



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

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes  
Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :  
**BOUMAMI Nésserineet BOULARASSE Lamia**

Le : Samedi 03 juillet 2021

## Thème

**Effets de la maladie pourriture de l'inflorescence  
(Khamedj) sur la viabilité des pollens de trois  
variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*)**

---

### Jury :

Mme. Hadjer HAMMIA	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme. Soulef KRIKER	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. Rima ABSI	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2020 - 2021

# Remerciements

*Avant tout, nous remercions **ALLAH** le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la patience pour terminer ce travail.*

*Au terme de cette étude, mes reconnaissances respectueuses vont d'abord à Mme **HAMMIA Hadjra**, pour avoir accepté de m'encadrer ainsi que pour ses précieux conseils et orientations, sa disponibilité, sa gentillesse, sa modestie et pour l'intérêt bienveillant manifesté pour mon travail.*

*J'adresse mes plus vifs remerciements aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.*

*Je désire aussi un grand merci à Mme **Karbi Karima** l'ingénieur de laboratoire de l'INPV, Je remercie également Mr. **Foughalia Abdelhamid** chercheur, Mr. **Fadlaoui Haroun** l'ingénieur de laboratoire de CRSTRA*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail, je dis merci.*

# Dédicaces

*J'ai l'honneur de dédie ce modeste travail tous d'abord à :*

*\* **Mon père***

*L'homme idéal, il est la source de ma force tout au long de mes années d'études « je lui souhaite une longue vie et une bonne santé ».*

*\* **Ma très chère mère***

*Le plus beau paradis de ma vie, source de tendresse et de sourire, secret de mon succès et de mon bonheur, "Je lui souhaite un bon et éternel repos"*

*\* **Mes chères sœurs** : Amina, Khawla, Radia*

*\* **Mes chers frères** : Oussama, Mohamed, Khaled*

*\* **Mon fiancé** qui a toujours été là à me soutenir et m'encourager.*

*\* **Mes oncles** Ibrahim, Larbi*

*\* **Toute ma famille en particulier** : La femme de mon oncle « Djamilia »*

*\* **A mes amies**, surtout qui m'ont aidé à réaliser ce travail et à tous*

*Ceux que je porte dans mon cœur : Lamia, Fouzia, Miasme, Saadia. Halima  
.Noura.*

*Nésserine*

*Je dédie ce modeste travail à :*

\* *Mon cher père et Ma chère mère*

\* *Mes chers frères.*

\* *Mes chères sœurs.*

\* *A mes amies, surtout qui m'ont aidé à réaliser ce travail et à tous Ceux que je porte dans mon cœur : Nés serine, Samira, Nabila ; Nadia, Rihab, Djannet et MC.*

*Lamia*

# Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des tableaux.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des abréviations.....	III
Introduction .....	1

## **Première partie : Synthèse bibliographique**

### **Chapitre 1. Généralité sur le palmier dattier**

1.1. Taxonomie et systématique .....	3
1.2. Morphologie .....	3
1.2.1. Le système racinaire.....	3
1.2.2. L'appareil végétatif.....	3
1.2.2.1. Stipe.....	3
1.2.2.2. Palme .....	4
1.2.3. L'appareil de reproduction .....	4
1.2.3.1. . Inflorescence .....	4
1.2.3.2. Fruits.....	5
1.3. Le pollen de palmier dattier.....	5
1.3.1. Définition.....	5
1.3.2. Morphologie.....	5
1.4. Principales exigences du palmier dattier.....	5
1.4.1. Température.....	5
1.4.2. La lumière.....	6
1.4.3. L'humidité de l'air .....	6
1.4.4. Les vents.....	6
1.4.5. Le sol.....	6
1.4.6. L'eau.....	6

## **Chapitre 2. Pourriture des inflorescences ou Khamedj**

2.1. Maladie de la pourriture des inflorescences .....	7
2.1.1. Origine et Historique.....	7
2.1.2. Impact socio-économique de la pourriture des inflorescences .....	7
2.1.3. Symptomatologie .....	7
2.1.4. Biologie et épidémiologie.....	8
2.2. Agents causals <i>Mauginiella scaettae</i> .....	8
2.2.1. Systématique .....	8
2.2.2. Description morphologique .....	9
2.2.3. Moyens de lutte.....	9
2.2.4. Mécanisme d'action du pathogène.....	10

### **Deuxième partie : Partie expérimentale**

## **Chapitre 3. Matériel et méthodes**

3.1. Présentation de la région d'étude.....	11
3.1.1 Les données climatiques de la région.....	12
3.2. Matériels .....	12
3.2.1. Matériel biologique végétale ( <i>Phoenix dactylifera</i> ).....	12
3.2.1.1. Origine géographique et période de récolte .....	12
3.2.2. Matériel biologique fongique.....	13
3.3. Méthode.....	14
3.3.1. Principe de la méthode .....	14
3.3.2. Protocole expérimental.....	14
3.3.2.1. Préparation de milieu liquide, potato dextrose (PD) .....	14
3.3.2.2. Préparation du filtrat des isolats de MS .....	14
3.3.2.3. Test de viabilité du pollen.....	16
3.3.2.3.1. Test de coloration .....	17
3.3.2.3.2. Test de germination in vitro .....	17

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

4.1. Résultats .....	19
4.1.1. La viabilité des pollens.....	19

4.1.1.1. Test coloration.....	19
4.1.1.2. Test de germination in vitro .....	21
4.2. Discussions générale .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Conclusion .....	26
Bibliographie.....	27
Annexes	
Résumés	

# Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Analyse de la variance % COLORATION.....	20
<b>Tableau 2.</b> Test de Newman-Keuls (5%) du taux de coloration sous l'effet de champignon MS. ....	20
<b>Tableau 3.</b> Analyse de la variance de la germination <i>in vitro</i> .....	22
<b>Tableau 4.</b> Test de Neman-Keuls(5%) du taux de germination sous l'effet de champignon MS. ....	22



# Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Inflorescence A: femelle B: male (Retima, 2014).....	4
<b>Figure 2.</b> Multiplication asexuée de <i>Maugineilla scaettae</i> Cav. Sous forme de chaines de conidies hyalines ; les chaines se fragmentes pour libères les articles mono, bi ou pluricellulaires (Djerbi, 1986).....	9
<b>Figure 3.</b> Situation géographique de la wilaya de Biskra (Boukhelouf, 2017). .....	11
<b>Figure 4.</b> Souches fongique <i>Maugineilla scaettae</i> (photo originale).....	13
<b>Figure 5.</b> L'observation microscopique de <i>Maugineilla scaetae</i> (photo originale).....	13
<b>Figure 6.</b> Les étapes de préparation du filtrat des isolats de MS (photo originale).....	15
<b>Figure 7.</b> Les étapes test de viabilité du pollen (photo originale). .....	16
<b>Figure 8.</b> Préparation des boites pétries pour test germination in vitro (photo originale). .....	17
<b>Figure 9.</b> Pourcentage les moyennes de coloration des pollens étudiant.....	19
<b>Figure 10.</b> Pourcentage les moyennes de germination des pollens étudiant.....	21

## Liste des abréviations

<b>INPV :</b>	l'Institut National de la Protection des Végétaux.
<b>CRSTRA :</b>	Centre De Recherche Scientifique Et Technique Sur Les Régions Arides.
<b>DN:</b>	Deglat Nour
<b>GH:</b>	Ghars
<b>MD :</b>	Mech Dagla.
<b>DN t :</b>	Deglat Nour témoin
<b>GH t :</b>	Ghars témoin
<b>MD t :</b>	MechDagla témoin.
<b>PDA :</b>	Potatos Dextrose Agar
<b>PD :</b>	Potatos Dextrose
<b>MS :</b>	<i>Mauginiellascaetiae</i> .
<b>ANOVA :</b>	Analyse de variance
<b>BKM:</b>	Brewbaker and kwack modifiée
<b>CaNO3 :</b>	Calcium nitrite.
<b>H3BO3 :</b>	L'acide borique.
<b>MgSO4 :</b>	Sulfate de magnésium.
<b>KNO3 :</b>	Nitrate de potassium
<b>Hr % :</b>	Humidité relative en pourcent.

# **Introduction**

## Introduction

Le palmier dattier (*Phoenixdactylifera* L.) constitue l'une des cultures les plus importantes dans les zones arides de l'Afrique du Nord. Le caractère dioïque du palmier dattier a eu pour conséquence une grande variabilité lorsqu'il est multiplié par semis. La diversité génétique du palmier dattier a permis la sélection d'un grand nombre de clones ayant des caractéristiques morphologiques et physiologiques différentes (Hannachi et *al.*, 1998).

La palmeraie algérienne est essentiellement localisée dans les zones de partie sud-est du pays. Elle couvre une superficie de 128.800 ha à environ 14.605.030 palmiers (Feliachi, 2005).

Plusieurs variétés du palmier dattier en Algérie sont actuellement menacées d'extinction. Des facteurs « naturels » et d'autres humains sont avancés pour expliquer cette érosion génétique (L'impact des maladies, qui a détruit un grand nombre de palmier dattier, la salinité des sols dans certaines régions, les forces du marché national et international) (Djoudi, 2012).

Donc, comme tous les autres des plantes cultivées, le dattier est sujet à de nombreuses maladies qui affectent les produits. Les champignons et les phytoplasmes sont connus comme des agents pathogènes les plus redoutables pour cette espèce. Comme le Bayoud, les pourritures des fruits, la pourriture d'inflorescence ...etc., et les ravageurs comme le Boufâroua, la pyrale de la datte, la cochenille blanche...etc. (Abdullah et *al.*, 2010).

Le Khamedj ou pourriture des inflorescences est une maladie qui sévit pendant les années humides ou dans les régions de phoeniciculture à humidité élevée. L'agent causal de la maladie est un champignon de l'ordre des huphées, *Maugineilla scaettae* qui se conserve essentiellement à l'état de mycélium latent. La lutte contre le Khamdj consiste aux entretiens préventifs, à la destruction par le feu des inflorescences pourries et à l'utilisation de fongicides comme le Bénomyl (Al Hassan et *al.*, 1977).

L'objectif de notre travail est de rechercher l'effet de la maladie pourriture d'inflorescence (Khamdj) causée par le champignon pathogène *Maugineilla scaettae* sur la viabilité des grains de pollen de trois variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) (Ghars, Deglat Nour, Mech Dagla).

Notre étude est devisée en deux parties principales :

Une partie théorique composée deux chapitres ; le premier est consacré aux généralités sur le palmier dattier, le deuxième aux généralités sur la maladie de la pourriture des inflorescences. Et une partie expérimentale qui rassemble deux chapitres aussi ; matériel et méthodes et résultats et discussions. Une conclusion viendra clôturer notre travail.

**Première partie**

**Synthèse**

**bibliographique**

# **Chapitre 1**

## **Généralités sur le palmier dattier**

### 1.1. Taxonomie et systématique

Le palmier dattier, est dénommé par la Linné en 1734 (*phoenix dactylifera* L.). C'est une monocotylédone pérenne dioïque (comportant des sujets mâles et des sujets femelles) à reproduction allogame. (Mimoun, 2013).

Selon Munier, (1973) ; la classification botanique est la suivante :

**Embranchement:** Angiosprmes

**Classe:** Monocotylédones

**Ordre:** Palmales

**Famille :** Arecaceae

**Sous famille:** Coryphinées

**Groupe:** *Phoenixiae*

**Genre:** *Phoenix*

**Espèce:** *Phoenix dactylifera* L.

### 1.2. Morphologie :

Voire (l'annexe 1)

#### 1.2.1. Le système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est de type fasciculé (Djerbi, 1994), très développé, est peu ramifié, il renferme de très nombreuses racines souvent longues surtout lorsque la nappe phréatique est profonde. Ces racines sont de même épaisseur, les plus anciennes se détruisent, elles sont remplacées par de nouvelles (Guettouchi, 2016)

#### 1.2.2. L'appareil végétatif

##### 1.2.2.1. Stipe

Le tronc cylindrique appelé aussi stipe ou tige, est non ramifié, lignifié et de couleur marron brun. Le tronc est généralement, monopodique et recouvert à sa surface par la base des palmes coupées 'cornafs ', recouvertes à leurs tours par un fibrillum 'lif'. Ces cicatrices de la base des feuilles restent visibles pendant des années. Certains cultivars peuvent avoir une forme du tronc tronconique, mais jamais ramifié. Sa hauteur peut atteindre plus de 30 mètres. (Moulay ,2003).



### 1.2.2.2. Palme

Les feuilles du palmier dattier ont une forme et une structure très caractéristiques. Elles sont divisées en lanières pétiolées et engainantes. A l'aisselle de chaque palme se trouve des bourgeons axillaires qui donneront naissance aux inflorescences du dattier. (Bouguedoura ,1997). Voire (l'annexe 2)

### 1.2.3. L'appareil de reproduction

#### 1.2.3.1. Inflorescence

L'inflorescence de cette plante dioïque est en forme de grappe d'épi. Un seul ovule par fleur est fécondé, un seul carpelle se développe pour donner le fruit appelé datte et les autres avortent (Bellabaci ,1988)

Les inflorescences mâles et femelles (Figure 01) sont enfermées dans une bractée particulière, la spathe ou prophyllé. Cette spathe a permis de classer les Palmæ dans l'ordre des Spathyloræ, classification encore en vigueur dans de nombreux ouvrages (Halimi ,2004)



**Figure 1.** Inflorescence A: femelle B: male (Retima, 2014)

### **1.2.3.2. Fruits**

Le du dattier provient du développement d'un carpelle après fécondation de l'ovule. C'est une baie unique, oblongue, à un noyau, avec un stigmate terminal, un péricarpe charnu et un endocarpe membraneux (entre le noyau, et la chair). Comme pour le fruit, les caractéristiques de la graine varient en fonction de la variété, des conditions environnementales et de la croissance (Bedjaoui ,2018).

## **1.3. Le pollen de palmier dattier**

### **1.3.1. Définition**

Le mot « pollen » qui vient du latin signifie 'farine de fleur' et de désigne, l'ensemble de la poussière fécondante d'une fleur (Oumsaad, 2016).

Le pollen est l'élément reproducteur microscopique ou gamétophyte mâle des plantes à graines. Il représenté une multitude de corpuscules microscopique contenus dans le sac pollinique de l'anthere des fleurs, constituant l'élément fécondants mâles de celles-ci (Alhamidi ,2016).

### **1.3.2. Morphologie**

Les graines de pollen sont composées de deux à trois cellules protégées par un paroi. Cette paroi présente de nombreuses variations, qu'elles situent au niveau de la structure elle-même, de l'épaisseur, de la composition, de la texture ou encore de l'ornementation de l'exine (couche externe de la paroi) (Laurent ,2005)

## **1.4. Principales exigences du palmier dattier**

### **1.4.1. Température**

Le palmier dattier est une espèce thermophile dont le zéro de végétation est 10 °C. Le palmier dattier à une activité végétative qui se manifeste à partir d'une température de plus 7°C à plus 10°C, selon les cultivars et les conditions climatiques locales (Achoura, 2013). En Algérie, le palmier dattier ne peut fructifier au-dessous de 18°C et il ne fleurit que si la température moyenne est de 20 à 25 °C (Anonyme 1, 1993).

### **1.4.2. La lumière**

Le dattier est une espèce héliophile. Il est cultivé dans les régions à forte luminosité. L'action de la lumière favorise la photosynthèse et la maturation de dattes (Calcate ,1961), Il faut éviter les densités trop fortes qui favorisent l'émission des rejets plutôt que la maturation des dattes (Douadi, 1996).

### **1.4.3. L'humidité de l'air**

D'après Grinev (1969), l'humidité est fonction de la température de l'air et du vent. L'humidité de l'air a une influence importante sur le palmier comme l'apparition des maladies et l'époque de la maturation des dattes (maturation rapide en cas de faible humidité avec les vents chauds et secs), (Munier ,1973).

### **1.4.4. Les vents**

Les vents ont une influence importante néfaste sur la végétation Il provoquent un dessèchement et une évaporation interne, occasionnent des pertes d'eau abondantes, brûlent les feuilles surtout des jeunes palmiers et provoquent des tâches et brûlent sur les jeunes fruits (Girard, 1962).

### **1.4.5. Le sol**

Le palmier dattier est très accommodant sur la nature du sol (Calcat, 1961). Il vit dans les sols les plus variés, depuis des sables presque purs, jusqu'à des sols à fortes teneurs en argile (Munier ,1973) mais ce sont les sols perméables qui lui conviennent le mieux et qui produisent les meilleures dattes (Grisvard et *al.*, 1964)

### **1.4.6. L'eau**

Le palmier se trouve à l'état spontané dans la plupart des régions où la pluviométrie est inférieure à 1000 mm de pluie/an (Bounage ,1990).

**Chapitre 2**  
**Pourriture des**  
**inflorescences ou Khamdj**

## **2.1. Maladie de la pourriture des inflorescences**

### **2.1.1. Origine et Historique**

Maladie de la pourriture des inflorescences également appelée Khamedj dans Afrique du nord causée par *mauginiella scaettae* Cav. A été signalés pour la première fois par Cavara en Libye (Abdullah, 2010) par la suite, elle a été signalée d’Egypte, d’Iraq, d’Israël de Palestine., Italie, Mauritanie, Arabie saoudite et Tunisie. Bien que les pourritures d’inflorescence aient connue depuis longtemps,(Carpenter, 1978).

Selon Charbolin (1930), l’aire géographique du « khamedj » est très étendue et elle est certainement encore très incomplètement connue. Jusqu’ici, la maladie a été signalée en cyrénaïque, dans le Djérid (sud-tunisien), dans les différents groupes d’oasis du sud Algérien et dans les oasis Sud-Marocain. C’est une maladie très commune sur les palmiers dattiers utilisé aussi comme arbres d’ornement.

### **2.1.2. Impact socio-économique de la pourriture des inflorescences**

Le khamdj est une maladie grave. Elle provoque des dommages sur les inflorescences dans les palmeraies négligées dans les régions chaudes et humides, ou dans des zones avec de longues périodes de fortes pluies. La maladie peut réapparaître chaque année sur le même palmier avec la même intensité (App, 2010). Cette maladie est considérée comme ayant une plus importance économique en Iraq et en Arabie saoudite. De graves flambées se sont produites à Al-Basrah, en Iraq en 1948-1949 et 1977-1978, entraînant une perte de 80% de la récolte annuelle (Al-Hassan et Waleed, 1977). Pertes atteindre 70% de la récolte ont eu lieu en 1983 dans la province de katif, en Arabie saoudite (Zaid et *al.*, 2002).

### **2.1.3. Symptomatologie**

Cette maladie affecte toute les spathes soit mâles ou femelles des dattiers dès le début de leur développement (Charbolin ,1930), elles commencent à apparaitre au début du printemps, (Abdullah, 2010) et elles apparaissent quand les spathes commencent à sortir. Le premier symptôme visible apparaît sur la surface extérieure des spathes encore fermées. Et se présente sous la forme d'un couleur brun ou de rouille, Il est plus apparent sur la face interne de la spathe où le champignon a déjà commencé à attaquer l'inflorescence (App, 2010) Elle se traduit sur le jeune spadice qui s'accroît progressivement et finit par intéresser la grande partie

du jeune régime (Charbolin, 1930) et d'autres symptômes de cette maladie sont caractérisés par des pourritures partielles ou totales des inflorescences (Sedra, 2003)

#### **2.1.4. Biologie et épidémiologie**

Selon Al Ani et *al.* (1971) ont démontré que l'agent pathogène est principalement conservé sous forme de mycélium dans l'inflorescence infectée restant sur les palmiers de la saison précédente ou dans les bases des feuilles infectées.

La primo-infection par *Mauginiellascaettæ* se produit au début de la formation des bourgeons floraux et avant le développement d'enveloppes des spathes et leur durcissement. (Al-Roubaie et *al.*, 1987).

Abdullah et *al.* (2006) que les conidies de *M.scaettæ* peuvent survivre en tant que saprophytes chez les inflorescences mortes pendant une période de plus de douze mois et donc, ces conidies peuvent contribuer à une nouvelle infection. En outre, les conidies de *M.scaettæ* germent le mieux à une haute humidité relative (Hr %).

Les palmeraies denses et mal entretenues ainsi que les terrains lourds et engorgés d'eau aggravent la maladie.

### **2.2. Agents causals *Mauginiella scaettæ***

#### **2.2.1. Systématique**

Selon Cavara (1925 a,b) la pourriture des inflorescences ou Khamedj est une maladie fongique. *Maugineillascaettæ* est l'agent causal de cette maladie. La position systématique de ce champignon est comme suit :

**Règne :** Fungi

**Embranchement :** Ascomycota

**Classe :** Ascomycète

**Ordre :** Hyphale

**Genre :** *Mauginiella*

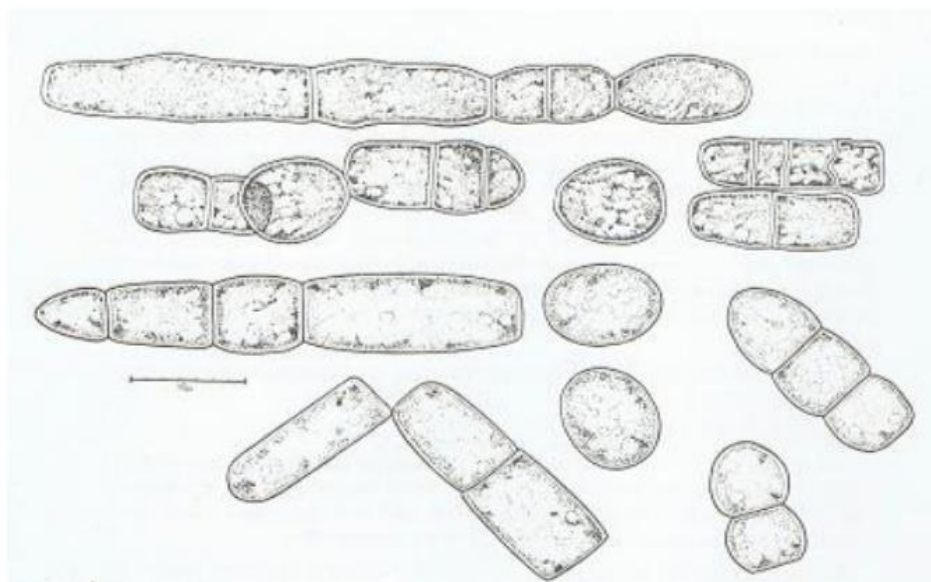
**Espèce :** *Mauginiella scaettæ*

**Nom binominal :** *Mauginiella scaettæ* Cavara, (1925)

**Synonymes :** *Geotrichum scaettæ* Cavara, (1925) Marie

### 2.2.2. Description morphologique

L'agent de la maladie « la pourriture des inflorescences » existe dans tous les tissus bruns du spadice. Son mycélium intercellulaire au début, devient plus abondant par la suite et pénètre alors dans les cellules mortes. De nombreux filaments mycéliens forment entre les brins et les boutons floraux du spadice un abondant feutrage blanc bien apparent à œil nu. Le mycélium produit à la surface des tissus envahis des filaments dressés et cloisonnés, plus larges que lui, qui se divisent en articles uni ou pluricellulaires par désarticulation au niveau des cloisons. Les spores mûres sont donc uni, bi, tri ou plus rarement pluricellulaires. Elles mesurent de 10 à 90u de long, suivant le nombre de leurs articles constituants. Leur largeur oscille entre 5 à 12u. Elle est le plus souvent de 7 à 9. C'est cette forme cnidienne qui a été décrite par Cavara sous le nom de *Mauginiella scaettae* (Charbolin, 1930).



**Figure 2.** Multiplication asexuée de *Maugineilla scaettae* Cav. Sous forme de chaînes de conidies hyalines ; les chaînes se fragmentent pour libérer les articles mono, bi ou pluricellulaires (Djerbi, 1986)

### 2.2.3. Moyens de lutte

Un bon entretien des palmeraies est la première étape efficace pour lutter contre cette maladie, il consiste à : nettoyer et entretenir suffisamment le palmier et assurer sa bonne conduite; assurer une bonne aération des spathes sorties (App, 2010) et L'un des moyens les plus efficaces de réduire la propagation de cette maladie, Bruler les inflorescences atteintes avec leurs spathes, récolter et détruire les débris parasités de l'année précédente (Belkhiri, 2010), il a été constaté qu'il joue un rôle dans la réduction de

l'incidence et de la gravité de la maladie, vous devez également faire attention à l'utilisation de pollen sain dans le processus de pollicitation des palmiers dattiers, pollen contaminé par des spores des champignons responsables de la maladie est l'un des plus importants causes de la propagation de l'infection d'arbres infectés vers des arbres sains (عبد, 2011). Traitement des palmiers à l'aide de divers fongicides (Bounaga et Djerbi, 1990).

#### **2.2.4. Mécanisme d'action du pathogène**

Le champignon *maugineilla scaettae* fait partie des agents pathogènes des palmiers (*Phoenix dactylifera*) et capable de sécréter des enzymes qui dégradent la quinine et la cellulose avec une grande efficacité ont été testé des isolats pour leur capacité à produire des enzymes extracellulaires sur milieux solides. Tous les isolats ont montré une activité positive avec des degrés pour la cellulase, la lipase, la protéase, le phénol oxydase, la polygalacturonase et la pectate lyase. En revanche, tous les isolats ont donné un test négatif pour l'amylase (Barkat, 2020).



**Deuxième partie**  
**Partie expérimentale**

# **Chapitre 3**

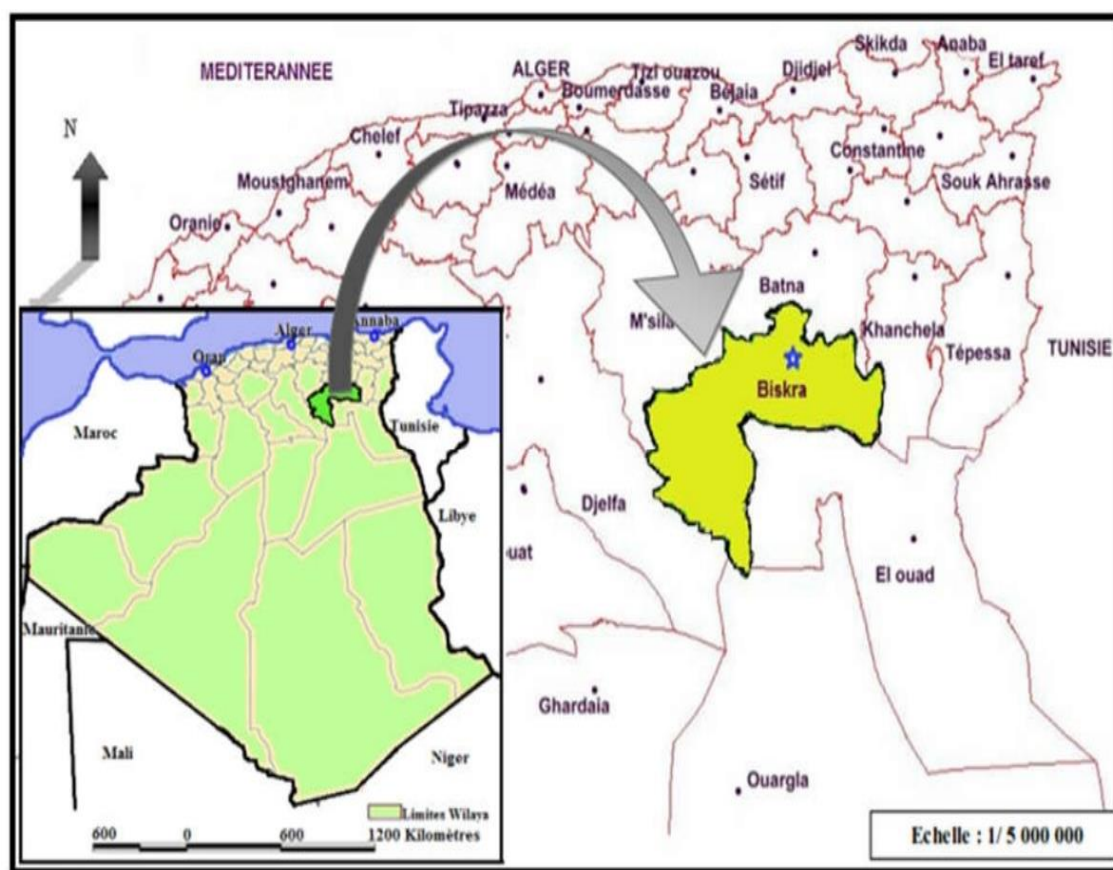
## **Matériel et méthodes**

Notre travail a été réalisé au niveau Du Centre De Recherche Scientifique Et Technique Sur Les Régions Arides (CRSTRA) de Biskra. Division phoeniciculture

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

La wilaya de Biskra est située au Sud-est Algérien, au piémont Sud de l'Atlas saharien. Environ 422 km de la capitale Alger. Elle s'étend sur une superficie de 21.671,20 Km<sup>2</sup>. Son altitude est de 128 m par rapport au niveau de la mer. Caractérisée par un climat froid en hiver, chaud et sec en été (Achoura ,2013).

Elle est limitée au Nord par la wilaya de Batna, à l'Est par la wilaya de Khenchela, au Sud par la wilaya de Ouargla et celle d'El-Oued et à l'Ouest par la wilaya de M'Sila et celle de Djelfa. Avec le récent découpage administratif de 1984, elle se compose de douze (12) daïrates et trente-trois (33) communes (Anonyme 2, 2002).



**Figure 3.** Situation géographique de la wilaya de Biskra (Boukhelouf, 2017).

### 3.1.1 Les données climatiques de la région

D'après les données climatiques durant l'année (2010-2020) (voir l'annexe 3)

- Moyenne annuelle des températures : (23.01°C).

Minimum absolue des températures minimales : (13.47°C)

Maximum absolue des températures maximales : (35.15°C).

- Moyenne annuelle des précipitations : (10.39°C).

Minimum absolue des précipitations minimales :(0,53 mm)

Maximum absolue des précipitations maximales :(26.78 mm)

- Moyenne annuelle des ventes : (10.47m/s).

Minimum absolue des ventes minimales : (9.13 m/s)

Maximum absolue des ventes maximales : (16.79m/s).

(Anonyme 3, 2021)

L'analyse de diagramme Ombrothermique de Gausson (voir l'annexe 4), montre que dans la région de Biskra la période sèche s'étale sur toute l'année pour la période de 2010 à 2020. ([http : /.tutiempo.net](http://.tutiempo.net),2021).

La région de Biskra située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (voir l'annexe 5). ([http : /.tutiempo.net](http://.tutiempo.net),2021).

## 3.2. Matériels

### 3.2.1. Matériel biologique végétale (*Phoenix dactylifera*)

Notre matériel biologique est des spathes saines de trois variétés de palmier dattier Ghars (Gh), MechDeglat(MD), Daglet Nour (DN)

#### 3.2.1.1. Origine géographique et période de récolte

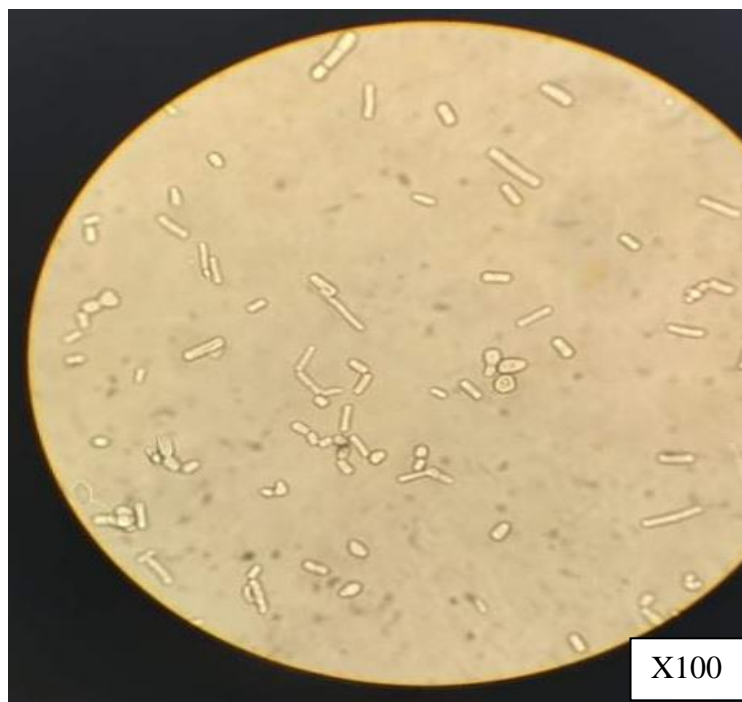
Les trois spathes Ghars (Gh), Mech Deglat (MD), Daglet Nour (DN) ont été collectées à la fin du mois Mars 2021 de la région d'oumache. Cette dernière est une commune de la wilaya de Biskra.

### 3.2.2. Matériel biologique fongique

Notre matériel fongique est une souche fongique de *Maugineilla scaettae*; les isolats ont été isolés et purifiés par Mme HAMMIA H (SNV-Biskra) au niveau du laboratoire de mycologie de l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV)-Biskra.



**Figure 4.** Souches fongique *Maugineilla scaettae* (photo originale).



**Figure 5.** L'observation microscopique de *Maugineilla scaettae* (photo originale)

### 3.3. Méthode

#### 3.3.1. Principe de la méthode

- Dans notre travail on a préparé un milieu liquide potato dextrose (PD) pour la culture des spores de champignon MS afin d'obtenir un filtrat de MS
- Test de viabilité du pollen :
  - Test de coloration (vitalité)
  - Test de germination *in vitro*.

#### 3.3.2. Protocole expérimental

##### 3.3.2.1. Préparation de milieu liquide, potato dextrose (PD)

On coupe 200g de pommes de terre sous forme de cubes après les avoir bien lavées, placé avec 1 litre d'eau distillée à feu pendant 30 minutes, égoutte et ajoute 20g de sucre au filtrat (après filtration, un filtrat de 1 litre doit être complété par l'ajout d'eau distillée). On met le filtrat sur un appareil agitateur magnétique.

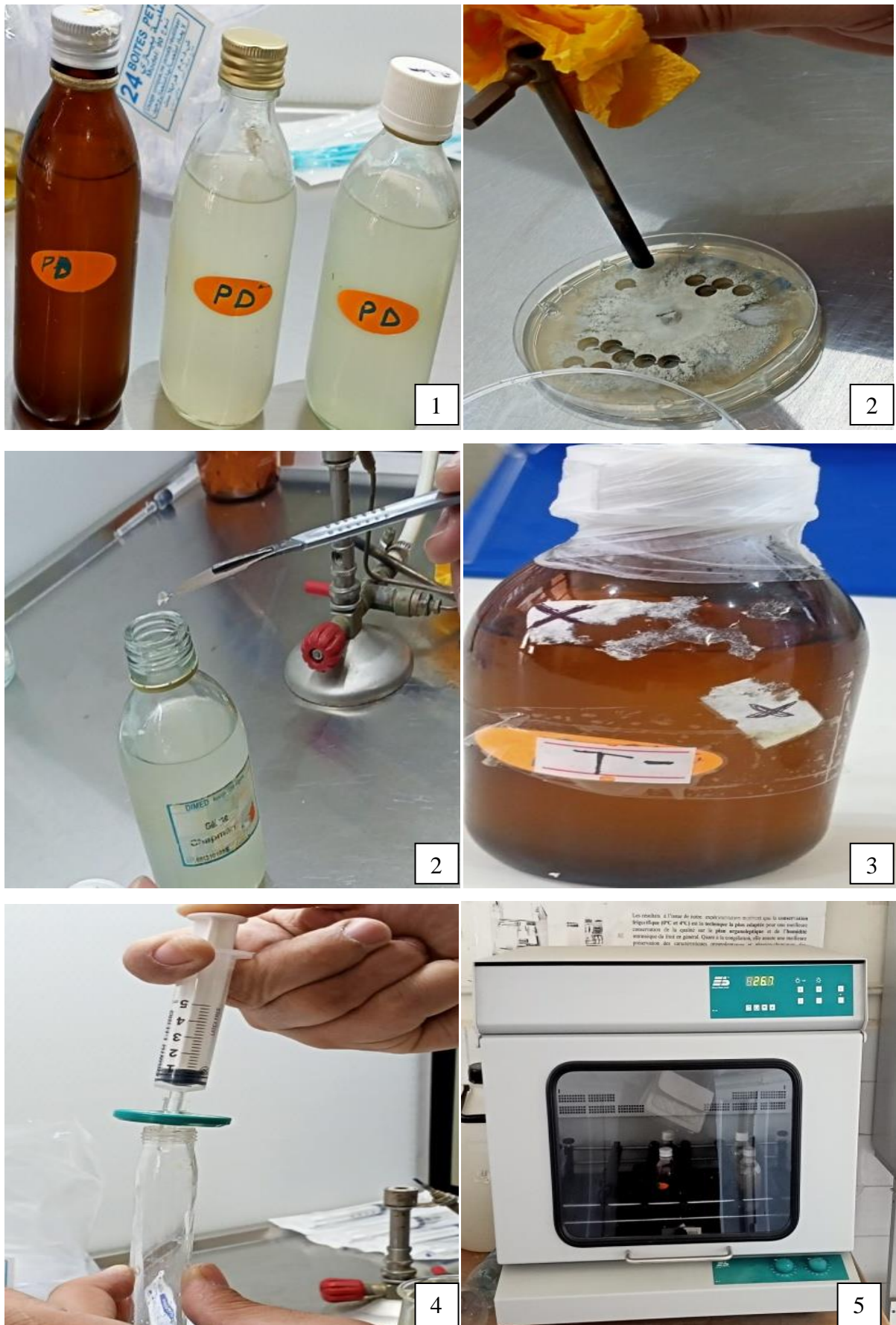
Après avoir préparé le milieu nutritif, il est stérilisé par autoclave.

##### 3.3.2.2. Préparation du filtrat des isolats de MS

On a besoin de 1000 ml de filtrat PD

Les étapes de préparation du filtrat des isolats de MS :

1. On met 100 ml du milieu préparé (PD) dans un flacon.
2. On met dans chaque flacon 2-3 disques 0.5cm de champignons isolés
3. On laisse un flacon sans vaccination comme témoin
4. Les flacons ont été incubés à une température de  $26 \pm 2$  °C pendant 10 jours avec agitation tous les 2/3 jours
5. A la fin de la période d'incubation, on retire la masse de fil fongique avec des pinces stériles, puis on filtre le milieu liquide en utilisant un filtre seringue de 0.45µm (à l'aide d'une pompe à vide)



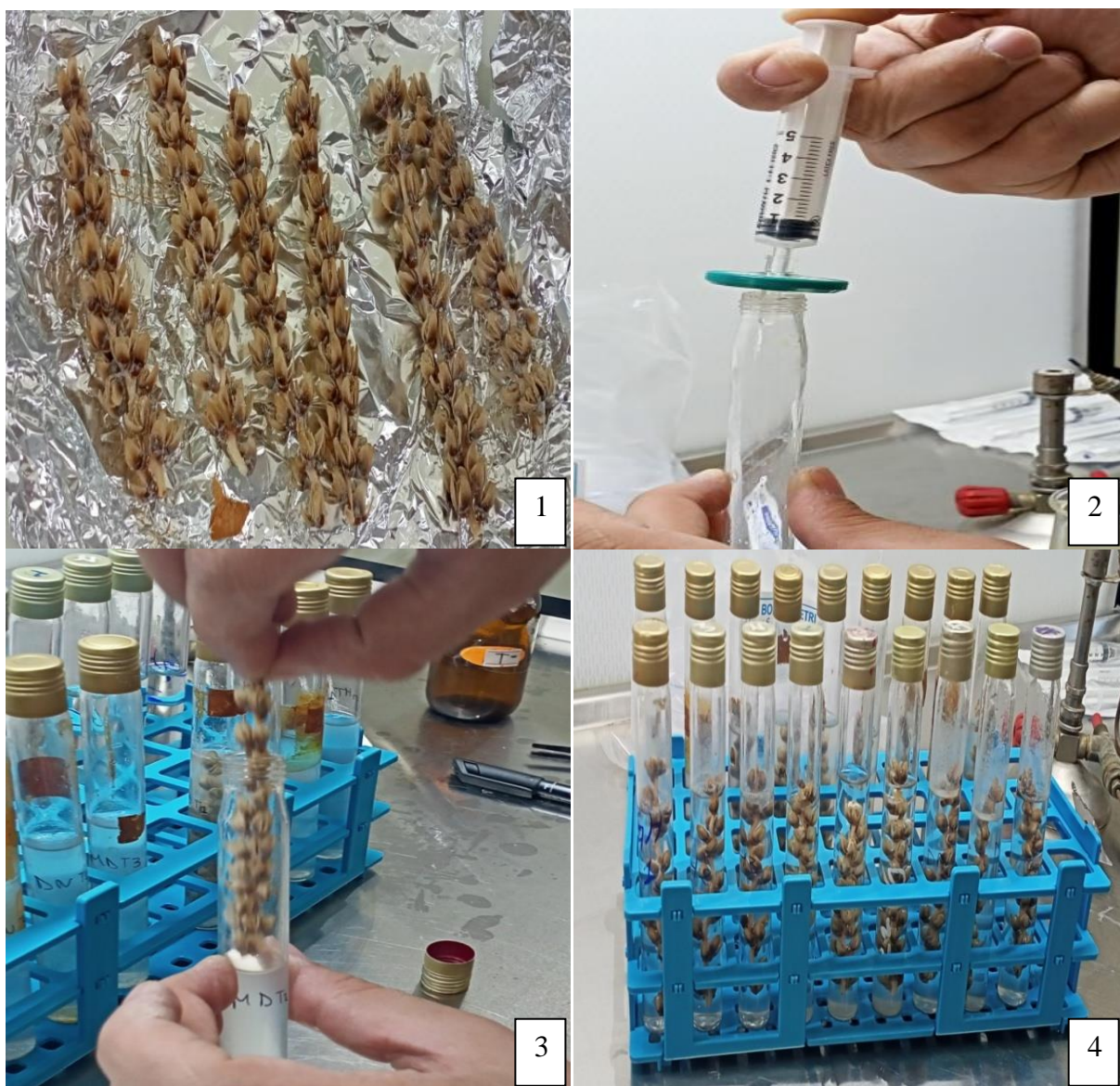
**Figure 6.** Les étapes de préparation du filtrat des isolats de MS (photo originale)



### 3.3.2.3. Test de viabilité du pollen

Après avoir obtenu le filtrat de MS pur on fait le test de coloration et test de germination *in vitro*

- On prend 3 variétés de palmier GH/MD/DN
- Dans 9 tubes stériles on met 100ml de filtrat MS.
- Dans 9 tubes stériles on met 100ml de PD comme témoin
- On met dans chaque tube une épilète de pollen de chaque variété.
- Le processus est répété 3 fois pour chaque variété.



**Figure 7.** Les étapes test de viabilité du pollen (photo originale).



### 3.3.2.3.1. Test de coloration

Après 4 jours, On met une goutte de colorant d'acétocarmin à 45% sur une lame, On prend le précipité de pollen des tubes et répand sur lame, puis l'examinons au microscope optique après 30 minutes. Le pourcentage de coloration se définit comme étant le rapport entre le nombre de grains colorés et le nombre total de grains de pollen.

### 3.3.2.3.2. Test de germination *in vitro*

1. Préparation de milieu nutritive (voir l'annexe 7)
2. Répartir le milieu sur des boites pétri de 20 ml dans chaque boite (18 boites).
3. On prend le précipité de pollen des tubes et dispersons sur les boites de pétri préparées, chaque élément séparément. Les boites sont fermées avec para film.
4. Les boites sont incubées à 26°C, 24 h
5. Le témoin épila dans un milieu PD sans MS, chaque traitement est répété 3 fois.
6. A un grossissement  $\times 100$ , nous calculons le nombre de grain germé par champ microscopique, et à raison de 50 grains par champ
7. Le pourcentage de germination se définit comme étant le rapport entre le nombre de grains germés et le nombre total de grains mis à germer



**Figure 8.** Préparation des boites pétries pour test germination *in vitro* (photo originale).

**Analyse statistique**

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel XLSTAT 2021. Les données expérimentales ont été initialement testées pour la normalité et l'homogénéité de la variance, afin de répondre aux exigences statistiques. Le traitement statistique des données a été effectué en utilisant une analyse de variance (ANOVA) et le test de Newman-Keuls (SNK) au seuil  $P < 0,05$  a été utilisé pour la comparaison des moyennes.

# **Chapitre 4**

## **Résultats et discussion**

## 4.1. Résultats

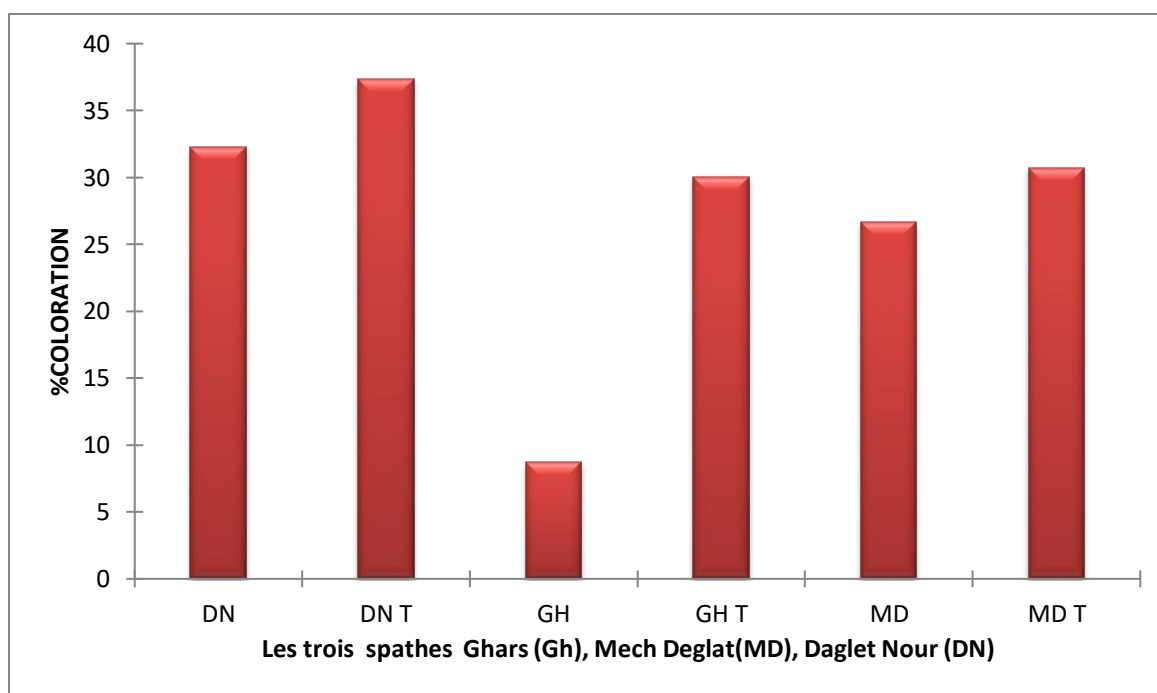
### 4.1.1. La viabilité des pollens

#### 4.1.1.1. Test coloration

Après l'Observation au microscope et le calcul du taux de coloration des grains de pollen. Un grain de pollen n'est considéré comme colorée (changement de couleur évoluant du clair au foncé).

Selon les résultats représentés dans la figure ci-dessous (figure 9) on remarque tous les valeurs parmi de l'intervalle [0 %-40%] de coloration des grains au laboratoire assure une présence viabilité

Un pourcentage maximal de coloration (37.35%) pour le DN témoin. En suit (32.26%) pour le DN, (30.72%) pour MD témoin. (30.07%) pour le GH témoin. Puis (26.65%) pour le MD, (8.69%) pour GH.



**Figure 9.** Pourcentage les moyennes de coloration des pollens étudiant

➤ **Analyse de la variance (%COLORATION) :**

D'après les résultats représentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 1) de l'analyse de la variance (coloration %) pour les trois palmiers étudiés ("Deglet Nour", "Ghars", "Mech Degla") avec les témoins.

L'étude statistique fait apparaître des différences non significatives ( $p > 0.05$ ) dans la sensibilité des différentes variétés vis-à-vis le filtrat du champignon *maugineilla scaettae*.

**Tableau 1.** Analyse de la variance % coloration.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	5	1472,721	294,544	2,682	<b>0,075</b>
Erreur	12	1317,684	109,807		
Total corrigé	17	2790,405			

➤ **Test de Newman-Keuls (5%) du taux de coloration**

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous (Tableau 2) de test de Newman-Keuls(5%) du taux de coloration sous l'effet de champignon MS, on trouve que tous les variétés dans un même groupe A ,c'est-à-dire les moyennes sont similaires, On enregistre la moyennes de variétés de (DNt) le taux le plus élevé ( 37.35%)ensuite la variétés de (DN) ( 32.26%)et les variétés (MDt et GHt )on enregistre presque le même pourcentage est( 30.72% ; 30.07%) ensuit la variétés de (MD)enregistré (26.65%) enfin nous avons obtenu le taux le plus bas la variétés(GH) est (8%).

**Tableau 2.** Test de Newman-Keuls (5%) du taux de coloration sous l'effet de champignon MS.

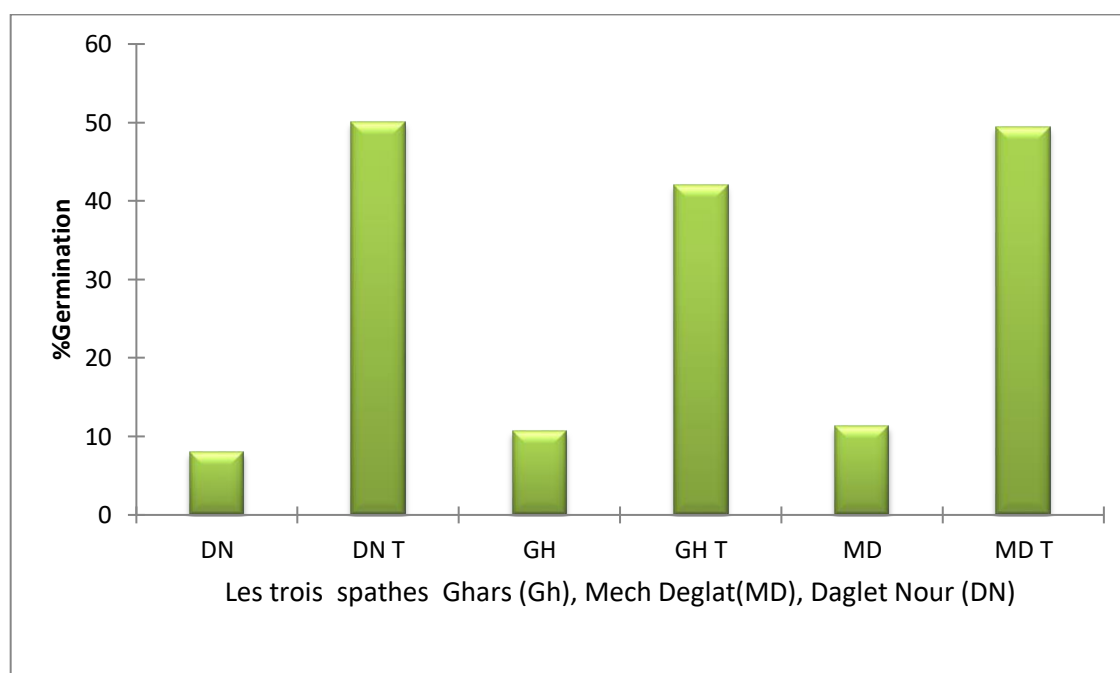
Modalité	Moyennes estimées (%COLORATION)	Groupes
DN T	37,352	A
DN	32,262	A
MD T	30,729	A
GH T	30,070	A
MD	26,655	A
GH	8,697	A

#### 4.1.1.2. Test de germination *in vitro*

Après l'Observation au microscope et le calcul du taux de germination des grains de pollen. Un grain de pollen n'est considéré comme germé, que lorsqu'il développe un tube pollinique au moins égal à son diamètre.

Selon les résultats représentés dans la (figure 10) on remarque que les valeurs presque égales de 50 % de germination des grains au laboratoire assure une bonne nouaison au champ lorsque le témoin (Groupe A). Et <50% de germination des grains est faible lorsque pollen infecté par le champignon MS (Groupe B).

Un pourcentage maximal de germination (50%) pour le DN témoin. Puis (49.33%) pour le MD témoin, (42%) pour GH témoin. Un pourcentage maximal de germination (11.33%) pour le MD. Puis (10.66%) pour le GH, (8%) pour DN.



**Figure 10.** Pourcentage les moyennes de germination *in vitro* des pollens étudiant.

#### ➤ Analyse de la variance (%Germination).

D'après les résultats représentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 3) de l'analyse de la variance pour les trois palmiers étudiés ("Deglet Nour", "Ghars", "Mech Degla") avec les témoins.

Le (Tableau 3) montre une différence significative ( $p < \alpha = 0.05$ ). Donc, Le champignon *maugineilla scaettae* affecte sur la germination.

**Tableau 3.** Analyse de la variance de la germination *in vitro*.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	5	6334,444	1266,889	10,616	<b>0,000</b>
Erreur	12	1432,000	119,333		
Total corrigé	17	7766,444			

➤ **Test de Newman-Keuls (5%) du taux de germination *in vitro***

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous (Tableau 4) de test de Newman Keuls(5%) du Taux de germination *in vitro* sous l'effet de champignon MS, On remarque que les moyennes divisé en deux groupes A et B.

Dans le groupe A on trouve les variétés (DN t, MD t, GH t) entre l'intervalle [42 %; 50%] successivement (50% ; 49.33% ; 42%) et dans le groupe Bon trouve les variétés (MD, GH, DN) entre l'intervalle [8 %; 11.5%] respectivement (11.33% ; 10.66% ; 8%)

**Tableau 4.** Test de Neman-Keuls(5%) du taux de germination sous l'effet de champignon MS.

Modalité	Moyennes estimées (%Germination)	Groupes
DN T	50,000	A
MD T	49,333	A
GH T	42,000	A
MD	11,333	B
GH	10,667	B
DN	8,000	B

## 4.2. Discussions générales

Le taux de viabilité par coloration vitale pour tous les "Dokkars" est inférieur à 40%. Contrairement à ce qu'un résultat plus élevé a été trouvé par plusieurs auteurs qui confirment que la viabilité du pollen frais de palmier dattier est presque toujours supérieure à 75% (Shaheen et *al.* (1986a), ont noté que sur 135 palmiers mâles étudiés en Arabie Saoudite, 95,01% présentent un taux de viabilité supérieur à 75%. Les mêmes résultats ont été constatés par Bounab (2019) ; Bacha et *al.* (2000) ; Tirichine et *al.* (2001) ; Moustafa et *al.* (2010) ; Babahani (2011) ; Farag et *al.* (2012) et Benamor (2016). Il montre, aussi que cette moyenne est égale 32,262% pour tous les individus de type "Deglet Nour", 8,697% pour le type "Ghars" et 26,655% pour le type "Mech Degla". et pour les témoins nous avons trouvé des moyennes presque similaires dans (Ghars, Mech Dagla) successivement (30,070% / 30,729%) et (37.352%) pour le témoin Daglat Nour.

Selon Sedra (2003) Apprécier l'intensité de la couleur rouge des grains de pollen après coloration cytoplasmique avec du carmin acétique indiquant l'intensité de l'activité enzymatique et Le changement de couleur évoluant du clair au foncé, indique une activité enzymatique et par conséquent la viabilité du pollen. Malgré présence champignon MS. Contrairement aux résultats (2005. عباس) l'effet négatif du filtrat de champignon a été trouvé sur la vitalité du pollen, et cela peut être dû à son filtrat contenant des enzymes qui dégradent les parois cellulaires. Plusieurs études ont indiqué la forte activité enzymatique de certains isolats du champignon qui provoque le pollen de palmier sous forme d'enzymes

D'après Babahani et *al.* (2009), La durée de conservation influe sur la viabilité du pollen. Cette dernière diminue plus rapidement pour le pollen des épillets conservés à l'exploitation. La conservation des épillets au réfrigérateur, pendant une courte durée, préserve les potentialités germinatives du pollen, ces potentialités paraissent moins acceptables à la fin de la période estivale.

Le pouvoir germinatif des pollens étudiés varie entre (8% et 11.333%) pour les variétés infectées. Cette moyenne est égale 8% pour tous les individus de type "Deglet Nour", 10.667 % pour le type "Ghars" et 11.333% pour le type "Mech Degla". Contrairement les témoins nous avons trouvé des moyennes presque similaires dans (Daglat Nour, MechDagla) successivement (50% / 49.333%) et (42%) pour le témoin Ghars .Le résultat Mesnoua et *al.* (2018) indique qu'Un milieu de germination du pollen est considéré comme efficace lorsqu'un maximum de germination, un minimum l'éclatement et une meilleure élongation des tubes polliniques sont obtenus.



La différence significative ( $p < \alpha = 0.05$ ), sachant que  $p = 0$  entre les trois cultivars. Ces résultats sont confirmés avec d'autres travaux réalisés par Bounab (2019) et Bacha et al. (2000).

Les résultats de (2005.حميد) montrent que cet effet est dû au rôle des enzymes de dégradation avec les mycotoxines qui entravent le processus de perméation de l'eau dans les parois polliniques, ce qui conduit à l'échec du processus de germination

Comme nous le trouvons dans l'étude Laiadi et al. (2018), ils ont obtenu que permet de créer un milieu de culture optimum pour la germination des grains de pollen *in vitro* de type Ghars, ce milieu est donc modifié de ceux de Brewbaker et Kwack. On a trouvé que pour une germination et une longueur de tube pollinique maximales il faut préparer un milieu composé de : 0,05% H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, 0,01% CaNO<sub>3</sub>, et Les composants du milieu de culture ont un rôle important dans la germination et croissance des tubes polliniques et que l'effet de ces composants est complémentaire.

D'après les résultats des moyennes de deux paramètres (coloration, germination « *in vitro* ») on note dans taux de coloration la variété le plus infectée est Ghars (8.697%) et pour le taux de germination le plus infectée est Deglat Nour (8 %).

L'utilisation des témoins a favorisé une comparaison juste et fiable de l'effet de la maladie pourriture d'inflorescence (Khamdj) causée par le champignon pathogène *Maugineilla scaetiae* sur la viabilité des grains de pollen de trois variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) (Ghars, Deglat Nour ,Mech Dagla)

En générale, la variabilité des résultats est probablement due à l'influence de plusieurs facteurs qui affectent la germination et la vitalité du pollen, notamment la température, ou la température est trop élevée et trop basse découragent et réduisent le pourcentage de germination et de vitalité. En outre l'acidité du milieu et la durée de conservation et la cueillette des graines de pollen affecte tout le pourcentage de germination et de vitalité.

La différence du pouvoir des deux paramètres (coloration, germination « *in vitro* ») des trois variétés de palmier dattier peut être attribuée à leurs compositions chimiques.

# **Conclusion**

---

## Conclusion

L'objectif de notre travail est de rechercher l'effet de la maladie pourriture d'inflorescences (Khamdj) causée par le champignon pathogène *Maugineilla scaettae* sur la viabilité des grains de pollen de trois variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) (Ghars, DeglatNour, Mech Dagla). Les inflorescences saines ont été apportées de la zone "d'Oumache" dans la commune de Biskra. Cette étude a été effectuée au niveau du laboratoire de CRSTRA (Biskra).

La souche fongique de *Maugineilla scaettae*; les isolats ont été isolés et purifiés par Mme HAMMIA H (SNV-Biskra) au niveau du laboratoire de mycologie de l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPV)-Biskra.

L'étude des principaux effets d'une souche de ce pathogène sur les inflorescences mâles de palmier dattier pendant deux tests (Test de viabilité du pollen : test coloration à partir de colorant acétique Carmen, Test de germination *in vitro* à partir milieu nutritive).

Pour le premier test de viabilité du pollen, les résultats obtenus montrent que le champignon *maugineilla scaettae* a un effet positif sur les pourcentages de viabilité soit le témoin ou le pollen infecté. On permet d'enregistrer que les moyennes des variétés des (Deglat Nour) le taux le plus élevé (32.26%) est la variété de (Mech Dagla) (26.65 %) et enfin la variété (Ghars) (8.69%).

D'autre part, avec le deuxième test de germination *in vitro*, les résultats obtenus montrent que le champignon *maugineilla scaettae* a un effet négatif sur les pourcentages de germination par rapport le témoin, les variétés de (Mech Dagla et Ghars) enregistré presque le même pourcentage (11.33% et 10.66%) donc les dernières variétés ont la même résistance contre le champignon *maugineilla scaettae*, et la variété de Deglat Nour contient une faible résistance (8%).

En plus de l'effet des champignons il existe plusieurs facteurs qui affectent la germination et la vitalité du pollen du palmier dattier, tel que le changement climatique (ph, température, vent...).

**En perspective**

- Les résultats de cette étude sont intéressants pour l'étude appliquée de la biologie du pollen pour le palmier dattier.

- D'essayer d'autres champignons phytopathogènes, comme les champignons *fusarium moniliforme* et *Thielaviopsis paradoxa*. Ce qui signifie qu'ils sont parmi les causes de la pourriture et du flétrissement des épilâtes de pollen de palmier dattier.

# **Bibliographie**

## Bibliographie

### -A-

1. Abdullah S.K. ; Lopez-Lrca L.V. ; Jansson H.B., 2010. Diseases of date palms (phoenix dactylifera L.). Biology department, College of science, University of Zakho, Iraq Marine and applied biology department, University of Alicante, Spain. Basrah Journal for date palm researches. Vol 9. No 2.
2. Abdullah, S.K.; Al Saadon A.H. and Al Issa A.H., 2006. Further biological study on *Mauginiella scaettae*, the pathogen of inflorescence rot disease of date palm. Proceedings of the twelve Congress of Mediterranean. Phytopathological Union 11-15 June, Rhodes Island, Greece. PP 200-202.
3. Achoura, A.2013. Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques Oasiens sur les fluctuations des effectives chez les populations de la cochenille Blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* tagre .1868 (Homoptera,Daispididae) dans la région de biskra.Thèse de doctorat En sciences agronomique, Université Mohamed Khider BISKRA département de science agronomique, p8.
4. Al Ani H.Y.; El Behadeli A.; Majeed H.A. and Majeed M., 1971. Reaction of date palm cultivars to inflorescence rot and persistency and spreading of the disease. Phytopathologia Mediterranea. Vol 10. PP 57-62.
5. Al Hassan, K.K.and Waleed, B.K.,1977. Biological study on *Mauginiella scaettae* Cav.the cause of inflorescence rot of date palm in Iraq.Yearbook of Plant Protection Research, Ministry of Agriculture.Iraq.1:184-206
6. Alhamidi, N. Etude du pollen de quelques espèces allergisantes de la région de Tlemcen. Thèse de doctorat En PHARMACIE, Université abpubekrbelkaidfaculte de medecine - tlemcen,(2016-2017),p2.
7. Al-Roubaie, J.J.; Hama, N.N.; Al-Hassan, K.K., (1987). Etudes sur la propagation de pourriture de l'inflorescence et sensibilité de certains cultivars mâles de palmier maladie. J. Agric. Water Resour. Res. Vol 6. PP 67-79.
8. Anonyme 1,1993 -Recueil des fiches technique .Ed .Imprimerie EL –Qua fac.
9. Anonyme 2, 2002- Données climatiques, station météorologique de biskra.
10. Anonyme 3, 2021- Données climatiques, station météorologique de biskra.
11. App., 2010 .plan de protection et de production intégrée des cultures (PPPIC), Rapport, MAROC, 57p.

---

**-B-**

12. Babahani S., 2011. Analyse biologique et agronomique de palmiers mâles et conduite de l'éclaircissage des fruits chez les cultivars Ghars et Deglet Nour. Thèse de Doctorat en sciences agronomiques, E. N. S. A. El- Harrach, Alger. 203p.
13. Babahani S., Bougedoura N., (2009) effet de quelques méthodes simples de conservation du pollen sur les caractères de la production dattière. Université Mentouri Constantine, Algérie. Journal Sciences et Technologie, pp.9-15.
14. Bacha M. A. A., M. A. Aly, R. S. Al-Obeed and A. O. Abdul-Rahman, 2000. Compatibility Relationships in Some Date Palm Cultivars (*Phoenix dactylifera* L.). J.
15. Barkat K .2020 .Contribution à l'étude de quelques aspects physiologiques d'une souche de *Mauginiellascaetiae* Cav., agent causal de la pourriture des inflorescences du palmier dattier .Relation avec l'extension de la maladie.Mémoire de master en Agronomie, Université Mohamed khider , Biskra ,31p.
16. Bedjaoui, 2018.Etude de la diversité génétique de quelques accessions de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) en Algérie moyennant les marques de l'ADN de type SSR. Thèse de doctorat En sciences agronomique, Université Mohamed Khider BISKRA département de science agronomique, P9.
17. Belkhiri D. 2010.Effet d'un nouvel insecticide systémique (Spirotetramate) sur l'ovogenèse de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra. Thèse de Magister, université Mohamed khider , Biskra, 77p.
18. Bellabaci, H .1988 Inventaire et étude des variétés du palmier dattier dans le sud-est Algérien - Ann. Inst. Nat. Agro., EL-Harrach, Vol.12, No1,P.507-518.
19. Benamor B., 2016. Sélection des palmiers dattiers mâles dans la station "Daouia" (Oued Souf, Algérie): Etude de terrain et laboratoire. Thèse de doctorat en Biologie végétale et environnement, Université d'Annaba, 117p.
20. Boukhelouf, W.la biodiversité des arthropodes (coleopteres) dans le vignoble et oliveraie au Ziban. diplôme de Magister en Sciences Agronomiques. Université Mohamed Khider Biskra, Département des Sciences Agronomiques, (2017), p4.
21. Bounaga N. ; Djerbi M., 1990. Pathologie du palmier dattier. Unité de Recherche sur les Zones Arides, URZA (Algérie), Institut national de la recherche agronomique, INRA, El Harrach (Algérie).

22. Bounage ,N (1990)- Les apports de la physiologie des palmier dattier à la régénération des palmeraies:Le palmier dattier : rappels boilologique et promblèmes physiologique . Physiologie des arbe et arbustes en zone arides et semi aride , paris -France ,p323-336.

-C-

23. Calcate, (1961): cours d'agriculture saharienne PhoenicultureMinistère d'Etat Sahara-Département et Territoire d'Outre-Mer, pp1-2.
24. Carpenter, J. B. 1978. pests and diseases of the date palm. in cooperation with university of california citrus research center and agricultural experiment station , 527,42 .
25. Cavara F., 1925a. Atrofiafioreale dans Phoenix dactylifera L. de Cyrenacia. Actes
26. Cavara F., 1925 b. MauginiellascaettaeCav., Nouvo ifomicete (Oomycète) parasite du palmier dattier de Cyrenacia. Boletin Orto. Botanico Naples. Vol 8. PP 207- 211.
27. Charbolin C., 1930. Les maladies du Dattier (Suite et fin). Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée. Vol 108. PP 661- 671.

-D-

28. Djerbi, M (1994): Précis de phéniciculture .F.A.O ., Rome , p192
29. Djerbi., M ;(1986). La maladie du palmier dattier
30. Douadi, 1996.Evaluation de la variabilité intra et inter cultivars du palmier dattier dans la région de Ouargla ,Oued Righ et souf . Mémoire d' ingénieur . arg .,INFS/AS. Ouargla,(1993),p99.

-F-

31. Farag K. M., A. S. Elsabagh and H. A. El Ashry, 2012. Fruit Characteristics of "Zaghloul" Date Palm in Relation to Metaxenic Influences of Used Pollinator, American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 12 (7): 842-855.

-G-

32. Ghobrini, D. Action des radiations bleues sur le développement des embryons zygotique du palmier dattier(Phoenix dactyliferaL.)Cv.Takerbouch cultivés in-vitro. Magister Science boiologie et écologie des population et des communautés.Département de Biologie Animale et Végétale., (2009/2010),p4.
33. Girard, (1962):Note sur palmier dattier .C.F.P.A.de Touggourt, P133.
34. Grinev,F(1969):Irrigation, drainage et laproductivité des palmeraies des L'oued - Righ.Thème N°1 de la mission Soviétique à la station expérimentale de sudi-Mehdi, Touggourt, p116.



35. Grisvard P., Chaudun V., Chouard P. et Guillaumin. Le bon jardinier, Encyclopédie Horticole .La maison rustique, paris, (1964) , No6, p1410.

36. Guettouchi, A. caractérisation botanique et moléculaire du palmier dattier (phoenix dactylifera L.)de la région bou-Sàada.Magister de Science Agronomique. université frères mentouri Constantine ,département de boilogie et Ecologie Végétales.(2016-2017),p12.

**-H-**

37. Halimi, H. La Caractérisation du palmier dattier Males Dans La Région D'Ouargla En VUED 'une Sélection Qualitative. Magister en Agronomie Saharienne. Université d'Ouargla, departement de science agronomique, (2004), P5.

**-L-**

38. Laiadi Z., Zebila S., Taib S.2018.Impact de la composition du milieu de culture sur la viabilité des grains de pollen du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.), type Ghars cultivés in vitro.Biotechnologie et Valorisation des Bio-ressources 8(2) : 76-90.

39. Laurent, P. Evolution de la morphologie du pollen chez les angiospermes : Sélection naturelle et/ou contraintes développementales, Thèse de doctorat En sciences, Université PARIS XI ORSAY, (2005), p7.

**-M-**

40. Mesnoua M., Roumani M., Bensalah M. K., Salem A., Benaziza A.2018.optimization of conditions for in vitro pollen germination and pollen tube growth of date palm (phoenix dactylifera l.).Journal of Fundamental and Applied Sciences10(1), 158-167.

41. Mimoun ,A. etude de développement et architecture racinaire de plantules de palmier dattier. Magistere boilogie végétale. université d'oran. faculté des sciences de la nature de la vie département de boilogie. (2013),p4.

42. Moulay, H(2003):le palmier dattier base de la miss en valeur des oasis au Maroc, Technique phoénicicoles et Création d'oasis. Rabat-Instituts Maroc ,p26.

43. Moustafa A. A., Z. A. Ibrahim, S. A. S. El-Yazel and M. A. El-Anwer, 2010.

Evaluation and Selection of Some Seedling Date Palm Males Grown in Fayoum Governorate, Egypt. Acta Hort., 882: 69-80.

44. Munier, P. 1973.Le palmier dattier. G.P.Maisonneuve et la rose, Paris, p221.

**-O-**

45. Oumsaad, N. Le grain de pollen de pin d'Alep (*pinushalepensis* MiLL.) comme bio-indicateur de la pollution atmosphérique : variabilité structurale et morphologique. Thèse de doctorat En sciences agronomique, école nationale supérieure agronomique el-harrach-alger, (2016-2017), p5.
46. Ozenda, P(1977): Flore du Sahara .Editions du CNRS, Paris.p622.

**-R-**

47. Retima,L. Caractérisation morphologique de quelques cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la biskra.Magister de Science Agronomique. université el hadj lakhdar- batna –institut des sciences vétérinaires et des sciences agronomiques.(2014/2015),p17.

**-S-**

48. Sedra, M. H. ( 2003 ). le palmier dattier b le palmier dattier b le palmier dattier base de la mise ase de la mise ase de la mise ase de la mise . Marrakech : INRA-Editions: Division de l'Information et de la Communication .
49. Shaheen M. A., Nasr A. and Bacha M. A., 1986a. A comparative study of the morphological characteristics of the leaves of some seedling date palm males. The Second symposium on the date palm, Al-Hassa, Saudi Arabia, 261-272.

**-T-**

50. Tirichine A., Saka H., Zaki A., Chaouki S., Moussaoui B., Amara B. et Kermiche A., 2001. Evaluation préliminaire des caractéristiques inflorescentielles de quelques palmiers dattiers mâles de la région de Touat au Sud-Ouest algérien. Institut National Recherche Agronomique Algérie, 8: 5-11.

**-Z-**

51. Zaid A.; Wet P.F. ;Djerbi M and Oihabi A.C., 2002. Diseases and pests of date palm. In Date Palm Cltivation .FAO plant production and protection paper 156. Ed. Zaid A. and Arias-Jimenez E. PP 227-281.

**Références en langue arabe**

1. عبود ه. م.، 2011. مرض خياس طلع النخيل . وزارة العلوم و التكنولوجيا.
2. عباس م.ح. 2005. النشاط الانزيمي خارج الخلوي لبعض الفطريات لنخيل التمر Phoenix dactylefera L. و السايكس Caycasrevoulta مركز ابحاث النخيل . جامعة البصرة العراق.
3. حميد م. ع .، 2005. حساسية اصناف مختلفة من نخيل التمر Phoenix dactylefera L. لاصابة بالفطر Maugeillascaettae Cav. المسبب لمرض خياسالنخيل . مركز الابحاث النخيل . جامعة البصرة العراق . المجلد 4. العدد 1-2.

**Site web**

([http : /.tutiempo.net](http://.tutiempo.net),2021)

# **Annexes**

## Annexe 1 :

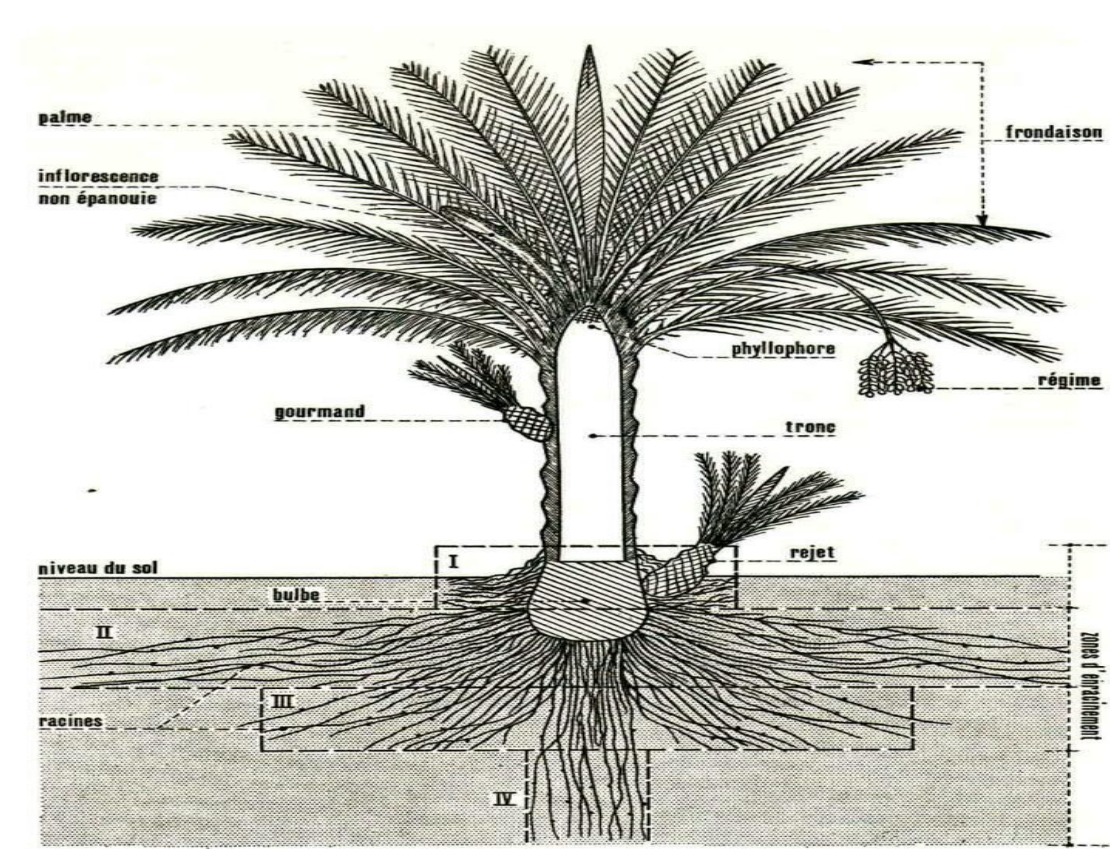


Figure 1: Schéma du palmier dattier (Munier, 1973)

## Annexe 2 :

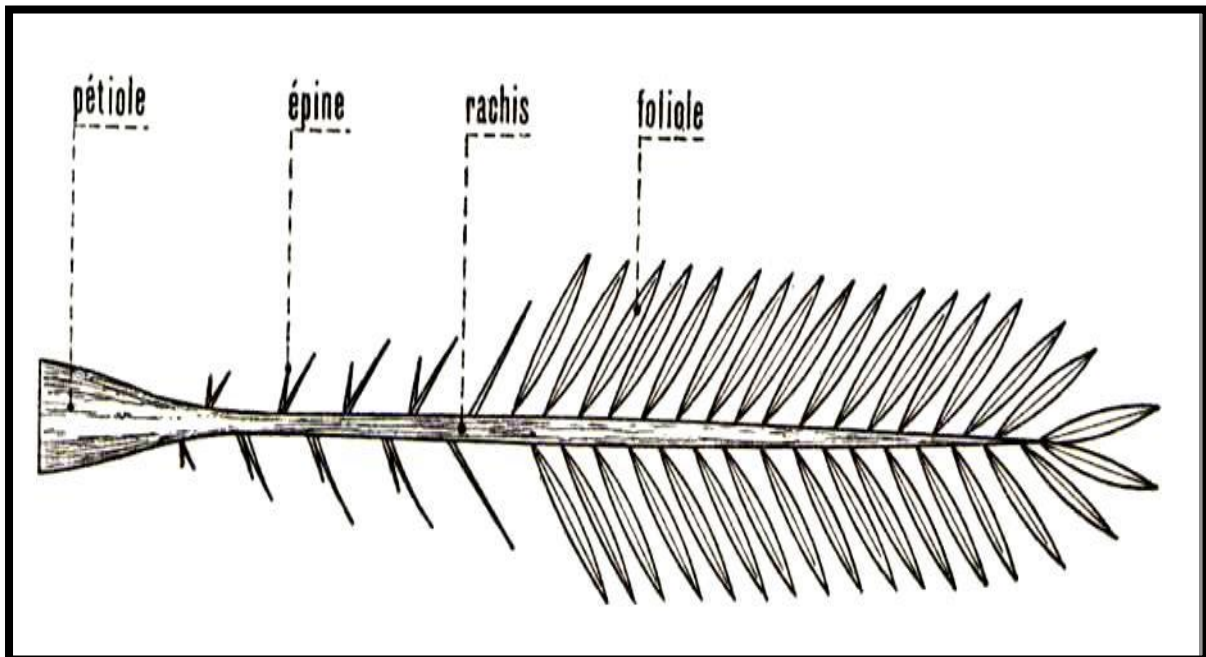


Figure 2 : Schéma d'un palme (Munier, 1973)

**Annexe 3 :** (SiteWab, 2021)**Tableau 1.** Températures mensuelles (C°) de Biskra pour la période (2010-2020)

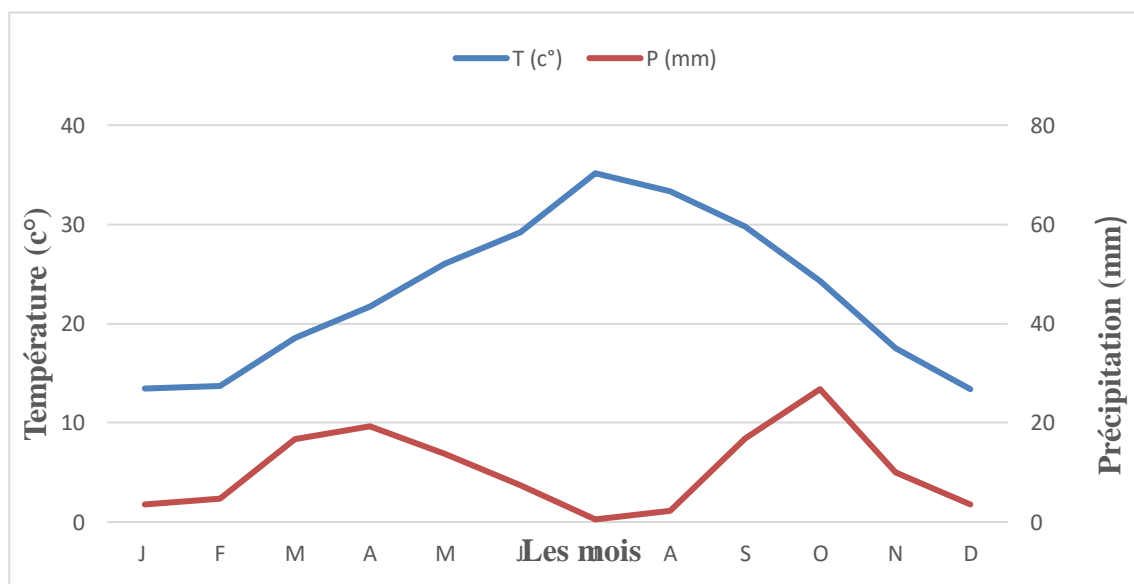
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T(C°)	13.47	13.72	18.65	21.68	26.02	29.18	35.15	33.32	29.76	24.29	17.54	13.39

**Tableau 2.** Les vitesses moyennes mensuelles des vents (m/s) de Biskra pour la période (2010-2020)

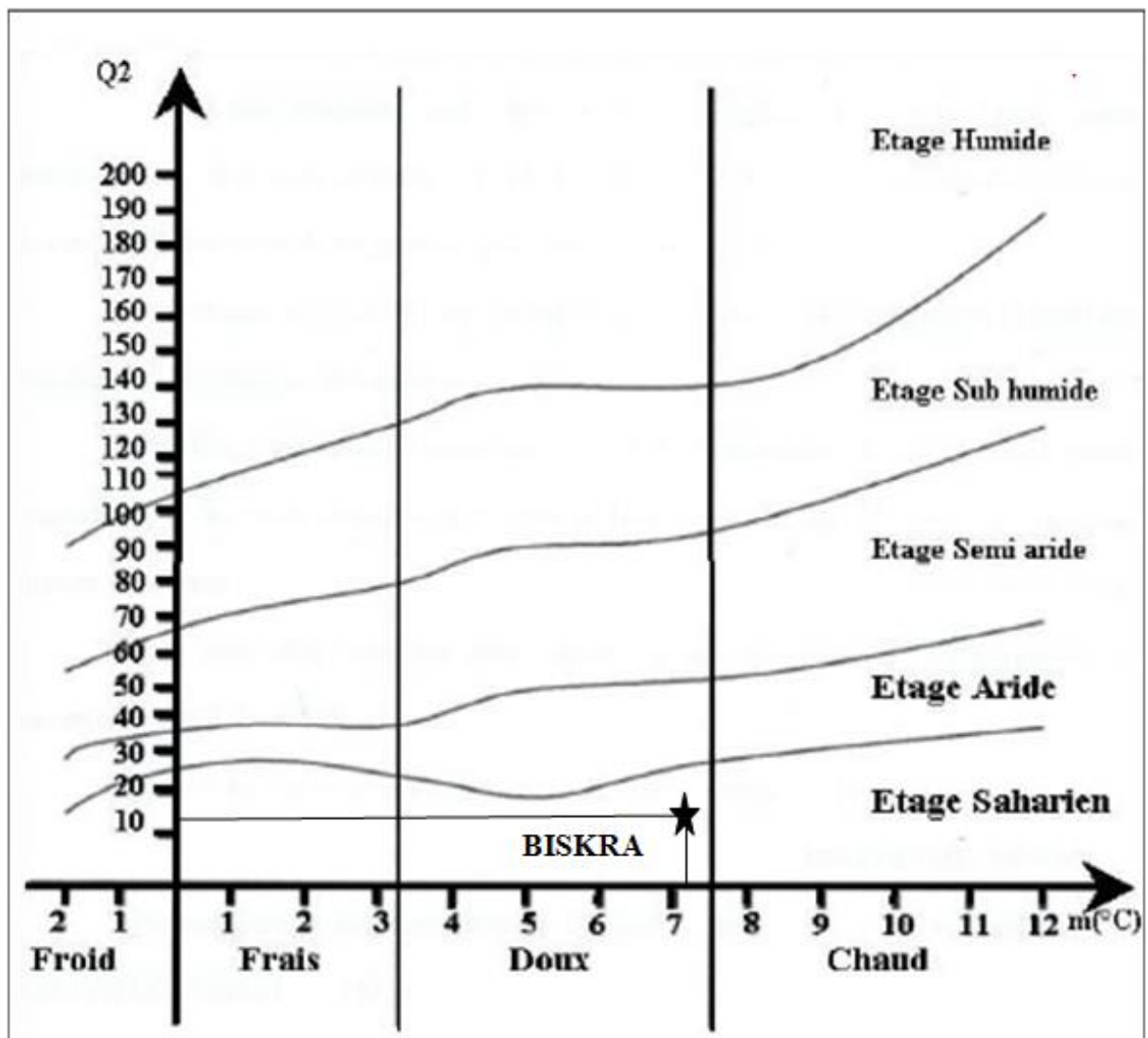
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V (Km/s)	12.5	13.75	16.79	16.26	16.17	14.83	12.28	9.80	10.54	9.69	11.3	9.13

**Tableau 3.** Précipitations moyennes (mm) de la région de Biskra pour la période (2010-2020)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	3.54	4.71	16.17	19.23	13.76	7.44	0.53	2.24	16.85	26.78	9.99	3.50

**Annexe 4 :****Figure 3.** Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra durant la période 2010-2020 ([http : /.tutiempo.net](http://.tutiempo.net),2021)

## Annexe5 :



**Figure 4.** Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'Emberger durant l'année (2010-2020)

**Annexe 6 :** Les matériels et les réactifs utilisés dans le laboratoire

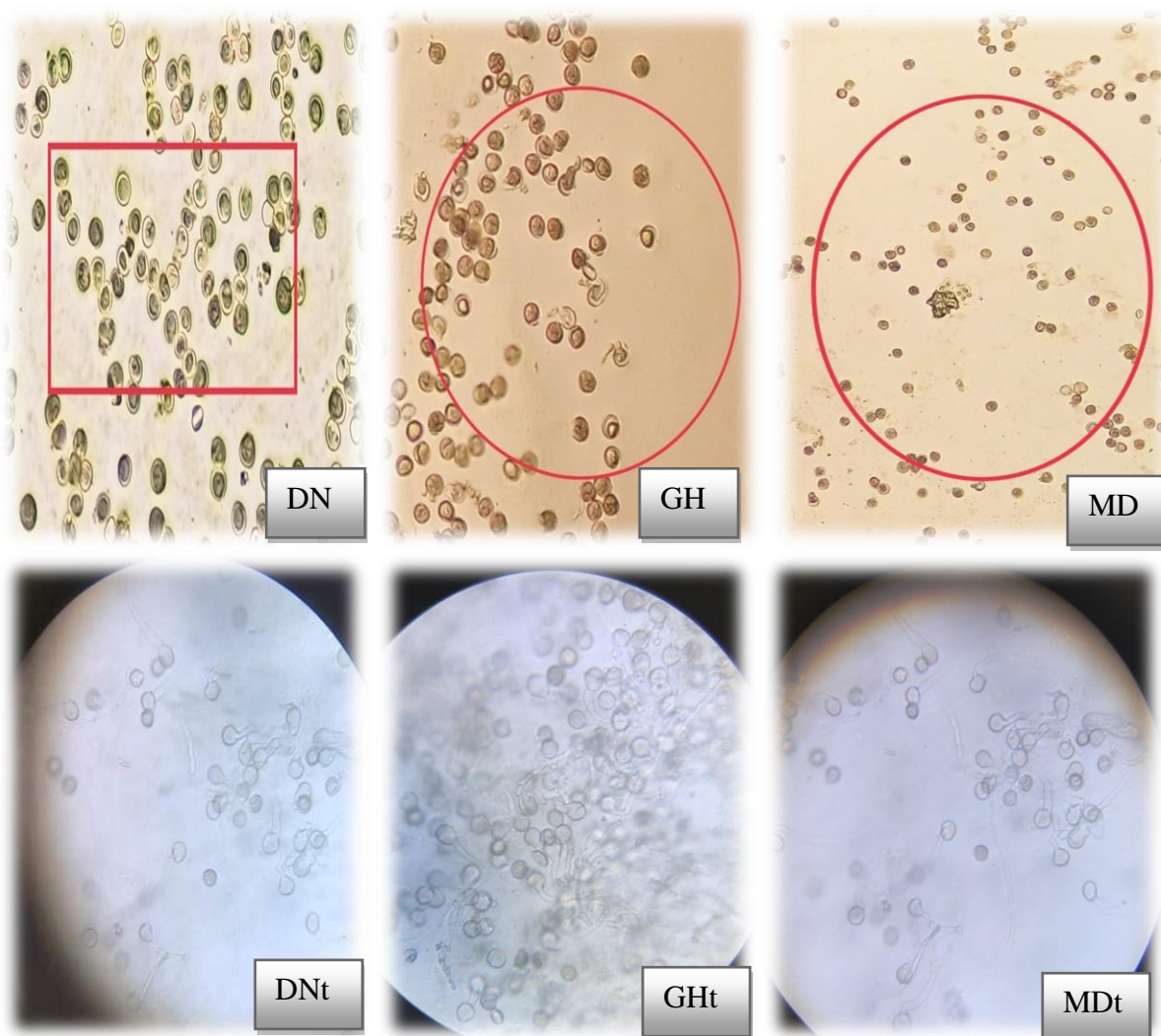
- |                     |                             |                     |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| -Agitateur          | - Microscope optique        | -Bac benzine        |
| - les tubes a essai | - Appareille photo          | - Étuve             |
| - Autoclave         | - Boites de pétri           | - Erlenmeyr         |
| - Lame et lamelle   | - acide de carmine          | -grain de pollen    |
| - Milieu PD         | - milieu nutritive          | -souche fongique MS |
| -Bac benzine        | -filtres seringue de 0.45um | - flacon            |
| -pincés stériles    |                             |                     |



**Annexe 7 :** Le milieu est appelé Brewbaker et Kwack Modifié (BKM). La composition de ce milieu pour 100 ml d'eau distillé est la suivante :

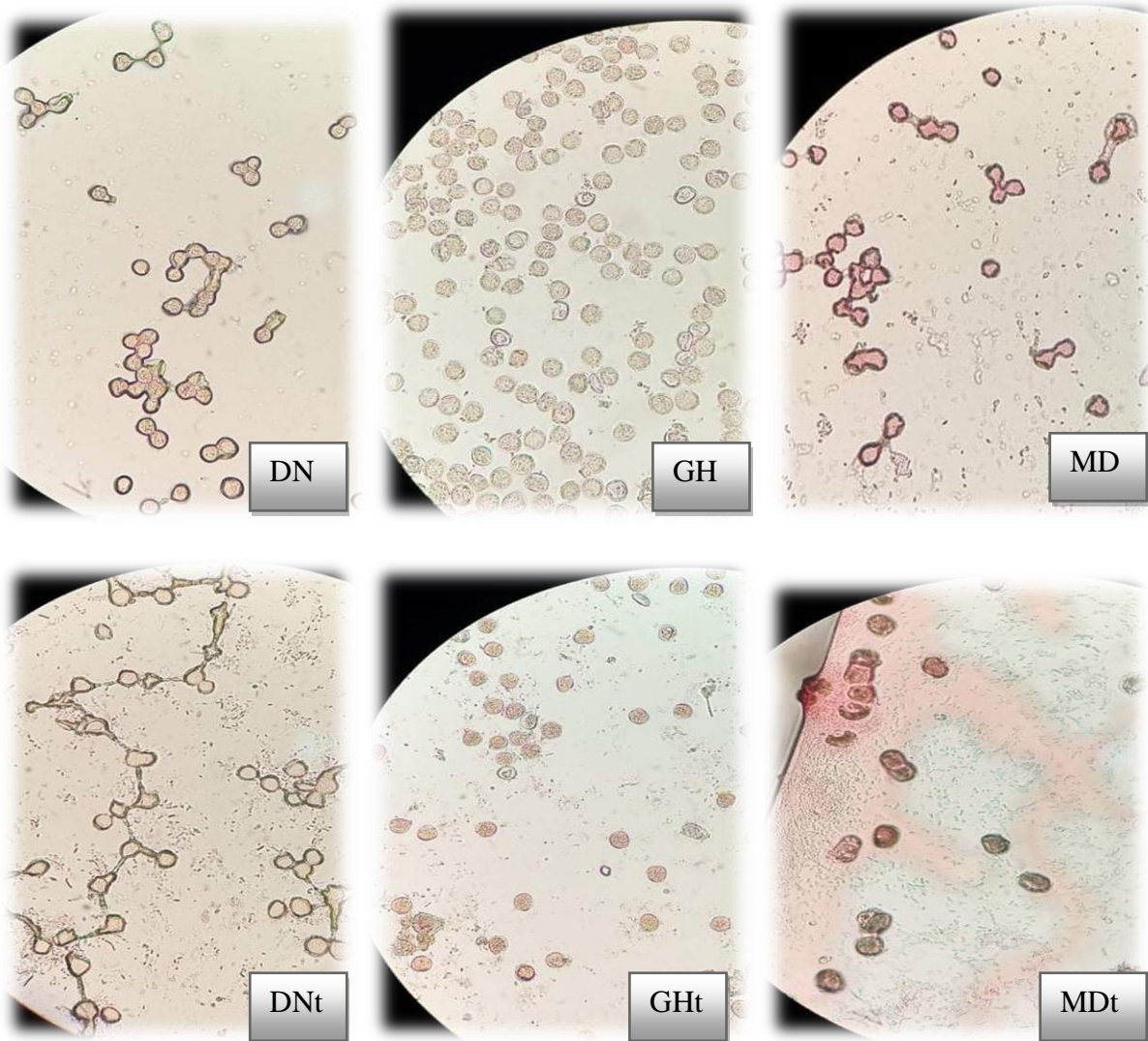
- 15g de saccharose
- 0.05g de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>
- 0.03g de Ca (NO<sub>3</sub>)
- 0.02g de Mg SO<sub>4</sub>
- 0.01g de KNO<sub>3</sub>
- 1g de gélose (agar agar).et 1l l'eau distillée

**Annexe 8 :**



**Figure 5.** Certains résultats de test germination « *in vitro* » sous microscopique grossissement 40/25 (photo original).





**Figure 6.** Certains résultats de test de coloration sous microscopique grossissement 40/25 (photo original).

## الملخص

تعفن الإزهار الذي يسببه الفطر *Mauginiella scaettae* Cav. هو احد اخطر أمراض نخيل التمر. الهدف الرئيسي من هذا العمل هو دراسة تأثير مرض تعفن الإزهار (خميدج) على حيوية حبوب اللقاح لثلاثة أصناف من نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) واختبار حيوية حبوب اللقاح : اختبار التلوين (حيوية) باستخدام صبغة اسيتوكارمين 45%. اختبار الانبات في المختبر من وسط مغذي. وبعد حساب نسبة الانبات وحيوية حبوب اللقاح و التحليلات الاحصائية وجدنا الفطر موجنبلا يؤثر سلبا على الانبات على عكس حيوية حبوب اللقاح.

**الكلمات المفتاحية:** مرض تعفن الإزهار *Mauginiella scaettae* Cav. حيوية. الانبات في المختبر. حبوب اللقاح.

## Résumés

La pourriture des inflorescences, causée par le champignon *Mauginiella scaettae* Cav. Est l'une des plus graves maladies du dattier. Le bût principal de ce travail est d'étudier l'effete de la maladie pourriture de l'inflorescence (Khamedj) sur la viabilité des pollens de trois variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) daglet Nour, Ghares, MechDaglat. on testé la viabilité des grains de pollens : test de coloration (vitalité) a partir de colorant d'acétocarmin à 45%, test de germination *in vitro* a partir le milieu nutritive. après calcul du pourcentage de germination et de vitalité du pollen et l'analyses statistiques ,on retrouve que le champignon *Mauginiella scaetae* affecte négativement la germination contrairement à la vitalité du pollen.

**Motsclés :** pourriture de l'inflorescence, *Mauginiella scaetae* , Viabilité, germination *in vitro*, grains des pollens

## Abstract

Inflorescence rot caused by the fungus *Maugineilla Scaettae* Cav. is one of the most serious diseases of the date palm. The main aim of this work is to study the effect of the inflorescence rot disease ( Khamedj) on the pollen viability of three varieties of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) and tested the viability of pollen grains: coloring test (vitality) using 45% acetocarmin dye, *in vitro* germination test from the nutrient medium. After calculation of the percentage of germination and pollen vitality and statistical analyzes, found the mushroom *Maugineilla Scaettae* negatively affects germination in contrast to the vitality of pollen.

**Keywords:** Inflorescence rot, *Maugineilla Scaettae*, viability, *in vitro* germination, pollen grains