

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

Contribution à l'étude de principales maladies du palmier dattier et
le comportement variétal vis-à-vis le complexe parasitaire, plus
particulièrement la maladie du Bayoud, dans la vallée du M'zab

Présenté par

BAHRIZ Hocine

Membres du jury

Grade

KEMASSI Abdellah

Maître de Conférences A

Président

BOURAS Noureddine

Maître de Conférences A

Encadreur

MOUFFOK Ahlem

Maître Assistante A

Examineur

Mai 2016

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, mes frères et sœurs.

A mon épouse, mes enfants (Aymen, Adel et Wafa) et toute ma famille.

Aux anciens cadres de la SRPV de Ghardaïa. Une pensée au défunt CHIKH AISSA Aïssa, qui a beaucoup travaillé et donné dans le domaine de la protection phytosanitaire du palmier dattier, et pour ceux qui nous ont quittés, que Dieu le tout puissant l'accueillent dans son vaste paradis.

A tous mes collègues de travail, mes amis et tous ce que j'aime.

A tous ceux qui s'intéressent aux maladies du palmier dattier.

A tous ceux qui aiment la paix à notre pays.

Hocine BAHRIZ

Remerciements

J'exprime ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements à M. BOURAS Noureddine, Maître de Conférences à l'université de Ghardaïa, qui a encadré ce travail avec beaucoup d'intérêt. Qu'il trouve ici l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect pour ses précieux conseils, son aide et sa disponibilité.

Je tiens à remercier vivement M. KEMASSI Abdellah, Maître de Conférences à l'université de Ghardaïa, d'avoir accepté de présider le jury et de juger ce travail.

Mes remerciements vont également à Mme MOUFFOK Ahlem, Maître Assistante à l'université de Ghardaïa qui a accepté d'examiner ce travail.

Je remercie également M. ALIOUA Youcef Maître Assistant à l'université de Ghardaïa, chef de département des sciences agronomiques, pour son aide et sa disponibilité.

Je tiens à remercier la Directrice Générale de l'Institut National de la Protection des Végétaux pour son appui et encouragement dans le domaine scientifique, ainsi que les collègues de travail de l'INPV, en particulier de la SRPV de Ghardaïa, d'avoir répondu présent en cas de besoin.

J'adresse mes sincères remerciements aux agriculteurs de la région de Ghardaïa, pour l'hospitalité, la disponibilité qu'ils m'ont accordés lors des enquêtes et l'échantillonnage. Particulièrement M. HADJSAID Kacem, agriculteur expérimenté en phœniciculture et la reconnaissance des cultivars de la région, pour ces précieux aides.

Enfin, tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin, trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude et mes remerciements.

Liste des Tableaux

Tableau 1. Stades phénologiques du palmier dattier.....	9
Tableau 2. Classification simplifiée des champignons.....	10
Tableau 3. Classification simplifiée des Mastigomycètes.....	11
Tableau 4. Classification simplifiée des Amastigomycètes.....	13
Tableau 5. Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Ghardaïa (2005 - 2014).....	29
Tableau 6. Les pluviométries mensuelles à Ghardaïa (2005-2014).....	30
Tableau 7. Humidité relative moyenne en pourcentage à Ghardaïa (2005-2014).....	30
Tableau 8. Evaporation moyenne de la Wilaya de Ghardaïa (2005-2014).....	31
Tableau 9. Insolation moyenne à Ghardaïa (2005-2014).....	31
Tableau 10. La vitesse des vents en (m/s) à Ghardaïa (2005-2014).....	32
Tableau 11. Superficies et productions de principales cultures dans la Wilaya de Ghardaïa (2014).....	35
Tableau 12. Taux d'infestation par le Bayoud.....	45
Tableau 13. Taux d'infestation par la pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i> ou le dessèchement noir des palmes.....	47
Tableau 14. Taux d'infestation par la pourriture des inflorescences (le khamedj).....	49
Tableau 15. Abondance des maladies dans les sites d'étude.....	50
Tableau 16. Fréquence d'infestations par variété.....	51
Tableau 17. Périodes de récolte de principales variétés de la région de Ghardaïa.....	61
Tableau 18. Lutte chimique contre les principales maladies du palmier dattiers.....	62

Liste des Figures

Figure 1. Schéma présentant les différentes parties aériennes et souterraines du palmier dattier.....	5
Figure 2. Schéma d'une palme d'un palmier adulte.....	6
Figure 3. Organes floraux du palmier dattier	7
Figure 4. Représentation schématique de l'hyphe, élément constitutif du mycélium.....	12
Figure 5. Champignon agents de trachéomycoses	14
Figure 6. Symptômes de la maladie du Bayoud	17
Figure 7. Répartition du Bayoud en Algérie et en Afrique du Nord	19
Figure 8. Répartition du Bayoud dans la Wilaya de Ghardaïa	19
Figure 9. Symptômes de la pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i>	22
Figure 10. Développement des symptômes de la pourriture des inflorescences	25
Figure 11. Démarche expérimentale.....	27
Figure 12. Diagramme ombrothermique de Gaussen pour la période 2005-2014 appliqué à Ghardaïa.....	33
Figure 13. Position de Ghardaïa dans climagramme d'Emberger (2005-2014).....	34
Figure 14. Situation des sites d'étude dans la vallée du M'zab.....	36
Figure 15. Etapes d'isolement du <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>albedinis</i>	42
Figure 16. Principales étapes de diagnostic et identification de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>albedinis</i> à la SRPV de Ghardaïa.....	43
Figure 17. Etapes d'isolement du <i>Thielaviopsis paradoxa</i> et <i>Mauginiella scaettae</i>	44
Figure 18. Taux d'infestation par le Bayoud.....	46
Figure 19. Taux d'infestation par la pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i> ou le dessèchement noir des palmes.....	48
Figure 20. Taux d'infestation par la pourriture des inflorescences (le khamedj).....	49
Figure 21. Isolement du <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>albedinis</i> à partir de palmes atteints	52
Figure 22. Colonie pure de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>albedinis</i>	52
Figure 23. Caractéristiques microscopiques du <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>albedinis</i> (microconidies, macroconidies et chlamydospores, terminales et intercalaires).....	53
Figure 24. Caractéristiques microscopiques du <i>Thielaviopsis paradoxa</i> :.....	54
Figure 25. Isolement du <i>Mauginiella scaettae</i> à partir de spathes atteints du Khamedj.....	55

Liste des abréviations

MADRP : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche

INPV : Institut National de la Protection des Végétaux

SRPV : Station Régionale de la Protection des végétaux

°C : Degré Celsius

E : Evaporation

H.R : Humidité relative

Ha : Hectare

Q/ha : Quintal par hectare

I. (h) : Insolation en heure

Moy : Moyenne

N° : Nombre

P : Pluviométrie

T° Max : La température mensuelle moyenne maximale

T° Min : La température mensuelle moyenne minimale

T° Moy : La température mensuelle moyenne

V.V. (m/s) : Vitesse des vents en mètre par seconde

pH : Potentiel hydrogène

F.A.O.: Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture).

F.o.a : *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*

OEPP/EPP : Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes

FNDA: Fonds National de Développement Agricole

St: Stade phénologique

PDA: Potato dextrose agar

q.s.p : quantité suffisante pour

Dédicace	
Remerciement	
Liste des Tableaux	
Liste des Figures	
Liste des abréviations	
Sommaire	
Introduction.....	1

1^{ère} PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Le palmier dattier

I.1 Généralité.....	3
I.2 Position systématique.....	3
I.3 Données botaniques.....	4
I.3.1 Tronc.....	4
I.3.2 Palmes.....	5
I.3.3 Organes floraux.....	6
I.3.4 Fruit.....	7
I.4 Principales exigences du palmier dattier.....	8
I.5 Densité de plantation.....	8
I.6 Stades phénologique du palmier dattier.....	8
I.7 Diversité génétique.....	9

Chapitre II : Les champignons

II.1 Classification des champignons.....	10
II.2 Modes de vie.....	11
II.3 Caractères généraux des champignons.....	11
II.4 Modes de reproduction.....	12
II.5 Organes de reproduction.....	13

Chapitre III : Principales maladies du palmier dattier

III.1 Le Bayoud.....	15
III.1.1 Importance économique.....	15
III.1.2 Agent causal.....	15
III.1.3 Biologie.....	16

III.1.4 Symptômes.....	16
III.1.5 Epidémiologie et répartition géographique.....	17
III.1.6 Moyens de dissémination et de dispersion.....	18
III.1.7 Méthodes de lutte.....	18
III.1.7.1 Mesures prophylactiques.....	18
III.1.7.2 Lutte chimique.....	20
III.1.7.3 Lutte biologique.....	20
III.1.7.4 Lutte génétique.....	20
III.2 Le dessèchement noir des palmes ou la pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i>.....	20
III.2.1 Répartition géographique.....	20
III.2.2 Agent causal.....	21
III.2.3 Symptômes.....	21
III.2.4. Biologie.....	22
III.2.5 Moyens de lutte.....	23
III.3 Le khamedj ou pourriture de l'inflorescence.....	23
III.3.1 Répartition géographique.....	23
III.3.2 Importance économique.....	23
III.3.3 Agent causal.....	24
III.3.4 Symptômes.....	24
III.3.5 Biologie et épidémiologie.....	25
III.3.6 Moyens de lutte.....	26

2^{ème} PARTIE : DEMARCHE INVESTIGATRICE

Objectifs.....	27
----------------	----

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1 Situation géographique.....	28
I.2 Aspect hydrologique.....	28
I.3 Facteurs édaphiques.....	28
I.4 Aspect climatique.....	28
I.4.1 Température.....	29
I.4.2 Pluviométrie.....	30
I.4.3 Humidité relative.....	30

I.4.4 Evaporation.....	30
I.4.5 Insolation.....	31
I.4.6 Les vents.....	31
1.5 Synthèse climatique.....	32
I.5.1 Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	32
I.5.2 Climagramme d'Emberger.....	33
I.6 Données agronomiques.....	34
I.7 Critères de choix de la région d'étude.....	35
I.8 Description des sites.....	36
I.8.1 Laadira.....	36
I.8.2 El Ghaba.....	37
I.8.3 Ahbas (El atteuf).....	37

Chapitre II: Matériel et méthodes

II.1 Matériel expérimental utilisé.....	38
II.1.1 Sur le terrain.....	38
II.1.2 Au laboratoire.....	38
II.1.2.1 Petit matériel.....	38
II.1.2.2 Appareils.....	38
II.2 Méthodes de travail.....	38
II.2.1 Sur le terrain.....	38
II.2.1.1 Diagnostic des maladies aux champs.....	39
II.2.1.1.1 Pour le Bayoud.....	39
II.2.1.1.2 Pour la pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i> ou le dessèchement noir des palmes.....	39
II.2.1.1.3 Pour le Khamadj.....	39
II.2.1.2 Echantillonnage.....	40
II.2.2 Au laboratoire.....	40
II.2.2.1 Milieu de culture utilisé.....	40
II.2.2.2 Préparation.....	40
II.2.2.3 Isolement du Bayoud.....	41
II.2.2.3.1 Isolement à partir du matériel végétal.....	41
II.2.2.4 Isolement de <i>Thielaviopsis paradoxa</i> et <i>Maugiella scaettae</i>	42
II.2.2.5 Purification des isolats.....	44
II.2.2.6 Conservation des isolats.....	44

3ème PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre I: Résultats

I.1 Au terrain.....	45
I.2 Au laboratoire.....	51
I.2.1 Le Bayoud.....	52
I.2. 2 pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i>	54
I.2. 3 Le Khamadj	55

Chapitre II: Discussion.....56

II.1 Maladies par région.....	56
-------------------------------	----

II. 2 Comportement et caractérisation variétale.....	60
--	----

Calendrier de surveillance et d'intervention phytosanitaire contre les principales maladies du palmier dattier.....	63
---	----

Conclusion.....	64
------------------------	-----------

Références bibliographiques

Annexe

***1^{ère} PARTIE : ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE***

INTRODUCTION

Introduction

Le palmier dattier, *Phoenix dactylifera* L., occupe une place très importante dans l'agriculture et l'économie oasienne et saharienne. Les dattes représentent un aliment indispensable et irremplaçable pour les populations des oasis, et une source de devise appréciable pour le pays. Les sous-produits du palmier dattier sont utilisés comme aliment de bétail, brise vents, d'objets de construction et artisanaux.

Aujourd'hui, le potentiel phœnicicole en Algérie est évalué à plus de 18 millions de palmiers dattiers répartis sur une superficie de plus de 160 000 ha, assurant une production annuelle qui dépasse les 7 millions de quintaux (MADRP, 2012).

Le palmier dattier constitue le pivot ou l'armature du système oasien, qui permet de créer un milieu favorable à la vie des hommes et leur cheptel. Par le recouvrement assuré par sa frondaison, il atténue les effets néfastes de la sécheresse de l'air et des vents chauds, augmente le degré hygrométrique et réduit l'évaporation, il favorise par conséquent le développement des cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures maraichères et fourragères, etc.) (DJERBI, 1994).

Cependant, la forte densité et la diversité des espèces végétales abritées dans les palmeraies algériennes, constituent un milieu extrêmement favorable au développement des parasites, entravant le développement de secteur dattier, leur importance économique diffère d'un problème à un autre, pour certains elle est jugée préoccupante.

Plusieurs contraintes d'ordre phytosanitaire peuvent entraver le développement du palmier dattier si elles ne sont pas prises en charge à temps. On peut citer entre autres le Bayoud, le dessèchement noir des palmes ou la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et le Khaledj ou la pourriture de l'inflorescence (INPV, 2014).

Le Bayoud est la plus grave maladie cryptogamique du palmier dattier dont l'extension provoque la disparition de millions de palmiers. Cette maladie est causée par le *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* (*F. o. albedinis*) champignon du sol classé sur la liste "A2" de l'OEPP des organismes de quarantaines (OEPP/EPP, 1982), et sur la liste "A" des organismes nuisibles contre lesquels la surveillance et la lutte sont obligatoires en Algérie (Décret exécutif n 95- 387).

Les recherches entreprises sur les maladies du palmier dattier sont restées peu nombreuses et surtout fragmentaire. Cette insuffisance d'information est due non pas au peu d'intérêt accordé à ces maladies, mais plutôt aux difficultés rencontrées dans l'étude et le contrôle de celles-ci. Ces difficultés sont inhérentes tout d'abord aux caractéristiques botaniques de la plante même (croissance lente, hauteur et nature de l'arbre), à sa localisation géographique (zones d'accès difficile et appartenant souvent à des pays en voie de développement) et en fin aux particularités du milieu de nature très dure que constitue le Sahara (DJERBI, 1994).

Avec la valorisation de mon modeste expérience professionnelle à l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV), station régional de Ghardaïa (SRPV), travaillant sur les maladies du palmier dattier notamment la maladie du Bayoud, nous contribuons à réaliser cette étude, qui porte sur : Contribution à l'étude de principales maladies du palmier dattier et le comportement variétal vis-à-vis le complexe parasitaire, plus particulièrement la maladie du Bayoud, dans la vallée du M'zab.

Le but de cette étude est l'identification de principales maladies existantes dans les palmeraies de notre région par des enquêtes ainsi que le comportement des principaux cultivars à l'égard de ces maladies notamment le Bayoud, et l'évaluation de niveaux de résistance ou de sensibilité variétale du palmier dattier, afin de défavoriser l'installation et l'extension éventuelles du Bayoud par une restructuration variétale raisonnée et durable des palmeraies encore indemnes.

Le document est présenté selon le plan suivant :

Une première partie relative à l'étude bibliographique comprenant trois chapitres dont le premier décrit le palmier dattier, le deuxième présente les champignons et le troisième détaille les maladies étudiées.

Une deuxième partie regroupe deux chapitres, le premier présente la région d'étude et le deuxième décrit le matériel et méthodes.

Une troisième partie détaille les résultats et discussion. En fin, une conclusion générale résumera les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

CHAPITRE I :
LE PALMIER DATTIER

I. Le palmier dattier

I.1 Généralité

Le palmier dattier, dénommé par Linné depuis 1734 *Phoenix dactylifera* L., constitue une des plantes la plus anciennement cultivée, dans les régions arides et semi-arides du globe. Il est largement cultivé pour ses fruits comestibles, pour les multiples usages de ses sous-produits et pour sa capacité d'adaptation aux conditions désertiques les plus rudes.

Phoenix dérive de Phoinix, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité, qui le considèrent comme l'arbre des Phéniciens, *Dactylifera* vient du latin *dactylus* dérivant du grec daktulos, signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (MUNIER, 1973).

Selon TOUTAIN (1967) et MUNIER (1973), la culture du palmier dattier s'étale dans le monde dans l'hémisphère nord entre les 9° et 33° parallèles (Cameroun et Elche en Espagne).

Bien adapté aux climats sahariens chauds et secs, le palmier dattier est non seulement un arbre providentiel pour les populations sahariennes mais aussi un symbole de la présence de l'homme en zones désertiques chaudes. En effet, plusieurs cultivars qui étaient sélectionnés dans une région, ont montré leur adaptation et leur élasticité dans d'autres régions dans le monde (SEDRA, 2003).

I.2 Position systématique

Le palmier dattier est une plante Angiosperme monocotylédone, sa position systématique est donnée par DJERBI (1994) comme suit :

- Le groupe des Spadiciflores
- Ordre : *Palmales*
- Famille : *Palmacées (Arecaceae)*
- Sous-famille : *Coryphoïdées*
- Tribu : *Phoenicées*
- Genre : *Phoenix*
- Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

Le genre *Phoenix* comporte douze espèces, dont certaines sont utilisées comme plantes d'ornement. L'espèce *P. dactylifera* L. se distingue des autres espèces du même genre par un tronc long et grêle et par des feuilles glauques. Les *phoenix* possèdent 36 chromosomes somatiques et présentent une grande aptitude à s'hybrider entre eux (DJERBI, 1994).

I.3 Données botaniques

C'est une espèce monocotylédone, dioïque : les fleurs mâles et les fleurs femelles sont portées par des plants différents; pieds mâle (dokhar) et pied femelle (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de grains (noyaux) que par plantation des rejets (djebars), la multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la « variété » dont il est issu. L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance. A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phœniciculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative. Ainsi, les individus de palmiers actuels ne sont que le produit de cette sélection et ne sont en fait que des cultivars (BELGUEDJ, 2007).

Dans les premières années de sa vie le palmier produit entre dix à quinze rejets qui seront utilisés par les agriculteurs comme reproduction végétative (FERNANDEZ *et al.*, 1995). Le système racinaire du palmier dattier est de type fasciculé, il est formé de plusieurs types de racines; les racines de premier ordre qui émettent très tôt des racines de deuxième ordre qui émettent à leur tour des racines de troisième ordre et ainsi de suite (DJERBI, 1994).

MUNIER (1973) et DJERBI (1994) décrivent les différents organes du palmier dattier comme suit :

I.3.1 Tronc

C'est un stipe généralement cylindrique (Figure 1), l'élongation du tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore. Le tronc peut présenter des zones de rétrécissement qui résultent de défauts de nutrition ayant entraîné le développement anormal du bourgeon terminal. Ces rétrécissements correspondent essentiellement à des périodes de sécheresse ou accidents divers.

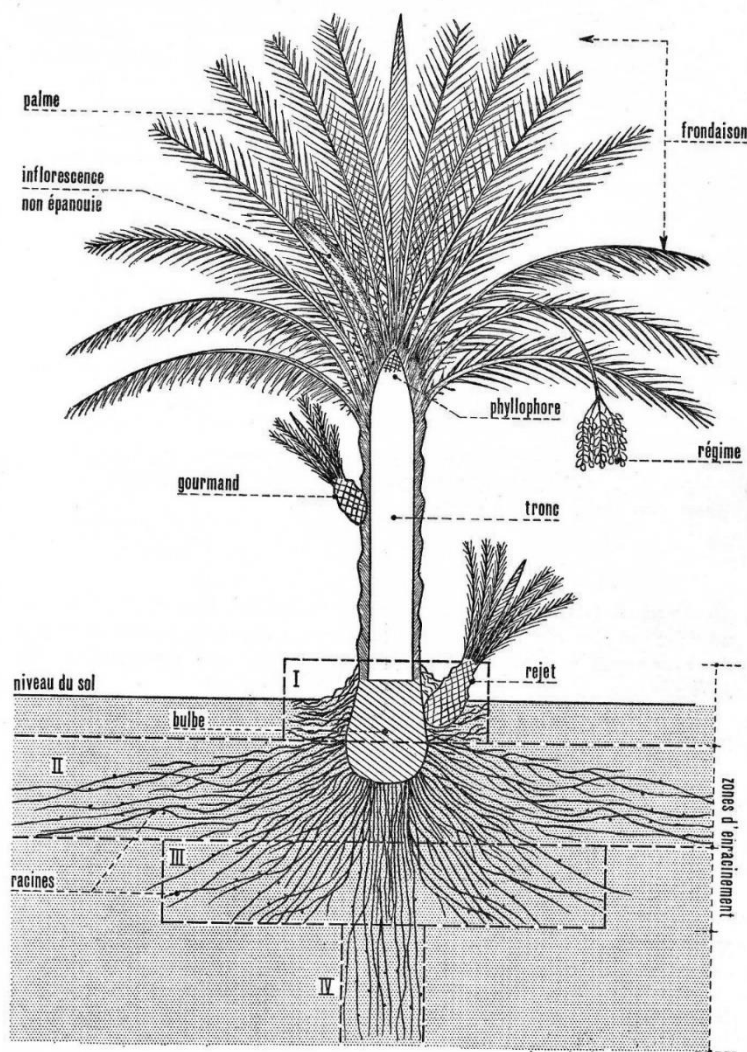


Figure 1. Schéma présentant les différentes parties aériennes et souterraines du palmier dattier (MUNIER, 1973).

Le tronc des jeunes palmiers est recouvert par le fibrillium (lif), chez les sujets âgés le tronc est nu et le fibrillium n'existe que dans la partie coronaire. Le stipe ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands ou rejets aériens (Rkebs) peut donner naissance à des ramifications.

I.3.2 Palmes

Ce sont des feuilles composées, pennées (Figure 2). Les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis. Les segments inférieurs sont transformés en épines, en général les premières folioles situées au-dessus des épines sont plus longues que celles situées

à l'extrémité supérieure de la palme. A l'extrémité inférieure de la palme, le rachis s'élargit pour former le pétiole s'insérant directement sur le tronc.

Les palmes sont issus du bourgeon terminal, elles sont disposées sur le tronc en hélice; elles demeurent en activité pendant plusieurs années de quatre à sept ans. A l'aisselle de chaque palme se trouve un bourgeon axillaire qui peut se développer pour donner naissance à une inflorescence dans la partie supérieur de l'arbre ou un rejet dans la partie basale (Figure 1).

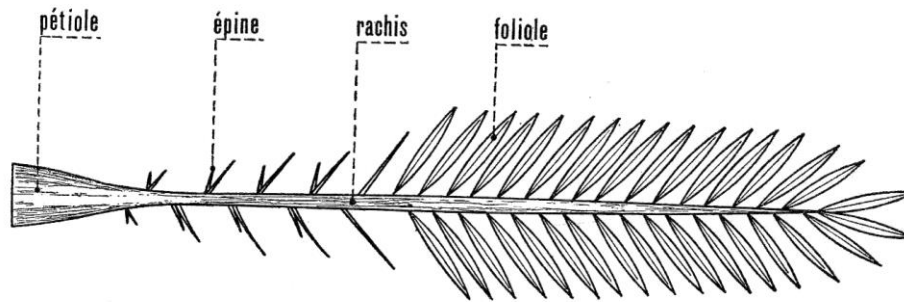


Figure 2. Schéma d'une palme d'un palmier adulte.

I.3.3 Organes floraux

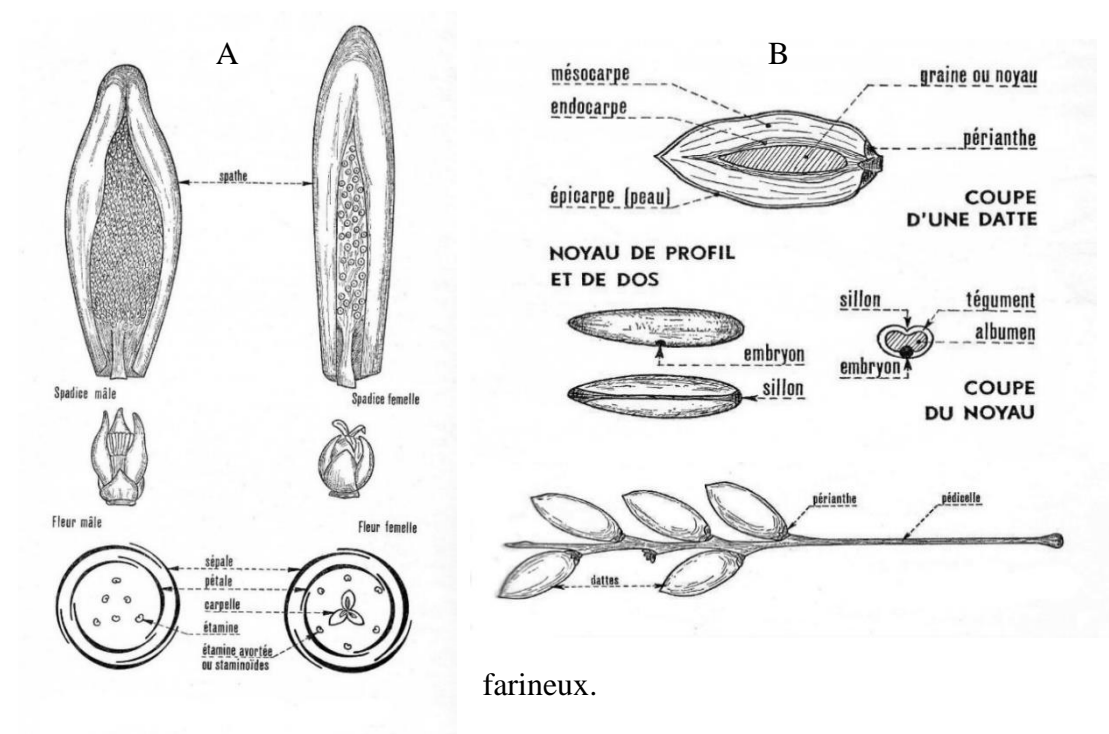
Les fleurs du dattier sont unisexuées, leurs pédoncules sont très courts. Elles sont portées par des pédicelles rassemblés en épi composé, le spadice, qui est enveloppé d'une grande bractée membraneuse entièrement fermée, la spathe, cette dernière s'ouvre d'elle-même suivant la ligne médiane du dos (Figure 3). La spathe femelle est de forme allongé, par contre la spathe mâle est plus courte et plus renflée avec une légère dépression dans sa partie supérieure. Ces caractéristiques permettent de reconnaître le sexe des inflorescences avant leur ouverture.

Le fruit provient du développement d'un carpelle après fécondation de l'ovule. Le palmier dattier étant une espèce dioïque, pour que la pollinisation puisse s'effectuer, il faut nécessairement la présence d'un pied mâle à proximité des plantes femelles. La pollinisation naturelle effectuée par le vent est incertaine, car le nombre de palmiers mâles dans les palmeraies est volontairement très réduit, pour assurer la fécondation on pratique la pollinisation artificielle par l'intervention humaine.

Lorsque la pollinisation n'a pas été effectuée, les carpelles peuvent cependant se développer et former des fruits parthénocarpiques. Celui-ci a une forme différente du fruit normal, dépourvu de noyau et arrivant rarement à maturité.

I.3.4 Fruit

La datté est une baie contenant une seule graine, appelée communément noyau (Figure 3B). La datté est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin péricarpe; le noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé, il est de forme allongée, plus au moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral, sa consistance est dure et cornée. Les dimensions de la datté sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. La couleur de la date est variable selon les cultivars; jaune plus au moins claire, jaune ambré translucide, brun plus au moins prononcé, rouge ou noir. Sa consistance est également variable, elle peut être molle, demi-molle ou dure, les dattes à consistance dure sont dites dattes sèches, leur chaire a un aspect



farineux.

Figure 3. Organes floraux du palmier dattier (MUNIER, 1973).

A : Spathes, inflorescence et fleurs du palmier dattier

B : Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier

I.4 Principales exigences du palmier dattier

Le palmier dattier exige des étés chauds et longs, une pluviosité faible ou nulle et un degré hygrométrique faible. Il peut supporter durant l'été des températures particulièrement élevée (56°C) pendant plusieurs jours lorsqu'il est alimenté normalement en eau, et en hiver à des températures particulièrement basses au-dessous de 0°C; son activité végétative débute à 7°C, c'est le point zéro de végétation; elle atteint son maximum d'intensité vers 32°C, elle se stabilise ensuite pour décroître vers 38-40°C. Au-dessous de 7°C, sa croissance s'arrête, c'est le repos végétatif. Cependant, si la température descend au-dessous de 0°C, pendant une certaine durée, elle entraîne des désordres métaboliques graves qui traduisent par un dessèchement partiel ou total des palmes (DJERBI, 1994).

Le palmier dattier est une espèce thermophile, il exige un climat chaud, sec et ensoleillé, c'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (MUNIER, 1973).

I.5 Densité de plantation

DUBOST (1992) rapporte une densité de 100 à 120 pieds à l'hectare dans les exploitations organisées, cette densité est beaucoup plus élevée dans les palmeraies traditionnelles.

Les densités de plantation à 8 m × 8 m (156 pieds/ha) ou de 9 m (123 pieds/ha) sont conseillées dans la plupart des zones phœnicicoles du monde; cette densité pourrait être portée à 10 m × 10 m (100 pieds/ha) dans le cas de plantations industrielles (DJERBI, 1994).

I.6 Stades phénologique du palmier dattier

La datte provient du développement d'un carpelle après la fécondation de l'ovule (Figure 3), la nouaison se produit et le fruit évolue en changeant de taille, de poids, de couleur et de consistance. On peut distinguer différents stades d'évolution de la datte, chaque stade porte une appellation particulière selon les pays (DJERBI, 1994).

Les stades phénologiques du palmier dattier, selon le calendrier de surveillance et d'intervention phytosanitaire de l'INPV sont indiqués dans le Tableau 1.

Tableau 1. Stades phénologiques du palmier dattier.

Stade	I	II	III	IV	V	VI
Appellation	Emergence et ouverture des spathes (Floraison)	Nouaison (Loulou)	Grossissement des fruits (Khalel)	Véraison (Bser)	Début maturité (Rutab)	Pleine maturité (T'mar)

Source: Calendrier de surveillance et d'intervention phytosanitaire du palmier dattier. INPV, 2012.

I.7 Diversité génétique

La reproduction de palmier par graine est longue, les plants issus par semis présentent une forte hétérogénéité, il n'est donc pas possible de reproduire les caractéristiques des pieds mères par voie sexuée. Cependant ce mode de propagation permet d'obtenir parfois des phénotypes intéressants; il a permis d'introduire le palmier dattier en d'hors de son aire primitive de culture (MUNIER, 1973). La distinction entre cultivars se fait, essentiellement, en se basant sur la vigueur du palmier et la morphologie du fruit (couleur et mensuration) et des palmes (couleur et longueur de la palme ainsi que la taille et l'insertion des épines sur celle-ci), l'identification peut aussi se basée sur des critères biochimiques.

La diversité génétique du palmier dattier n'est pas uniformément répartie dans ses aires de culture. Elle est importante dans les oasis traditionnelles où les agriculteurs laissent pousser des plants issus de semis. Par contre, les aires de culture intensive du palmier compte beaucoup moins de variétés (BENNACEUR *et al.*, 1991; BRAC DE LA PERRIERE et BOUNAGA, 1990). Différentes équipes de recherche ont entrepris depuis les années 80 des enquêtes d'inventaire et de caractérisation du palmier dattier, ces travaux ont constaté une diversité génétique remarquable. En Algérie il existe plus de 940 cultivars de dattes (HANNACHI *et al.*, 1998). La région de M'zab est relativement riche en diversité variétale, un travail d'enquête et de recensement variétal avec les agriculteurs, dans le cadre d'un projet maghrébin « Gestion participative des ressources génétiques du palmier dattier dans les oasis du Maghreb » du palmier dattier au niveau des palmeraies de la Wilaya de Ghardaïa durant la période 2001-2005, a révélé une gammes variétale très large, le nombre de cultivars de la région atteint 152 (TIRICHINE *et al.*, 2007).

CHAPITRE II :
LES CHAMPIGNONS

II. Les champignons

II.1 Classification des champignons

Les champignons, longtemps considérés appartenant tous au règne végétale. Les recherches phylogénétiques récentes, notamment par taxonomie moléculaire, tendent à placer ces organismes Eucaryotes dans trois règnes: Champignons, Algues (groupe Stramenopila) et Protistes. Le règne des champignons regroupe quatre phylums: les Chytridiomycètes, les Zygomycètes, les Ascomycètes et les Basidiomycètes.

Celui des Algues concerne les Oomycètes. Les Protistes rassemblent les Myxomycètes, les Plasmodiophoromycètes et d'autres groupes sans importance en pathologie végétale.

L'appareil végétatif des champignons est constitué d'un thalle, formé habituellement de filaments plus ou moins ramifiés, constituant le mycélium, sur lequel se différencient les organes sexués et asexués. Les filaments, encore appelés « hyphes », sont cloisonnés ou non. Dans le premier cas, qui regroupe les Ascomycètes et les Basidiomycètes, on rassemblait ces organismes sous l'appellation de « Septomycètes ». Tous les autres, dont les hyphes sont sans cloisons (coenocytiques) formaient le groupe des « Siphomycètes » (Tableau 2, 3 et 4), (MAURIN *et al.*, 1999).

Tableau 2. Classification simplifiée des champignons.

CLASSIFICATION SIMPLIFIÉE DES CHAMPIGNONS (MYCOTA)	
Thalle plasmodial, présence de zoospores	Règne des Protistes
• Plasmode libre (espèces saprophytes)	Myxomycètes
• Plasmode endocellulaire (espèces parasites)	Plasmodiophoromycètes
Pas de plasmode, thalle non cloisonné, Zoospores biflagellées	Règne des Algues Oomycètes
Thalle formé de filaments cloisonnés ou non	Règne des champignons vrais
• Thalle rudimentaire, non cloisonné, Zoospores uniflagellées	Chytridiomycètes
• Thalle formé de filaments généralement non cloisonnés, absence de zoospores. Reproduction sexuée par conjugaison de deux gamétanges semblables aboutissant à la formation d'une zygospore	Zygomycètes
• Thalle formé de filaments généralement cloisonnés (Septomycètes)	
Reproduction sexuée aboutissant à la formation de basides	Basidiomycètes
Reproduction sexuée aboutissant à la formation d'asques	Ascomycètes
Reproduction sexuée inconnue	Adélomycètes
Champignons stériles	<i>Mycelia sterilia</i>

Source : MAURIN *et al.*, 1999

II.2 Modes de vie

Incapable d'utiliser le gaz carbonique (CO₂) pour synthétiser les substances organiques, les champignons vivent soit en saprophytes, prélevant sur des débris végétaux ou animaux la matière organique dont ils ont besoin, soit en parasites. Quelques espèces vivent en symbiose, associées avec des algues (lichens) ou avec des végétaux supérieurs (mycorhizes). Les champignons parasites sont responsables de mycoses dénommées de façon trop générale « maladies cryptogamiques ». Chez les végétaux, ces maladies se traduisent par des symptômes qui sont la résultante de l'action parasitaire du champignon et de la réaction de l'hôte (MAURIN *et al.*, 1999), Ils peuvent évoluer pendant toute la végétation des plantes, et provoquent des pertes non négligeables sur le rendement et la qualité du produit récolté.

Tableau 3. Classification simplifiée des Mastigomycètes.

	ORDRE	FAMILLE	GENRE - ESPÈCE
CHAMPIGNONS À ZOOSPORES (MASTIGOMYCÈTES)			
MYXOMYCÈTES	Myxogastrales		<i>Fuligo septica</i>
PLASMODIOPHOROMYCÈTES	Plasmodiophorales	Plasmodiophoracées	<i>Plasmodiophora brassicae</i> <i>Polymyxa betae</i>
OOMYCÈTES	Péronosporales	Pythiacées	<i>Pythium ultimum</i>
		Phytophthoracées	<i>Phytophthora infestans</i>
		Péronosporacées	<i>Plasmopara viticola</i>
		Albuginacées	<i>Albugo candida</i>
CHYTRIDIOMYCÈTES	Chytridiales	Olpidiacées	<i>Olpidium brassicae</i>
		Synchytriacées	<i>Synchytrium endobioticum</i>
		Cladochytriacées	<i>Urophlyctis leproides</i>

Source : MAURIN *et al.*, 1999

II.3 Caractères généraux des champignons

Les hyphes sont entourés d'une paroi cellulaire protectrice, qui permet les échanges avec le milieu extérieur. Elle est en général formée de chitine associée à d'autres constituants (chitosanes, glucanes, protéines). La croissance n'a lieu qu'à l'extrémité de l'hyphe, c'est là qu'est rassemblé le cytoplasme actif et que se produit l'essentiel de l'activité métabolique. En présence de mycélium cloisonné, tous les éléments de l'hyphe communiquent entre eux par des pores au travers desquels se déplacent les noyaux qui se rassemblent dans la zone subterminale de l'hyphe. Les parties âgées sont pratiquement dépourvues de noyaux et n'ont plus que de grandes vacuoles à travers lesquelles se fait le transport des nutriments et des déchets cellulaires (Figure 4).

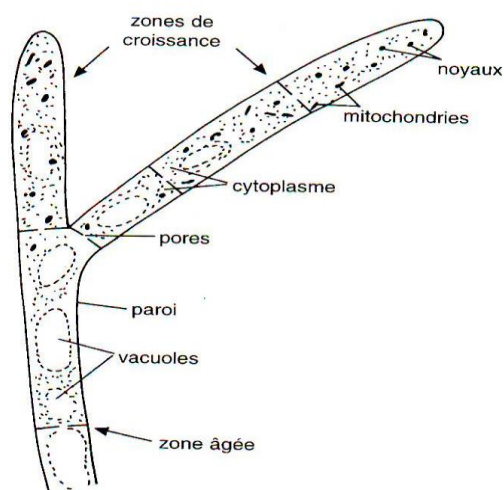


Figure 4. Représentation schématique de l'hyphe, élément constitutif du mycélium (d'après RICHARD-MOLARD, 1982).

Les champignons hétérotrophes qui, lorsqu'ils sont parasites, puisent leur nourriture dans des tissus vivants. Les saprophytes, bien que le plus souvent présents dans de la matière organique morte, peuvent se trouver à l'état latent sur des organes végétales parfaitement vivants et normales. Parfois, les filaments mycéliens s'unissent en formant des cordons épais ayant l'apparence de racines (rhizomorphes), parfois ils s'agglomèrent pour donner des sclérotés noirs ou grisâtres, très résistants (REMI, 1997).

II.4 Modes de reproduction

Les champignons se reproduisent de deux manières : par voie sexuée, suite à la fusion de deux cellules gamétiques, et par voie asexuée ou végétative, la plupart d'entre eux étant rencontrés dans le groupe des imparfaits.

Les Ascomycètes possèdent un mycélium cloisonné, ils sont caractérisés par un processus de reproduction sexuée aboutissant à la formation d'asques, sortes de sacs renfermant des spores appelées ascospores. Ces dernières sont généralement au nombre de huit par asque. Outre ce processus de reproduction sexuée, la plupart des espèces peuvent aussi se multiplier végétativement en formant des spores appelées conidies, qui apparaissent directement sur des filaments mycéliens qui, s'ils sont plus ou moins différenciés, prennent le nom de conidiophores. Ce mode de reproduction asexuée est appelé forme conidienne ou forme imparfaite (Deutéromycète ou Adélomycète), par opposition à la forme sexuée souvent dénommée forme parfaite. Les formes parfaites et imparfaite d'un même champignon portent des noms différents (MAURIN *et al.*, 1999).

Tableau 4. Classification simplifiée des Amastigomycètes.

	ORDRE	FAMILLE	GENRE - ESPÈCE
CHAMPIGNONS SANS ZOOSPORES (AMASTIGOMYCÈTES)			
ZYGOMYCÈTES	Entomophthorales		<i>Empusa muscae</i>
	Mucorales	Mucoracées	<i>Rhizopus nigricans</i>
BASIDIOMYCÈTES			
• Ustilaginomycètes Basides donnant des basidiospores en nombre indéfini	Ustilaginales	Ustilaginacées	<i>Ustilago tritici</i>
		Tilletiacées	<i>Tilletia caries</i>
• Urédiniomycètes Baside cloisonnée donnant généralement 4 basidiospores	Urédinales	Pucciniacées	<i>Puccinia graminis</i>
		Mélampsoracées	<i>Melampsora lini</i>
		Cronartiacees	<i>Cronartium ribicola</i>
• Hyménomycètes Baside typique non cloisonnée	Auriculariales	Auriculariacées	<i>Helicobasidium brebissonii</i>
	Aphylophorales	Clavariacées	<i>Typhula graminum</i>
		Corticacées	<i>Corticium rolsii</i>
		Polyporacées	<i>Phellinus pomaceus</i>
		Steréacées	<i>Chondrostereum purpureum</i>
	Agaricales		<i>Armillaria mellea</i>
	Cératobasidiales		<i>Corticium solani</i>
ASCOMYCÈTES			
• Protoascomycètes Hyphes ascogènes et appareil fructifère faisant défaut	Taphrinales	Taphrinacées	<i>Taphrina deformans</i>
• Euascomycètes Hyphes ascogènes rassemblés dans ou sur un appareil fructifère (ascocarpe)			
• Plectomycètes Appareil fructifère clos (cléistothèce)	Plectascales	Aspergillacées	<i>Eurotium oryzae</i>
		Myriangiacees	<i>Elsinoe veneta</i>
	Érysiphales	Érysiphacées	<i>Podosphaera leucotricha</i>
		Périsporiacées	<i>Capnodium (Fumagine)</i>
• Pyrénomycètes Appareil fructifère s'ouvrant par un ostiole (périthèce)	Hypocréales	Clavicipitacées	<i>Claviceps purpurea</i>
		Nectriacées	<i>Nectria galligena</i>
	Sphaeriales	Valsacées	<i>Endothia parasitica</i>
	Pléosporales	Venturiacées	<i>Venturia pirina</i>
	Dothidéales	Dothidéacées	<i>Dothidella ribesia</i>
Phyllachoracées		<i>Phyllachora graminis</i>	
• Discomycètes Appareil fructifère discoïde, largement ouvert à maturité (apothécie)	Hélotiales	Dermatéacées	<i>Pseudopeziza ribis</i>
		Sclerotiniacées	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
	Phacidiales	Phacidiacées	<i>Coccomyces hiemalis</i>
DEUTÉROMYCÈTES ou ADÉLOMYCÈTES (ou champignons imparfaits)			
• Conidies naissant dans une pycnide	Sphaeropsidales	Sphaeroïdacées	<i>Ascochyta pisi</i>
• Conidies naissant dans une acervule	Mélanconiales	Mélanconiacees	<i>Marssonina panattoniana</i>
• Conidies ne naissant pas à l'intérieur d'un appareil sporifère défini	Moniliales	Moniliacées	<i>Botrytis allii</i>
		Dématiacées	<i>Cercospora beticola</i>
		Tuberculariacées	<i>Fusarium oxysporum</i>
		Stilbacées	<i>Graphium ulmi</i>
CHAMPIGNONS STÉRILES	<i>Mycelia sterilia</i>		<i>Sclerotium cepivorum</i> <i>Rhizoctonia spp.</i>

Source : MAURIN *et al.*, 1999

II.5 Organes de reproduction

Les spores des champignons sont produites suivant les groupes, dans les cellules parasitées, la surface des organes végétaux, à l'air libre sur un conidiophore ou une baside, ou encore, dans

un conceptable (périthèce, pycnide). Le terme de spore est donc très générique et comprend aussi bien les sporangiospores, les basidiospores, les ascospores, les conidies des champignons imparfaits, etc. (REMI, 1997).

Les spores peuvent provenir d'un processus de reproduction végétative, on appelle alors zoospores celles qui sont mobiles grâce à des flagelles, conidies celles qui sont disséminées passivement. Les chlamydo-spores sont des conidies à paroi épaisse assurant une longue conservation. On appelle sclérotés des organes de conservation de plus grande taille, formés de filaments entrelacés. Les conidies sont plus souvent portées par des organes spécialisés, les conidiophores. Ceux-ci prennent naissance, soit isolément, soit groupés en fructification de type acervule, sporodochium ou pycnide. Quand des processus sexués ont lieu chez les champignons ils aboutissent à la formation de spores auxquelles on donne des noms spéciaux : oospores, zygospores, ascospores, basidiospores (MESSIAEN *et al.*, 1991).

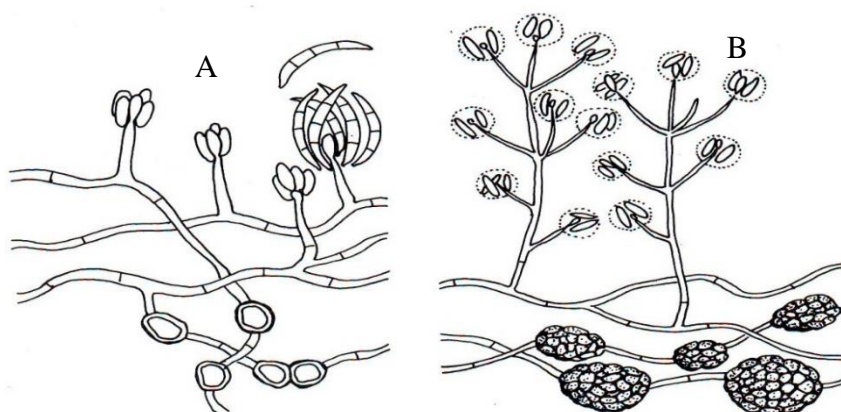


Figure 5. Champignon agents de trachéomycoses (MESSIAEN *et al.*, 1991):

- (A): *Fusarium oxysporum* (microconidies en fausses têtes, macroconidies, chlamydo-spores.
- (B): *Verticillium dahliae*: conidiophores verticillés, conidies produites dans une gouttelette d'eau, microsclérotés.

Les Trachéomycoses (Fusariumes, Verticilliumes) font parties d'Ascomycètes. Les Trachéomycoses (maladies vasculaires provoquées par les champignons), sont le plus souvent causées par des formes spéciales (f. sp.) souvent subdivisées en races de *Fusarium oxysporum*, ou par *Verticillium dahliae*. On parle alors de Fusarium vasculaires ou Verticilliose (Figure 5) (MESSIAEN *et al.*, 1991).

CHAPITRE III :
PRINCIPALES MALADIES
DU PALMIER DATTIER

III. Principales maladies du palmier dattier

III.1 Le Bayoud

Le Bayoud est, sans conteste, la plus grave maladie cryptogamique du palmier dattier. Il constitue un véritable fléau des zones phœnicicoles d'une partie de l'Afrique du Nord, et constitue une menace pour tous les pays qui en sont indemnes. C'est une maladie à caractère épiphytique, incurable à l'état actuel de nos connaissances (DJERBI, 1982).

III.1.1 Importance économique

Le Bayoud aurait détruit plus des deux tiers des palmeraies marocaines, soit 12 millions d'arbres en un siècle et provoque toujours la mort de 4,5 à 12% chaque année des palmiers dattiers (DJERBI, 1983, 1986). En effet, le Maroc qui était jadis exportateur de dattes, devient aujourd'hui importateur (SEDRA, 2003). En Algérie la maladie a détruit plus de trois millions d'arbres, en particulier à Tidekelt, Touat et M'zab (DUBOST et KADA, 1974).

La dégradation des palmeraies, due au Bayoud, est catastrophique, non seulement par la perte des meilleures variétés, mais en plus par la grave accentuation du phénomène de désertification auquel on assiste (DJERBI, 1988). Le Bayoud a détruit les meilleures variétés de renommée mondiale et surtout celles qui sont les mieux soignées et les plus productives.

III.1.2 Agent causal

Le champignon *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* est l'agent causal de la maladie du Bayoud. Le genre *Fusarium* appartient à l'ordre des *Hypocreales* et à la famille des *Nectriaceae*, le nombre d'espèces qu'il regroupe est très important, dont l'espèce *F. oxysporum* la plus intéressante pour les phytopathologistes en raison des dégâts considérables et quelquefois catastrophiques qu'elle provoque sur les cultures annuelles et surtout pérennes. Les souches pathogènes ont été classées en formes spécialisées. Certaines formes spéciales ont plusieurs espèces hôtes appartenant à un même genre alors que d'autres ont une gamme d'hôtes plus élargie. Armstrong (1981) a décrit 122 formes spéciales de *Fusarium oxysporum* connues sur différents végétaux à travers le monde dont la forme spéciale *albedinis* qui s'attaque au palmier dattier.

III.1.3 Biologie

Le *F. o. f. sp. albedinis* est un champignon tellurique, vit dans le sol comme saprophyte et dans la plante comme parasite. En absence de l'hôte, il se conserve dans le sol sous forme de chlamydospores et du mycélium dans les débris du matériel végétal infecté et mort, principalement les racines contaminées (SEDRA, 2003).

Les chlamydospores formes de résistance apparaissent lorsque les conditions sont difficiles, elles sont peu nombreuses et peuvent demeurer dans le sol plusieurs années. Au laboratoire de la SRPV de Ghardaïa, nous avons pu réisoler facilement le *F. o. albedinis* conservé dans des tubes contenant de sable sec de dune et dans des bouts de rachis même après 15 ans.

III.1.4 Symptômes

Généralement, la maladie apparaît sur l'une des palmes de la couronne moyenne qui prend un aspect plombé (gris-cendré) et se dessèche d'une manière caractéristique; dessèchement unilatéral progressant du bas vers le haut atteignant les épines et les folioles qui se replient vers le rachis (attaque hémiplegique).

Ensuite le dessèchement se poursuit de l'autre côté, progressant cette fois de haut vers le bas en sens inverse, et toute la palme finit par se dessécher et prend une arcure caractéristique et un aspect d'une plume mouillée avec une couleur blanchâtre d'où le nom de Bayoud.

Le dessèchement de la palme s'accompagne de l'apparition d'une strie brune longitudinale sur le rachis, la coupe longitudinale et transversale d'une palme fait apparaître une couleur brunâtre correspondant au passage du mycélium du parasite dans les vaisseaux du rachis

Les palmes se dessèchent les unes après les autres jusqu'au bourgeon terminal entraînant la mort du palmier (Figure 6) au bout d'une période très variable de quelques mois à plusieurs années en fonction de l'âge du palmier, le niveau de tolérance de la variété et les conditions de culture. Ces symptômes dits typique, parfois on assiste à des symptômes atypiques, caractérisés par l'absence de la strie brune longitudinale sur le rachis, dessèchement des palmes sur ses deux côtés à la fois. Dans tous les cas les vaisseaux conducteurs des palmes atteintes du Bayoud présentent des nécroses (BAHRIZ, 2010).

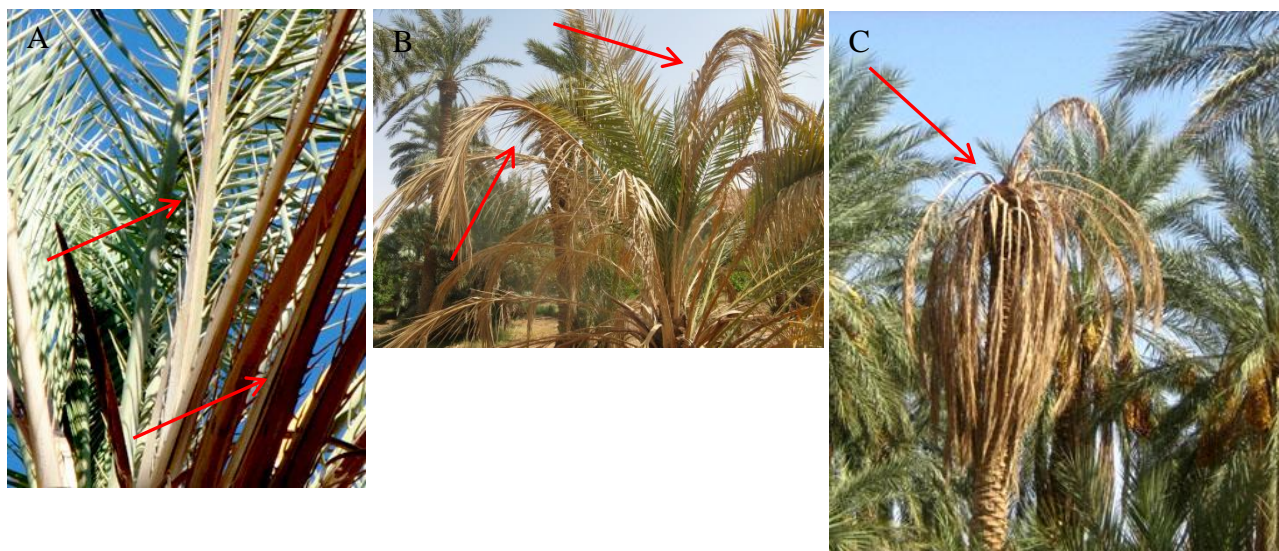


Figure 6 : Symptômes de la maladie du Bayoud (Originale).

- A : Strie brunâtre longitudinale sur le rachis, séparant la partie sèche de la partie verte
- B : Forme de la palme ‘en plume mouillée’ et l’arcure caractéristique des palmes mortes
- C : Symptômes avancés de la maladie du Bayoud montrant la mort du bourgeon terminal.

III.1.5 Epidémiologie et répartition géographique

Le *F. o. albedinis* est capable de survivre dans le sol et sur des débris végétaux pendant plusieurs années en l’absence de son hôte. On le retrouve en faibles quantités jusqu’à 1 m de profondeur (OUINTEN, 1996). BROCHARD et DUBOST (1970) ont montré que l’évolution des foyers de Bayoud peut être décomposée en trois étapes essentielles: installation du foyer primaire, multiplication des foyers secondaires, et destruction de la palmeraie. Cette dernière phase se développe spécifiquement pour chaque oasis, elle peut durer des décennies et dépend de plusieurs facteurs dont la composante variétale, le mode et l’intensité des irrigations et la nature du sol. L’application permanente des mesures prophylactiques par les agriculteurs est un facteur supplémentaire de stabilisation de la maladie.

La Figure 7 présente l’extension du Bayoud dans l’Afrique du nord et en Algérie. Selon la littérature, le Bayoud est apparu dans la vallée du Drâa au Maroc vers 1870 (MALENÇAN, 1934). De la vallée du Drâa, le Bayoud gagne le Tafilalt en 1880 vers l’Est. La maladie a ensuite progressé vers l’Ouest; en effet la plupart des palmeraies marocaines du Bani ont été atteintes entre 1900 et 1920, cette maladie a atteint presque la totalité des palmeraies marocaines, une grande partie ouest et sud algériens (DJERBI, 1998), et quelque localité de la palmeraie mauritanienne (SEDRA, 2003).

En Algérie le Bayoud est apparu dans les palmeraies frontalières de Boudnib et Figuig respectivement en 1890 et 1898, la maladie apparaît à Béni Ounif en 1898 et à Béchar en 1900. Son extension s'est poursuivie vers le Sahara central et le sud-ouest, la région d'Adrar en 1930 et In Salah en 1941. Ensuite il a gagné les palmeraies du centre-Sud algérien Metlili en 1950 et la région du M'zab en 1965 (DJERBI, 1998). Le foyer d'El Menia déclaré en 1978 a été éradiqué avec succès à l'aide de l'utilisation de la chloropicrine (CCl₃NO₂).

Le front de progression du Bayoud se maintient depuis plus de 40 ans au niveau des oasis de la palmeraie de la vallée du M'zab. La Figure 8 présente l'extension du Bayoud dans la Wilaya de Ghardaïa. Récemment, et dans le cadre des programmes de la prospection et d'enquêtes sur la maladie du Bayoud initié par l'INPV, des nouveaux foyers primaires sont révélés dans des palmeraies de la Wilaya de Ghardaïa; Zelfana en 1999, Sebseb en 2001 et Mansoura en 2013, dû essentiellement au transfert du matériel végétal contaminé.

En 1999 la maladie du Bayoud a été découverte dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien au niveau de deux oasis d'Atar et de Ouadane (SEDRA, 1999).

III.1.6 Moyens de dissémination et de dispersion

Le *F. o. albedinis* peut se disséminer par tous les organes infectés du palmier atteint (rejets, palmes, racines, bois du stipe, débris d'arbres morts). La dispersion du champignon peut être assurée par les spores et le mycélium dans le sol, les porteurs sains; henné (*Lawsonia inermis* L.) et luzerne (*Medicago sativa* L.) et l'eau d'irrigation infectés.

Aucune invasion des hampes florales ou des fruits n'a été signalée à ce jour, il n'existe aucune indication de transmission par les semences (OEPP, 2003).

III.1.7 Méthodes de lutte

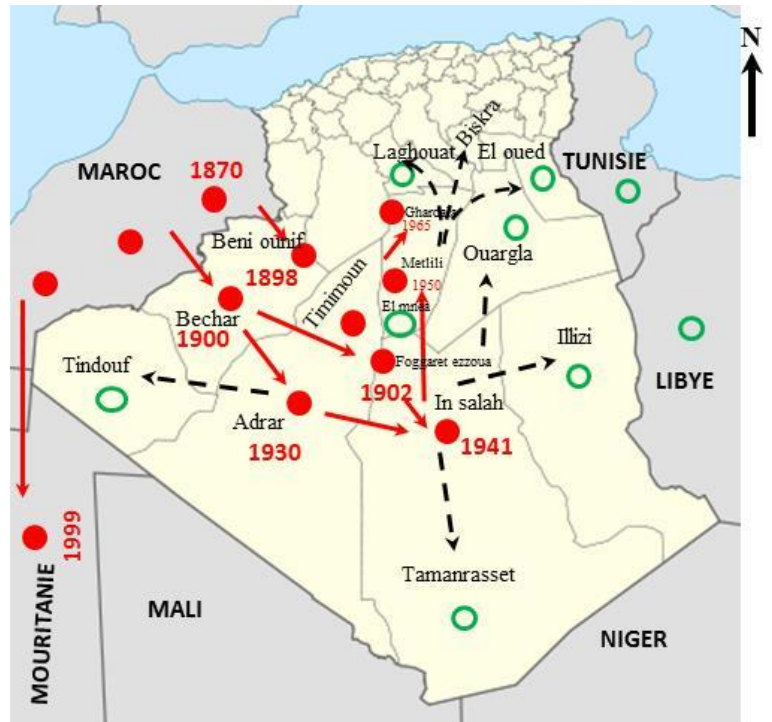
Le Bayoud est une maladie incurable, difficile à lutter, toutefois plusieurs mesures peuvent être prises afin de combattre ce fléau.

III.1.7.1 Mesures prophylactiques

Constituent un moyen de lutte préventif ayant pour but d'interdire et de limiter la dissémination du Bayoud, par la sensibilisation des agriculteurs et les contrôles phytosanitaire visant à empêcher le transport de matériel végétal contaminé d'une palmeraie atteinte à une autre saine, ainsi que la prospection des palmeraies par les services de la protection des végétaux.

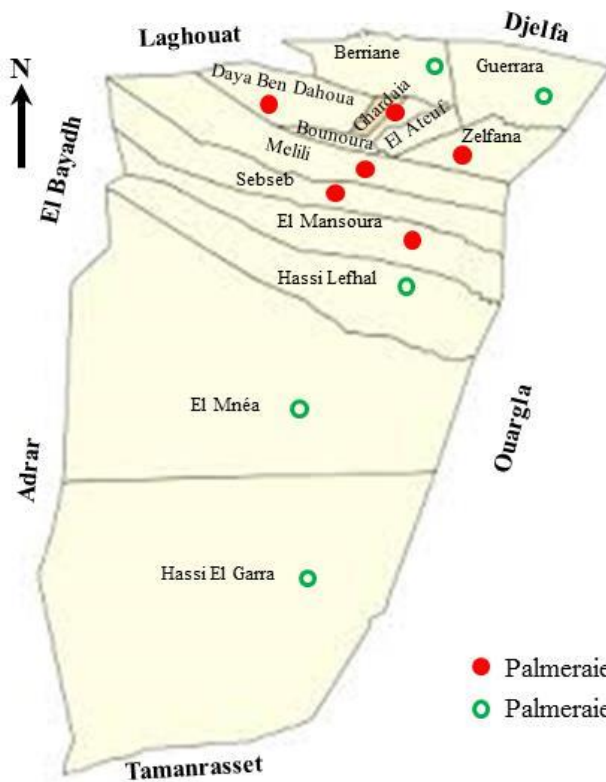
Chronologie des infestations en Algérie :

- 1898 : Béni ounif
- 1900 : Béchar
- 1902 : Foggaret ezzoua
- 1908 : Béni abbés
- 1912 : Tabelbala
- 1923 : Taghit
- 1930 : Adrar
- 1941 : In salah
- 1950 : Metlili
- 1965 : Ghardaia
- 1978 : El mnéa (quartier de Hassi el gara), éradiqué avec succès
- 1999 : Zelfana (Fedj ennaâm)
- 2001 : Sebseb (El ferd)
- 2013 : Mansoura



- Palmeraies contaminées
- Contamination successives
- Palmeraies indemnes
- - - Risques de contamination

Figure 7 : Répartition du Bayoud en Algérie et en Afrique du Nord (Originale).



Chronologie des infestations à Ghardaïa :

- 1950: Metlili
- 1965: Ghardaïa
- 1967: El Ateuf
- 1970: Bounoura
- 1980: Melika
- 1980: Daya Ben Dahoua
- 1988: Ben isguen
- 1999: Zelfana (Fedj ennaâm)
- 2001: Sebseb (El ferd)
- 2013: Mansoura

Palmeraies indemnes:

Hassi El Garra, El Mnéa, Hassi Lefhel, Berriane et Guerrara

- Palmeraies contaminées
- Palmeraies indemnes

Figure 8 : Répartition du Bayoud dans la Wilaya de Ghardaïa (Originale).

III.1.7.2 Lutte chimique

Par l'utilisation d'un fumigeant, elle peut être envisagée dans le cas de détection précoce d'un nouveau foyer de Bayoud dans une zone saine, les techniciens parlent d'éradication d'un foyer primaire. Cette méthode présentant l'inconvénient d'être coûteuse, difficile et dangereuse. Cependant, la chloropicrine est commercialisée de moins en moins et le bromure de méthyle est l'objet d'une procédure internationale de retrait du marché pour son rôle sur la couche d'ozone, très toxique pour l'homme et les animaux. De ce fait, la lutte chimique n'est pas envisageable à présent (CHIKH AISSA, 2002).

III.1.7.3 Lutte biologique

Les recherches menées sur les sols ont montré qu'il existe des sols résistants au Bayoud. Ce phénomène naturel de résistance des sols de palmeraies, mis en évidence au Maroc (SEDRA, 1985) et en Algérie (AMIR *et al.*, 1985), peut être exploité et constituer une voie de lutte importante et complémentaire. Plusieurs micro-organismes antagonistes ont été détectés et identifiés. LAMARI *et al.* (2014) ont constaté que l'efficacité de quelques souches d'actinomycètes est beaucoup plus liée à leur aptitude à coloniser les racines qu'à leur action inhibitrice (*in vitro*) envers les champignons pathogènes tels que le *F. o. albedinis*.

III.1.7.4 Lutte génétique

La lutte génétique par l'obtention de variétés résistantes apparaît donc comme le seul moyen le plus efficace susceptible de faire vivre et faire produire le palmier dattier. Même en présence du Bayoud. Selon SEDRA (2003), plusieurs sources possibles de résistance sont distinguées : Les variétés actuellement cultivées, la population naturelle des palmiers issus de semis naturel, introduction de résistance par croisements contrôlés et transformation génétique : incorporation de(s) gène(s) isolé(s) provenant de génotypes du dattier résistant ou d'autres espèces de palmacées ou de micro-organismes antagonistes ou autres sources de préférence végétales. L'introduction de la résistance pourrait être également faite par mutagenèse des cellules ou des tissus à l'aide de l'irradiation ou d'autres mutagènes.

III.2 Le dessèchement noir des palmes ou la pourriture du cœur à *Thielaviopsis*

III.2.1 Répartition géographique

Elle a reçu diverses appellations selon les régions où elle a été observée : « black scorch » dans les pays anglo-saxons (brûlure noire ou dessèchement noir) et mejnoun (fool disease ou

palmier fou) dans les pays arabes (LA VILLE, 1973; DJERBI, 1988). C'est une maladie commune en Afrique du Nord, et sur les autres pays de production dattières. Elle a été signalée aussi sur le palmier à l'huile, le cocotier, la canne à sucre et l'ananas (LA VILLE, 1973). Dans certains cas, cette maladie peut être grave et entraîner non seulement la mort du sujet atteint mais se généraliser également à plusieurs arbres, rapidement. Des foyers importants ont été observés à Risani au Maroc sur variété Bou feggous (DJERBI, 1988).

III.2.2 Agent causal

Selon DJERBI (1988), cette maladie est causée par un champignon *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau, qui appartient aux Ascomycètes, à l'ordre des Sphaeriales et à la famille des Cératostomacées. Les dégâts sont causés par la forme conidienne : *Thielaviopsis paradoxa* (Des Seynes) Sacc, qui appartient aux champignons imparfaits, à l'ordre des Hyphales et à la famille des Dématiées. La forme sexuée du champignon (*Ceratocystis*) est constituée par des périthèces qui ont été observés uniquement sur cacaoyer.

III.2.3 Symptômes

Thielaviopsis paradoxa peut envahir, aussi bien les parties aériennes que les racines du palmier dattier, cette maladie cause de nombreux symptômes. L'affection par ce champignon peut se manifester sous quatre faciès symptomatologiques différents (DJERBI, 1991): un dessèchement noir des palmes, une pourriture des inflorescences, une pourriture du cœur et du stipe et une pourriture du bourgeon terminal.

Les deux dernières manifestations de la maladie : pourriture du cœur et pourriture du bourgeon terminal, sont les plus graves, puisqu'elles peuvent entraîner la mort de l'arbre. On remarque, cependant, que le palmier atteint de pourriture, peut survivre et continuer son développement; dans ce cas, la progression de la nécrose est arrêtée et un bourgeon latéral se différencie des tissus méristématiques sains et remplace le bourgeon terminal détruit. L'arbre montre alors, une courbure caractéristique et les agriculteurs qualifient un tel palmier de « mejnoun » ou « fou ». La courbure du bourgeon terminal peut se produire également quand le champignon attaque une partie seulement de la couronne foliaire, cette manifestation est due à une différence de croissance entre la partie atteinte et la partie saine (DJERBI, 1988). Le parasite peut attaquer les jeunes fruits et provoquer leur pourriture même au stade vert (SEDRRA, 2003). Les arbres atteints de *Thielaviopsis paradoxa* montrent une déformation et nanisme de jeunes palmes et/ou bouquet foliaire (Figure 9) dont la croissance est réduite.

Sur les pétioles et les nervures des palmes, les axes des inflorescences, les fruits et le bourgeon terminal, nous constatons des lésions dures, de couleur brun foncé ou noire et d'aspect brûlé, une forte attaque provoque la défoliation de l'arbre puis sa mort (Figure 9). Cette maladie développe dans certains cas des symptômes similaires à ceux du Bayoud par un dessèchement unilatéral et/ou total des palmes de la couronne moyenne, formation d'une strie brune longitudinale sur le rachis (BAHRIZ, 2014).

III.2.4 Biologie :

Ce champignon affecte aussi bien les tissus externes et internes, pénètre au niveau de blessures fraîches sur le stipe, mais aussi par les racines ou au niveau des jeunes palmes du cœur. Le champignon sporule abondamment sur les lésions et la formation des conidies en chaîne et chlamydospores contribue à la propagation de la maladie par le vent, un temps chaud et humide favorise l'infection. L'agent causal peut être isolé facilement de nécroses des racines, du tronc et de palmes, les plaies de rejets semblent favoriser l'installation de la maladie (DJERBI, 1988; SEDRA, 2003).

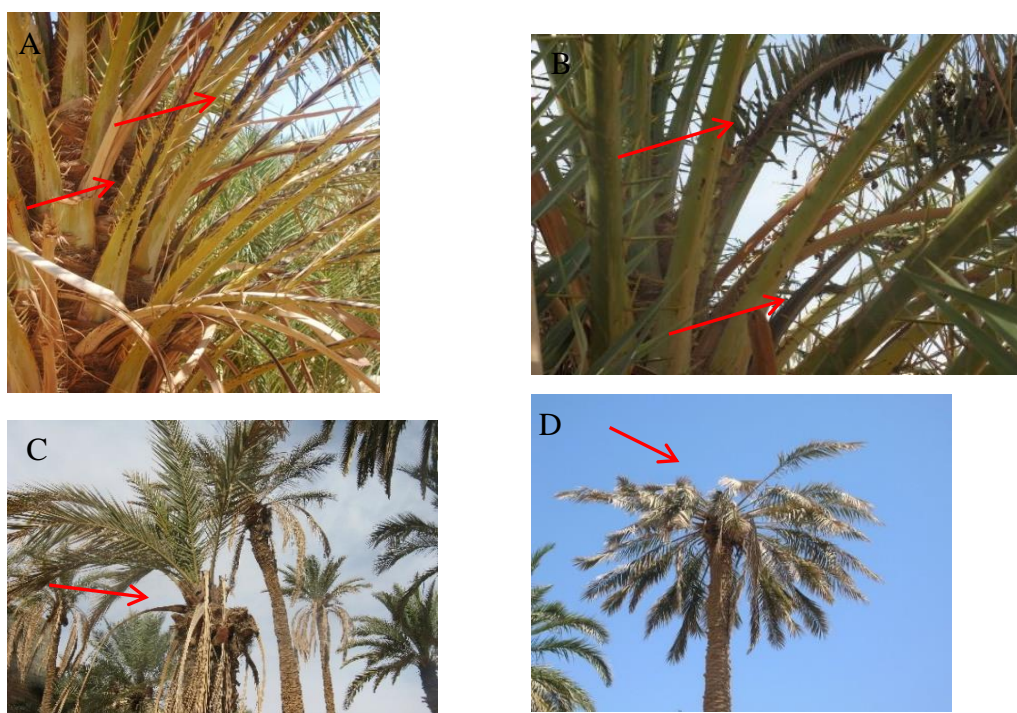


Figure 9 : Symptômes de la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* (Originale).

- A : Lésions dures, de couleur brun foncé ou noire et d'aspect brûlé sur les palmes
- B : Déformation et nanisme de jeunes palmes
- C : Le cœur qui penche du à *Thielaviopsis paradoxa*
- D : Stade avancé de la pourriture du cœur à *Thielaviopsis paradoxa*

III.2.5 Moyens de lutte

Les premières mesures à prendre, consistent à couper et à incinérer les palmes et les inflorescences malades. Les sujets morts et fortement attaqués il est recommandé de les arracher et les détruire par le feu.

Un bon entretien peut réduire l'incidence de la maladie et limiter son extension, il faut aussi éviter les blessures de jeunes palmes et de la zone apicale de l'arbre aux moments de la taille et de la récolte. Il faut éviter tout excès d'eau sur les stipes et réalisez un apport d'engrais suffisant pour éviter un état de faiblesse des arbres.

Un trempage de la partie sous terrain de rejets dans une solution d'un fongicide systémique à large spectre avant plantation est fortement conseiller. Les plaies de sevrage des rejets doivent être bien traités et mastiqués.

Assurer des traitements préventifs (une fois) et curatifs (répétés deux fois) avec un intervalle de 12 à 15 jours au niveau des plaies de taille, la région où l'inflorescence doit prendre naissance et le bourgeon terminal.

III.3 LE KHAMEDJ OU POURRITURE DE L'INFLORESCENCE

III.3.1 Répartition géographique

Le khamedj ou pourriture de l'inflorescence est une maladie redoutable du palmier dattier. Elle est connue depuis longtemps dans les zones phœnicicoles d'Afrique du Nord.

Elle a été aussi signalée en Irak où elle prend souvent un caractère épidémique dans la région d'El Basra. Elle est présente également en Egypte, aux U.S.A., aux Emirats Arabes Unis, au Koweït, au Bahreïn et en Arabie Saoudite où elle cause, certaines années, des dégâts importants. La première identification de l'agent pathogène a été réalisée par CAVARA. CHABROLIN a donné par la suite une description précise des symptômes de la maladie, de son importance économique et des méthodes de lutte (*In DJERBI, 1988*).

III.3.2 Importance économique

Cette maladie des inflorescences, mâles ou femelles, est très fréquente dans nombre de palmeraies négligées des régions chaudes et humides. La perte peut atteindre entre 30 à 40 kg

par arbre et qu'il arrive souvent que les inflorescences d'un même arbre peuvent être détruites (DJERBI, 1984).

En années humide la proportion de la maladie peut atteindre 10% dans les oasis du Djédi (Tunisie). Les arbres abandonnés, le plus souvent mâles, sont plus fréquemment attaqués que les arbres cultivés. Les dégâts ne sont graves que certaines années caractérisées par un hiver prolongé, froid et humide; lorsque ces conditions sont réunies, la maladie prend des allures épidémiques (DJERBI, 1988).

III.3.3 Agent causal

Cette maladie est causée principalement par un champignon *Mauginiella scaettae* Cav., que l'on trouve toujours à l'état pur dans les tissus atteints. Il appartient aux champignons imparfaits et à l'ordre des *Hyphales* (DJERBI, 1988).

La maladie peut être également causée par un autre champignon *Fusarium moniliforme* Sheld. Qui a été observé aux U.S.A., en Irak, au Bahreïn et au Maroc; cependant ce dernier est moins fréquent que le *Mauginiella scaettae*. Plus rarement encore, *Thielaviopsis paradoxa* peut causer la pourriture de l'inflorescence (DJERBI, 1983).

III.3.4 Symptômes

Les premiers symptômes visibles de la maladie apparaissent à la surface externe des spathes encore fermées, dès leur émergence, soit à la fin de l'hiver, soit au début du printemps. On observe une ou deux taches, de couleur rouille ou brune, qui s'étend peu à peu (Figure 10). Ces taches sont beaucoup plus apparentes du côté interne de la spathe où le champignon a déjà envahi les inflorescences, entraînant leur pourriture. Lorsque les spathes atteintes éclatent, elles révèlent une destruction plus au moins complète des fleurs et des pédicelles (Figure 10). Dans le cas d'attaques sévères, la spathe ne s'ouvre pas à cause de la pourriture totale de son contenu. La base de l'inflorescence reste seule vivante. La surface interne des spathes, de couleur jaune translucide, montre des ponctuations brunes, qui correspondent aux points de contact des inflorescences malades. Les tissus malades sont d'aspect huileux et translucide; à leur surface perlent de petites gouttelettes d'eau et la partie centrale de la tâche est fréquemment recouverte d'un duvet blanc. Les inflorescences se dessèchent et se recouvrent par un feutrage mycélien, qui est bientôt remplacé par des fructifications pulvérulentes du champignon (DJERBI, 1988).

Ce champignon survit, d'une année à l'autre, sur les débris d'inflorescences et de palmes, et peut attaquer les nouvelles fleurs lorsque la saison est favorable.

Les pourritures partielles ou totales des inflorescences de couleurs différentes permettant de connaître l'agent causal dominant. Le champignon *Mauginiella scaettae* provoque une pourriture blanche à crème, le *Fusarium moniliforme* développe une pourriture rosâtre alors que le *Thielaviopsis paradoxa* entraîne une pourriture sèche de couleur marron-brune (SEDRA, 2003).



Figure 10. Développement des symptômes de la pourriture des inflorescences (le Khamedj), (Originale).

III.3.5 Biologie et épidémiologie

Les jeunes spathes, enveloppées par les bases des palmes infectées, sont contaminées par le mycélium latent au cours de leur sortie. Les spores par contre, ne jouent pas un rôle important dans la conservation de la maladie en raison de leur faible longévité. La transmission de la maladie d'un arbre à un autre se réalise par les inflorescences mâles contaminées durant l'opération de pollinisation. Sur un arbre, ayant présenté les symptômes du Khamedj, la contamination de la jeune inflorescence est très précoce lorsque la spathe est encore cachée entre les gaines des palmes infectées. Elle est d'origine externe et ne nécessite pas de blessure préalable; en effet, le champignon pénètre directement les spathes (pénétration active) pour donner un mycélium intercellulaire qui reste souvent localisé au parenchyme; il passe

rarement dans les tissus vasculaires. Le mycélium gagne ensuite les boutons floraux sur lesquels le champignon sporule abondamment (DJERBI, 1988).

Cette maladie est particulièrement grave dans les régions caractérisées par une humidité ou des pluies importantes qui se prolongent en hiver et au printemps.

Une température de 15 à 20°C au printemps (février-mars) est nécessaire à l'apparition et au développement du Khamedj, le champignon se conserve principalement à l'état de mycélium latent dans les inflorescences mâles ou femelles et dans le lif et les pétioles (baes des palmes) (ALHASSAN et WALEED, 1977).

Ceci explique que certaines variétés de palmier dattier échappent à la maladie du fait que les spathes émergent, précocement ou tardivement, à une période où le champignon ne peut pas croître, du fait que la température est trop basse ou trop élevée. Les palmeraies denses et mal entretenues, et les terrains lourds et gorgés d'eau aggravent la maladie (DJERBI, 1988).

La majorité des maladies épidémiques chez les plantes correspond à des maladies transmissibles ce qui explique, leur relative soudaineté. La transmission se réalise par voie passive dans le sol, dans l'atmosphère, par l'eau de ruissellement ou d'irrigation, ou par voie active grâce à un vecteur qui, lui-même, peut être passif ou actif (pluie, engins agricoles, insectes, l'homme lui-même). Le végétal hôte, pour être contaminé il doit être réceptif à l'agent pathogène. La réceptivité peut être modulée par des gènes de résistance qui s'expriment soit au stade juvénile soit au stade adulte (RAPILLY, 1991).

III.3.6 Moyens de lutte

La première étape pour lutter contre cette maladie consiste en un bon entretien ainsi qu'à l'application des mesures d'hygiène dans les palmeraies (suppression et incinération des spathes et des inflorescences atteintes ainsi que tous les résidus).

Les palmiers ayant porté des inflorescences malades, seront traités préventivement après la récolte suivi d'un autre traitement au début de la sortie des spathes de l'année suivante, à l'aide d'un fongicide approprié.

Certaines variétés sont particulièrement sensible au Khamedj, d'autres par contre montrent une bonne résistance (DJERBI, 1988).

2^{ème} PARTIE : DEMARCHE

INVESTIGATRICE

Objectifs:

Cette étude vise à établir un diagnostic de principales maladies du palmier dattier existant dans la vallée du M'zab; par l'étude de leurs symptômes, taux d'infection, ainsi que le comportement de principales variétés du palmier dattier vis-à-vis ces maladies.

L'isolement des agents pathogène responsables de maladies étudiées, nous permettra de faire des caractérisations macroscopique et microscopique des agents causal au laboratoire, un calendrier de traitement indiquant les symptômes et les périodes d'interventions contre les maladies étudiées est proposé, dans le but de maitriser ces maladies par les agriculteurs et d'améliorer l'état phytosanitaire de nos palmeraies.

Notre travail s'est déroulé en deux parties, une partie au terrain et l'autre au laboratoire, selon le diagramme suivant :

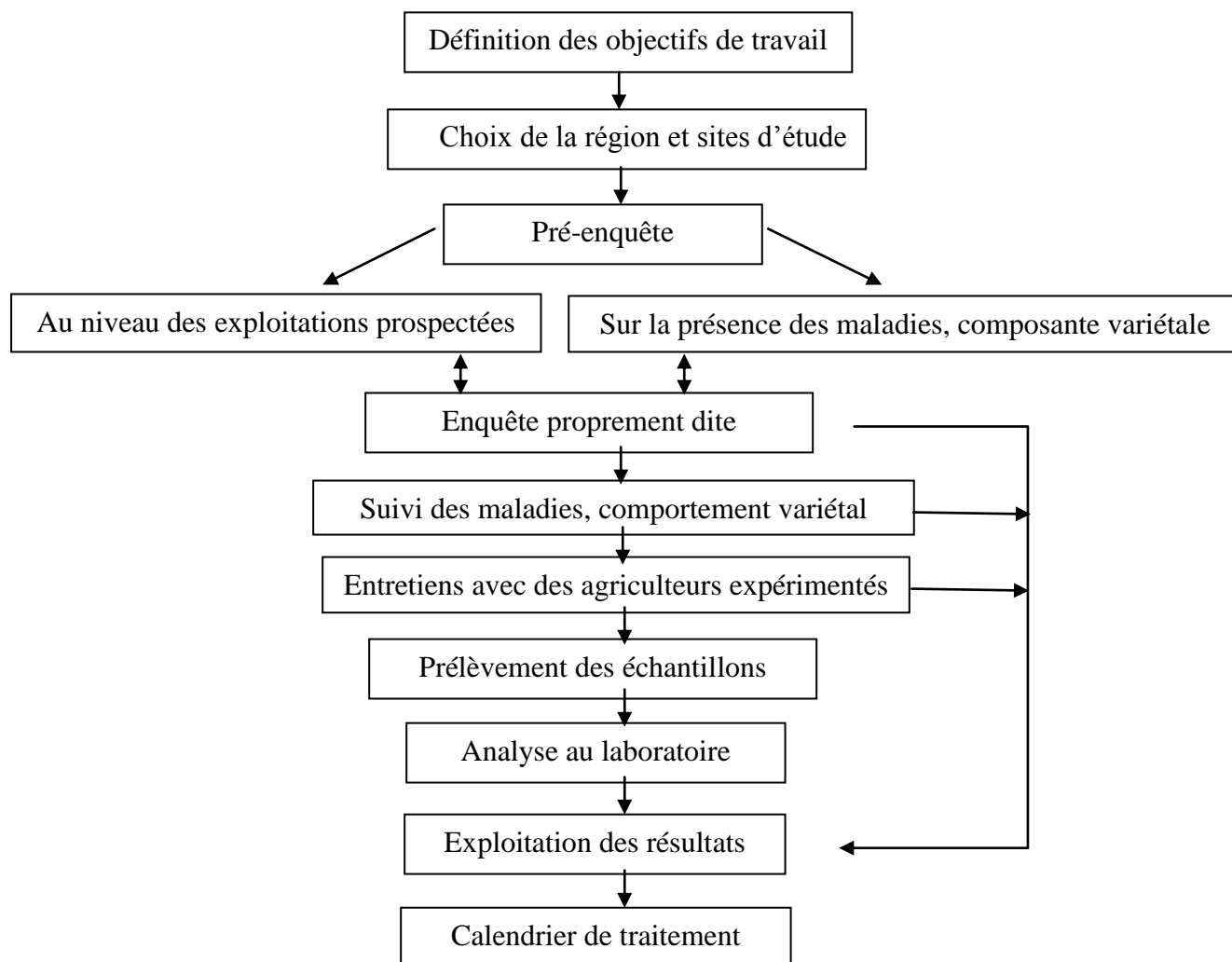


Figure 11 : Démarche expérimentale.

CHAPITRE I :
PRESENTATION DE
LA REGION D'ETUDE

I. Présentation de la région d'étude

I.1 Situation géographique

Géographiquement, la Wilaya de Ghardaïa est située au centre de la partie nord du Sahara algérien. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984, regroupe 13 communes au niveau de 9 daïra. La Wilaya de Ghardaïa est limitée : au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km); au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km); à l'Est par la Wilaya de Ouargla (200 Km); au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1 470 Km); au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) et à l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km). La Wilaya de Ghardaïa est située à 600 km d'Alger.

I.2 Aspect hydrologique :

La région de Ghardaïa est jalonnée par un grand réseau d'oueds dont les principaux sont : Oued Sebseb, Oued Metlili, Oued M'zab, Oued N'sa et Oued Zegrir.

L'ensemble de ces oueds constitue le bassin versant de la dorsale du M'zab, ils drainent en grande partie les eaux de la dorsale de l'Ouest vers l'Est, leur écoulement sont sporadiques, ils se manifestent à la suite des averses orageuses qui connaît la région (ANRH, 2010).

I.3 Facteurs édaphiques

Les sols dans la région du M'zab sont meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux. La structure est assez constante et permet un drainage naturel suffisant. Ils sont peu à modérément calcaires, alcalins à fortement alcalins et présentent une faible teneur en gypse. La capacité d'échange cationique (CEC), est moyennement faible ainsi que la matière organique (DADDI BOUHOUNE, 1997).

Les regs, surfaces horizontales de cailloux et de graviers de formes variées, résultent d'une importante érosion éolienne sur les horizons superficiels de sol. Les ergs sont des dépôts sableux qui se présentent sous forme de dunes.

I.4 Aspect climatique : Pour RAMADE (1984), les facteurs climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique, mais ont aussi des répercussions profondes sur les êtres vivants, animaux et végétaux.

Le climat de la région de Ghardaïa est typiquement Saharien, se caractérise par deux saisons : une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver. On enregistre une moyenne annuelle de 25°C, avec une évaporation de l'ordre de 2000 mm par an et une faible hauteur de pluies avec une moyenne de précipitations de 60 mm/an (ANRH, 2010).

Pour mieux appréhender les variations climatiques de la région d'étude, des données de la décennie allant de 2005 à 2014 sont recueillies au niveau station météorologique de Ghardaïa, concernant les moyennes mensuelles des températures, précipitations, humidité relative, évaporation, insolation et les vents.

I.4.1 Température

La température est considérée comme étant le facteur le plus important, elle agit sur la répartition géographique des animaux et des plantes. Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de cette région sont mentionnées dans le Tableau 5.

Tableau 5. Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Ghardaïa (2005 – 2014).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
T° Min	3,93	5,34	8,18	11,28	18,24	23,21	25,92	25,71	20,33	15,25	9,77	4,77
T° Max	20,1	21,81	26,66	31,58	36,36	39,3	41,8	42,49	38,11	32,77	25,73	20,08
T° Moy	12	13,58	17,42	21,43	27,3	31,26	33,86	34,1	29,22	24,01	17,75	12,43

Source: ONM de Ghardaïa, 2015

- **T° Min** : La température mensuelle moyenne minimale.
- **T° Max** : La température mensuelle moyenne maximale.
- **T° Moy** : La température mensuelle moyenne : (Min + Max)/2.

Ghardaïa est caractérisée par des températures élevées qui peuvent dépasser 40 °C; le mois le plus chaud est aout, avec une température moyenne de 34,1 °C; le mois le plus froid est janvier avec une moyenne égale à 12 °C; au sein des minima la valeur la plus basse enregistrée est 3,93 °C et parmi les maxima la valeur la plus élevée est 42,49 °C.

I.4.2 Pluviométrie

A Ghardaïa, les précipitations sont très faibles et irrégulières. Elles atteignent 10,3 mm en janvier et exceptionnellement 25,76 mm en juillet. Les pluies sont en général torrentielles et durent peu de temps sauf cas exceptionnels (Tableau 6).

Tableau 6. Les pluviométries mensuelles à Ghardaïa (2005-2014).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
P (mm)	10,3	2,9	8,15	5,76	2,83	3,72	3,34	3,92	25,76	6,28	3,4	6,65

Source: ONM de Ghardaïa, 2015

I.4.3 Humidité relative

L'humidité en complémentarité avec la température, présente une influence déterminante sur l'apparition et la prolifération des maladies fongiques.

L'humidité relative de l'air dans la région de Ghardaïa est de 54,9% en décembre et 50,1% en Janvier, et chute à 25,1% en juin et 20,5 en juillet. L'hygrométrie est toujours inférieure à 37% durant les 7 mois de l'année (mars à septembre) (Tableau 7).

Tableau 7. Humidité relative moyenne en pourcentage à Ghardaïa (2005-2014)

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
HR %	50,1	42,5	36,5	32,1	27,6	25,1	20,5	25,6	36,8	43,1	47,8	54,9

Source: ONM de Ghardaïa, 2015

I.4.4 Évaporation

L'évaporation est la conséquence des moyennes et des amplitudes thermiques élevées, ainsi que de l'agitation de l'air par suit du vent (OZENDA, 1982). A Ghardaïa elle est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle atteint un maximum de 392,3 mm au mois de juillet et un minimum de 89,7 mm en janvier.

Tableau 8 : Evaporation moyenne de la Wilaya de Ghardaïa (2005-2014).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
E (mm)	89,7	112,3	169,6	221,4	274,2	351,9	392,3	354,2	259,9	160	117,2	152,7

Source: ONM de Ghardaïa, 2015

I.4.5 Insolation

Les durées d'insolation, sont importantes au Sahara. La durée moyenne de l'insolation réelle dépasse généralement les 7 heures par jour, durant toutes les saisons à Ghardaïa. La durée de l'éclairement, est évidemment plus importante en été. On peut enregistrer 11 heures d'ensoleillement par jour (Tableau 9).

Tableau 9. Insolation moyenne à Ghardaïa (2005-2014).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
I (h)	250	243,4	271,4	299,5	328,1	336,7	340,1	326,7	267,4	276,5	258,2	239,2

Source: ONM de Ghardaïa, 2015

I.4.6 Les vents

Les vents interviennent dans la pollinisation de palmier dattier, DUBOST (2002) signale que les régions sahariennes ont la réputation d'être soumises à des vents forts et constants, en réalité c'est le manque d'obstacles au sol, l'absence de reliefs et la médiocrité de la végétation qui permettent aux vents d'exercer toute leur influence.

Les vents d'hiver soufflent du nord-ouest, ils sont froids et relativement humides. Les vents d'été qui viennent du nord-est sont forts, chauds et sont les plus fréquents. Ces derniers ont une action indirecte, en activant l'évaporation et en augmentant la sécheresse (ZERGOUN, 1994). Les vents de sable violents du sud-est interviennent durant 20 jours par an surtout en mars, avril et mai (BENYOUCEF, 1991).

L'analyse du Tableau 10 laisse apparaître que la vitesse des vents, atteint son maximum au mois de juillet, d'avril et mars respectivement avec 21,86, 21,57 et 21 m/s.

Tableau 10. La vitesse des vents en (m/s) à Ghardaïa (2005-2014).

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
V.V.(m/s)	16,67	18,17	21	21,57	19,71	18,86	21,86	20,14	19,29	15,86	14,29	16

Source : ONM de Ghardaïa, 2015

I.5 Synthèse climatique

La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants pour caractériser le climat d'une région donnée (FAURIE *et al.*, 1984). Les périodes humide et sèche sont mises en évidence grâce au diagramme ombrothermique de Gausсен alors que l'étage bioclimatique est déterminé par le climagramme pluviométrique d'Emberger.

I.5.1 Diagramme ombrothermique de Gausсен

Le diagramme ombrothermique de Gausсен permet de définir les mois secs. Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles correspondantes exprimées en millimètres sont égales ou inférieures au double de la température exprimée en degré Celsius (MUTIN, 1977). Le diagramme ombrothermique tracé pour un lieu est obtenu en portant en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures. L'échelle des températures est double de celle des précipitations (GAUSSEN cité par DAJOZ, 1982). L'étude du diagramme ombrothermique de Gausсен de la région d'étude montre que la courbe thermique apparaît au-dessus de celle des pluies, ce qui montre qu'il n'y a qu'une seule période sèche qui s'étale durant les douze mois (Figure 12).

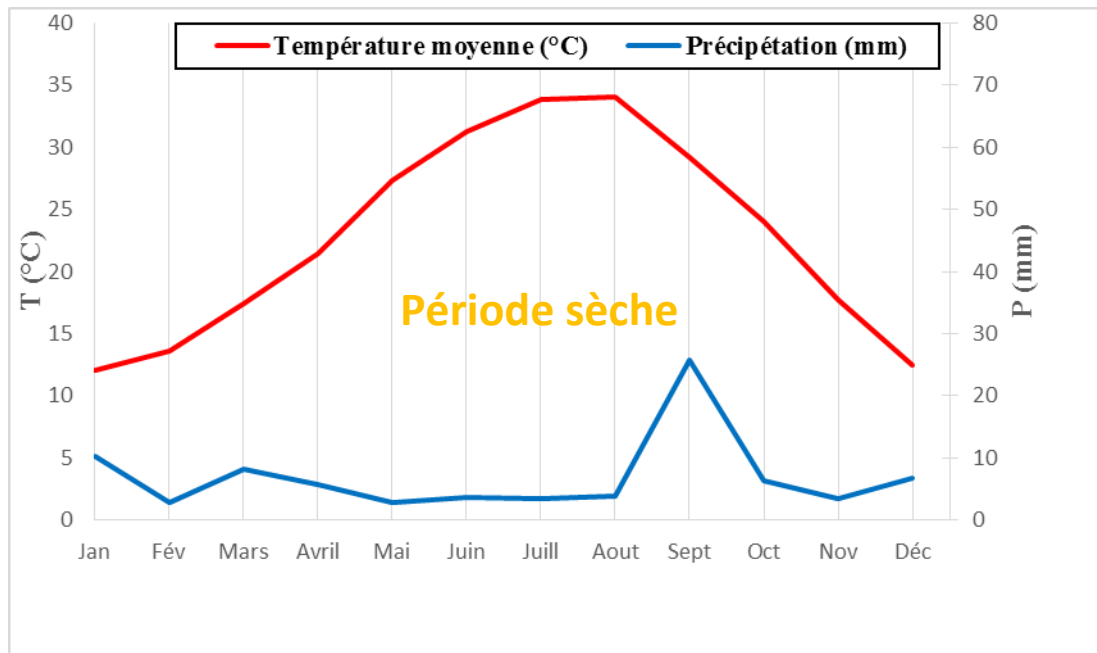


Figure 12. Diagramme ombrothermique de Gaussen pour la période 2005-2014 appliqué à Ghardaïa.

I.5.2 Climagramme d'Emberger

Il permet de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen pour caractériser l'étage bioclimatique d'une région donnée (EMBERGER cité par DAJOZ, 1982). Le quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante :

$$Q2 = \frac{3,43 \times P}{M - m}$$

Q2 : Quotient pluviométrique d'Emberger.

P: Moyenne annuelle de précipitations (mm).

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

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

Le quotient Q2 de la région d'étude est égal à 7,37, calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 10 ans (de 2005 jusqu'en 2014). Cette valeur du quotient Q2 étant portée sur le climagramme d'Emberger, montre que la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Figure 13).

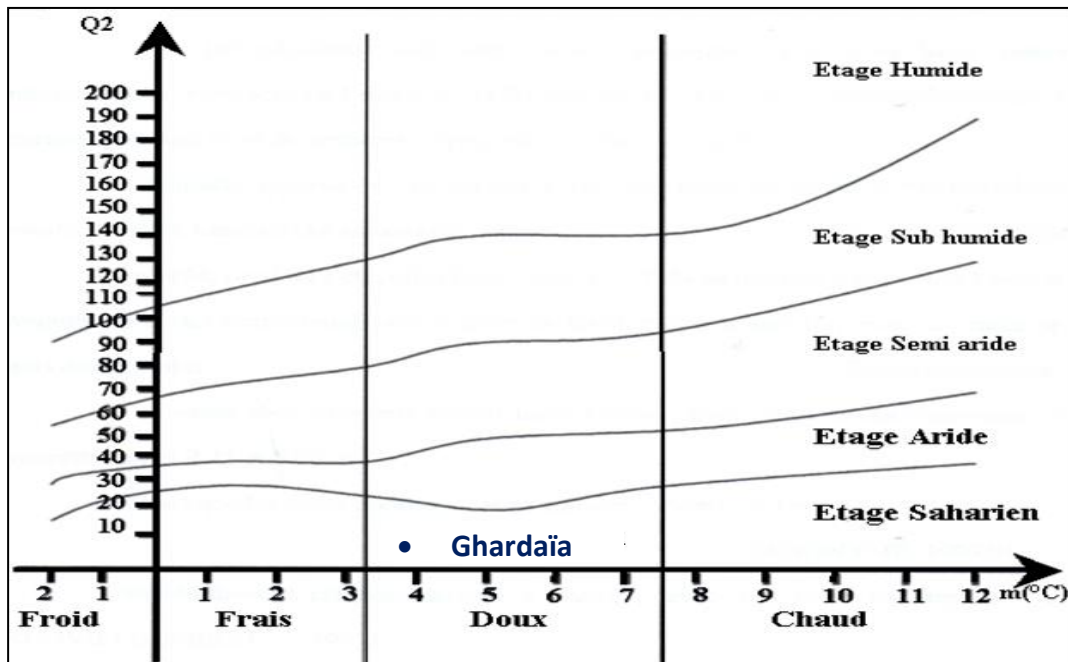


Figure 13. Position de Ghardaïa dans le climagramme d'Emberger pour la période 2005-2014.

I.6 Données agronomiques :

Selon DPAT (2014), les terres utilisées par l'agriculture à Ghardaïa couvrent 1 370 911 ha dont :

- Surface agricole utile (S.A.U) : 39 350 ha en irrigué en totalité;
- Pacages et parcours : 1 331 389 ha;
- Terres improductives des exploitations agricoles : 172 ha.

Le secteur de l'agriculture est caractérisé par deux systèmes d'exploitation :

- Oasien de l'ancienne palmeraie.
- La mise en valeur.

Selon DSA (2015), le patrimoine phœnicicole de la Wilaya est de 1 262 510 palmiers dont 1 115 446 palmiers productifs pour une production annuelle moyenne de 57 100 tonnes dont 21 900 tonnes de type Deglet Nour. Avec l'extension des surfaces, le secteur de l'agriculture offre de grandes perspectives de développement.

Tableau 11. Superficies et productions de principales cultures dans la Wilaya de Ghardaïa (DSA, 2015).

Cultures	Superficie en ha	Quantités récoltées en Qx	Rendement moyen En Qx/ha
Céréales	2137	82666	38,68
Maraîchage	3970	729500	183,75
Fourrages	4713	786567	166,89
Palmiers dattiers	11009	571000	51,86
Arboriculture	4148,8	151205	36,44

I.7 Critères de choix de la région d'étude

L'étude est réalisée à l'ancienne palmeraie de la vallée du M'zab, où la culture du palmier dattier constitue la base de l'agriculture, sans être l'activité agricole exclusive. L'ancienne palmeraie abrite le Bayoud depuis longtemps, cette dernière caractérisée par un milieu fragile où les maladies fongiques peuvent se développer rapidement. D'une façon générale, l'ancienne palmeraie est caractérisée par : une variabilité génétique importante, renfermant l'ensemble des cultivars de la région, une densité de plantation souvent importante et un écartement irrégulier des plants.

Le travail expérimental a été mené dans trois sites qui sont situés dans la région d'Oued M'zab (Figure 14), le choix de ces sites repose sur leurs présences au lit d'Oued M'zab, la présence des maladies à étudier, l'accessibilité au terrain et la diversité variétale du palmier dattier. Les variétés choisies pour notre étude sont les plus dominantes dans les sites d'études. Elles sont au nombre de six : Timjoughert, Dalt, TAzerzayt (Azerza), Ghars, Bent Qbala, Deglet Nour.

Nous ajoutons également que les trois sites choisis présentent quelques différences sur le plan cultural et écologique. Ce choix nous permet donc de faire une approche comparative.

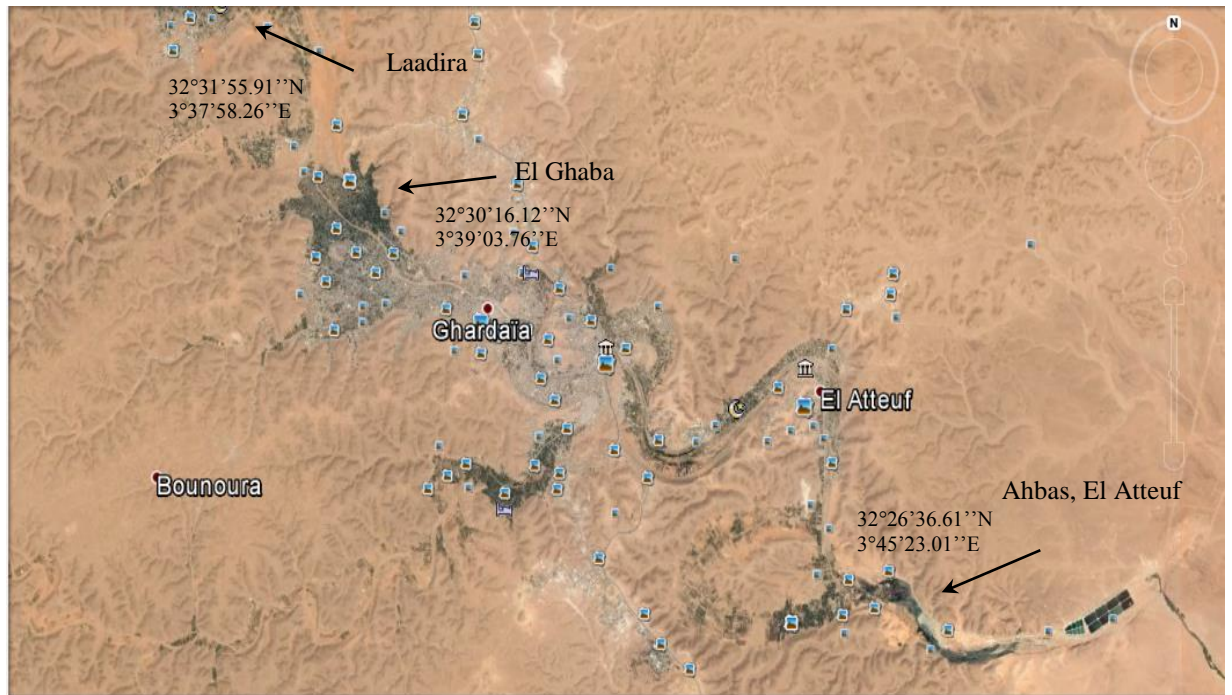


Figure 14. Situation des sites d'étude dans la vallée du M'zab (Google earth).

I.8 Description des sites

I.8.1 Laadira

Situé en amont d'Oued M'zab, près de l'ancienne palmeraie d'El Ghaba, palmeraie structurée, renferme plusieurs périmètres agricoles, dont la date de création a commencé depuis 1983 dans le cadre de la révolution agraire puis la mise en valeur. Souffre d'un déficit hydrique à cause de l'irrégularité des crues des oueds qui alimentent la nappe phréatique, la source d'irrigation par le forage et les puits, la qualité d'eau moyennement douce. Le système d'irrigation localisé par goutte à goutte, le sol meuble, argileux sablonneux, l'écartement entre les palmiers varié entre 6 à 8 mètres (densité de plantation entre 140 à 180 palmier/ha). Conduite culturale bonne. La superficie des exploitations entre 2 à 2,5 ha. Les variétés du palmier dattier les plus dominantes : Ghars, Bent Qbala, Dalt, Deglet Nour, Tazerzayt, Timjohert, dominance polyvariétale inférieur à 8 dans un même jardin. Des activités d'élevages familiaux sont souvent pratiquées.

I.8.2 El Ghaba

Situé au milieu d'Oued M'zab, ancienne palmeraie, la culture de palmier dattier est installée depuis des siècles, vieillissement du patrimoine, densités élevées de plantation dépassant dans certains cas 300 palmiers/ha, non structurées et manque d'entretien. Possède un patrimoine génétique extrêmement riche avec des variétés rares et très rares. Morcellement excessif, plusieurs jardins d'une très petite superficie de 500 à 2000 m² (indivision d'héritage), sols peu salés et argileux limoneux. Source d'irrigation par des puits traditionnels, qualité d'eau douce, type d'irrigation gravitaire par cuvette. Les variétés du palmier dattier les plus dominantes : Timjoughert, Dalt, Tazerzayt, Ghars, Bent Qbala, Deglet Nour.

I.8.3 Ahbas (El atteuf)

Ancienne palmeraie situées en aval d'Oued M'zab, caractérisée par un vieillissement du patrimoine, une dominance polyvariétale inférieure à 10 dans un même jardin, avec des variétés rares, une irrigation par les puits traditionnels et le réseau public d'eau potable (irrigation gravitaire par cuvette). Les exploitations sont mal structurées et morcelées (0,5 à 1,5 ha) et les sols sont profond argileux limoneux. Les variétés du palmier dattier les plus dominantes : Tazerzayt, Timjoughert, Dalt, Ghars, Bent Qbala, et Deglet Nour.

Selon KHEN (2013), les anciennes oasis ont été édifiées à l'origine, aux abords des oueds et dans les vallées, dépressions appelées communément « daya ». La ressource en eau est constituée par l'exploitation directe des crues d'oueds ou par l'exhaure à partir de la nappe phréatique, moins profonde alimentée par ces oueds. Les terres, de type alluvionnaire, sont à dominance sableuse et y sont relativement profondes. La contrainte principale de ces oasis est le captage et la gestion de l'eau.

CHAPITRE II :
MATERIEL ET METHODES

II. Matériel et méthodes

II.1 Matériel expérimental utilisé

II.1.1 Sur le terrain

Pour le prélèvement des échantillons au niveau des jardins, le matériel suivant est utilisé :

Une scie, un sécateur et un marqueur pour l'inscription des références sur les échantillons. Afin d'éviter tout risque de contamination notamment pour les maladies de quarantaine, la désinfection du matériel par l'alcool (éthanol à 70°) et flamage après chaque utilisation est obligatoire, pour cela il faut avoir de l'alcool, du coton et un briquet. Dans certains cas, la présence d'un grimpeur est indispensable pour le prélèvement des échantillons.

II.1.2 Au laboratoire

Pour réaliser des isolements sur milieu de culture, un matériel nécessaire doit être disponible.

II.1.2.1 Petit matériel

Matériel courant de laboratoire : bec Bunsen, boîtes Pétri stériles, parafilm, pipette Pasteur, pince, aiguilles, scalpels avec lames, lame et lamelles, coton et papier Whatman.

II.1.2.2 Appareils

Microscope optique avec micromètre, loupe binoculaire, balance, hotte à flux laminaire, incubateur, four Pasteur, distillateur, autoclave et réfrigérateur.

II.2 Méthodes de travail

II.2.1 Sur le terrain

Notre démarche méthodologique combine des enquêtes, par questionnaire, menée au niveau de plusieurs exploitations agricoles de la région d'étude, et une série d'entretiens et d'échange de points de vue avec des agriculteurs spécialisés en palmier dattier, activant au sein des associations agricoles afin de nous répondre à un certain nombre de questions. Plusieurs transects pédestre ont été nécessaires, entre et à l'intérieur des palmeraies afin de récolter le maximum d'informations.

Des pré-enquêtes ont été entamées au préalable depuis novembre 2015 sur les sites d'étude pour localiser les maladies sur le palmier dattier, la fiche d'enquête est conjointement renseignée avec les agriculteurs. Elle regroupe en plus des informations générales relatives à l'exploitation, des données sur les variétés du palmier dattier existantes dans les exploitations, la production quantitative et qualitative, l'état phytosanitaire de jardin, l'identification des maladies et leur ampleur ainsi que le contrôle de l'évolution de maladies. Soixante-dix fiches d'enquêtes ont été réalisées au niveau de la région d'étude.

Le taux d'infestation des maladies est calculé à partir de nombre de palmiers infectés par rapport à la totalité de palmiers prospectés, pour chaque maladie et variété étudiée, permettant ainsi d'en tirer un pourcentage en appliquant la formule suivante :

$$TI\% = NPI / NPT \times 100$$

TI : Taux d'infestation.

NPI : Nombre de palmiers infestés.

NPT : Nombre de palmiers total prospectés.

II.2.1.1 Diagnostic des maladies aux champs :

Un palmier est considéré malade lorsqu'il présente des symptômes, le diagnostic aux champs repose sur la recherche et l'observation des symptômes typiques de la maladie dépistée à savoir :

II.2.1.1.1 Pour le Bayoud :

Dessèchement et blanchiment d'une ou plusieurs palmes de la couronne moyenne, la palme atteinte prend l'aspect caractéristique d'une plume mouillée.

II.2.1.1.2 Pour la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* ou le dessèchement noir des palmes

Lésions dures, de couleur brun foncé ou noire et d'aspect charbonneux sur les rachis, déformation et nanisme de jeunes palmes et/ou bouquet foliaire.

II.2.1.1.3 Pour le Khamadj :

Présence des taches, de couleur rouille ou brune sur les spathes, qui s'étend peu à peu, pourriture des inflorescences.

II.2.1.2 Echantillonnage

Les prélèvements des échantillons doit se faire à partir de palmiers malades; palmes suspectes présentant des symptômes de dessèchement et des nécroses pour le Bayoud et la pourriture noire à *Thielaviopsis* ainsi que les spathes et les inflorescences malade pour le Khamedj (annexe).

Signalons que les symptômes du Bayoud et la pourriture noire à *Thielaviopsis* sont présents sur le palmier le long de l'année, par contre les symptômes d'El Khamadj apparaissent dès la sortie des spathes (fin janvier et début février).

Chaque échantillon prélevé sera référencié par un code mentionnant le numéro, l'année et la date du prélèvement accompagné d'une fiche de renseignement.

Lors du déplacement des échantillons au laboratoire, il faut faire très attention à ne pas provoquer des contaminations secondaires au niveau des exploitations agricoles.

II.2.2 Au laboratoire

II.2.2.1 Milieu de culture utilisé :

Le choix d'un milieu de culture est basé sur son adéquation pour un bon développement du phytopathogène. Le milieu de culture utilisé est le PDA (Potato Dextrose Agar), ce milieu favorise à la fois, une bonne croissance mycélienne et une sporulation importante des champignons. En présence de lumière, il assure une pigmentation typique des champignons isolés. La composition du milieu PDA est la suivante : 200 g de pomme de terre (P), 15 g de Dextrose (Glucose) (D), 20 g de gélose nutritive (Agar-Agar) (A) et 1000 ml d'eau distillée. D'autres milieux aussi standard peuvent être utilisés tel que le milieu Malt et Czapeck (annexe).

II.2.2.2 Préparation :

Peser 200 g de pomme de terre, bouillir dans l'eau les 200 g de pommes de terre lavées et tranchées, pendant 30 minutes à 1h. Le bouillon obtenu est filtré, on ajoute 15 g de dextrose et

20 g d'agar-agar en poudre, ensuite en ajoutant de l'eau distillée pour un volume final d'un litre. Le mélange est stérilisé par l'autoclave à une température de 120 °C pendant 25 minutes. Sous hotte à flux laminaire, couler la solution obtenue sur des boîtes de Pétri, laisser sécher pendant 24 heures.

II.2.2.3 Isolement du Bayoud

Le *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* agent responsable du Bayoud sur le palmier dattier, le champignon peut être isolée à partir du matériel végétal présentant les symptômes et/ou à partir de sol contaminé.

II.2.2.3.1 Isolement à partir du matériel végétal

L'isolement du champignon à partir du matériel végétal est réalisé sous des conditions aseptiques (sous la hotte à flux laminaire), selon les étapes suivantes (BAHRIZ, 2009) : (Figure 15 et 16).

- Préparation du rachis à examiner (suppression des folioles).
- Désinfection des outils de travail (utilisation de l'éthanol à 70°et flambage au bec Bunsen).
- Après désinfection par passage à l'alcool et flambage d'un bout de rachis de 5-10 cm, opérer une coupe transversale sur la couche externe afin de mettre en évidence les symptômes vasculaires de progression du champignon dans les tissus (zone nécrosées et tissus conducteurs).
- Les prélèvements sont effectués dans les tissus internes du rachis de palmiers malades.
- des fragments du matériel végétal contaminés sont coupés avec un sécateur préalablement désinfecté et placés à raison de 5 fragments par boîte de Pétri contenant un milieu nutritif gélosé.
- Fermer hermétiquement les boîtes de Pétri à l'aide de parafilm, référencier les isolats (N°/année et date d'isolement).
- Les isolats sont disposés sous phytorel à une température de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, sous la lumière fluorescente continue afin d'avoir un développement optimal et une pigmentation typique des cultures.

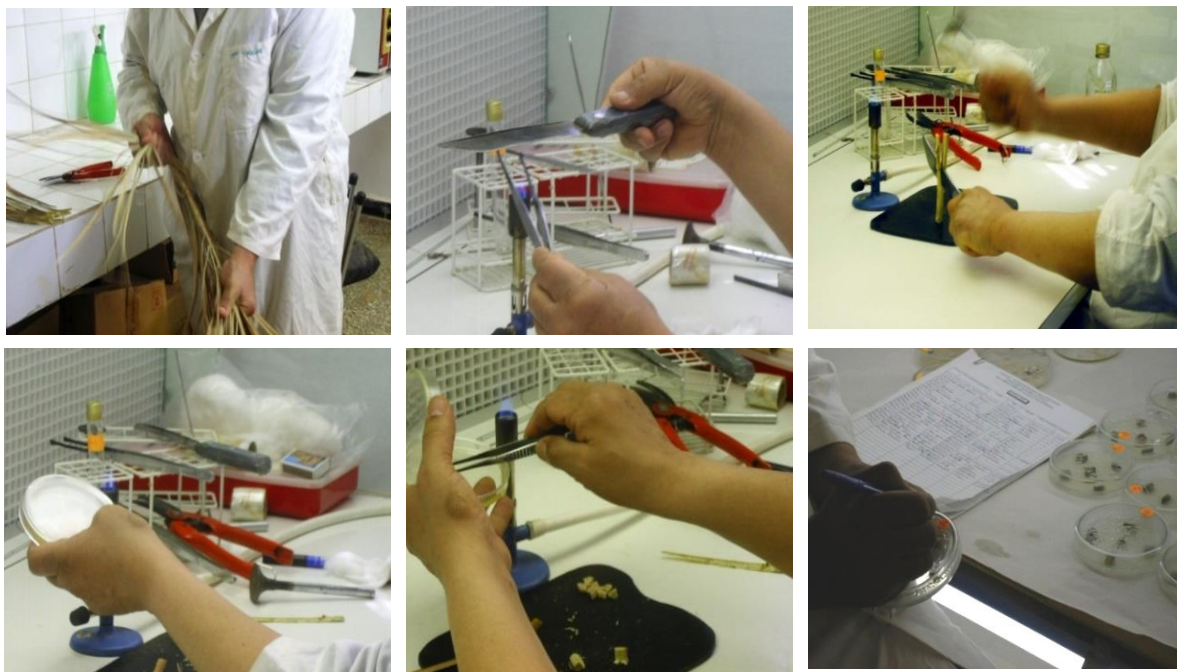


Figure 15. Etapes d'isolement du *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* (Originale).

II.2.2.4 Isolement de *Thielaviopsis paradoxa* et *Maugiella scaetiae*

Des portions de rachis et d'inflorescences présentant des symptômes, sont découpées séparément en petits fragments de 3 à 5 mm, désinfectés par trempage dans une solution d'hypochlorite de sodium à 10% ou d'alcool éthylique pendant 5 minutes, rincés 10 minutes dans trois bains successifs d'eau distillée stérile, séchés avec du papier filtre, puis déposés dans des boîtes de Pétri contenant le milieu PDA (ou milieu malt), à raison de 5 fragments par boîte. Les boîtes sont incubées à $25 \pm 2^\circ\text{C}$ pour une période suffisante à la fructification de champignons (Figure 17).

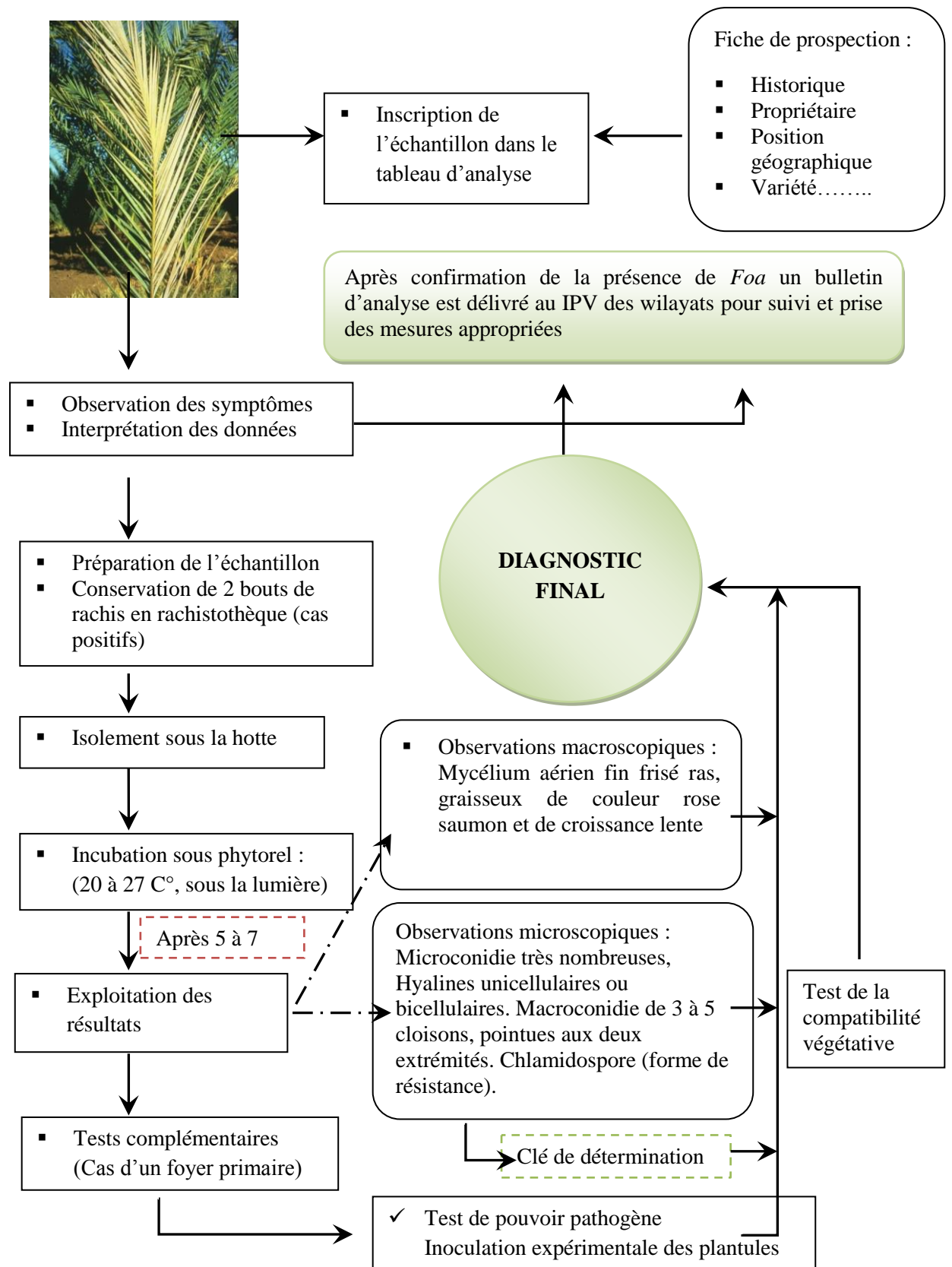


Figure 16. Principales étapes de diagnostic et identification de *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* à la SRPV de Ghardaïa (Originale).

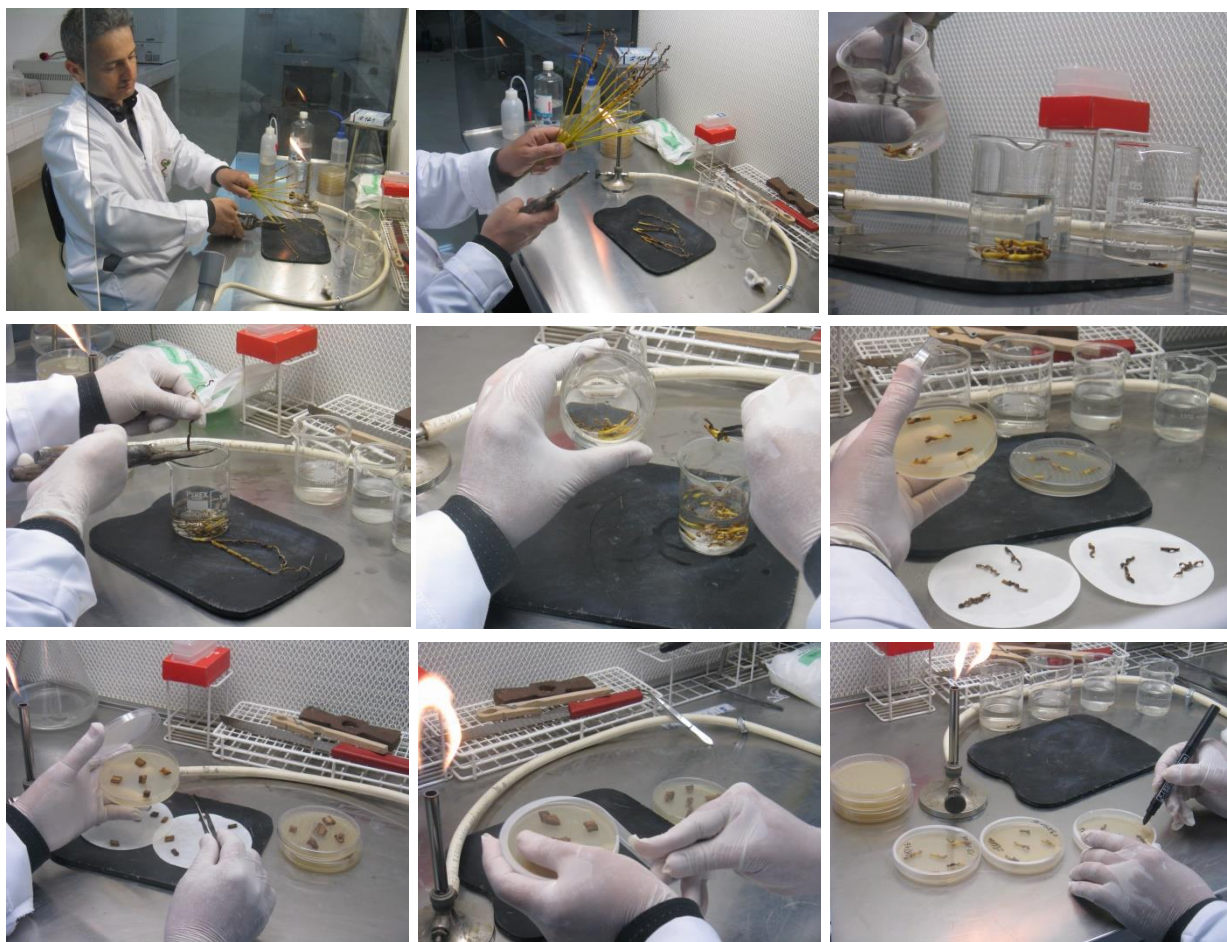


Figure 17. Etapes d'isolement du *Thielaviopsis paradoxa* et *Mauginiella scaettae* (Originale).

II.2.2.5 Purification des isolats

Si des contaminations ou plusieurs types de mycélium apparaissent dans la même boîte, des repiquages sont effectués sur milieu PDA (ou milieu malt), afin d'éviter des mélanges et d'obtenir des cultures pures.

II.2.2.6 Conservation des isolats

Après purification de la culture, et à l'aide d'une lance désinfectée, un petit bout de mycélium prélevé de la culture purifiée est ensemencé dans une boîte Pétri ou dans un tube à essai contenant un milieu gélosé, puis placés dans une étuve à 6°C pour prolonger leur viabilité.

3^{ème} PARTIE :
RESULTATS ET
DISCUSSION

CHAPITRE I:
RESULTATS

I. Résultats

I.1 Au terrain

Les résultats d'infestations par la maladie du Bayoud sur les six variétés du palmier dattier, obtenus à partir des enquêtes et d'observations sur terrains au niveau des trois sites de la région d'étude, sont rapportés dans le Tableau 12 et Figure 18.

Tableau 12. Taux d'infestation par le Bayoud

variétés	Sites			Laadira			El Ghaba			El Atteuf		
	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation			
Deglet Nour	1500	24	1,6	500	150	30	450	149	33,11			
Ghars	850	7	0,82	650	130	20	600	132	22			
Bent Qbala	800	8	1	600	126	21	620	139	22,42			
Dalt	500	2	0,4	650	39	6	610	42	6,9			
Timjoughert	450	0	0	700	7	1	520	7	1,35			
Tazerzayt	600	0	0	650	9	1,38	750	15	2			

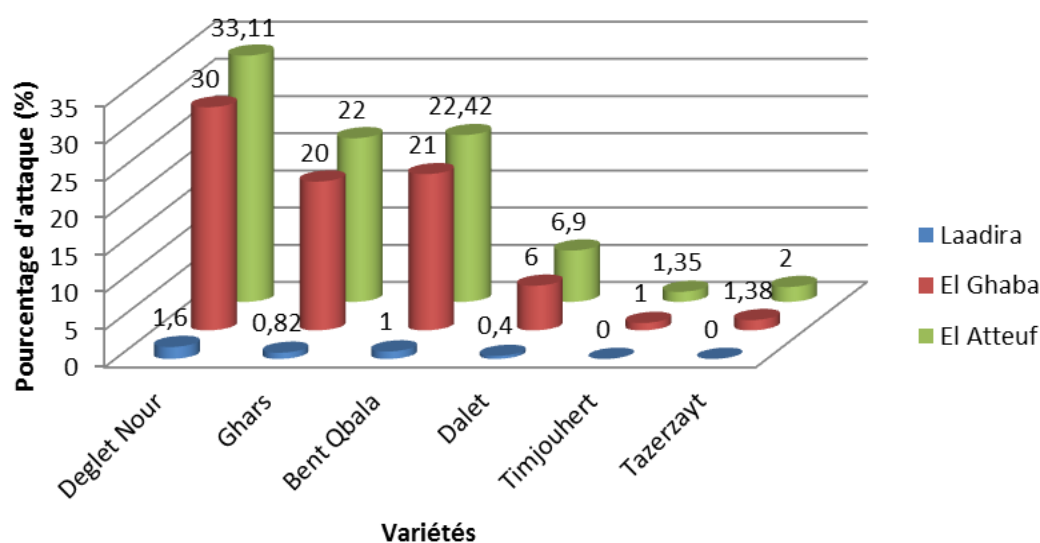


Figure 18. Taux d'infestation par le Bayoud.

Les résultats répertoriés dans le Tableau 12 et Figure 18, représentent le taux d'infestation par la maladie du Bayoud sur quelques variétés du palmier dattier, au niveau des sites d'étude.

La présence de la maladie du Bayoud a été confirmée dans les trois sites d'étude; toutefois, la différence est remarquable, en termes de pourcentage d'attaque entre le site de Laadira qui est d'une création récente (palmeraie semi moderne) et l'ancienne palmeraie (palmeraie traditionnelle) d'El Ghaba et El Atteuf où le Bayoud existait depuis longtemps. Le taux de présence du Bayoud à Laadira est faible, il atteint 1.6% sur la variété Deglet Nour. Cependant, sur la variété Ghars, Bent Qbala et Dalt, le taux enregistré est respectivement de l'ordre de 0.82, 1 et 0.4. Aucune attaque du Bayoud n'est notée sur la variété Timjoughert et Tazerzayt.

Dans ce site le Bayoud est présent au niveau du périmètre N° 1 qui est très proche de l'ancienne palmeraie d'El Ghaba, et surtout sur quelques jardins à dominance mono-variétale, Deglet Nour, avec Bent Qbala et El Ghars.

D'autre part, le taux de présence du Bayoud au niveau de l'ancienne palmeraie d'El Atteuf et El Ghaba est plus élevé, notamment sur les variétés Deglet Nour, Ghars, Bent Qbala et Dalt allant du 6 à 33,11%. Sur la variété Timjoughert et Tazerzayt, le taux d'attaque est nettement inférieur, n'a pas dépassé 2%. Ces variétés semblent les plus tolérantes (assez résistantes).

Le taux d'infestation par le Bayoud est étroitement lié à un ensemble de facteurs dont les plus importants: l'application des mesures prophylactiques par les agriculteurs et l'utilisation des avantages de la biodiversité génétique du palmier dattier.

Les résultats d'infestations par la maladie de la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* ou le dessèchement noir des palmes au niveau des sites d'étude, sont regroupés dans le Tableau 13 et Figure 20.

Tableau 13. Taux d'infestation par la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* ou le dessèchement noir des palmes

Sites Variétés	Laadira			El Ghaba			El Atteuf		
	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation
Deglet Nour	1500	105	7	500	60	12	450	63	14
Ghars	850	51	6	650	52	8	600	54	9
Bent Qbala	800	32	4	600	42	7	620	31	5
Dalt	500	10	2	650	26	4	610	21	3,45
Timjoughert	450	29	6,43	700	70	10	520	52	10
Tazerzayt	600	9	1,5	650	13	2	750	24	3,2

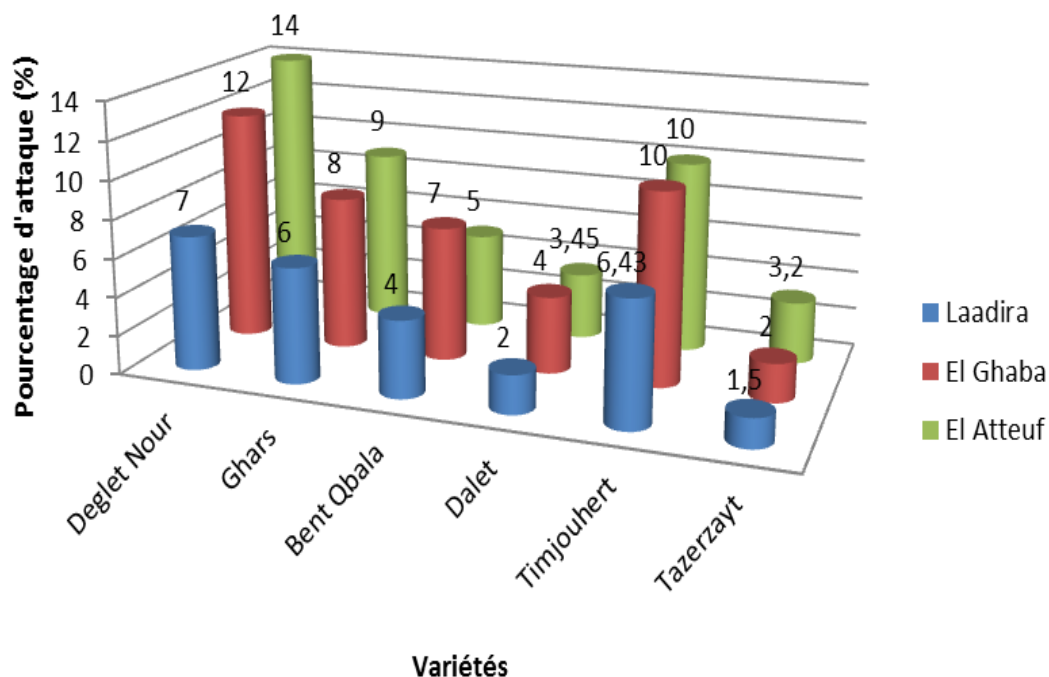


Figure 19. Taux d’infestation par la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* ou le dessèchement noir des palmes.

Les résultats enregistrés dans le Tableau 13 et Figure 19, représentent le taux d’infestation par la maladie de la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* au niveau des sites d’étude.

La maladie de dessèchement noir des palmes est également présente sur l’ensemble de variétés et de sites d’étude. A Laadira, nous avons enregistré un taux d’infestation de 7% comme valeur plus élevée, sur la variété Deglet Nour et de 1,5% comme valeur plus faible, sur Tazerzayt.

A l’ancienne palmeraie d’El Ghaba et El Atteuf le taux d’infestation le plus élevé respectivement est de l’ordre de 12 et 14% sur Deglet Nour. Un taux plus faible ne dépassant pas 3,5% au niveau des mêmes sites de l’ancienne palmeraie a été enregistré sur la variété Tazerzayt et Dalt. Ces variétés semblent les moins sensibles au dessèchement noir des palmes.

La faible présence de la maladie de dessèchement noir des palmes à Laadira est probablement justifiée par le niveau d’entretien de palmiers qui est bon par rapport à l’ancienne palmeraie d’El Ghaba et El Atteuf.

Les résultats d'infestations par la maladie de la pourriture des inflorescences (le Khamedj), au niveau des sites d'étude, sont regroupés dans le Tableau 14 et Figure 20.

Tableau 14. Taux d'infestation par la pourriture des inflorescences (le khamedj)

Sites Variétés	Laadira			El Ghaba			El Atteuf		
	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation	Nbr Pl. prospectés	Nbr Pl. infestés	Taux d'infestation
Deglet Nour	1500	5	0,33	500	4	0,8	450	4	0,9
Ghars	850	2	0,24	650	5	0,77	600	5	0,83
Bent Qbala	800	2	0,25	600	5	0,83	620	4	0,66
Dalt	500	1	0,2	650	3	0,47	610	3	0,49
Timjouhert	450	2	0,44	700	5	0,72	520	3	0,58
Tazerzayt	600	1	0,17	650	2	0,31	750	3	0,4

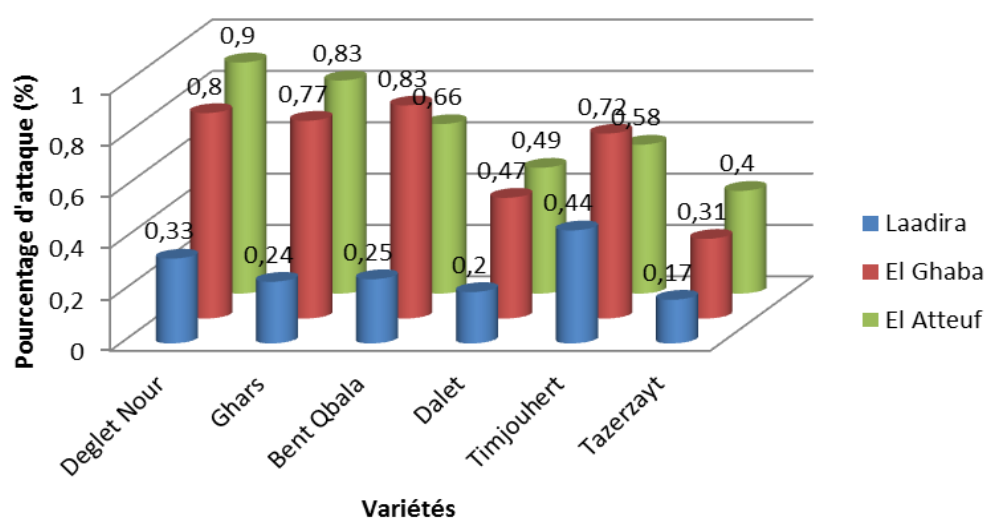


Figure 20. Taux d'infestation par la pourriture des inflorescences (le khamedj).

Dans le Tableau 14 et Figure 20, il est mentionné le taux d'infestation de principales variétés de palmier dattier par la maladie de la pourriture des inflorescences (le khamedj).

La maladie d'El Khamedj détectée sur l'ensemble de variétés et au niveau de tous les sites d'étude avec un taux faible cette année, qui n'a pas dépassé le 1%. Elle est nettement faible au niveau du périmètre agricole de Laadira, ses valeurs rapprochent zéro. Signalons que cette maladie à une relation directe avec le nettoyage des palmeraies et les conditions climatiques. A l'ancienne palmeraie d'El Ghaba et El atteuf, les valeurs se rapprochent de 1%.

DJERBI (1988) a rapporté que cette maladie d'inflorescences du palmier dattier, sévit dans nombre de palmeraies négligés des régions chaudes et humides. Dans des conditions normales, les attaques sont localisées et oscillent entre 3 à 10%. Les dégâts ne sont graves que certaines années caractérisées par un hiver prolongé, froid et humide; lorsque ces conditions sont réunies, la maladie prend des allures épidémiques. Dans ce cas, le même auteur a indiqué que la destruction de la récolte a atteint 80% à El Basra en Irak, les années 1949 et 1978, et en 1983, les pertes enregistrées étaient de l'ordre de 50 à 70% à Katif en Arabie Saoudite.

Dans notre étude, le taux le plus faible d'infestation par la maladie d'El khamedj a été enregistré sur la variété Tazerzayt et Dalt.

L'abondance de la maladie du Bayoud, la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et le Khamedj est illustrée dans le Tableau 15.

Tableau 15. Abondance des maladies dans les sites d'étude

Site \ Maladie	Bayoud	Thiélaviopsis	Le Khamedj
Laadira	+/-	++	+/-
El Ghaba	+++	+++	+/-
El Atteuf	++++	+++	+-

++++ : très fréquente, +++: fréquente, ++: moins fréquente, +/- : rare

Les maladies étudiées existent dans les trois sites d'étude. Leurs abondances à Laadira sont moins par rapport aux autres sites de l'ancienne palmeraie d'El Ghaba et El Atteuf. Au niveau de ces derniers, l'abondance des maladies étudiées est presque similaire, avec un taux du

Bayoud légèrement élevé à l'ancienne palmeraie d'El Atteuf de celui d'El Ghaba, cela est due certainement au positionnement de la palmeraie d'El Atteuf en aval d'Oued M'zab et à l'effet des eaux des oueds considérée comme facteur de transmission de cette maladie tellurique.

La fréquence d'infestation par le Bayoud, la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et le Khamedj sur les variétés : Ghars, Bent Qbala, Dalt, Timjoughert, Deglet Nour et Tazerzayt est présentée dans le Tableau 16.

Tableau 16. Fréquence d'infestations par variété

Maladie \ Variété	Bayoud	Thiélaviopsis	El khamedj
Ghars	+++	+++	+
Bent Qbala	+++	++	+
Dalt	+++	+/-	+/-
Deglet Nour	+++	+++	+
Tazerzayt,	+/-	+/-	+/-
Timjoughert	+/-	+++	+

++++ : très fréquente, +++: fréquente, ++: moins fréquente, +/- : rare

Les résultats de fréquence d'infestation par variété nous montrent que les variétés Ghars, Bent Qbala, Deglet Nour et Dalt sont sensibles au Bayoud. Par contre, Tazerzayt et Timjoughert tolèrent mieux le Bayoud. D'autre part les variétés Ghars, Bent Qbala Deglet Nour sont sensibles aux maladies de la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et d'El Khamedj, en outre les variétés Tazerzayt et Dalt semble moins attaqués par ces deux maladies.

I.2 Au laboratoire

Après quelques jours d'incubation des cultures sous des conditions favorables, on obtient un développement de colonies à partir de fragments et sur la surface du milieu. Le diagnostic et l'identification des champignons étudiés, repose sur l'étude des symptômes externes et internes observés sur les organes du palmier suspect, ainsi que sur l'isolement de l'agent causal sur un milieu de culture au laboratoire, ensuite la caractérisation macroscopiques et

microscopique en s'appuyant sur une clé de détermination des champignons pathogènes (BARNETT et HUNTER, 1972).

Dans certains cas le diagnostic du Bayoud par isolement sur milieu de culture doit être confirmé par des tests dans le but de compléter la fiabilité du diagnostic précédemment obtenu. Parmi les tests utilisés, le test de pouvoir pathogène, test de la compatibilité végétative et les tests moléculaires.

Les préparations microscopiques se font entre lame et lamelle, la manipulation consiste à mettre un petit fragment mycélien sur la lame propre en présence d'une goutte d'eau ou de bleu méthylène et légèrement le dilacéré avec aiguille pour éviter la réalisation d'une préparation trop dense et inobservable, puis le recouvrir délicatement d'une lamelle en évitant de créer des bulles d'air ou des débordements. L'examen microscopique est fondé sur l'aspect morphologique des différentes structures des champignons permettent de définir les caractères suivants : le type de thalle (septé ou non), mycélium diffus, épais, la couleur des hyphes (foncées ou claires), la forme des spores, le type de spores (sexuées ou asexuées).

I.2.1 Le Bayoud

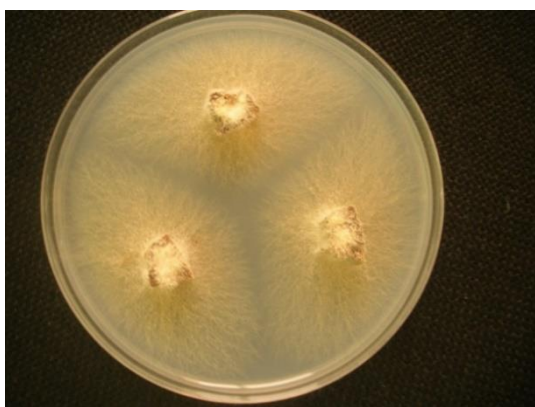


Figure 21. Isolement du *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* à partir de palmes atteintes de Bayoud (Originale).



Figure 22. Colonie pure de *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* (Originale).

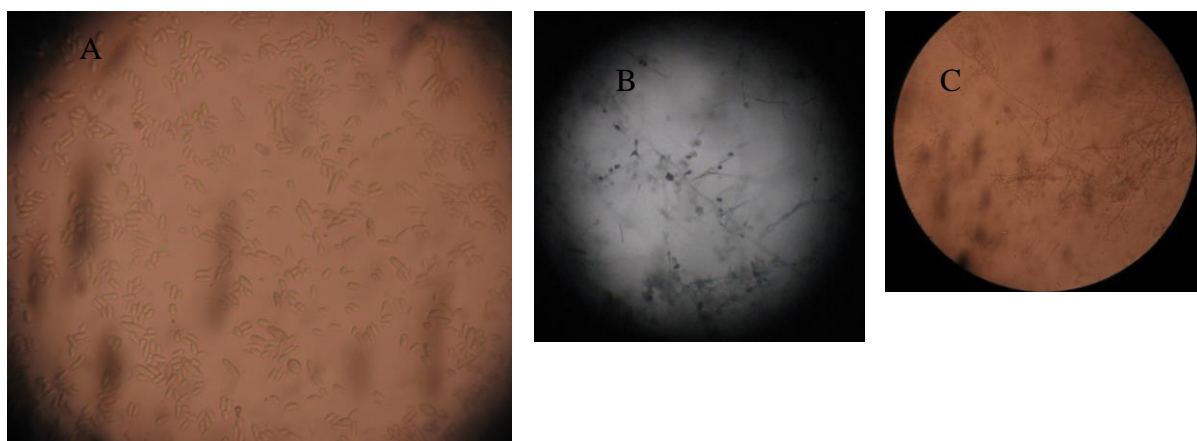


Figure 23. Caractéristiques microscopiques du *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, (Originale).

A: Microconidies et Macroconidies (Grossissement: 20 X).

B: Mycélium, microconidies en fausses têtes, microphialides (Grossissement: 10 X).

C: Chlamydospores, terminales et intercalaires, monocellulaires ou bicellulaires (Grossissement: 10 X).

L'observation macroscopique de la culture du *F. o. albedinis* confirme les caractéristiques suivantes:

Mycélium fin frisé, ras, grasseux de couleur rose saumon (Figure 21 et 22) et de croissance lente.

L'observation microscopique révèle la présence de:

Microconidies portées par des monophialide courtes et non ramifiées (mesurant 8-14 μm de longueur) issus latéralement des hyphes ou de conidiophores peu ramifiés. Généralement abondantes hyaline variables, ovales à ellipsoïdes, unicellulaires ou bicellulaires droites à légèrement courbées, mesurant $5-12 \times 2,2-3,5 \mu\text{m}$.

Macroconidies portées sur des conidiphores plus ramifiés, parois fines ayant généralement trois à cinq cloisons, fusoïdes à subulées et pointues aux deux extrémités. Les spores à trois cloisons sont les plus courantes. Chlamydospores à parois lisses à rugueuses, 7-11 μm , terminales ou intercalaires, généralement solitaires mais occasionnellement en paires ou en chaînes (Figure 23).

I.2.2 La pourriture du cœur à *Thielaviopsis* ou le dessèchement noir des palmes

En culture, le champignon forme un mycélium fin et hyalin qui devient assez vite vert sombre à brun foncé et épais, de diamètre irrégulier.

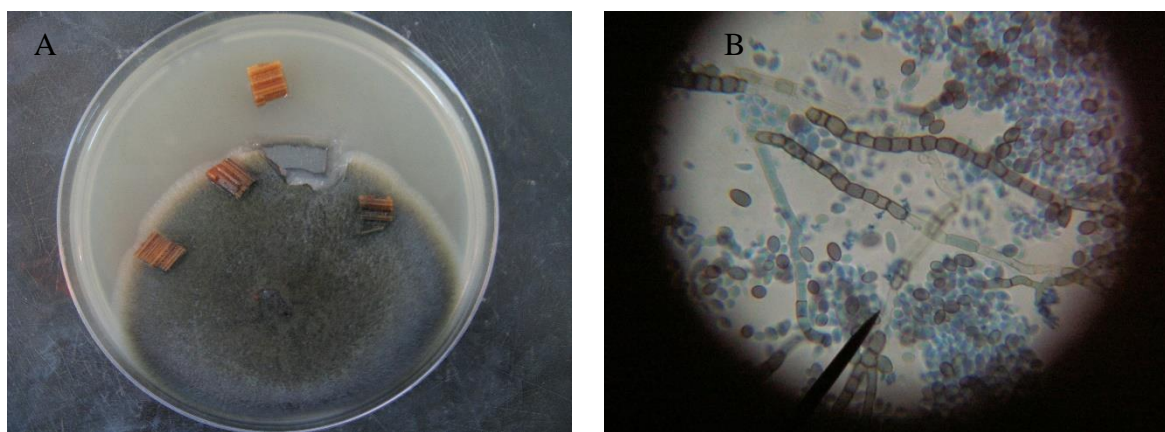


Figure 24 : Isolement du *Thielaviopsis paradoxa* à partir de palmes (Originale).

A : : Caractéristiques macroscopique

B : Caractéristiques microscopiques (Grossissement: 25 X)

Thielaviopsis paradoxa forme, aussi bien dans les tissus de la plante-hôte qu'en culture, de longues chaînes de spores, qui se fragmentent facilement, donnant ainsi deux types de conidies. Des microconidies ou endospores hyalines, d'aspect cylindrique, mesurant $10-15 \mu\text{m} \times 3,5 - 5 \mu\text{m}$. Des macroconidies brunes, de forme ovoïde, ayant $16-19 \mu\text{m} \times 9-12 \mu\text{m}$ (Figure 24).

I.2.3 El Khamedj

En culture pure, il forme un mycélium blanc qui donne en abondance des fructifications conidiennes sous forme d'un revêtement pulvérulent blanc (Figure 25).

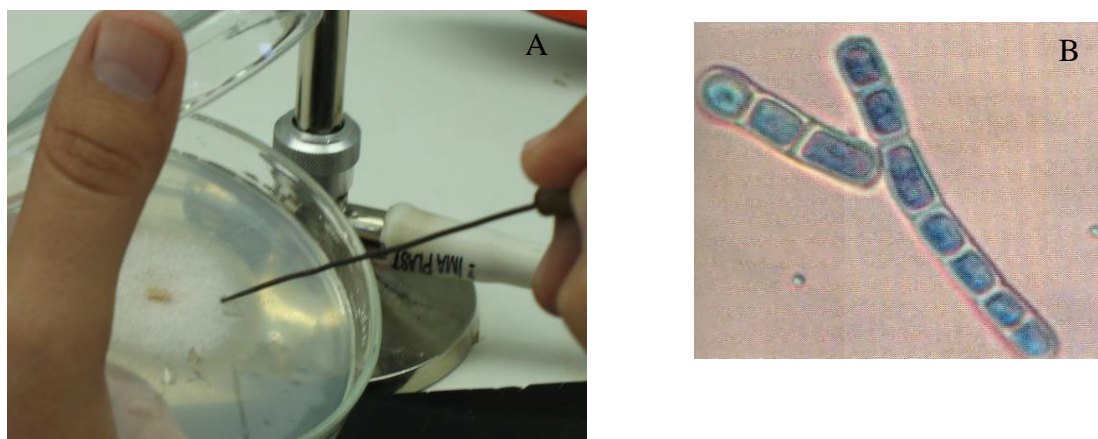


Figure 25 : Isolement du *Mauginiella scaettae* à partir de spathes atteints du Khamedj (Originale).

A : : Caractéristiques macroscopique

B : Caractéristiques microscopiques (Grossissement: 40 X)

Ses fructifications sont formées de chaînes de conidies hyalines qui se fragmentent en articles mono ou bicellulaires et plus rarement pluricellulaires, mesurant de 10 à 30 μm de long, sur 5 à 10 μm de large (Figure 25).

CHAPITRE II:
DISCUSSION

II. Discussion

II.1 Maladies par région

Les palmeraies de la région de M'zab, de parts leur structure et la gamme très diversifiée des espèces végétales plantées aux alentours, constituent un milieu extrêmement favorable au développement des maladies fongiques. Dans notre étude nous avons révélé la présence de la maladie du Bayoud, la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* (ou le dessèchement noir des palmes) et le Khamedj, sur l'ensemble des sites d'étude de la vallée de M'zab. Le Bayoud constitue une menace réelle des palmeraies de la région et les palmeraies de Sud-Est de notre pays.

Des études sur le Bayoud dans la vallée de M'zab indiquent que son apparition dans la palmeraie de Ghardaïa remontait au début des années 60. En 1965, les premiers cas de Bayoud ont été signalés dans le quartier Chikh-Salah situé sur la rive droite de l'Oued M'zab. A partir de 1970, plusieurs foyers sont repérés sur l'autre rive dans des secteurs éloignés de la palmeraie. Vers 1980, le nombre de foyers recensés était déjà de 120, plus de 15 foyers par an apparaissent (CHIKH AISSA, 2000). Aujourd'hui le nombre de foyers est plus important dans l'ancienne palmeraie de la région de M'zab.

Dans le premier périmètre agricole de la palmeraie de Laadira, qui est d'une création récente vers 1983, nous avons enregistré une faible présence de la maladie du Bayoud sur les variétés Deglet Nour, Ghars et Bent Qbala, dans des exploitations situées près de l'ancienne palmeraie d'El Ghaba, caractérisées par une dominance mono-variétale (Deglet Nour). D'après nos enquêtes, la source de contamination de ce périmètre était à partir des rejets atteints et du matériel végétal contaminé, ramenés de l'ancienne palmeraie.

Cependant, au niveau de l'ancienne palmeraie d'El Ghaba et El Atteuf, le taux de contamination est beaucoup plus élevé, selon les variétés. Le taux d'infection à l'ancienne palmeraie d'Ahbas à El Atteuf est relativement élevé par rapport à El Ghaba, cela est dû à sa localisation en aval d'Oued M'zab, qui véhicule toute sorte de débris végétaux contaminés, ainsi que les spores du *F. o. albedinis* lors des épandages de crues et d'inondations.

L'application d'irrigation localisée par goutte à goutte et la pratique des mesures prophylactiques par les agriculteurs dont la majorité sont avertis du danger de cette maladie qui entraîne la destruction de palmeraies entières et leur abondance, ainsi que la présence d'une diversité

variétale dans la plupart des jardins, sont à l'origine de la présence du Bayoud avec un taux faible et sa localisation dans une seule région du périmètre N°1.

D'après nos constatations, plusieurs nouvelles plantations au niveau de l'ancienne palmeraie d'El Ghaba et El Atteuf d'une dominance mono-variétal Deglet Nour avec Ghars et Bent Qkbala, sont totalement détruites par le Bayoud.

La variété Tafezwin qui est une variété locale, jadis plantée par un nombre très important dans l'ancienne palmeraie d'El Atteuf et El Ghaba est pratiquement disparue dans les foyers de Bayoud. Cette variété est très sensible, le palmier atteint meurt rapidement après une courte durée qui ne dépasse pas les deux mois. Les variétés Bent Qbala, Deglet Nour, Dalt et El Ghars sont aussi sensible au Bayoud, mais la durée de la mortalité totale de palmiers touchés appartenant à ces variétés, variées de 6 mois à 4 ans.

Malgré la présence du Bayoud depuis longtemps à l'ancienne palmeraie de la vallée de M'zab, nous avons remarqué la présence de variétés tolérantes. Plusieurs petits jardins isolés et clôturés sont indemnes. La progression de la maladie a connu un rythme relativement lent par rapport aux situations vécues dans d'autres palmeraies en Algérie (Bechar, Adrar) et surtout au Maroc.

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de cette particularité. En premier lieu, le caractère poly variétal des plantations où de nombreuses variétés locales à sensibilité inégale vis à vis du Bayoud se côtoient ont contribué certainement au ralentissement de l'épiphytie.

Les campagnes d'arrachage et d'incinération des palmiers malades du 1996 à 1998, initiées par le Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche dans le cadre des grands travaux agricoles depuis 1996, suivi par le soutien d'arrachage et d'incinération par le FNDA (Fond National du Développement Agricole) depuis 1999.

Par ailleurs, la prospection de plusieurs jardins de l'ancienne palmeraie de la vallée du M'zab où le Bayoud est présent depuis au moins 30 ans et où les variétés Tazerzayt et Timjouhert sont présentes à proximité immédiate de palmiers morts par le Bayoud appartenant à d'autres variétés sensibles a montré qu'aucun cas d'attaque touchant ces deux variétés n'a été constaté jusqu'à ce jour. Le même constat a été réalisé par CHIKH AISSA (2000) lors des prospections menées à Metlili en 1998 dans 48 jardins atteints par le Bayoud.

Selon CHIKH AISSA (2000), l'analyse des résultats de diagnostic du *F. o. albedinis* au laboratoire de la SRPV de Ghardaïa sur plus de 10 ans, a montré qu'aucun cas de Bayoud n'a

été établi sur la variété Tazerzayt dans la vallée du M'zab, alors que seulement deux cas l'ont été à Metlili et un seul à Daya Ben Dahoua durant la même période. Quant à la variété Timjoughert seuls deux cas de mortalité ont été attribués à la maladie du Bayoud de 1986 à 2000. Par ailleurs, Le cultivar Timjoughert dans les palmeraies du Sud-Ouest a été classé tolérant par Brac de la Perrière et Benkhelifa (1991). Très fréquent à El-Mnéa, ce cultivar serait même à l'origine de l'inexistence du Bayoud dans cette localité, d'après les mêmes auteurs.

Plusieurs auteurs attestent la résistance totale au Bayoud de la variété Takerboucht, cette variété n'intéresse que les régions du Sud-Ouest (Touat, Gourara, Tidikelt), elle n'arrive pas à maturité dans la région de M'zab.

Parmi les variétés rares présentes dans des foyers du Bayoud, nous citons Akerbouche dont ces qualités de résistance au Bayoud sont connues par les agriculteurs. CHIKH AISSA et SEKKOUTI (2001) ont classé aussi les cultivars Ouarous et Takermoust avec Tazerzayt, Timjoughert et Akerbouche comme cultivars assez résistants au Bayoud.

CHIKH AISSA (2000) a rapporté que dans 31 foyers du Bayoud visités dans la vallée du M'zab, aucun palmier malade d'Akerbouche n'a été révélé. Cette variété est en voie de disparition et dont la résistance au Bayoud est d'un grand intérêt.

Cependant, ce cultivar qui présente certains inconvénients tels que la chute prématurée des fruits et une maturation partielle nécessitant la couverture des dattes sous bâche lors du stockage préalable à la commercialisation, n'intéresse pas beaucoup les agriculteurs.

La pourriture du cœur à *Thielaviopsis* (le dessèchement noir des palmes) est présente au niveau des trois sites d'étude, sa présence est relativement faible à Laadira, par rapport à l'ancienne palmeraie d'El Ghaba et El Atteuf. Au niveau de l'ancienne palmeraie nous avons constaté une insuffisance en matière de mesures prophylactiques et de lutte. Certains agriculteurs n'ont pas procédé à la récolte de leurs dattes de la campagne écoulée, ni au nettoyage de leurs palmiers. Signalons que les dattes touchées par *Thielaviopsis paradoxa* fixées au cœur du palmier constituent une source de contamination.

Nous avons constaté également une forte densité de plantation à l'ancienne palmeraie, de vieilles plantations et un biotope favorable au développement et à la prolifération des maladies. Cette maladie qui est méconnue par les agriculteurs quand elle manifeste des symptômes de premier stade par des lésions noires sur les palmes et leurs déformations. Ce n'est qu'à un stade avancé provoquant la pourriture du cœur, traduit par la présence d'un

creux au sommet de l'arbre que les agriculteurs qualifiés un tel phénomène par El blae (l'avalement du cœur), ou le palmier mejnoun (fou) en cas de différenciation des tissus méristématiques qui remplacent le bourgeon terminal avec courbure caractéristique.

Lors de notre programme de prospection de la maladie du Bayoud, initié par l'INPV, nous avons constaté que la maladie de la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* commence à prendre de l'ampleur, elle est observée sur l'ensemble de la palmeraie Algérienne et provoque d'importants dégâts sur plusieurs variétés (BAHRIZ, 2014). La maladie de la pourriture des inflorescences (le Khamedj) est fréquente dans nos palmeraies, se manifeste en temps humide et pluvieux, en l'absence de traitement et les mesures d'hygiène, la maladie peut réapparaître chaque année sur le même arbre avec plus d'intensité; en année sèche la maladie régresse.

Cette maladie est moins fréquente à Laadira où le niveau d'entretien de palmiers est bon, elle est connue par les agriculteurs et notamment par les grimpeurs, certain agriculteurs après avoir coupé les parties atteintes, traitent cette maladie par une pulvérisation à base du sel de table.

La pluie et/ou une forte hygrométrie sont les conditions à l'origine des projections de conidies en chaînes à partir du mycélium latent conservé entre le lif et le kernaf du palmier et provoque les contaminations des spathes lors de son émergence. Bien que les conditions climatiques cette année n'étaient pas favorables au développement de cette maladie, des cas ont été observés à l'ancienne palmeraie d'El Ghaba et El Atteuf là où le taux d'humidité est relativement élevé avec une insuffisance d'entretien.

En 2008, les conditions climatiques à Ghardaïa lors d'émergence des spathes ont été marquées par des alternances répétées d'importantes chutes de pluies et de hausses de températures, ce qui a favorisé la recrudescence de la maladie d'El Khamedj, plusieurs cas sur les variétés Deglet Nour, El Ghars et Bent Qbala ont été réceptionnés et diagnostiqués au laboratoire de la SRPV.

A l'ancienne palmeraie, plusieurs palmiers âgés de plus de 80 ans assurent une production faible avec une hauteur importante ce qui engendre une fragilité face aux vents et aux parasites. Les Dokhar délaissés, non entretenus sont les plus attaqués et constituent une source de contamination de jardins.

Un taux d'attaque très faible par la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et d'El Khamedj a été enregistré sur la variété Dalt et Tazerzayt. Ces deux variétés semblent tolérer ces maladies.

II.2 Comportement et caractérisation variétale

D'après DAKHIA *et al.* (2013), les anciennes exploitations, abritent encore plusieurs cultivars souvent peu entretenus en raison de leur faible valeur marchande, les ennemis et maladies provoquent des pertes considérables à la production et peuvent entraîner une érosion génétique.

A Ghardaïa, les diagnostics menés dans 9 oasis (projet RAB98/G31, 2002 et 2003) ont permis de recenser plusieurs variétés dont certaines sont rares à très rares. Ce patrimoine génétique représente un réservoir sans égale importance pouvant dans le cadre de programmes de recherche constituer un levier dans la quête de cultivars alliant résistance à la maladie du Bayoud et production de dattes de qualité (KHENE *et al.*, 2015)

La reconnaissance des cultivars par les agriculteurs se fait principalement sur la base des caractéristiques morphologiques de divers organes végétatifs. Sur la forme, la couleur, la rigidité, la densité et les dimensions des différents organes : les palmes, les pennes, le régime, les épillets, la hampe florale, le tronc et le kornaf. Elle est plus facile à partir de la forme et la couleur du fruit. RHOUMA (1994) pense que ces caractéristiques peuvent varier pour un même cultivar en fonction des conditions de culture, de l'entretien et de l'âge du cultivar; l'aspect général de la plante et surtout les fruits restent les seuls critères valables pour la reconnaissance et la distinction entre cultivars.

Les critères de sélection par les agriculteurs des cultivars à planter dans leur jardins dans la région de M'zab sont l'adaptation de cultivar aux facteurs climatiques, la précocité, le goût et la qualité des dattes, leur aptitude à la conservation et leur prix de vente. La majorité des arbres fruitière (deuxième étage de culture), cultivée dans la région sont rustiques, adaptés aux conditions pédoclimatiques (grenadier, figuier, vigne, abricotiers et oliviers).

Le patrimoine phœnicicole de la région de M'zab est caractérisé par une importante biodiversité et un grand nombre de cultivars. Ces derniers mûrissent à des différentes périodes. Les différences en date de maturité confèrent à l'agriculteur l'avantage de se prévenir des pertes de la récolte dues aux menaces environnementales. Ces variétés, dont la plus part ½ molle et molle, leur récolte commence au mois de juillet, permettent d'avoir à chaque fois des dattes fraîches et une production qui s'échelonne pratiquement sur plusieurs mois de l'année (Tableau 17).

Tableau 17. Périodes de récolte de principales variétés de la région de Ghardaïa (avec la collaboration de M. HADJSAID Kacem).

Mois \ Variété	Juillet	Août	Sept	Octobre	Nov.	Déc.	janvier
Tamezouart	—————	—————					
Baidir	—————	—————					
Ghars		—————	—————				
Dalt		—————	—————				
Timjouhert		—————	—————	—————			
Bent Qbala			—————	—————			
Tazerzayt			—————	—————	—————		
Deglet nour			—————	—————	—————		
Tafezwin			—————	—————	—————		
Tissibi				—————	—————	—————	

Afin de maîtriser les maladies du palmier dattier par les agriculteurs, la lutte chimique au début de l'attaque donne une efficacité positive et significative, d'où l'utilité de la surveillance de palmiers, les produits chimiques à utiliser contre les principales maladies du palmier dattier sont regroupés dans le Tableau 18.

Tableau 18. Lutte chimique contre les principales maladies du palmier dattiers

Maladies	Fongicides (Matière active)
Bayoud	Mesures prophylactiques et de quarantaines Fumigant approprié en cas de foyer primaire.
La pourriture du cœur à <i>Thielaviopsis</i> (le dessèchement noir des palmes)	-Bénomyl (50%) -Sulfate téraeuivrique tricalcique (76%) -Oxychlorure de cuivre + Mancozeb (30% + 20%) -Méthylthiophanate (70%) -Mancozeb (80%)
Le Khamedj (pourriture des inflorescences)	-Sulfate téraeuivrique tricalcique (76%) -Oxychlorure de cuivre (80%) -Bénomyl (50%) -Méthylthiophanate (70%)

Source: Index des produits phytosanitaires à usage agricole (Edition 2015).

Conclusion

L'objectif de cette étude consiste à évaluer l'impact de principales maladies du palmier dattier, la maladie du Bayoud, La pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et le Khamedj (pourriture de l'inflorescence) au niveau de trois sites de la vallée de M'zab : Laadira, El Ghaba et Ahbas (El Atteuf), ainsi que le comportement de quelques variétés vis-à-vis ces maladies.

Le palmier dattier, a pu créer et maintenir dans la région de M'zab un véritable microclimat en étage aux espèces arborescentes et herbacées plus délicates aux conditions climatiques difficiles. Et ce, à travers un ensemble divers et varié de cultivars adaptés au milieu.

Le patrimoine variétal, très diversifié dans l'ancienne palmeraie de la vallée du M'zab, s'appauvrit dangereusement sous l'effet conjugué des exigences du marché et des attaques du Bayoud. Certaines variétés ne sont plus représentées que par quelques individus alors que d'autres ont probablement déjà disparu de certaines palmeraies.

Un taux faible des maladies étudiées a été enregistré au site de Laadira, où le niveau d'entretien des palmeraies et l'application des mesures prophylactique par les agriculteurs est avéré. D'autre part un taux plus élevé d'attaque par la maladie du Bayoud et la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* a été enregistré à l'ancienne palmeraie d'El Ghaba (Ghardaïa) et d'Ahbas (El Atteuf). Le taux d'infestation par la maladie d'El Khamedj est resté faible cette année, suite à la sécheresse et au manque de précipitations. La protection phytosanitaire à l'ancienne palmeraie n'est pas appropriée, une faiblesse de rendement est surtout enregistrée dans ces plantations où les arbres ont un âge avancé avec une forte densité de plantation, et dont les palmiers sont peu entretenus.

L'étude de comportement variétal à travers les données tirées de nos enquêtes et résultant de constatations sur terrain nous a conduit à conclure que la variété Timjoughert et Tazerzayt tolèrent le Bayoud.

D'autre part, nous signalons aussi que la variété Tafezwin détruite par le Bayoud dans l'ancienne palmeraie de la région de M'zab est très sensible. Toute fois les variétés Deglet Nour, Bent Qbala, Dalt et El Ghars sont considérées comme variétés sensibles.

Les résultats ont montrés aussi que la variété Tazerzayt et Dalt semblent moins attaquées par La pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et le Khamedj (pourriture de l'inflorescence).

Les vastes plantations de variétés très sensibles, constitue un danger d'extension de la maladie du Bayoud, à cet effet, des efforts particuliers devraient concerner le renouvellement des palmeraies ou de création de plantations nouvelles avec autant que possible une diversification à l'aide de cultivars résistant et/ou tolérants aux bio-agresseurs, particulièrement le Bayoud, solution pouvant atténuer la progression des maladies et par la même éviter le phénomène de déperdition génétique. L'amélioration de l'entretien et l'assurance d'une bonne protection phytosanitaire du palmier dattier, contribuent à la préservation du patrimoine phoénicole et au sauvegarde d'équilibre des écosystèmes oasiens et l'assurance d'une bonne production avec des dattes de qualité.

En perspectives, je propose que cette étude sera élargir sur d'autres maladies et variétés rares et très rare du palmier dattier au niveau de l'ensemble des régions phoénicoles algériennes.

Le Bayoud, fusariose vasculaire, reste la maladie la plus destructive et la plus menaçante de nos palmeraies. Toutefois, la lutte contre le Bayoud nécessite une grande vigilance ainsi que l'implication de plusieurs acteurs par :

La sensibilisation des agriculteurs à l'application rigoureuse des mesures prophylactique et de quarantaine, prospection permanente des palmeraies encore indemnes avec pour but la détection de tout foyer primaires dès les premiers stades de son apparition, arrachage complet et incinération totale des palmiers atteints et la réalisation des recherches en matière d'amélioration génétique et de production de vitro plants résistant pour reconstituer les palmeraies dévastées par le Bayoud.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- AL HASSAN K.K. et WALEED B.K., 1977. Biological study on *Mauginiella scaettae* Cae., the cause of inflorescence rot of date palm in Ira. Yearbook of plant Protection Research, Min. Volume 1.
- AMIR H., BENACEUR M., LAOUFI Z., AMIR A., BOUNAGA N., 1985. Le palmier dattier et la fusariose. XIII contribution à l'étude de l'écologie microbienne du sol de 2 palmeraies sahariennes atteintes de Bayoud. Revue d'Ecologie et Biologie du sol, 22- 313- 330.
- ANRH, 2010. Note de synthèses sur les premières mesures piezométrique en utilisant les nouveaux piezometers captant la nappe du CI dans la Wilaya de Ghardaïa. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. Direction régionale Sud- Ouargla. 9 p.
- ARMSTRONG G. M., et ARMSTRONG J. K., 1981. Forms specials and races of *Fusarium oxysporum* causing wilt disease. *Fusarium : diseases biology and taxonomy*, Eds. States Univ. Press. Univ Park and Londin : 391- 393.
- BAHRIZ, 2009. La maladie du Bayoud et les feuilles cassantes en Algérie. Atelier sous régional de formation sur les maladies du Bayoud et des feuilles cassantes du palmier dattier dans les pays du Maghreb/TCP/RAB/3201 (D)- « Formation sur certain organismes de nuisibles de quarantaine dans les pays du Maghreb ». SRPV de Ghardaïa- Algérie/ 9- 14 Mai 2009. 20p.
- BAHRIZ, 2010. Situation de la maladie du Bayaud en Algérie *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*. INPV. 15p.
- BAHRIZ, 20014. Bilan de l'enquête prospection de la maladie du Bayoud. INPV. 10p.
- BARNETT, H.L. et HUNTER, B.B. (1972) Illustrated General of Imperfect Fungi. 3rd Edition, Burgess Publications Co., Minneapolis, 241 p.
- BELGUEDJ, M., 2007. Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.
- BENACEUR M., LANAUD C., CHEVALIER H., et BOUNAGUA N., 1991. Genetic diversity of the Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) from Algeria revealed by enzyme markers. Plant Breedings, 107 : 56- 69.
- BENYOUCEF B., 1991. Le M'zab, Espace et Société. Ed. Aboudaoud, El Harrach, 290 p.
- BRAC DE LA PERRIERERA, BOUNAGA N, 1990. Etude du verger phoenicicole d'une palmeraie traditionnelle (Beni-Abbès, sud-ouest algérien) Inventaire exhaustif et composition variétale. Revue du réseau pour l'amélioration de la productivité agricole en milieu aride 2:9-18.
- BRAC DE LA PRRIERE R.A., BENKHLIFA A., 1991. Progression de la Fusariose du palmier dattier en Algérie. Sècheresse N°2 vol.2.
- BROCHARD P., DUBOST D., 1970. Progression du Bayoud dans la palmeraie d'In Salah. *El Awamia*, 35, 143- 153.
- CHIKH AÏSSA, 2000. Présent avenir dans la lutte contre la maladie du Bayoud du palmier dattier : Exemple de la vallée du M'zab. JPR/INPV. Alger, 7p

- CHIKH AÏSSA A., et SKKOUTI S., 2001. La résistance des variétés traditionnelles : un nouvel atout dans la lutte contre le Bayoud en Algérie. JTP/INPV. Alger.
- CHIKH AÏSSA A., 2002. Divers aspects dans la prévention de la maladie du Bayoud du palmier dattier. INPV/ SRPV Ghardaïa, 3p
- DADDI BOUHOUNE M., 1997. Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne: Cas du M'zab. Thèse Magister, Ins. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 180 p.
- DAJOZ R., 1982. Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- DAKHIA N., BENSALAH M. J., ROMANI M., DJOUDI AM. et BELHAMRA M., 2013. Etat phytosanitaire et diversité du palmier dattier au bas Sahara- Algérie. *journal Algérien des régions arides*. 17p
- DJERBI M., 1988. Les maladies du palmier dattier. Projet régional de lutte contre le Bayoud, FAO, Alger, 127p.
- DJERBI M., 1983. Diseases of the palm *Phoenix dactylifera*. FAO, Baghdad, Iraq, 45 p.
- DJERBI M., 1982. Bayoud disease in North Africa : history, distribution, diagnosis and control. *Date palm journal*. 1 (2) : 153- 197.
- DJERBI M., 1991. La multiplication rapide du palmier dattier par les techniques de culture in vitro au Maghreb : résultats et contraintes. Bulletin du réseau maghrébin d recherche sur la Phoeniculture et la protection du palmier dattier. Vol. N° : 2.
- DJERBI M., 1984. New records on date palm diseases and pests in Kuwait, Saudi Arabia and Oman/ F.A.O. Regional Project for palm and Dates Research Centre in the Near East and North Africa. 18 p.
- DJERBI M., 1994. Précis de phéniculture. ED. FAO, Rome : 192 p.
- DJERBI M., AOUAD L., FILALI H., SAADI M., CHTIOUI A., SEDRA MH., ALLAOUI M., HAMD AOUI T., OUBRICH M., 1986. Preliminary results of selection of high quality Bayoud resistant clones among natural dates palm population in Morocco. In : proceedings of the second symposium of the date palm, Saudi Arabia, 383- 399.
- DPAT, 2014. Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire (DPAT). Edition 2014. Ghardaïa. 178p.
- DSA, 2015. Données générales sur l'agriculture de la Wilaya de Ghardaïa. DSA de Ghardaïa. Rapport annuel. 7p.
- DUBOST D. et KADA A., 1974. Etude expérimentale de l'inoculation de jeunes plantules de palmier dattier par *Fusarium oxysporum*. Bull. Agro. Sahara, 1 : 21- 37.
- DUBOST D., 2002. Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Ed. C.R.S.T.R.A, Alger, 423 p.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984. Ecologie. Ed. Baillié J. B., Paris, 168 p.

- FERNANDEZ D., LOURD M., OUINTEN M., TANTAOUI A. et Geige J.P., 1995. Le Bayoud du palmier dattier : une maladie qui menace la phoeniciculture. *Phytoma - la défense des végétaux*, (469) : 36- 39.
- HANACHI, S., KHITRI, D., BENKHALIFA, A. et BRAC DE PERRIERE, R.A, 1998. Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Ed ANEP. Algérie, 225 p.
- INDEX DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES A USAGE AGRICOLE, 2015. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche. Direction de la protection des végétaux et des contrôles techniques. Juillet 2015.
- INPV, 2014. Infos Phyto. Bulletin d'informations phytosanitaires N° 34. Institut National de la Protection des Végétaux. Algérie. 4p
- INPV, 2012. Calendrier de surveillance et d'intervention phytosanitaire du palmier dattier. 1p
- KHENE B., 2013, Dynamique des systèmes de production phoenicicoles et promotion de la filière « dates » : perspectives de développement- Cas de la région de Ghardaïa- Thèse de doctorat. Univ. KASDI Merbah- Ouargla. 235p.
- KHENE B., SENOUSSE A., NOUACER Y. et CHEHMA A., 2015. Analyse du dispositif de lutte contre la tracheomycose du palmier dattier causée par *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* dans la région de Ghardaïa (Algérie). *Revue des Bio Ressources*. 9 p.
- LAMARI L., BOURAS N., BOUDJELLA H., OULD EL HADJ-KHELIL A., OULD EL HADJ M. D. et SABAOU N., 2014. Influence de quelques souches bactériennes d'origine saharienne sur l'expression de la fusariose du lin et du palmier dattier. *Algerian journal of arid environment*. vol. 4, n° 2, 65- 77.
- LA VILLE E., 1973. Les maladies du dattier, pp. 95- 108. In MUNIER P. Ed : Le palmier dattier. G.P. Maisonneuve et Larose, Paris, 221pp.
- MADRP, 2012. Récapitulatif des superficies, des productions, des rendements et les taux d'accroissement 2012/2011. Rapport statistique du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.
- MADRP, 1995. Décret exécutif n° 95-387 du 5 Rajeb 1416 correspondant au 28 novembre 1995 fixant la liste des ennemis des végétaux et les mesures de surveillance et de lutte qui leur sont applicables. (JORA N°73 du 29-11-1995). 6p.
- MALANÇON G., 1934. Nouvelles observations concernant l'étiologie du Bayoud. *Rev. Appl. Mycol.* 13 : 505.
- MAURIN G., PATERNELLE M.-C., CLUZEAU S., 1999. Guide pratique de défense des cultures (Association de Coordination Technique Agricole), 5^{ème} édition, Paris. 1- 31. 575p
- MESSIAEN C. M., BLANCARD D., ROUXEL F., LAFON R., 1991. Les maladies des plantes maraîchères. INRA, Paris. 552p
- MUNIER P., 1973. Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 221 p.
- MUTIN G., 1977. La Mitidja, décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 p.

- OEPP/ EPPO, 1982. Fiches informatives sur les organismes de quarantaine n° 70, *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*. Bulletin 12 (1).
- OEPP/ EPPO, 2003. Protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés. 245-269.
- ONM, 2015. Bulletin d'informations climatiques et agronomiques. Office nati. météo, cent. clim. Ghardaia, 3 p.
- OUINTEN M., 1996. Diversité et structure génétique des populations algériennes de *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*, agent causal de la fusariose vasculaire (Bayoud) du palmier dattier. Thèse, Université de Montpellier, France. 170p
- PNUD/FEM/IPGRI/INRA Algérie, Maroc et Tunisie (2001- 2005). Document du projet RAB 98/G31 : « Gestion participative des ressources génétiques du palmier dattier dans les oasis du Maghreb ». Etude des marchés des produits du palmier dattier au Maghreb.
- OZENDA.P., 1982. Les végétaux dans la biosphère. Doin éditeurs. Paris. 421 p.
- RAMADE F., 1984.- Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Mc Graw Hill, Paris, 397 p.
- RAPILLY F., 1991. L'épidémiologie en pathologie végétale. INRA, Paris 317p.
- REMI C., 1997. Identifier les champignons transmis par les semences. INRA, Paris. 378p.
- RHOUMA A (1994). Le palmier dattier en Tunisie. I: le patrimoine génétique. ARABESQUE, Tunis, Tunisie, 127 p.
- RICHARD-MOLARD D., 1982. Caractère généraux de la microflore des grains et graines et principales altérations qui en résultent. Lavoisier, Paris, 254- 269.
- SEDRA M. H., 2003. Le Bayoud du palmier dattier en Afrique du Nord, Ed FAO. 125p
- SEDRA M. H., 1999. Identification et caractérisation des cultivars du palmier dattier en Mauritanie. Rapport de mission de consultation d'expert, 30/99-23/7/99, OADA.
- SEDRA M.H., 1995. Problèmes phytosanitaires du palmier dattier en Mauritanie et propositions de moyens de lutte. Rapport de mission d'expertise effectuée en Mauritanie du 8 au 16 Juin 1995. Réseau de recherches & Développement du palmier dattier/ Syrie (en arabe)
- SEDRA M. H., 1985. Potentiel infectieux et réceptivité de quelques sols de palmeraies à la fusariose vasculaire du palmier dattier (Bayoud) causé par *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*. Thèse de 3^{ème} cycle. Inst. Agro. Véter. Hassan II. Rabat, Maroc. 88p.
- TIRICHINE A., BELGUEDJ M., BENKHALIFA A., GUERRADI M., BOUSDIRA K., BAYOUD B. et LABGAÂ L., 2007). Recherche Agronomique N° :20. INRA Algérie.
- TOUTAIN G., 1967. Le palmier dattier, culture et production. *Al Awamia* 25 : 83- 151, INRA- Rabat Maroc.
- ZERGOUN Y., 1994.- Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaïa – Régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer, 1838) (Orthoptera- Acrididae). Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, Alger, 110 p.

ANNEXE

FICHE D'ENQUÊTE SUR LES MALADIES DU PALMIER DATTIER

I- Implantation du jardin :						
Wilaya :		Daïra :				
Commune :		Lieu dit :				
Position géographique :						
II- Identification et description :						
Propriétaire :						
Superficie : - Nombre de palmiers : - Age :						
Origine de rejets (djebar):						
Eta général du jardin : bon () Moyen () Faible ()						
Type de plantation :						
III-Données agronomiques						
Origine de l'eau : Puits..... – Forage..... – Robinet.....				Sol : Argileux- Limoneux- Sablonneux.....		
Type d'irrigation :				Fumure minérale :		
Salinité de l'eau : Faible – Moyenne- Fort.....				Fumure organique :		
Epanchage de crue : Oui – Non.....				Amendement :		
Drainage :				Emploi de Pesticide : Oui- Non.....		
Autres observations (Stade phénologique,....) :				Nature :		
IV- Descriptions phytosanitaire :						
(Maladies, Ravageurs, Mauvaises herbes)						
.....						
.....						
.....						
V- Inventaire						
Cultivars (variétés)	Nombre	Rendement	Pourcentage d'attaque (%)			Caractéristiques
			Bayoud	Pourriture noire des palmes	Le Khamedj	
Total						

Caractéristique de principaux cultivars de la région de M'zab

Cultivar	Consistance	Couleur	Récolte	Caractères particuliers
Timjouhart	Molle	St bser: rougeatre St tamar: brun foncé, vire au marron	Saison	Tolérant au bayoud-Tolère les eaux chargées et la salinité des sols Tolère les aléas climatiques- Très prolifique en matière d'émission de rejets Productif
Tazerzayt	Molle	St bser: jaune St tamar: brun	Tardif	Tolérant au bayoud, la salinité des sols et aux aléas climatiques. Semble tolérant au <i>Thiélavopsis</i> et le Khamedj- Très prolifique en matière d'émission de rejets Pollinisation facile.
Bent-Q'Bala	Molle	St bser: jaune St tamar: ambrée	Saison	Moyennement prolifique en matière d'émission de rejets, d'où leur cherté. Très productif- Sensible au bayoud
Akerbouch	½ Molle	St bser: jaune St tamar: marron foncé	Tardif	Assez résistant au Bayoud Résistants aux chaleurs excessives. Peu prolifique en matière d'émission de rejets
Dalt	Molle à ½ molle	St bser: jaune St tamar Marron clair	Saison	Pollinisation facile- Résistant à la sécheresse et aux aléas climatiques. Semble tolérant au <i>Thiélavopsis</i> et le Khamedj- Le noyau utilisé pour alimentation de bétail. Moyennement prolifique en matière d'émission de rejets- productif
Ghars	Molle	St bser: Jaune mielleuse St tamar : Brun foncé	Saison	Très productif-Sensible aux aléas climatiques- Très prolifique en matière d'émission de rejets- Sensible au Bayoud, <i>Thiélavopsis</i> et le Khamedj.
Deglet-Nour	½ molle	St bser: Roux clair St tamar: Miel	Tardif	Valeur marchande importante Moyennement prolifique en matière d'émission de rejets- Sensible au Bayoud.
Tafezwin	½ molle	St bser: jaune St tamar: Jaune, miel	Précoce	Très sensible au Bayoud- Résiste aux aléas climatiques- Moyennement prolifique en matière d'émission de rejets. Pollinisation facile- Productif
Uâucht	½ molle	St bser Jaune St tmar Marron foncé	Saison	Pollinisation difficile- Peu prolifique en matière d'émission de rejets Sensible aux aléas climatiques- Productif
Ourous	Molle	St bser Jaune St tmar Brun	Précoce	Pollinisation difficile- Fruit résiste aux grandes chaleurs et à la pluie Très prolifique en matière d'émission de rejets- Semble résistant au Khamedj.
Tamezwert	Molle	St bser Jaune St tmar: Brun	Précoce	Pollinisation facile- Peu prolifique en matière d'émission de rejets Productif- Résistant aux aléas climatiques

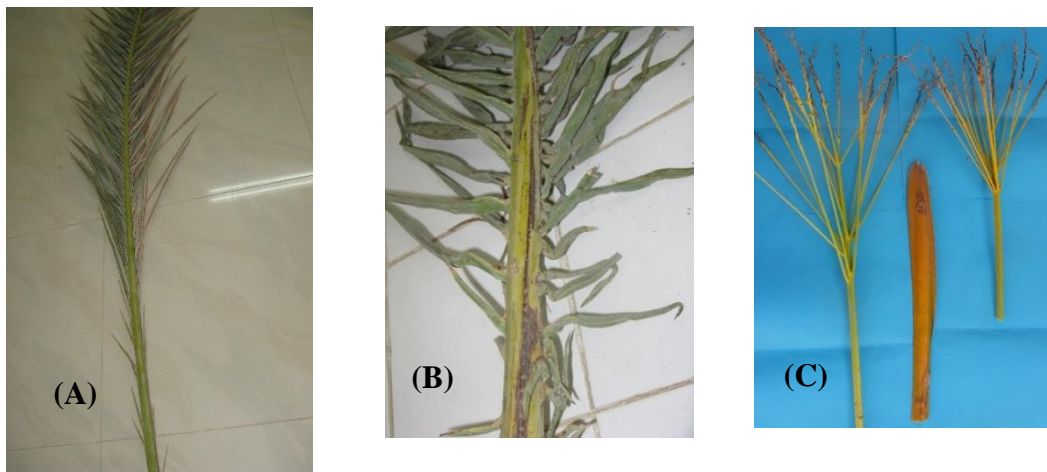
Source : avec la collaboration de M. HADJSAID Kacem.



Système de plantation sous étages à l'ancienne palmeraie de la vallée du M'zab (Originales).



Exploitations de l'ancienne palmeraie de la vallée du M'zab à dominance monovariétal (Deglet Nour), dévastées par le Bayoud (Originales).



Echantillons : (A) : Bayoud, (B) : *Thielaviopsis paradoxa* et (C) : le Khamedj (Originales).



Autres maladies rencontrée dans la vallée du M'zab lors de notre prospection (Originales).

(A) : maladie des taches brunes sur palmes; cette maladie est connue dans la région d'Oued Rhigh, révélée pour la première fois dans l'ancienne palmeraie d'Ahbes (El Atteuf).

(B) : Stries brunâtres de *Diplodia* sur le rachis.

Composition des milieux de culture

Milieu PDA

Pomme de terre	200 g
Glucose	15 g
Agar-agar	20 g
Eau distillée q.s.p.	1000 ml

Milieu Malte

Extrait de malte	10 g
Agar-agar (gélose)	20 g
Eau distillée q.s.p.	1000 ml

Milieu Czapeck

NaNO ₃ :	2 g
K ₂ HPO ₄	1 g
KCl	0,5 g
MgSO ₄ 7H ₂ O	0,5 g
Saccharose	0,2 g
Glucose	15 g
Eau distillée q.s.p.	1000 ml.

Résumé :

Le patrimoine phœnicicole de la région de M'zab est caractérisé par une importante biodiversité et un grand nombre de cultivars. Cependant, les palmeraies de la région de M'zab constituent un milieu extrêmement favorable au développement des maladies fongiques. Ce travail vise l'étude de principales maladies du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la vallée du M'zab, à savoir la maladie du Bayoud causée par *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* organisme de quarantaine, constitue une grave menace de palmeraies Algériennes sur le plan économique et social, La pourriture du cœur à *Thielaviopsis* causée par *Thielaviopsis paradoxa* et le Khamedj ou pourriture de l'inflorescence causée par *Mauginiella scaettae* qui provoquent des dégâts considérables. Plusieurs exploitations ont été visitées au niveau de trois sites de la vallée du M'zab, Laadira, El Ghaba et Aghbas (El Atteuf). Six variétés dominantes de la région de M'zab (Timjouhert, Dalt, Tazerzayt, Ghars, Bent Qbala et Deglet Nour), ont fait l'objet de suivi de leur comportement vis-à-vis le complexe parasitaire étudié. Un travail d'isolement des champignons étudiés et de caractérisation macroscopique et microscopique a été réalisé au laboratoire de la SRPV de Ghardaïa. Nos résultats ont révélé l'existence d'une variation de niveau de résistance ou de sensibilité variétale entre les six cultivars suivis envers les maladies étudiées; Timjouhert et Tazerzayt sont des cultivars assez résistants (tolérants) au Bayoud. Toutefois, les variétés Deglet Nour, Bent Qbala, Dalt et El Ghars sont considérées comme variétés sensibles. Un taux d'attaque très faible par la pourriture du cœur à *Thielaviopsis* et le Khamedj a été enregistré sur la variété Dalt et Tazerzayt. Ces deux variétés semblent tolèrent ces maladies.

Mots clés : Maladies fongiques, Le Bayoud, Pourriture du cœur à *Thielaviopsis*, Le Khamedj, Vallée du M'zab, Enquête, Comportement variétal, Isolement, Identification.

ملخص:

ثروة النخيل بمنطقة مزاب تتسم بتنوع وراثي مهم بالإضافة إلى أعدادها المعتبرة، غير أن واحات النخيل بذات المنطقة تشكل وسط ملائم لنمو الأمراض الفطرية. تهدف هذه المذكرة إلى دراسة أهم أمراض النخيل في سهل وادي مزاب، مرض البيوض الخاضع للحجر الزراعي والذي يهدد على المستوى الاقتصادي والاجتماعي واحات النخيل الجزائرية، مرض اللفحة السوداء أو تعفن قلب النخلة ومرض الخامج أو مرض خياس طلع النخيل اللذان ينجم عنهما خسائر معتبرة. تم معاينة عدة مزارع على مستوى مناطق الدراسة الثلاث لسهل وادي مزاب: لعديرة، الغابة وأحباس (العطف). ستة أصناف لنخيل التمر السائدة بسهل وادي مزاب (تمجوهرت، الدالت، تزرزاييت، الغرس، بنت أقبالة ودقلة النور)، كانت موضع متابعة تجاه الأمراض المدروسة. تم عزل الفطريات المدروسة بالإضافة إلى دراسة خصائصهم المورفولوجية والمجهريية بالمخبر الجهوي للمحطة الجهوية لحماية النباتات بغرداية. النتائج المتحصل عليها خلال هذه الدراسة تبين وجود تباين في مستوى المقاومة والحساسية بين الأصناف الستة للنخيل تجاه الأمراض المدروسة. صنف تمجوهرت وتزرزاييت أظهرتا نوعا من المقاومة تجاه البيوض. غير أن الأصناف: دقلة النور، بنت أقبالة، الدالت والغرس تعتبر أصناف حساسة. نسبة إصابة ضعيفة بمرض اللفحة السوداء والخامج سجلت على صنف الدالت و تزرزاييت، هذان الصنفان يبدو أنهما مقاومان لهذين المرضين.

الكلمات الدالة: الأمراض الفطرية، مرض البيوض، اللفحة السوداء، الخامج، سهل وادي مزاب، المعاينة، التنوع البيولوجي، عزل العامل المسبب للمرض، تشخيص الفطريات.