

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT : Sciences
de la Nature et de la Vie

N°



DOMAINE : Sciences de la Nature
et de la Vie

FILIERE : Biotechnologies

OPTION : Biotechnologies végétales
et amélioration des plantes

Mémoire présenté pour l'obtention
du diplôme de Master

Par:

- BENAFOU Elhadj Youcef
- OKAT Zoubaida Inssaf
- HACHEMI Rana

Thème:

Les effets anatomiques de cochenille blanche
(Parlatoria blanchardi Trag)
sur quelques variétés de palmier dattier

Soutenu devant le jury composé de

| | | |
|----------------------|-----|--------------|
| ❖ MERNIZ Nouredine | MCB | President |
| ❖ BENMHAIA Radhouane | MCA | Encadreur |
| ❖ GUETTOUCHI Ahlem | MCA | Examinatreur |

2022/2023



Résumé

La cochenille blanche est l'un des dangereux ravageurs qui attaquent le palmier dattier. Notre étude vise à évaluer les effets de la cochenille blanche « *Parlatoria blanchardi* » (*Homoptera-Diaspididae*), sur quelques paramètres physiques et histologiques des folioles du palmier dattier (Deglet Nour, Ghars et Tantbucht) de la région du Biskra. Nous avons constaté une augmentation de perte d'humidité dans les échantillons malades par rapport à les échantillons sains elle est faible et nous avons également constaté une diminution de la concentration de chlorophylle (CCI) dans les échantillons malades par rapport à les échantillons sains elle est haute et nous avons également une différence de la densité stomatique dans les échantillons malades (Peu nombreux) par rapport à les échantillons sains elle est haute.

Pour les coupes histologiques transversales des folioles de trois cultivars de palmier dattier (Deglet Nour, Ghars et Tantbucht) ont été réalisées par la technique de la double coloration. Les résultats obtenus montrent que la composition histologique est similaire entre les trois variétés.

Mots Clés: Cochenille Blanche, Palmier dattier, Biskra, Humidité, Chlorophylle, Densité Stomatique.

تعتبر قرمزية النخيل من الآفات الخطيرة التي تهاجم نخيل التمر. تهدف دراستنا إلى تقييم آثار قرمزية النخيل على بعض المعايير الفيزيائية والنسجية لوريات نخيل التمر (دقلة نور ، غرس وطانتبوشت) من منطقة بسكرة. وجدنا زيادة في فقد الرطوبة في عينات المريضة مقارنة بالعينات السليمة فهي منخفضة ، اما عن تركيز الكلوروفيل وجدنا أيضًا انخفاضًا في تركيز الكلوروفيل في العينات المريضة مقارنة بالعينات السليمة فهو مرتفع. وجدنا أيضًا اختلاف في كثافة الثغور فالعينات المريضة كثافة الثغور بها منخفضة العدد (قليلة) مقارنة بالعينات السليمة فهي مرتفعة.

بالنسبة للمقاطع النسيجية المستعرضة لأوراق ثلاثة أصناف المدروسة (دقلة نور ، غرس ، طانتبوشت) تم تحضيرها بتقنية الصبغ المزدوج. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن التركيب النسيجي متشابه بين الأصناف الثلاثة

الكلمات المفتاحية: قرمزية النخيل ، نخيل ، بسكرة ، رطوبة ، كلوروفيل ، كثافة الثغور

Remerciements

Nous remercions le bon dieu le tout-puissant pour la bénédiction qu'il nous a accordée, car il est le très-haut, le puissant,

Nous exprimons nos plus grands remerciements et notre appréciation à notre promoteur Dr. Benmehaia Radhouane pour les efforts, les conseils et les connaissances qu'il nous a données tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous tenons également à exprimer notre gratitude envers le président de notre jury, le Dr. Merniz Noureddine, pour avoir accepté de présider ce mémoire. Nous adressons également nos sincères remerciements et notre reconnaissance à l'examinatrice, le Dr. Guettouchi Ahlem. Leur expertise, leur disponibilité et leurs commentaires précieux ont grandement contribué à l'amélioration de ce travail.

Nous adressons également nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué à fournir un coup de main dans la réalisation de ce travail, et en particulier à mentionner Simerzag Ahmed“et” Benmehaia Mohamed Amine”

A ceux qui nous ont aidés dans cette recherche et une lumière qui a illuminé les ténèbres qui se dressaient parfois sur notre chemin

A ceux qui ont semé l'optimisme sur notre chemin et nous ont fourni assistance, facilités et information, tous nous remerciment.

الإهداء

الى جوهرة الحياة

الى حياتي وحببيبة قلبي الغالية أُمي الراحلة تغمد الله روحك الطاهرة بالمغفرة والرحمة

الى الذي سهر الليالي من اجلي

الى سندي أبي

الى أخواتي، وخاصة التي كانت سندي ودعمني وقوتي في الحياة

الى معني الوفاء والاخلاص والعطاء

الى أخي ياسين الذي وقف معي طوال مشواري الدراسي وعلى دعمه وتشجيعه لي

الى أحبتي وأصدقائي كلهم

بن عفو الحاج يوسف

الإهداء

إلى النبي أنارت دربي لتحقيق مقصدي

إلى العبد الصادق والعنان

إلى عاليتي أمي

إلى الذي خرفه الدم والدموع في سبيل راحتي

إلى بطلي أبي

إلى معنى حياتي و بهيتي

إلى إخوتي رابع و زكريا

إلى معنى الإخلاص

إلى صديقاتي كلهن

إهداء

الحمد لله الذي وفقني وأعانني على أن أنهى 17 سنة من الدراسة بهذا العمل المتواضع، أهديه: إلى من
سار أمامي حتى استقمت وسار خلفي حتى أمنت وسار بجانبني حتى تخرجت إلى من ظل على رعايتي

قائما ولحمائتي دائما وفي تربييتي حازما إلى أبي الغالي

إلى حبيبة قلبي وقدوتي وسعادتي إلى أمي جنتي

حفظكم الله وأبقاكم لناظري

إلى سندي في الدنيا إخوتي عامر، محمد ضياء الدين

إلى كل من أخواتي إيمان، دليلة، عائشة، فاطمة

إلى من معهم سعدت وبرفقتهم أنست إلى صديقاتي إنصاف، أشواق

إلى روح من رحلوا عني ولكن من القلب لم يرحلوا

إلى كل من علمني حرفا إلى أساتذتي الكرام

إلى زملائي من الابتدائية حتى هذه اللحظة إلى من وسعتهم ذاكرتي ولم تسعهم مذكرتي

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Figuration schématique du palmier dattier | 3 |
| Figure 2 : Schéma d'une Palme | 5 |
| Figure 3 : Schéma de la fleur mâle et fleur femelle du palmier dattier | 6 |
| Figure 4 : Le fruit de palmier dattier..... | 7 |
| Figure 5 : Les graines de palmier dattier | 8 |
| Figure 6: Inflorescences st fleurs du palmierdattier | 8 |
| Figure 7 : Répartition géographique des palmiers dattier dans le monde..... | 14 |
| Figure 8: Répartition géographique de palmier dattier en Algérie (2001)..... | 15 |
| Figure 9: Les Dix principales communes productrices des dattes de Deglet Nour Durant la campagne 2016/2017 | 15 |
| Figure 10 : Population de Cochenille blanche | 24 |
| Figure 11 : Pygidium de la femelle adulte de la cochenille blanche (G x 1000)..... | 28 |
| Figure 12: Caractéristiques microscopiques de la femelle adulte de <i>parlatoria blanchardi</i> | 28 |
| Figure 13: Cycle évolutif des cochenilles diaspines | 30 |
| Figure 14: Situation géograhpique de municipaluté d'El Hadjeb (google.maps) | 34 |
| Figure 15: Les échantillons de palmier dattier infesté | 35 |
| Figure 16: Observation des stomates au microscope à 400 X | 36 |
| Figure 17: La variété infesté et non infesté..... | 37 |
| Figure 18: Les variétés de palmier dattier d'après le séchage | 38 |
| Figure 19: Symptômes observables de l'infestation par <i>Parlatoria blanchardi</i> Trag..... | 40 |
| Figure 20: La densité stomatiques entre les faces des folioles saine et les folioles infesté quelque soit la variété. | 41 |
| Figure 21: La densité stomatiques entre les vaiétés saine et entre les variétés infestées. | 42 |
| Figure 22: La densité stomatiques des deux faces pour l'ensemble des variétés..... | 43 |
| Figure 23: La densité stomatique dans les variétés saines et infestés..... | 44 |
| Figure 24: La concentration optique de chlorophylle | 45 |
| Figure 25: Perte d'humidité | 46 |
| Figure 26: Coupes transversales de folioles infestées observées à X100 | 48 |
| Figure 27 : Coupe transversale de foliole saine observée à X100 | 49 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Table 1 : Cycle reproducteur du palmier dattier d'après | 10 |
| Table 2: Répartition du palmier dattier dans le monde..... | 29 |
| Table 3: Les variétés de palmier dattier..... | 30 |

Table des matières

| | |
|---|----|
| Remerciements | |
| Liste des figures | |
| Table des matières..... | |
| Résumé..... | |
| INTRODUCTION | 1 |
| 1. Chapitre I: Le palmier dattier..... | 2 |
| 1.1. Position systématique: | 2 |
| 1.2. La Biologie de palmier dattier:..... | 2 |
| 1.7.1 Le tronc: | 3 |
| 1.7.1 Racines..... | 3 |
| 1.7.1 Feuilles..... | 4 |
| 1.7.1 Appareil reproducteurs: | 5 |
| 1.2.5. Le fruit: | 7 |
| 1.2.6. La graine: | 8 |
| 1.2.7. Inflorescences: | 8 |
| 1.2.8. Le cycle de developpement:..... | 9 |
| 1.2.9. Le cycle vegetative du palmier dattier: | 9 |
| 1.3. Phénologie du Palmier dattier Phoenix dactylifera: | 11 |
| 1.4. Exigences écologiques du palmier dattier:..... | 11 |
| 1.4.1. Exigences climatiques:..... | 11 |
| 1.4.2. Exigences édaphiques: | 11 |
| 1.4.3. Exigences hydriques: | 12 |
| 1.5. Répartition géographiques du palmier dattier : | 12 |
| 1.5.1. Dans le monde : | 12 |

| | | |
|---------|---|----|
| 1.5.2. | En Algérie: | 14 |
| 1.5.3. | À Biskra: | 15 |
| 1.6. | Importance du palmier dattier en Algérie: | 15 |
| 1.7. | Classification des dattes: | 16 |
| 1.7.1 | Dattes molles:..... | 16 |
| 1.7.2 | Dattes demi-molles: | 16 |
| 1.7.3 | Dattes séchées: | 16 |
| 1.8 | Variétés de dattier: | 16 |
| 1.9 | Les maladies du palmier dattier : | 19 |
| 1.9.1 | Lebayoud..... | 19 |
| 1.9.2 | Khamedj:..... | 19 |
| 1.1.1. | Symptômes:..... | 20 |
| 1.10. | Les ravagerues de palmier dattier: | 21 |
| 1.10.1. | La cochenille blanche:..... | 21 |
| 1.10.2. | Le Boufaroua:..... | 22 |
| 1.10.3. | La pyrale de la datte: | 23 |
| 2. | Chapitre II: Cochenille Blanche (<i>Parlatoria Blanchardi</i>). | 24 |
| 2.1. | Historique:..... | 24 |
| 2.2. | Classification (position systématique): | 24 |
| 2.3. | Répartition géographique: | 25 |
| 2.4. | Dispersion: | 25 |
| 2.4.1. | Vois artificiel: | 26 |
| 2.4.2. | Vois naturelle:..... | 26 |
| 2.5. | Plante hôte:..... | 26 |
| 2.6. | Morphologie et description : | 27 |
| 2.6.1. | L'œuf: | 27 |
| 2.6.2. | Larve: | 27 |

| | |
|---|----|
| 2.6.3. Adultes:..... | 27 |
| a. Bio-écologie:..... | 29 |
| i. La fécondation:..... | 29 |
| ii. Cycle biologique:..... | 29 |
| iii. Nombre de génération: | 31 |
| b. Moyens de lutte:..... | 31 |
| i. Lutte culturale et physique: | 32 |
| ii. Lutte chimique:..... | 32 |
| iii. Lutte biologique:..... | 32 |
| 3. Chapitre III: Matériels et méthodes | 34 |
| 3.1. La présentation de région de prelevement : | 34 |
| 3.2. Matériels végétal | 35 |
| 3.3. La densité stomatiques : | 35 |
| 3.4. Concentration de chlorophylle : | 36 |
| 3.5. Perte d'humidité: | 37 |
| 3.6. Etude histologique..... | 38 |
| 3.6.1. Matériel utilisés..... | 38 |
| 4. Chapitre IV : Résultats et discussion: | 40 |
| 4.1. Aspects généraux de la lésion: | 40 |
| 4.2. La densité stomatique :..... | 41 |
| 4.3. Concentration de chlorophylle: | 44 |
| 4.4. Perte d'humidité: | 46 |
| 4.5. Histologie des feuilles : | 47 |
| Conclusion : | 51 |
| Références bibliographiques | 52 |

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) joue un rôle économique et culturel important en Algérie, où cette plante est largement cultivée pour sa production de dattes. L'Algérie est le cinquième producteur mondial de palmiers dattiers avec 156 000 tonnes et est le premier producteur mondial de Deglette Nour, Tantbucht, Ghars et Degla Bieda. Cependant, cette culture est confrontée à de nombreux défis, notamment les infestations d'insectes ravageurs qui peuvent avoir un impact considérable sur la santé et la productivité des palmiers. Parmi ces ravageurs, le bayoud (*Fusarium oxysporum*), le Khammeji (*Mausiniella.Scaettae*), bufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*), bugassus (*Apatemonachus*), papillon (*Ectomyelois ceratoniae*) et *Parlatoria blanchardi* Trag., communément appelé la cochenille blanche (Achoura & Belhamra, 2016), cette dernière est l'une des espèces les plus préoccupantes.

Parlatoria blanchardi Trag est un insecte nuisible qui se nourrit de la sève des feuilles des palmiers dattiers. Son impact est perceptible sur la santé des palmiers et la qualité des fruits qu'ils produisent. Cependant, peu d'informations sont disponibles sur les effets anatomiques précis de cette infestation sur différentes variétés de palmier dattier en Algérie.

Notre travail consiste à étudier le niveau d'infestation de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.) sur la physiologie (humidité, chlorophylle concentration index (CCI) et l'anatomie (densité stomatique, histologie) des palmiers dattiers de Deglet Nour, Tantbucht et Ghars dans la région de Biskra. Cette étude porte sur les feuilles car elles sont les premières et les plus infestées par l'insecte. Cette étude propose d'examiner les effets anatomiques de la cochenille blanche sur ces trois variétés. L'objectif principal est de comprendre les dégâts de cette infestation sur la structure et la physiologie des feuilles et d'identifier les changements morphologiques et anatomiques qui se produisent.

Chapitre 1:
Le palmier dattier

1. Chapitre I: Le palmier dattier

1.1. Position systématique:

La position systématique du palmier dattier presenter par (Munier, 1973et Mallhi et al, 2014) est:

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Régne | plantae. (Plantes). |
| Sousrégne: | Tracheobionta. (Trachéophytes). |
| Embranchment: | Angiosperms. |
| Classe: | Monocotylédones. |
| Sousclasse: | Arecidae. |
| Ordre: | Arécales. |
| Famille: | Arecaceae. |
| Sousfamille: | Coryphoideae. |
| Tribu: | Phoeniceae. |
| Genre: | Phoenix. |
| Espèce: | Phoenix dactylifera (Linné, 1734). |

1.2. La Biologie de palmier dattier:

Selon Munier (1973) le palmier dattier est constitué d'un système racinaire fasciculaire, tige, racine, palme etorganes floraux, quinaissent du développement de bourgeons axillaires situés sous l'aisselle du palmier dans la région coronale du tronc. Les dattes sont des baies à une seule graine, communément appelées noyaux, et secaractérisent par une forme comme une ovale, oblongue ou globulaire dont la couleur variesel on la variété.(Munier, 1973).

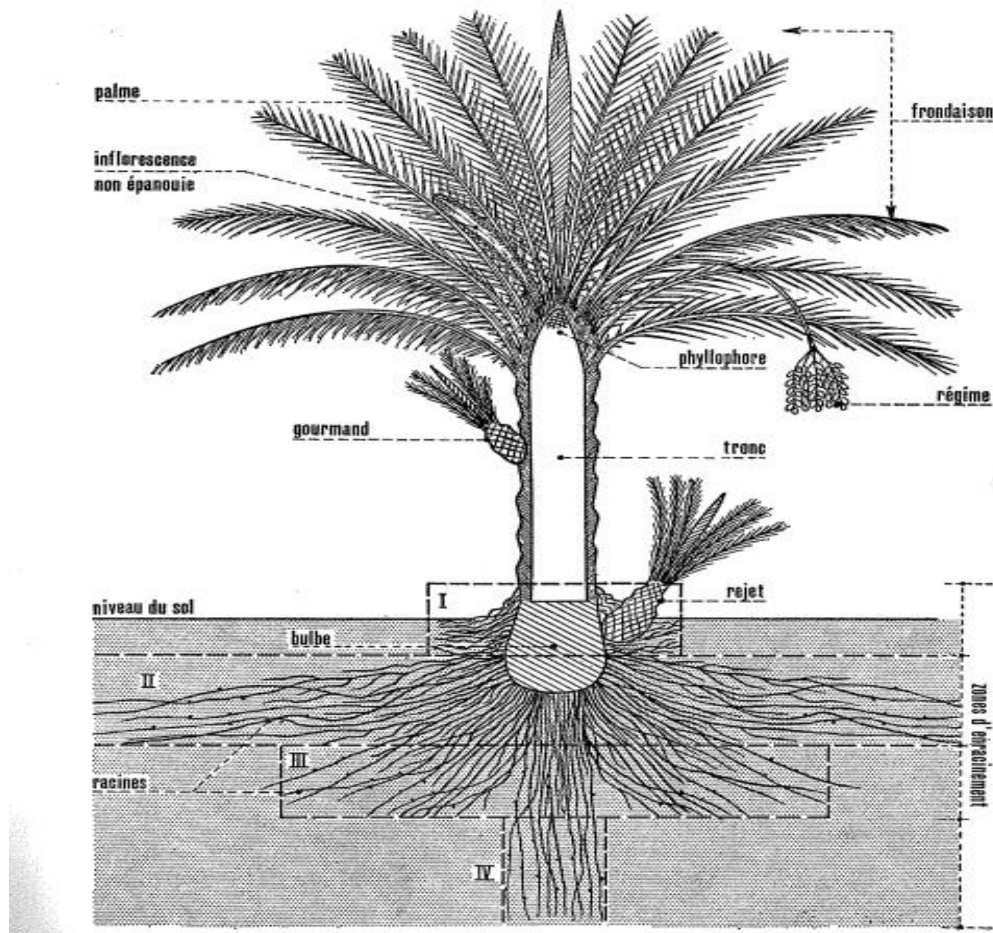


Figure 1 : Figuration schématique du palmier dattier (Munier, 1973)

IL s'agit souvent d'une entretoise cylindrique verticale qui dépasse du sol et mesure entre dix et trente mètres de haut. Tant (Munier, 1973) que (Zaid de Wet, 2002) affirment que si le tronc ne se ramifie pas réellement, la croissance de sa ramification de base lui donne l'apparence d'une pseudo-ramification. Son alignement vertical est assuré par une structure bourgeonnante terminale appelée phyllophore. Un cambium extra-fascial qui assure la croissance latérale d'un tronc disparaît lorsque le tronc a atteint sa taille définitive.

Le tronc est recouvert de bases foliaires enveloppées de fibres pour le protéger des insectes et des animaux herbivores ainsi qu'un isolement pour diminuer la perte d'eau. Au fil du temps, l'apparence du tronc change car il devient plus lisse avec un tissu cicatriciel apparent (Zaid de Wet, 2002).

1.2.2. Racines

Le palmier dattier contient un système racinaire dense et fibreux à partir duquel pousse un énorme tubercule qui s'attache à la base de la tige et dépasse partiellement du sol (Munier,

1973). Selon, Zaid de Wet (2002) les palmiers dattier ont des racines distinctes, les racines primaires se développant initialement directement à partir de la graine et mesurant en moyenne 4 à 10 mètres de long. Ils produisent des racines secondaires similaires mais plus courtes et se développent également dans ces racines tertiaires plus fines.

Munier, (1973) a divisé la zone des racines en quatre zones en fonction de leur rôle:

- **Zone I:** appelée la zone respiratoire. Elle commence au début de la base de la tige et atteint 25 cm au dessus du sol avec une distribution la térale jusqu'à 0,5 m de la tige, a de nombreuses racines adventives aériennes poussant dans cette zone, a un géotropisme négatif.
- **Zone II:** Est appelée zone nutritionnelle; elle s'étend de la première zone et contient une haute proportion des racines.
- **Zone III:** Est la zone d'absorption; son importance dépend du mode de culture et de la surface phréatique.
- **Zone VI:** C'est la plus grande partie de la zone et dépend des eaux souterraines. Au fur et à mesure que l'eau vient de moins en moins profonde, il devient difficile de distinguer cette zone de la troisième zone. Les racines de cette zone sont assemblées en barres avec un géotropisme positif. La profondeur et la longueur des racines dépendent de la qualité du sol (sollour doux), du mode de culture, du niveau d'eau dans le sol et d'autres conditions. Cela dépend de certaines conditions telles que la race.

1.2.3. Feuilles

Selon, Munier, (1973) les feuilles du palmier dattier sont constituées de folioles qui s'avancent sur la tige pour former une canopée. En bonne santé, la couronne d'un palmier adulte contient entre 100 et 125 feuilles vertes, et 10 à 30 nouvelles feuilles sont produites chaque année. Chaque vantail reste actif pendant quatre à sept ans avant de commencer à se détériorer et à devenir désinvolte, finissant par tomber de la falaise pour être récupéré plus tard (Munier, 1973).

La croissance de folioles spiralées et dentelées sur la longueur de la tige suite à la croissance des feuilles d'un bourgeon terminal (Toutain, 1967). Comme nous l'avons dit, la couronne est divisée en trois sections principales, ou couches de feuilles (Zaid de Wet, 2002):
a. L'extérieur est photosynthétiquement actif, les feuilles vertes forment 50 % de toute la

cime. Selon, Tourneur et Vilardebo, (1975), le tissu de cette partie de la couronne est vieilli, avec le temps, il durcit et devient plus coriace en raison de facteurs externes tels que l'intense infestation par les insectes et les champignons et la corrosion causée par le sable. b- Au centre, il y a des feuilles vertes à croissance rapide. Les feuilles forment ici un angle de 30° avec l'axe principal; ils sont physiologiquement très actifs. L'intérieur, le cœur du palmier est constitué de feuilles juvéniles de couleur blanche qui ne sont pas encore photosynthétique. IL est constitué de 8 à 12 vantaux attachés les un aux autres (Tourneur & et Vilardebo, 1975).

La feuille de palmier dattier est une longue fronde flexible; sa longueur dépend des variétés et l'âge du palmier. Elle est comprise entre 0,9 et 1,2 mètre chez les jeunes palmiers et atteint parfois 4,8 mètres dans la paume adulte. Il est composé d'un axe principal, d'un rachis ou d'une nervure médiane de feuille étroite sur le sommet et commence à s'élargir en se déplaçant vers le point d'insertion du pétiole, les folioles sont disposées obliquement sur le rachis, qui peut être soit isolé, soit froncées, toutes pliées longitudinalement. Les folioles du dessous sont plus longues que celles du dessus (Munier, 1973); Ils sont généralement recouverts d'une cuticule épaisse et sont toujours coriaces (Toutain, 1967).

Les folioles deviennent des épines justes avant la base du pétiole. Ces derniers sont attachés à des gaines foliaires fibreuses qui recouvrent et servent aussi à protéger la tige (Munier, 1973)

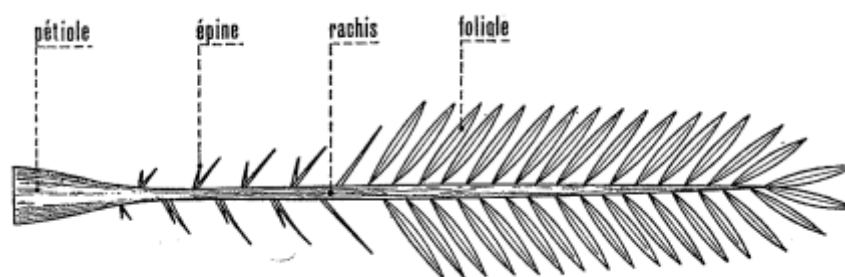


Figure 2 : Schéma d'une Palme (Munier, 1973)

1.2.4. Appareil reproducteurs:

Le palmier dattier est une espèce dioïque, avec des fleurs mâles et femelles produites en grappes (inflorescences) sur des palmiers séparés appelés spadice ou épines. Les races

recherchées de bourgeons auxiliaires à la base de chaque feuille de la croissance de l'année précédente. Les fleurs unisexuées (pistil et étamine) sont sessiles. Elles sont attachées à une tige centrale charnue par plusieurs épillets (généralement de 50 à 150 branches latérales), le tout entouré d'une gaine membraneuse qui reste complètement fermée jusqu'à ce que les fleurs arrivent à maturité (Munier, 1973).

La fleur mâle de forme légèrement allongée est odorante et compte généralement six étamines. Il est entouré de pétales et de sépales cireux ressemblant à des écailles; chaque étamine est composée de deux petits sacs polliniques jaunâtres (Munier, 1973 et Zaid de Wet, 2002).

La fleur femelle, quant à elle, a un diamètre d'environ 3 à 4 millimètres et des étamines rudimentaires et trois carpelles étroitement pressés ensemble avec l'ovaire placé dessus (hypogyne). Les trois sépales et les trois pétales sont reliés entre eux de sorte que seuls les conseils divergent. La couleur du calice mâle et femelle et de la corolle est blanc ivoire, avec le calice femelle ayant une couleur verte sur les bords (Munier, 1973 et Zaid de Wet, 2002).

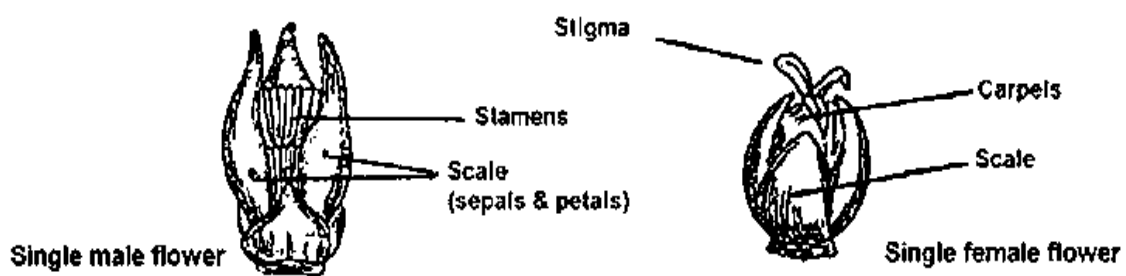


Figure 3 : Schéma de la fleur mâle et fleur femelle du palmier dattier (Munier, 1973)

1.2.5. Le fruit:

Le fruit est une baie allongée constituée d'une seule graine, de l'extérieur vers l'intérieur. Un exocarpe constitué d'un épiderme recouvert de cuticules, tous deux recouvrant la peau fibreuse et charnue du mésocarpe, qui constitue la majeure partie du fruit. Ce dernier est divisé en un mésocarpe externe et un mésocarpe interne, entre les quels 3 à 10 couches de cellules tanniques sont enfouies. La couche finale est l'endocarpe membraneux, qui consiste en une couche de petites cellules qui séparent le mésocarpe de la graine (Munier, 1973).

La forme, la taille et la couleur du fruit mesurent 2 à 11 cm de long et 1 à 3 cm de large, selon la variété. La couleur des fruits varie généralement du jaune pâle, ambre translucide, brun, foncérouge. La pollinisation des palmiers dattiers est asexuée, mais doit être faite artificiellement pour augmenter les chances de pollinisation de la fleur femelle. Un seul ovule par fleur est fécondé et un carpelle se développe, qui à son tour produit le fruit, le palmier dattier, tandis que les autres ovules sont avortés. Il reste comme deux taches brunes sur le calice. Les fleurs non pollinisées développent des fruits immatures et sans pépins par parthénogenèse (Munier, 1973). Les palmiers dattiers produisent généralement 5 à 10 grappes de fruits tout au long de l'année. Les arbres matures produisent jusqu'à 150livres par an (Munier, 1973).

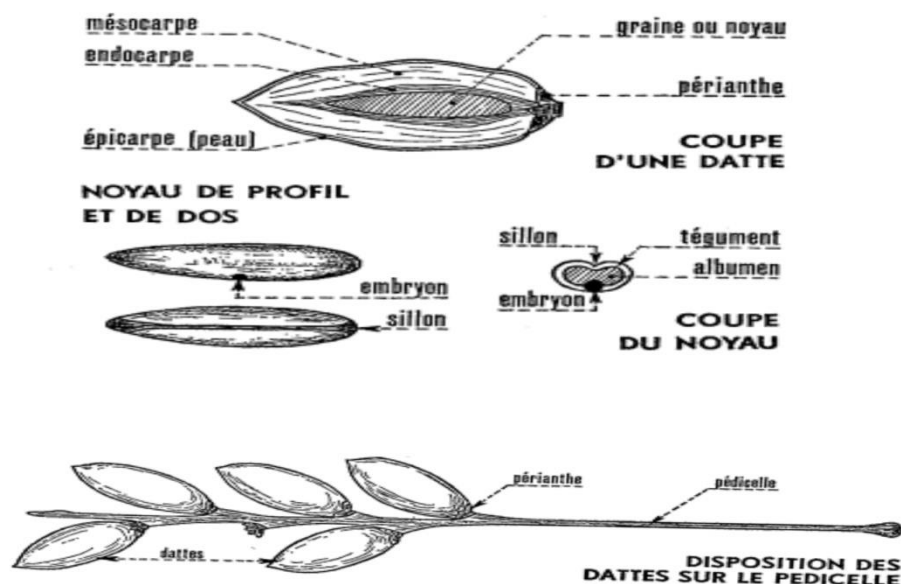


Figure 4 : Le fruit de palmier dattier (Munier, 1973)

1.2.6. La graine:

Les graines ou noyaux sont ovales, plus ou moins volumineux, lisses ou avec des crêtes latérales sur les bords alaires et des sillons ventraux. Ils sont cornés, pèsent 0,5 à 4 grammes et mesurent 12 à 36 mm et 6 à 13 mm de longueur et de largeur, respectivement (Munier, 1973).

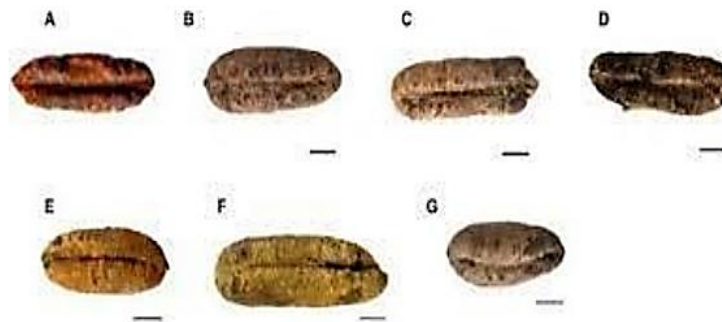


Figure 5 : Les graines de palmier dattier (Hafef, 2022)

1.2.7. Inflorescences:

Les palmiers dattiers appartiennent au *phylum Phoenicia* qui ne comprend que des espèces dioïques (Bouguedoura, 1991). Les palmiers dattiers peuvent être diploïdes ($2n=36$) ($2n=16$ et $2n=18$) (Benmahcene, 1998). Les inflorescences du palmier dattier proviennent du développement de bourgeons axillaires dans l'aisselle du palmier dans la région coronale du tronc. Les fleurs sont pour la plupart sans tige et n'ont pas de tiges. Ils sont soutenus par des tiges, ces dernières par des fûts ou des spadices. Ensemble, ils sont entourés d'une grande bractée membraneuse, la bractée de Bouddha (Peyron, 2000).

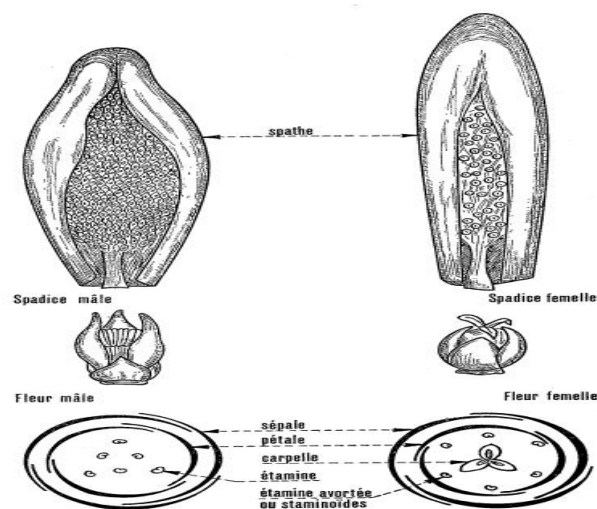


Figure 6: Inflorescences et fleurs du palmier dattier (Munier, 1973).

1.2.8. Le cycle de développement:

Le palmier dattier comporte généralement quatre phases de développement (Hadeif, 2022):

- Phase jeune: selon le milieu et les soins apportés à la culture, cette phase dure entre 5 à 7 années de la plantation jusqu'aux premières productions.
- Phase juvénile: cette phase représente la pleine production, l'âge du dattier est situé autour de 30 ans.
- Phase adulte : autour de 60 ans d'âge, début de décroissance de la production sur tout si le palmier est dans des conditions médiocres de culture
- Phase de sénescence: à partir de 80 ans et plus, c'est la chute de la production.

1.2.9. Le cycle végétative du palmier dattier:

➤ **Stade 1 « la graine »**

IL existe un albumen dur et corné (endosperme), dont l'embryon dorsal est toujours très petit (2–3 mm) par rapport à l'albumen (Riedacker, 1993 *In.* Abdelkrim, 2020).

➤ **Stade 2 « phase germinative »**

A ce stade, la plantule ou la germination vit sur les réserves de l'albumen. La première feuille est de forme linière et lancéolée, cette forme set une des caractéristiques du genre *Phoenix* (Riedacker, 1993 *In.* Abdelkrim, 2020).

➤ **Stade 3 « construction de la plante »**

Cette étape de post-levée est plus importante dans l'ontogenèse du palmier car elle conduit à la formation de l'axe principal. La plante devient autotrophe et a besoin d'établir son système vasculaire. A ce stade, également appelé "stade d'établissement", on observe une série de feuilles aux limbes para-pennés et aux bases spiralées caractéristiques du genre *Phoenix* (Riedacker, 1993 *In.* Abdelkrim, 2020).

➤ **Stade 4 « la phase adulte végétative »**

Le palmier dattier acquiert son "parmentor" en construisant son tronc ou sa tige et en allongeant continuellement son axe végétatif. Cette étape, qui produit principalement des feuilles et accumule des réserves, peut durer de 3 à 8 ans. Le tronc est couvert de vieilles

feuilles mortes ou de feuilles coupées à la base, et atteint 20 à 30 m de hauteur et 1 m de diamètre (Riedacker, 1993 *In.* Abdelkrim, 2020).

1.2.10. Cycle réproducteur du palmier dattier

Au cours de la 5^e à la 8^e année du cycle de reproduction du palmier dattier (qui peut durer jusqu'à 10 ans), les dattes commencent à former des inflorescences. Les palmiers dattiers sont dioïques, le sexe ne peut donc être déterminé qu'à ce stade (tableau1) (les quatre stades précédents se ressemblent chez les plantes mâles et femelles) (Riedacker, 1993 *In.* Abdelkrim, 2020).

Cette dioïcité conduit à une consanguinité obligatoire qui permet non seulement le mélange génétique mais aussi l'hétérozygotie (Riedacker, 1993 *In.* Abdelkrim, 2020).

Table 1 : Cycle reproducteur du palmier dattier d'après (Belguedj, 2002 *In.* Abdelkrim, 2020).

| Stade et période | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Apparition des spathes | | | | | | | | | | | | |
| Croissance des spathes | | | | | | | | | | | | |
| Ouverture des spathes (fecundation) | | | | | | | | | | | | |
| Nouaison | | | | | | | | | | | | |
| Grossissement des fruits | | | | | | | | | | | | |
| Prématuration (Bser) | | | | | | | | | | | | |
| Maturation(Tmar) | | | | | | | | | | | | |
| Récolte | | | | | | | | | | | | |
| Repos végétatif | | | | | | | | | | | | |

1.3. Phénologie du Palmier dattier *Phoenix dactylifera*:

Le palmier dattier est un arbre à feuillage persistant. Ces nageoires, comme on les appelle, ont une durée de vie de 3 à 7 ans et leur formation s'achève en un an. Après une courte période de dormance, la saison de croissance commence avec l'émergence de nouveaux palmiers appelés palmiers de l'année. Au début de la période de reproduction, les bourgeons forment des bractées sur les feuilles ou à l'aisselle des palmiers (Munier, 1973).

Selon l'Institut International des Ressources Phytogénétiques Ipgri (2005) *In*. Abidli et Naami, 2020), le palmier dattier connaît quatre phases de développement:

- Phase I: rejet non encore productif (0 à 2 ans).
- Phase I I: jeune (3 à 10 ans).
- Phase II I: adulte (11 à 60 ans).
- Phase IV: vieux (> 60 ans).

1.4. Exigences écologiques du palmier dattier:

1.4.1. Exigences climatiques:

Selon, Munier (1973), Les palmiers dattiers sont des plantes thermophiles et diurnes qui préfèrent les climats chauds et lumineux. Il s'adapte aux sols désertiques et subdésertiques très différents qui composent les terres arables de ces régions. IL pousse et produit plus vite sur des sols légers que sur des sols lourds. Nécessite ou est susceptible d'être fertile, neutre, profond, bien drainé, sol assez fertile et nécessite de l'humidité pour fructifier, dont le besoin total en eau est de 183,95 m³/palmier/estimé.

1.4.2. Exigences édaphiques:

Les palmiers dattiers sont cultivés non seulement dans des sols pauvres, mais aussi dans de bons sols, des sols sablonneux presque purs aux sols à forte teneur en argile (Toutain, 1979 *In*.Kebaili, 2017).

D'après, Munier, (1973) lesqualités physico-chimiques demandées aux sols de palmeraies sont:

- La perméabilité : le sol doit avoir une pénétration de l'eau, à une profondeur de 2 à 2,5 m. Lesol doit avoir une profondeur minimale de 1,5 à 2 m.
- Topographie: pour une meilleure conduite de l'irrigation, le sol doit avoir une pente de 2 à 6 %.

1.4.3. Exigences hydriques:

Les palmiers dattiers sont une espèce qui pousse dans les régions les plus chaudes et les plus sèches de la planète, mais ils peuvent toujours être trouvés là où les ressources en eau du sol sont suffisantes pour répondre aux besoins au niveau des racines (Bouguedoura, 1991 *In. Kebaili, 2017*). Contrairement à la majorité des plantes cultivées, le palmier dattier résiste au déficit hydrique. Estime que la dose d'irrigation nécessaire est de 40 l / min/ha soit 0,33 l/min/pied, pour une moyenne de 120 pieds/ha (Munier, 1973 *In. Kebaili, 2017*) et (Djerbi, 1994 *In. Kebaili, 2017*).

1.5. Répartition géographiques du palmier dattier :

1.5.1. Dans le monde :

Le palmier dattier, l'arbre providence des régions désertiques, est originaire principalement de l'hémisphère Nord, en particulier autour du golfe Persique, de l'Afrique du Nord, de l'Asie et de l'Amérique (Acourene, 2000 *In. Chala et Sellami*).

Selon, Ixtap et Guerrero, (2015) la production phœnicicole mondiale est de l'ordre de 848199,00 tonnes de dattes. Aussi, (Fernandez, 1995 *In. Chala et Sellami*) indique que la culture du palmier dattier pour la production de fruits est active en Afrique et au Moyen-Orient, y compris aux États-Unis, mais que les plus grands producteurs sont l'Iran, l'Égypte, l'Irak et l'Arabie saoudite. Selon les statistiques de la FAO, en 2016, l'Algérie a produit 1 029 596 tonnes de dattes, ce qui en fait le troisième producteur mondial après l'Iran et l'Égypte (Itidas, 2018 *In. Chala et Sellami*).

Table 2: Répartition du palmier dattier dans le monde (Attef et Nadir, 1998 *In. Mehoua, 2006*).

| pays | Nombre de palmier dattier en millions | Pourcentage de palmier dattier (%) |
|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Iraq | 19,357 | 15,82 |
| Arabie saoudite | 13,656 | 11,16 |
| Egypte | 10,501 | 8,58 |
| Algérie | 9,499 | 7,76 |
| Libye | 7,803 | 25 |
| Oman | 4,465 | 3,65 |

| | | |
|-----------------------------------|----------|-------|
| Tunisie | 3,56 | 3,91 |
| Soudan | 2,813 | 2,3 |
| Maroc | 2,653 | 2,17 |
| Emirat arabe unis | 1,937 | 1,58 |
| Baharyn | 1,31 | 1,07 |
| Yémen du nord | 0,494 | 0,4 |
| Palestine | 0,464 | 0,38 |
| Yémen du sud | 0,371 | 0,3 |
| Mauritanie | 0,37 | 0,3 |
| Somalie | 0,199 | 0,16 |
| Qatar | 0,142 | 0,12 |
| Jordanie | 0,052 | 0,04 |
| Kuwait | 0,028 | 0,02 |
| Total du monde arabe | 79,674 | 65,11 |
| Iran | 29,12 | 23,8 |
| Pakistan | 2,88 | 2,35 |
| Turquie | 0,413 | 0,34 |
| Total du monde arabe et islamique | 112,087 | 91,6 |
| Pays divers | 10,2795 | 8,4 |
| Total | 122,3665 | 100 |

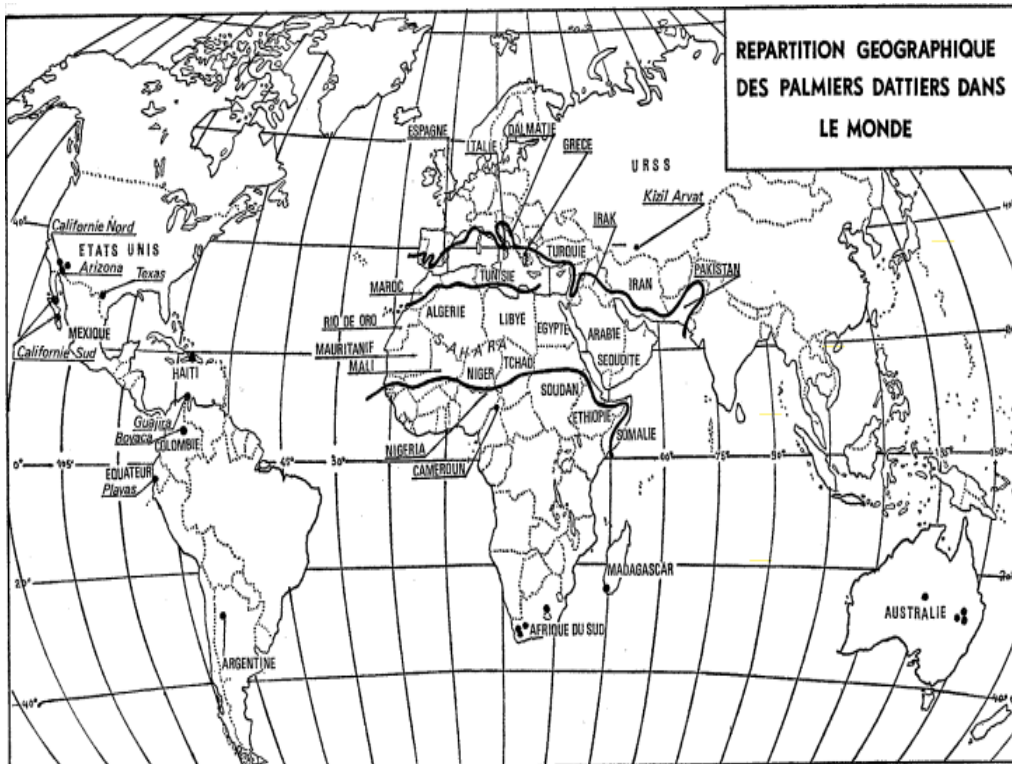


Figure 7 : Répartition géographique des palmiers dattier dans le monde (Munier, 1973)

1.5.2. En Algérie:

Les palmeraies algériennes sont localisées essentiellement dans la zone de la partie sud-est du pays (Messar, 1996 *In.* Chala et Sellami), Son importance décroissante allant vers l'Ouest et le Sud, où elles sont réparties comme suit: dans le Sud-est (El Oued, Ouargla et Biskra) avec 67 % de la palmeraie Algérienne, le Sud-Ouest (Adrar et Bechar) avec 21 %, l'extrême sud (Ghardaïa, Tamanrasset, Illizi et Tindouf) avec 10 % et les autres régions qui restent représente 2 %. Seulement (Belhamra et Achoura, 2010 *In.* Chala et Sellami).

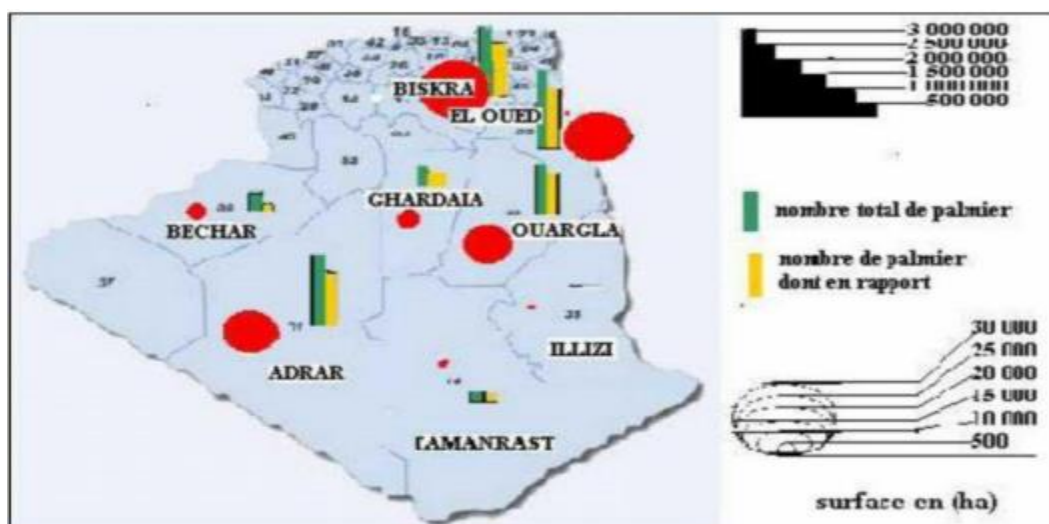


Figure 8: Répartition géographique de palmier dattier en Algérie (2001) (Hadeff, 2022)

1.5.3. À Biskra:

La région de Ziban est l'un des principaux pôles de la production dattiers en Algérie, surtout ses Oasis de Tolga et de Sidi Deglet Nour (Belguedj, 2002), Avec plus de 42 911 ha de la palmiers productifs, dont la production annuelle est égale à 43 800 414 qx (DSA18). La figure 9, représente les 10 plus importants de la campagne 2016/2017, avec une production estimée à 28 000 015 qx, avec plus de 229 560 palmiers couverts dans la commune de Tolga avec une production de 344 340 qx (DSA18).

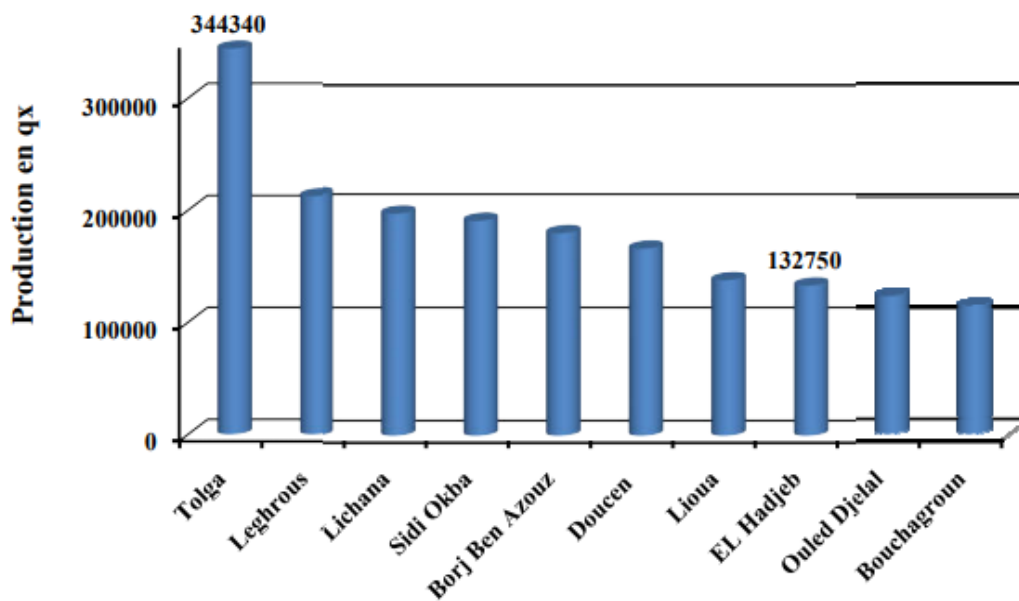


Figure 9: Les Dix principales communes productrices des dattes de Deglet Nour Durant la campagne 2016/2017 (ItDas, 2018)

1.6. Importance du palmier dattier en Algérie:

La culture des palmiers dattiers dans l'agriculture saharienne est une ressource majeure pour les habitants de la région du Sahara algérien, elle est donc importante à la fois pour les produits financiers qu'elle produit et pour la durabilité des moyens de subsistance qu'elle permet. Ses adaptations agricoles lui ont permis de jouer pleinement son rôle dans la création,

le maintien et le développement d'une économie de base au niveau oasien (Messar, 1996 *In.* Matallah, 2021).

La superficie occupée par la phoeniciculture en Algérie est estimée à 154 372 hectares avec un nombre de palmier dépassant les seize millions d'arbres. Le patrimoine phoenicicole algérien compte 6.534.440 palmiers de la variété Deglet Nour, 2 675 120 palmiers de la variété Ghars et analogues datte molles et 7 884 070 pieds de Degla Baida et analogues dattes sèches (Anonyme, 2006 *In.* Matallah, 2021).

La production s'élève à environ 500 000 tonnes, principalement dans la Wilaya, Biskra, Elweed, Ouargla et Ghardaïa (Anonyme, 2006). Le palmier dattier est l'un des rares produits agricoles algériens exportés à l'étranger. En fait, la variété De greneur est la plus exportée vers presque tous les pays européens, les États-Unis, le Canada et certains pays asiatiques. L'Algérie exporte également des variétés séchées comme la Mèche Degla et la Degla Baida vers les pays africains voisins (Feliachi, 2005 *In.* Matallah, 2021).

1.7. Classification des dattes:

D'après leur consistance, les dattes sont classées en trois types:

1.7.1. Dattes molles:

Il se caractérise par une forte teneur en humidité (30% ou plus). Fort pourcentage de sucre inverti (fructose, glucose) (Bousdira, 2007)(Annex 1).

1.7.2 Dattes demi-molles:

La teneur en eau de la pulpe est de 20 à 30% (Munier, 1973)(Annex 1).

1.7.3 Dattes séchées:

La teneur en eau est moins de 20% pour cette raison la chair est de consistance dure (Peyron, 2000). (Annex 1).

1.8 Variétés de dattier:

Il existe de nombreux types de palmiers dattiers dans le monde et en Algérie, les espèces que nous étudierons sont : Deglet Nour, Tantbuchet, Ghars (Annex 2).

Tableau 3: Les variétés de palmier dattier (Hannachi et al, 1998) ;

| | | Deglet Nour | Ghars | Tantbucht |
|-------------------------|------------------|--------------------|--------------|------------------|
| Caractéristiques | Nom vernaculaire | Deglet Nour | Ghars | Tantbucht |

| | | | | |
|-----------------|---------------------------|---|------------------------------------|--|
| générale | Signification | Doigts de la lumière | pâteux et collant | Inconnu |
| | Importance et répartition | Cultivar le plus répandu dans toutes les palmeraies abondant du sud-est algérien. | abondant dans les Oasis du Sud-Est | Cultivar le plus répandu dans toutes les palmeraies abondant du sud-est algérien |
| | Date de maturité | Octobre - Novembre | Août – Septembre | Août au Tidikelt et dans le Mzab. Septembre ailleurs |
| | Date de récolte | Septembre – Novembre | Septembre | Septembre au Tidikelt et Octobre ailleurs |
| | Utilisation de la datte | Fraîche et conservée | fraîche et en confiseri | Fraîche et conservée |
| | Mode de conservation | Dans des sacs et cagettes. Parfois écrasé ou pile | écrasée puis pilée dans des sacs | Ecrasé ou pile |
| | Appréciation | Excellente | Excellente | Excellente |
| | Commercialisation | Très importante | importante | Importante au Tidikelt et faible ailleurs. |
| | Fruit | Forme | Ovoïde et de temps en temps droite | Droite |
| Taille | | Très impalpable à moyenne | Moyenne | Petite |

| | | | | |
|---------------|----------------------------------|--|------------------------|-----------------------|
| | Poids de 20 fruits | 83 à 230 g. | 94 à 340 g | 110 à 277 g |
| | Couleur "Bser | Rouge | Jaune. | Jaune. |
| | Couleur "Tamr | Variable. | Marron ou ambreé | Brune |
| | Aspect de l'épicarpe | Trés variable | Plissé. | l'épicarpe: Plissé |
| | Altération: | lacet ou marbrée | Aucune | Collet ou marbrée |
| | Consistance | Demi-molle à sèche | Molle à demi- molle | Variable |
| | Plasticité | Tendre; de temps en temps élastiques | Elastique | Elastique. |
| | Texture | Souvent fibreuse | Fibreuse | Fibreuse. |
| Palme | Lonueur de la Palme | 370 à 480 cm | 350 à 510 cm | 275 cm. |
| | Largeur de la Palme | 85 145 cm | 60 à 95 cm | 64 cm |
| | Densté des pennes sur 50 cm | 50 cm: 20 à 27 | 50 cm: 30 à 40 | 50 cm: 37 |
| | Densté des épines | Densté des épines sur 50 cm: 12 à 18 | 50 cm: 14 à 21 | 50 cm: 22 |
| | Longueur des épines du milieu | 10 à 14 | 11 cm | 11, 5 cm |
| Graine | Forme | de temps à autre droite | Droite | Olive |
| | Taille | Petite à moyenne | Moyenne | Moyenne. |
| | Graine / Fruits | Fruits: 1/2 à 2/3 | 1/2 à 2/3. | 2/3 |
| | Poids de 20 | 14 à 20 g. | 14 à 21 g | 12 à 27 |

| | | | | |
|----------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|
| | graines | | | |
| | Couleur | Souvent marron | Marron | Marron |
| | Surface | Lisse. | Lisse | Lisse |
| | Forme du sillon | Non prononcée | Variable | Non prononcée |
| | Pore germinatif | Souvent central | Central | Central. |
| | Protubérances | Jamais. | jamais | Jamais |
| | Pédoncule | Cout | Court | Court |
| | Tégument | Non adhérent. | Adhérent | Adhérent |
| Spadice | Longueur: | 140 à 260 cm | 180 cm | 105 cm |
| | Orientation | Pendante | Dresseé | Dressée |
| | Couleur | Jaune –orange | Jaune –orangée | Orange |

1.9 Les maladies du palmier dattier :

IL existe plusieurs maladies qui attaques le palmier dattier nous les citons le bayoud, khamedj et les symptômes.

1.9.1. Le bayoud

Le bayoud est unemaladie vasculaire dupalmier dattier causée par lechampignon *Fusariumoxysporumf.sp.Albedeniz* a été identifiét nommé au Maroc par Marensen. Les palmiers sattaquéss ont condamnés à mort (Munier, 1973) .

La maladie est apparue dans la vallée du Draaau Marocvers 1890, tuantplus de 12 millions de palmiers. La maladie a été introduite en Algérie en 1898 vi a l'oasisfrontalière (BéniOunif) et en 1900 vi a Béchar. Le champignon infeste désormais toutes les oasis du sud-ouest algérien, à l'exception de quelques rares palmeraies, et ilmenace également la frontière entre Jibanetla Tunisie. (Munier, 1973).

1.9.2. Khamedj:

D'après, Djerbi, (1988) le Khamedj est un champignon causé par le champignon *Mauginiella scaettaeCav.* Cela affecte les inflorescences mâles et femelles du palmier dattier lorsque la spatha germe et pourrit au printemps. Le champignon se développe au printemps après la fin de l'hiver rigoureux et les températures commencent à baisser. A ce moment, une

spathe de bouddha apparaît et éclate. Les premiers symptômes visibles de la maladie apparaissent dans les tissus lorsque de jeunes bractées apparaissent, sous forme de plaques ovales ou ovales, rougeâtres puis brunâtres (Munier, 1973). Avec une attaque légère, seule une partie du bouton floral est détruite et tombe. Les autres bourgeons se développent normalement. En cas d'infestations évère, toute l'inflorescence est détruite et le fruit ne se développe pas (Munier, 1973).

L'humidité des eaux précipitations ou le maintien de l'humidité due à de fortes densités de plantation sont des facteurs favorables. Certaines races sont sujettes aux maladies. On a observé que ce champignon survivait d'une saison à l'autre, en particulier dans les palmeraies abandonnées ou malentretenu. La maladie régresse les années sèches. Les inflorescences atteintes laissées sur l'arbre l'année précédente sont une source de contamination. La maladie se propage lorsque les inflorescences mâles des palmiers infectés sont utilisées pour la pollinisation (Munier, 1973).

1.9.2.1 Dégâts:

Cette maladie est causée par un champignon. *Les mauginiellascaettæ* se retrouvent toujours pures dans les tissus atteints. Les premiers symptômes de la maladie sont indiqués par l'apparition d'une ou deux taches carbonisées ou brunes sur la surface externe de la spathe fermée. La spathe ne s'ouvre pas en raison de la pourriture complète des on contenu et les champignons ont déjà pénétré l'inflorescence (Djerbi, 1988). Le champignon se développe au printemps après la fin de l'hiver rigoureux et les températures commencent à baisser. A ce moment, une spathe de bouddha apparaît et éclate. De plus, le champignon survit d'une saison à l'autre, notamment dans les palmeraies abandonnées ou malentretenu. La maladie régresse les années sèches (Bounaga & Djerbi, 1990).

1.9.3. Symptômes:

La manifestation externe de la maladie se manifeste par la dessiccation de la nageoire coronale moyenne. Prenant un aspect plombé (griscendré), les folioles ou épines d'un côté de ce palmier sèchent progressivement de bas en haut et se replient vers le fuseau. Puis la sécheresse continue en sens inverse, cette fois de haut en bas, et la paume entière ressemble à des plumes humides de couleur blanchâtre, d'où le nom de Bayoud. Il progresse et en l'espace de quelques semaines à quelques mois, l'ensemble du bourgeon terminal finit par se dessécher, entraînant la mort de l'arbre (Djerbi, 1988).

Fusariumoxysporum.f.sp Albedenis, comme tous les agents pathogènes de la trachéomycose d'origine tellurique, survit dans le sol ou dans des fragments de palmier infectés. Il pénètre directement dans les racines des palmiers et se localise dans les bouquets d'arbres. La propagation fongique est ascendante et est réalisée à la fois par le mycélium et les microconidies. Ce la porte des fruits et libère des conidies, qui sont transportées par le flux de sève vers la partie supérieure du palmier. Au cours de son ascension, l'agent pathogène colonise le parenchyme de l'arbre qui acquiert alors la couleur brun rougeâtre caractéristique des bayouids (Djerbi, 1988). La circulation du jus est ralentie après que la lumière des vaisseaux sanguins est obstruée par le mycélium porteur des pores fongiques, ainsi que par un accroissement de la viscosité de la sève par des polysaccharides résultants de l'hydrolyse des parois des vaisseaux de l'hôte par l'agent pathogènes (Meulemans, 1989).Le mycélium bloquent les vaisseaux. En même temps le champignon secrète des toxines affectant la vitalité des tissus (Prabhu, Khelfan, & Beka, 1992).

1.9.3.1 Dégâts:

Depuis son apparition en Algérie, la maladie a détruit plus de 3 millions de palmiers dans la région Sud-Ouest de l'Algérie (Chikh, 1991).La destruction des palmeraies par les symptômes est dévastatrice, non seulement pour la perte des meilleures variétés du monde, mais aussi pour la grave désertification à la quelle nous assistons (Djerbi, 1988).

1.10. Les ravagerues de palmier dattier:

IL existe plusieurs ravagerues qui attaques le palmier dattier nous les citons la cochenille Blanche (*Parlatoria blanchardi* Targe.), le boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*), la pyrale de la datte.

1.10.1. La cochenille blanche:

Cochnille blanche est le principal ravageur du palmier dattier et *Parlatoria blanchardi* est connue depuis très long temps dans les oasis algériennes (Balachowsky, 1953). En effet, la colonisation intensive de la cochenille blanche interfère non seulement avec le développement normal de la plante, mais provoquéé galement un assèchement prématuré du jérid, ce qui peut entraîner la perte complète de plantes rustiques et résistantes comme les palmiers dattiers (Smirnoff, 1954).

Actuellement en Algérie, IL n'existe aucune région phoenicicole indemne de l'attaque par *P.blanchardi* (Idder, 1991).

Le peuplement intense de *Parlatoria blanchardi* semble déséquilibrer la photosynthèse et interférer avec la respiration et la transpiration normales. De plus, la cochenille dans les couches successives de jeunes tissus empêche les pousses de se développer normalement. En effet, les fortes populations de *Parlatoria blanchardi* interfèrent non seulement avec le développement normal des plantes, mais assèchent également prématurément les jéridés, ce qui peut entraîner la perte totale de plantes rustiques et résistantes telles que les palmiers dattiers (Smirnoff, 1954). Les palmiers dattiers qui ont été attaqués sont ridés, déformés, dévalorisés, rabougris, flétris avant d'atteindre leur pleine maturité, défigurés, impropres à la consommation, et fortement diminués en valeur marchande. Cela conduit donc à des dégâts très importants, qui se traduisent par une perte de rendement importante (Munier, 1973).

1.10.2. Le Boufaroua:

L'acarien du palmier dattier *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor est largement répandu sur tous les palmiers du monde, et les dattes sont l'hôte préféré de Boufaroua (Munier, 1973), ont signalé la présence de cet acarien sur des noyaux de palmiers, des organismes, des jeunes feuilles de rejets et des dattes non fertilisées.

Le Boufaroua (*Acarina - Tetranychidae*) est projeté entre l'un des cruciaux ravageurs du palmier dattier. Il peut fomenter des dégâts considérables; les outrages parmi l'amie de 1981, ont été estimés là-dedans 30 et 70 %. Les pertes peuvent être quelquefois la splendeur de la patient l'acarien dard les fruits qu'il entoure d'un lavis de ligament soyeux. Cette chaîne de filaments recherche les dépouilles nymphales (exuvies) et les grains de limon soulevés par le vent, L'acarien prohibition par sa distincte nature l'changement machinale du fruit. Celui-ci failli réelle des zones rouge et brunâtres, il se dessèche se ride (Dhoubi, 1991).

Le Boufaroua se multiplie plantureusement hormis les atouts climatiques lui sont favorables particulièrement les fortes chaleurs, la distraction de précipitations et les vents chauds. Le moment de l'étape biotique est naturellement ambulatoire et dépend poils de l'étape ambiante. En moment chaude (juin-août), l'étape mortelle est de 10 à 15 jours. En

norme vingt générations peuvent se vendre au conseil de l'année. Cette essence est naturellement résistante aux températures élevées et aux fortes insulations (Nadji, 2003).

Les dégâts causés par cette tique peuvent être importants selon les années et les régions. Les pertes peuvent affecter toute la récolte. Après plusieurs piqûres de tiques, l'épiderme des palmiers dattiers devient rugueux, ridé, pigmenté et rougeâtre. Si les acariens colonisent la couverture florale oulatige, cela entraînera la chute des fruits. Les dattes attaquées restent sèches à maturité, ce qui les rend impropres à la commercialisation et à la consommation (Dhouibi, 1991).

1.10.3. La pyrale de la datte:

Selon, Domandji, (1981), Le palmier dattier est *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, du nom du palmier dattier. Ce papillon a été signalé dans toutes les zones où poussent les palmiers dattiers et *ectomyelois ceratoniae* a été signalé dans deux zones de transmission en Algérie. Le premier est une frontière côtière de 40 à 80 km de large qui s'étend sur près de 1000 km et le second se compose de toutes les oasis. Il parasite les palmiers dattiers à l'extérieur, se reproduit sur les palmiers eux-mêmes et continue à se reproduire en stockage (Munier, 1973 et Djerbi, 1996).

En Afrique du Nord, la proportion de dattes infestées de vers est très élevée, en moyenne supérieure à 10 % et jusqu'à 30 % (Wertheimer, 1958), Les dommages causés par le développement des chenilles à l'intérieur des palmiers dattiers affectent gravement leur commercialisation et les rendent non comestibles (Alia, 1991). En Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* est préjudiciable à 25-30 dattes par an, compliquant l'acceptation sur le marché intérieur et provoquant une trahison complète sur le marché d'exportation. Certains pays ne tolèrent pas l'existence de dattes mortes (Rachef, 2001).

Chapitre 2:
Cochenille Blanche
(Parlatoria Blanchardi).

2. Chapitre II: Cochenille Blanche (*Parlatoria Blanchardi*).

2.1. Historique:

La cochenille blanche découverte pour la première fois en Afrique du Nord par Blanchard en 1868 dans une oasis d'Oued righ (Iperti, 1970). Targioni-Tozzetti la décrit en 1892 sous le nom *d'Aonidia blanchardi* (Munier, 1973). Puis en 1905 langreen la nomme *Parlatoria blanchardi* ou cochenille blanche du palmier dattier (Dhouibi M. , 1991).

Cette espèce est communément appelée cochenille blanche du palmier-dattier en France ; *parlatoria date scala* aux U.S.A ; Djereb, Sem, Elmen, en Algérie ; Nakoub, Guelma, Tilichte, Tabkhocht, Tasslacht, au Maroc ; K'lefiss et rheifiss en Mauritanie (Munier, 1973).



Figure 10 : Population de Cochenille blanche (Mahoua, 2006)

2.2. Classification (position systématique):

Cette systématique est basée essentiellement sur les caractères morphologiques des mâles et femelles (Balachosky, 1954).

| | |
|-----------------------|----------------|
| Embranchement: | Arthropodes |
| Classe: | Insectes |
| Sous classe: | Ptérygotes |
| Division: | Exopterygota |
| Super ordre: | Hemipteroidea |
| Ordre: | Homoptera |
| Sous ordre: | Sternorrhyncha |

| | |
|-----------------------|--|
| Super famille: | Coccidae |
| Famille: | Diaspididae |
| Sous famille: | Diaspidinae |
| Tribu: | Parlatorini |
| Sous tribu: | Parlatorina |
| Genre: | Parlatoria |
| Espèce: | Parlatoria blanchardi Targioni-Tozzetti, 1868. |

2.3.Répartition géographique:

La cochenille blanche du palmierdattier *Parlatoria blanchardi* Tang. Appartient à la famille des *Diaspididae*. Originnaire de la Mésopotamie, son aire de répartition s'étend des oasis du Panjab (Inde) aux régions sud-maghrébines en passant par l'Iran, l'Irak, l'Arabie, l'Egypte et la Tripolitaine. (Iperti, 1970).

Ce ravageur est présent en Afrique et partout où il y a du palmier dattier. Sans être spécifique de cette plante (palmier dattier), ce n'est que sur cette dernière qu'il prolifère intensément (Vilardebo, 1975).

Elle est actuellement présente dans toutes les régions de culture de palmier dattier, à l'exception des USA où elle a été déclarée disparue en 1936 par une campagne d'éradication lancée par Boyden en 1929 après son introduction en 1890 avec du matériel végétal importé d'Algérie. En Afrique elle est signalée en Soudan, République de Somalie, Mauritanie, Niger et Tchad (Munier, 1973). Elle est aussi introduite en Australie en 1894, au Brésil en 1929 et en 1935 en Argentine et dans les nouvelles plantations du Turkestan (Simirnoff, 1954). L'extension de cette cochenille en Afrique du nord se fait progressivement, elle est répandue dans les oasis orientales du Sahara algérien, signalée à Timimoune, 1912 ; Colomb Bechar, 1920 ; Boussaâda, 1925 ; El-Goléa, 1926 ; Tidikelt, 1928 ; Saoura, 1930 et dans toutes les oasis de Biskra à Ouargla (Munier, 1973).

2.4.Dispersion:

Comme la plupart des cochenilles diaspiques, la cochenille blanche n'est pas active que durant le stade larvaire mobile qui est très court (36 à 48 heures). Durant cette période, la larve ne parcourt qu'une faible distance de vingt à cinquante centimètres (Laudeho & Benassy, 1969). Les infestations se font par deux moyens:

2.4.1. Vois artificiel:

Certains facteurs naturels climatiques et écologiques contribuent à la dissémination de la cochenille. Il s'agit notamment du vent, des eaux d'irrigation et de la flore (densité de plantation). Les vents et surtout les vents dominants entraînent d'oasis en oasis les larves au de là de leur foyer primaire. En plus de ces facteurs, il y a aussi les moineaux et d'autres oiseaux, mais se sont surtout les premiers qui construisent leurs nids au cœur des palmiers (Hoceini, 1977).

2.4.2. Vois naturelle:

En plus des facteurs cités précédemment, d'autres moyens peuvent être à l'origine d'autres foyers. Le phoeniciculture, en échangeant ou en vendant les jeunes djebbars, favorise l'extension de la cochenille (Achoura, 2013).

Parfois, il va la rechercher de très loin, en achetant des palmes pour la confection de haies de protection ou bien en apportant des inflorescences mâles (infestées) qui sont nécessaires à la fécondation. IL y a aussi les habits des phoeniciculture, qui sont eux aussi pour beaucoup dans la propagation de l'insecte (Hoceini, 1977)

2.5.Plante hôte:

En lus de *Phoenixdactylifera*, *Parlatoria blanchardi* est ssectible de se développer surr les plantes suivantes (Munier, 1973) :

- *Phoenixcanariensis* Hort.
- *Phoenixreclinata* Jaca.
- *Hyphaenethebaïca* Mart.
- *Washingtoniafilifera* Wendi.
- *Latania* sp.
- *Philadelphuscoronaries* L.

2.6.Morphologie et description :

2.6.1. L'œuf:

IL est allongé, de couleur rose pâle, à enveloppe externe très délicate, mesurant 0.04 mm de diamètre environ (Zenkhrri, 1988). Selon, Dhouibi, (1991) une femelle peut pondre jusqu'à 60 œufs et la durée d'incubation varie de 2 à 11 jours en fonction de la température.

2.6.2. Larve:

Après leur éclosion, les larves néonatales sont de couleur chair ou lilas pâle, ils sont très actives; explorent le support végétal à la recherche des sites nourricières afin de y fixer et devenir immobile, leur activité varie de quelques heures à trois jours, après leur fixation, elles demeurent deux à trois heures pour se recouvrir d'une sécrétion blanchâtre qui forme le follicule de premier âge représentant ainsi que le stade L1. Elles muent et deviennent apodes, en sécrétant un deuxième bouclier aplati dans lequel reste inclus celui du premier stade. À ce moment les larves sont au stade L2, stade où l'on différencie le mâle de la femelle (Smirnoff, 1954).

La larve femelle du stade L2, de couleur rouge claire, possède un follicule jaune parfois noir ou noir verdâtre de forme ovale. La jeune larve L2, évolue en larve L2âgée, puis une deuxième mue, qui donne naissance à la femelle adulte (Smirnoff, 1954).

2.6.3. Adultes:

A. Femelle:

Le follicule femelle est très aplati, de forme ovalisée, entièrement formé par la pellicule nymphale de consistance cornée, de couleur brune, recouvrant la femelle. La dépouille larvaire, de couleur jaune paille, est rejetée en avant. Tout le follicule est recouvert d'une sécrétion superficielle, écailleuse, blanche, formant un véritable revêtement (Balachowsky & Mensil, 1937).

La femelle a un bouclier blanc, tacheté de brun de 1,3 à 1,8 mm de long sur 0,7 mm de large. Elle est de 1,2 à 1,6 mm de long et 0,3 mm de large, avec une forme largement ovale et aplati dans tous les stades (Dhouibi M. , 1991). La femelle pondreuse, mature, devient de plus en plus foncée, parfois rouge vineux. Après la ponte elle dépérit, se dessèche et prend une couleur lilas foncé ou brune (Lespesme, 1947)

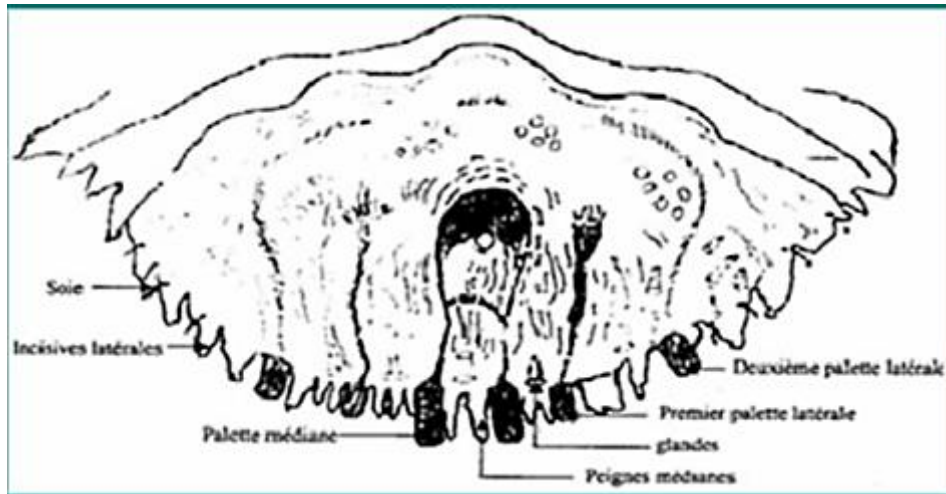


Figure 11 : Pygidium de la femelle adulte de la cochenille blanche (G x 1000)
(Balachowsky, 1953)

B. Mâle:

Le mâle a un bouclier blanc allongé de 1mm de long sur 0.4mm de large. Après émergence, le male est roux jaunâtre présentant des ailes transparents et non colorées, parfaitement développées (Dhouibi M. , 1991).

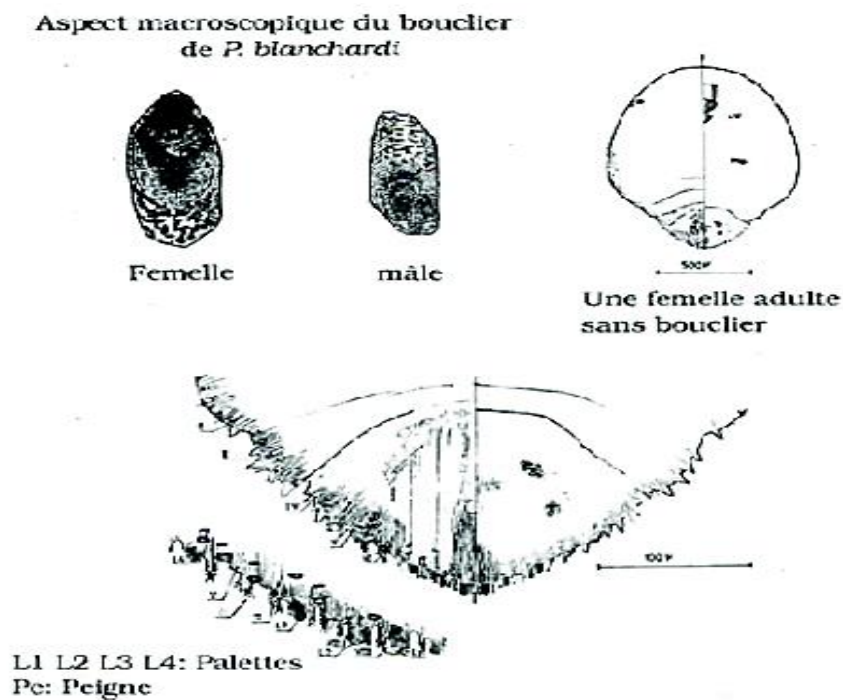


Figure 12: Caractéristiques microscopiques de la femelle adulte de *parlatoria blanchardi*
(Dhouibi M. , 1991)

a. Bio-écologie:

i. La fécondation:

Au mois de mars, mai, juin, août et septembre s'effectuent le vole des mâles ailés qui vont féconder les femelles logées dans folioles les jeunes palmes non encore épanouies. La fécondation des femelles fixées sur les vieux Palmes est assurée généralement par les mâles microptères incapable de voler, avec une durée d'accouplement de deux à trois minutes (Smirnoff, 1954).

ii. La ponte:

D'après, Smirnoff, (1954) la durée de maturation de l'ovule à l'intérieur du corps de la femelle est très variable, elle est de dix-huit à vingt jours au mois de mars, mais elle ne dépasse pas les cinq à sept jours au mois de mai. La ponte se prolonge pendant deux semaines au début du printemps et deux à six jours en été (Balachosy, 1950).

ii. Cycle biologique:

La femelle de *Paratoria blanchardi* est ovipare, elle pond ses œufs sous le follicule, l'échelonnement de la ponte est de deux semaines au début de printemps et de deux à six jours en été. Après éclosion des œufs, les jeunes larves restent un certain temps sous le bouclier maternel puis quittent ce dernier pour aller se nourrir sur les différents organes du palmier (Balachowsky, 1950 et Dhouibi, 1991). Après fixation sur le support végétal, la larve du premier stade L1 s'élargie, s'aplatie et sécrète un bouclier blanc qui devient graduellement brun puis noir

Après une semaine environ, les larves L1 mue et donne naissance à des larves de deuxième stade L2, ce dernier dure deux ou trois semaines, permettant ainsi une différenciation nette des larves mâles et femelles (Smirnoff, 1957).

Selon, Smirnoff, (1957) les larves du deuxième stade futur femelle, passe par une autre mue pour donner les femelles immatures puis des femelles en parturition avec une troisième sécrétion qui termine la confection u bouclier qui acquiert sa forme et sa taille définitive.

D'après, Tourneur et Lecoustre, (1975) les larves du deuxième stade futur mâle subit une mue qui aboutit à la *pronymphouprotonympe* puis une troisième mue donne la nymphe ou deutonympe. Une quatrième mue transforme la nymphe en adulte.

La durée des différents stades est de trente à quarante jours. Une fois envolé, le mâle reste deux à quatre jours, car ces pièces buccales sont atrophiées (Smirnof, 1957). Donc les jeunes larves passent par trois stades larvaires avant donner la femelle adulte (2 mues) alors que le mâle passe par cinq stades larvaires (4 mues) (figure 14) (Dhouibi M. , 1991).

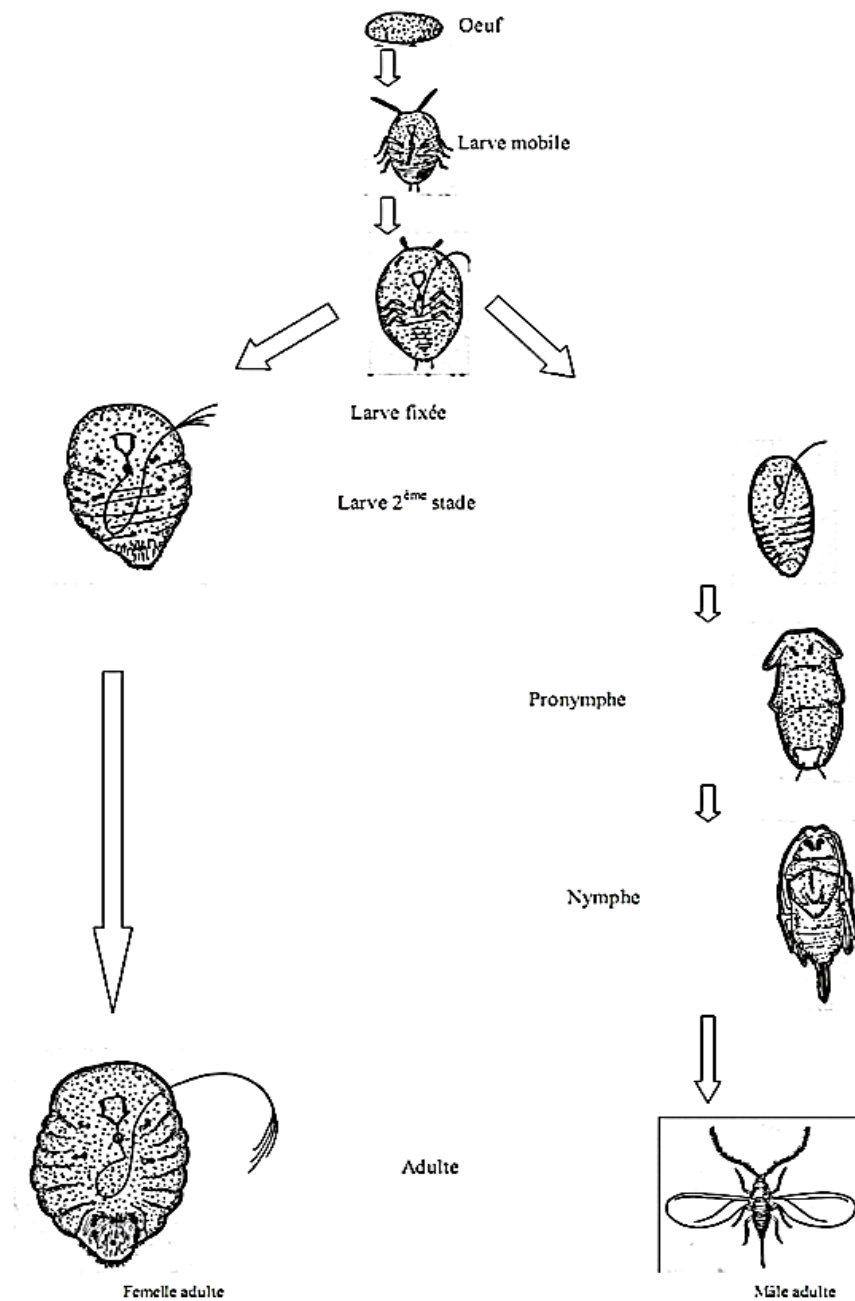


Figure 13: Cycle évolutif des cochenilles diaspines (Smirnof, 1954)

iii. Nombre de génération:

Selon, Smirnoff, (1954) indique qu'au Maroc, la première génération débute du 20 mars au 15 juin avec une durée de 87 jours, la deuxième génération durée de 77 jours et débute en juillet. Mais, la troisième génération apparaît à la fin août avec la possibilité de deux évolutions. Une évolution lente de 182 jours et une évolution rapide de 76 jours qui débute au mois de septembre et donnera naissance à des jeunes larves vers le 15 novembre, début de la quatrième génération, ces larves seront à l'apparition du froid au deuxième stade. Une grande partie d'entre elles vont hibernées jusqu'au printemps, d'autre vont poursuivre leur cycle de développement de manière très ralentie pendant tout l'hiver, jusqu'au mois de mars.

Munier (1973) précise aussi qu'au Sahara, il existe quatre générations par an, avec une durée de 75 jours en été pour trois d'entre elles et 150 jours pour la génération d'hiver, qui subit une diapause hivernale en femelle immature, parfois en larve de deuxième stade.

A Biskra, (Hoceini, 1977), distingue la présence de deux générations sur une durée de six mois, dans certains biotopes, la cochenille arrive jusqu'à sept générations par an. Par contre, les travaux de (Djoudi, 1992), dans la même région, indiquent l'existence de trois générations par an.

Le nombre de générations varie de 03 à 04 par an selon la température; les trois premières se réalisent entre le mois de mars et septembre. La quatrième génération prenant place en hiver, évolue en 150 jours (Djerbi, 1994).

Dans les régions où les températures estivales dépassent les 42°C, il y a une diapause estivale ou un très fort ralentissement du cycle biologique (Smirnoff, 1954).

Selon Smirnoff, (1957), précise que, seule une minorité de larves de deuxième stade, qui comprennent celles fixées à des endroits particulièrement exposés à l'insolation directe, subissent une diapause directe, subissent une diapause estivale.

b. Moyens de lutte:

Afin de lutter contre ce ravageur; diverses méthodes de lutttes peuvent être utilisées: physique, culturale, chimique, et biologique.

i. Lutte culturale et physique:

Cette lutte consiste en un élagage des palmes (partiel ou total); en coupant et en brûlant les palmes extérieures couvertes de cochenilles (Pagliano, 1934 *In* Ben Khalifa, 1991). Ces dernières représentent généralement la première source d'infestation, donc, à proscrire dans la confection des brises vent (haies en djerids secs) ou dans le recouvrement des djebbars, éviter le transfert du matériel végétal contaminé vers les zones d'extension phœnicicoles (Anonyme, 2000 *In* Mehaoua, 2006).

En cas de forte attaque des jeunes plantations, il est conseillé d'incinérer les arbres sans risque de les tuer ; ce procédé a donné d'excellents résultats (Munier, 1973).

La méthode physique, ou flamage, a consisté à traiter le palmier à l'aide de chaleur. Il s'agit de placer des déchets secs provenant de la palmeraie [cornafs, lifs (pétioles et leur base), palmes et autre débris végétaux] autour des palmiers à traiter et d'y mettre le feu. La durée du traitement est d'environ 5 minutes. Le flamage n'a pas pu être réalisé dans la parcelle P2 pour des raisons de sécurité, la faible distance entre les arbres créant d'importance risques d'incendies en P1, trois arbres par classe d'infestation ont constitué des répétitions.

ii. Lutte chimique:

Leur dure carapace cireuse réduit l'efficacité de beaucoup de produits chimiques (Meerow, 1998).

En testant plusieurs insecticides sur la cochenille blanche, (Kehat et *al.* 1975) *In* (Dhouibi, 1991), montrent que la meilleure efficacité est donnée par les traitements à base de Diméthoate. La méthode chimique a consisté à appliquer un produit insecticide organophosphoré agissant par contact, le Folimat ou Ométhoate à 50%, par l'intermédiaire d'un pulvérisateur à dos (un seul traitement). Toutes les parties de l'arbre, donc toutes les surfaces et l'ensemble des couronnes, ont été parfaitement imbibées. Ce traitement dure environ 25 minutes par arbre. Trois arbres ont été choisis par classe d'infestation dans chacune des parcelles PI et P2 pour constituer des répétitions (Ideer et *al.* 2007).

iii. Lutte biologique:

Dans le domaine agronomique, on entend par lutte biologique toute forme d'utilisation d'organismes vivants ayant pour but de limiter la pullulation et/ou la nocivité des

ennemis des cultures. Rongeurs, insectes et acariens, nématodes, agents pathogènes et mauvaises herbes sont justiciable d'une telle lutte, qui est basée sur des relations naturelles entre individus ou entre espèces, mises à profit par l'homme de diverses manières. (Achoura, 2013).

La méthode de lutte biologique a eu recours à un lâcher de coccinelles locales comprenant surtout des individus de l'espèce *Pharoscymnus ovoideus* Sicard mais aussi quelques individus de l'espèce *Ph. numidicus* Pic, espèces connues pour leurs performances prédatrices de la Cochenille blanche (Sahraoui & Goureau, 1998). En fonction du degré d'infestation du palmier (classes 0,5, 1 ou 2), 10, 30 ou 60 *Pharoscymnus* ont respectivement été lâchés tôt le matin. Le nombre de répétitions a été identique à celui effectué pour la lutte chimique (Ideer et al. 2007)

Matériels et méthodes

3. Chapitre III: Matériels et méthodes

3.1. La présentation de région de prelevement :

La Wilaya de Biskra est située au Sud-est de l'Algérie, exactement dans la partie orientale du Nord du Sahara à une hauteur de 124m au-dessus du niveau de la mer ; avec latitude 34,48 N et longitudes 05,44 E. Elle est bordée par la wilaya de Batna au Nord, Msila au Nord-est, El-Oued au Sud et au Sud-Ouest par Djelfa.

Biskra fournit plus de 30 % de la production nationale de dattes (5, 162,934 quintaux) dont 35 % de Deglet Nour (Hadji, 2018)

La station de notre étude est municipalité d'El Hadjeb son siège est à 12 km de la capitale de l'état, et sa population est estimée à 10000 personnes réparties sur plus de 7 communautés résidentielles ou petits village. La région regorge de palmiers et sa production de dattes de bonne qualité. C'est aussi un lieu privilégié pour le traitement des maladies rhumatismales par comblement de sable. Pendant la révolution de libération, c'était un important centre de recrutement des révolutionnaires et un point de passage stratégique.

Le possède actuellement une branche universitaire, un institut pour le développement des techniques agricoles du désert, un spa, de belles forêts de palmiers et la gare de passagers de l'Etat.



Figure 14: Situation géographique de municipalité d'El Hadjeb (google.maps)

3.2. Matériels végétal

Le matériel végétal est composé des échantillons de trois variétés de palmier dattier (Deglet Nour, Ghars, Tantbucht), prélevés de la couronne extérieur du palmier dattier. Ces variétés sont riches en saccharose qui est préféré par la cochenille blanche du palmier dattier (Khlil, 1989 *In* Nadji, 2011). Notre choix pour (Deglet Nour, Ghars, Tantbucht) vient notamment du fait qu'il est considéré comme des variétés les plus infestées.



Figure 15: Les échantillons de palmier dattier infesté

Pour déterminer l'effet de la cochenille blanche sur les trois variétés, nous avons choisi des folioles de chaque variété sur les quelles nous avons adopté les parametres suivants

3.3. La densité stomatiques :

Sur des feuilles infestées, nous avons déterminer ladensité stomatique on utilisant la méthode d'empreinte par laquelle les deux faces de la feuille ont été nettoyées en appliquant un ruban adhésif plusieurs fois jusqu'à ce que le dernier morceau de ruban semble propre. Ensuite, nous avons appliqué une fine couche de vernis à ongles transparent sur les deux faces et le laissé sécher, puis à l'aide d'une pince à dissection nous rétirons le film transparent et le placer sur une lame microscopique en recouvrantpar une lamelle

L'observation et comptage des stomates effectuées au microscope (MOTIC) sous grossissement 400 X

La densité stomatique a été calculée par la formule suivante :

$$\text{La densité stomatiques (stomata/mm}^2\text{)} = \text{Ns}/0,635$$

-Ns: Le number des stomates

-0,635: La surface du champ de vue à l'aide du X400 (correspondant au microscope MOTIC)



Figure 16: Observation des stomates au microscope à 400 X

3.4. Concentration de chlorophylle :

Pour estimer la concentration optique de chlorophylle des feuilles, nous avons utilisé un chlorophyllemètre portable (CCM200plus) in situ. Avant d'appuyer la chambre du compteur sur les folioles, nous avons enlevé toutes les écailles de l'insecte des deux faces des folioles avec du papier mouchoir pour la qualité des mesures optiques. La valeur donnée par le chlorophyllemètre a été enregistrée.

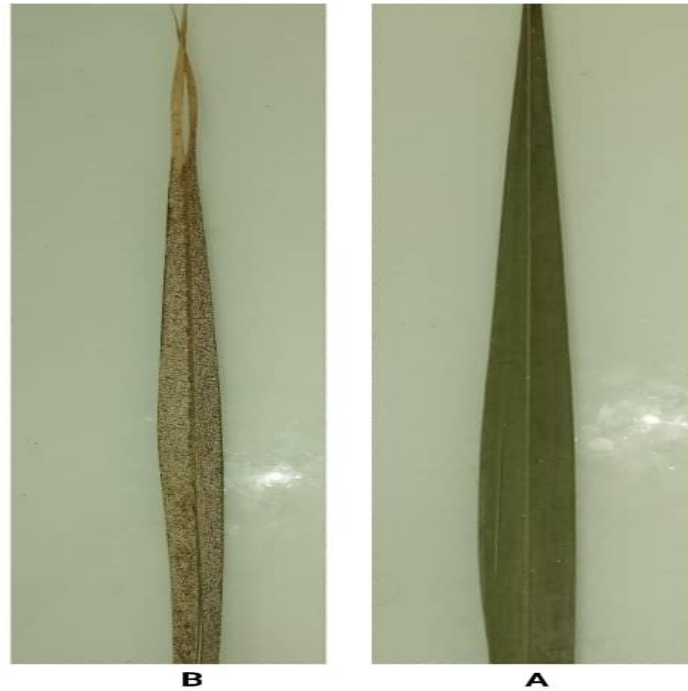


Figure 17: La variété infesté et non infesté

A: Non Infesté **B:** Infesté

3.5. Perte d'humidité :

Afin de calculer le taux d'humidité des feuilles, nous avons échantillonné 2 g des folioles de l'extérieur et de l'intérieur de la couronne (haut, milieu, base).

Les échantillons ont été immédiatement apportés au laboratoire et lavés doucement à l'eau pour enlever tous les insectes et la poussière, les folioles, ensuite, ont été bien séchées avec du papier absorbant, nous avons mesuré le poids frais des échantillons. Ensuite, nous avons placé les folioles dans un étuve à 105 °C pendant 24 heures et les avons repesés, Le poids sec est donc obtenu. Nous avons déterminé le taux d'humidité a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Perte d'humidité (\%)} = \frac{(\text{Poids frais} - \text{Poids sec})}{(\text{Poids frais})} * 100$$

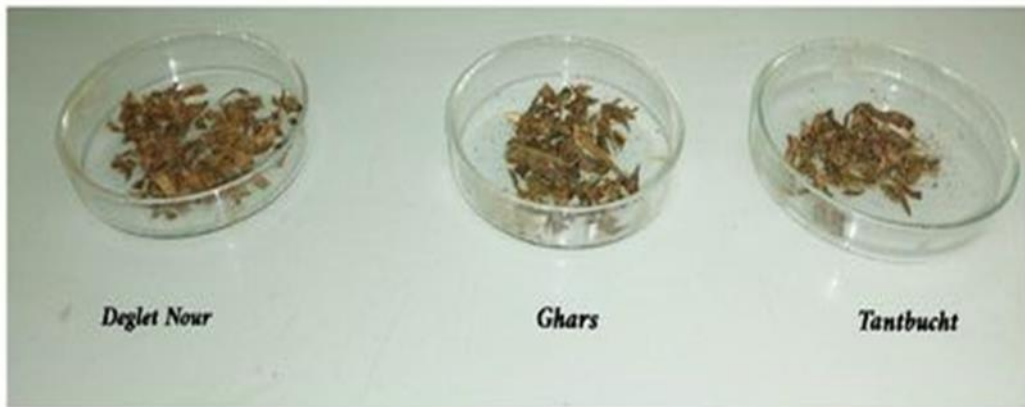


Figure 18: Les variétés de palmier dattier d'après le séchage

3.6. Etude histologique.

L'étude histologique consiste à faire des coupes transversales à main libre sur les folioles en utilisant la méthode de double coloration (Langeron, 1934)

3.6.1. Matériel utilisés

- Pour la réalisation de ces coupes histologique, nous avons utilisés des verres de montre, unelame rasoir, une pince, lame et lamelle et un microscope optique.
- Pour les produits chimiques, nous avons utilisés l'eau de javel, eau distillée, l'acideacétique, vert de d'iode et acide acétique (Abidli & Naami, 2020)

3.6.2. Méthodologie de travail :

Pour réaliser les coupes transversales des folioles de palmiers dattiers, on a choisit une seule foliole non infestée par la cochenille blanche sur chaque cultivar, à l'aide de technique de double coloration.

Cette méthode repose sur les étapes suivantes :

- Réalisation des coupes très fines à main levée sous binoculaire à l'aide d'une lame rasoir.
- Immersion des coupes dans de l'eau de javel (hypochlorite de sodium à 12 %) pendant 15 minutes pour fixer les tissus.
- Rinçage des coupes à l'eau distillée plusieurs fois.
- Immersion dans le colorant vert de d'iode 5 minutes

-
- Rinçage à l'eau distillée une seule fois.
 - Immersion des coupes dans l'acide acétique à 2 % pendant 05 minutes.
 - Rinçage à l'eau distillée plusieurs fois.
 - Montage des coupes entre lame et lamelle pour une observation au microscope optique.

Cette méthode de coloration va mettre en évidence les différents tissus composants la foliole du palmier dattier ainsi la forme, la taille et la position des cellules composants les tissus à partir de la coloration de ses parois.

Ce qui nous intéresse surtout sont les tissus de revêtements ou de protection.

Résultats et discussion

4. Chapitre IV : Résultats et discussion:

4.1. Aspects généraux de la lésion:

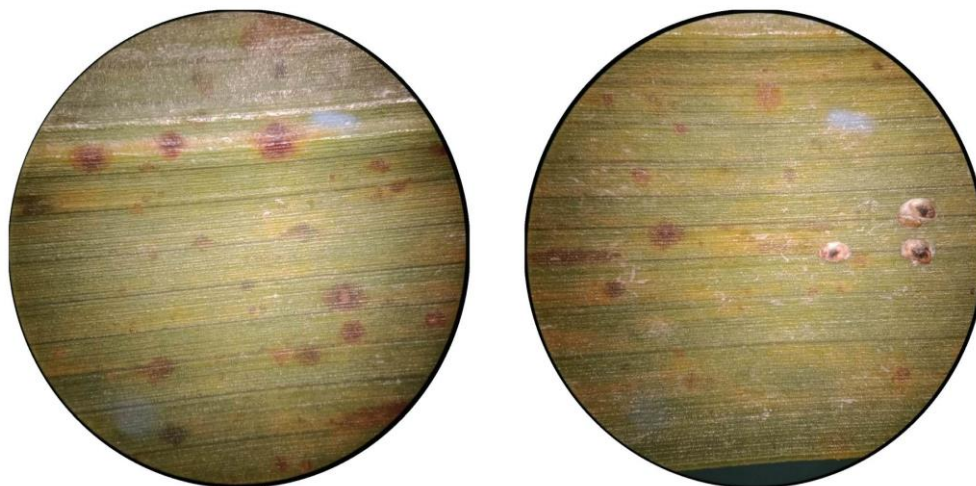


Figure 19: Symptômes observables de l'infestation par *Parlatoria blanchardi* Trag.

L'observation des folioles infestées au stéréomicroscope révèle la présence de taches jaunâtres à brunes où les insectes se perchent. Les taches brunes indiquent que la chlorophylle ne s'est pas formée puisque la lumière est la condition primordiale pour la biosynthèse de chlorophylle.

La réduction de la concentration de chlorophylle est due à deux raisons principales, la première est l'inhibition de la biosynthèse des pigments de chlorophylle due à la mauvaise absorption passive dans les racines qui est due à un faible taux de transpiration (Montanaro & Dichio, 2012); qui donne par conséquent un manque de nutrition minérale qui fournit des éléments essentiels pour synthétiser les pigments de chlorophylle tels que Mg^{+2} qui est l'ion central dans la molécule de chlorophylle. En revanche, la salive toxique injectée par l'insecte semble altérer la chlorophylle (Munier, 1973; Arbab et Bakry, 2016; Mansour et *al.* 2017), entraînant un changement de couleur verte.

4.2. La densité stomatique :

Après avoir compté les stomates et calculé la densité stomatique dans les deux faces des folioles saines et infestées dans toutes les variétés, les résultats sont présentés dans la figure suivante :

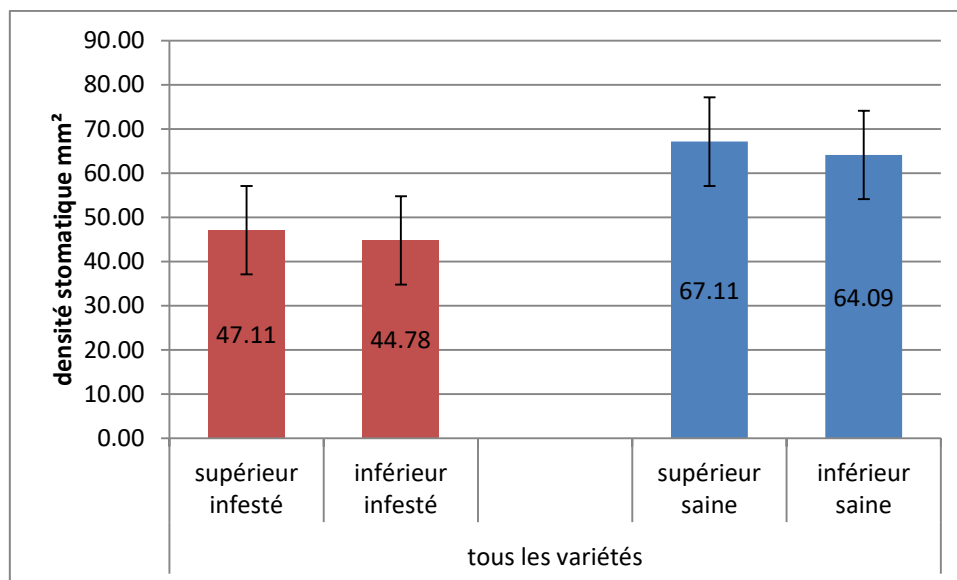


Figure 20: La densité stomatique entre les faces des folioles saine et les folioles infesté quelque soit la variété.

A travers cet histogramme, on peut constater que la face supérieure saine a une densité stomatique légèrement supérieure à la face inférieure saine avec une valeur de 67,11 stomates/mm², tandis que la face inférieure saine a une densité stomatique de 64,09 stomates/mm².

La densité stomatique de la face supérieure infestée (47,11 stomate/mm²) était également légèrement supérieure à celle de la face inférieure infestée (44,78 stomate/mm²).

Une analyse de variance (ANOVA) à 5 % dans les deux cas (infesté ou non) (annexes 3 et 4) n'a pas révélé de différences significatives entre les deux faces de la foliole (supérieure et inférieure) quelque soit la variété.

Les résultats intervariétales sont présentés dans la figure ci-dessous (Figure 22):

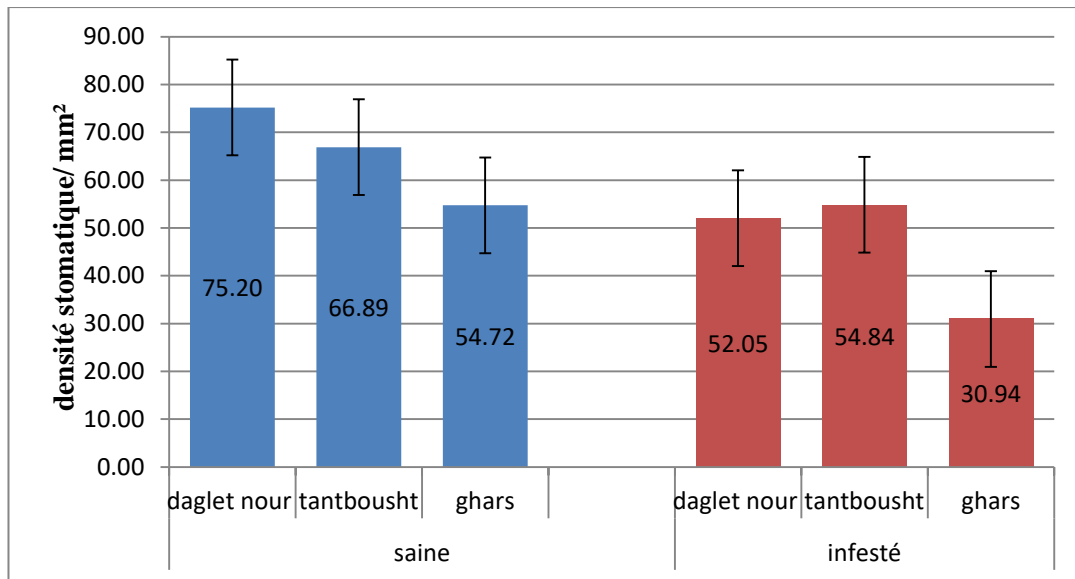


Figure 21: La densité stomatiques entre les vaeiétés saine et entre les variétés infestées.

Pour les variétés saines, on constate que la variété Deglet Nour a une densité stomatique plus élevée (75, 20 stomates/mm²), alors que la variété Ghars a une densité stomatique la plus faible (54,72 stomates/mm²).

Parmi les variétés infestées, on peut dire que la variété Tantbucht a une densité stomatique la plus élevée de 54,84 stomates/mm², alors que la variété Ghars a une densité stomatique la plus faible de 30,94 stomates/mm².

Cependant, on peut constater, par une ANOVA, que dans les deux derniers cas il existe une différence significative entre les variétés au seuil de 5 %.

La densité stomatique des folioles supérieures des échantillons sains et la densité stomatique des folioles supérieures des échantillons infestés, quelque soit la variété, sont présentées dans la figure suivante:

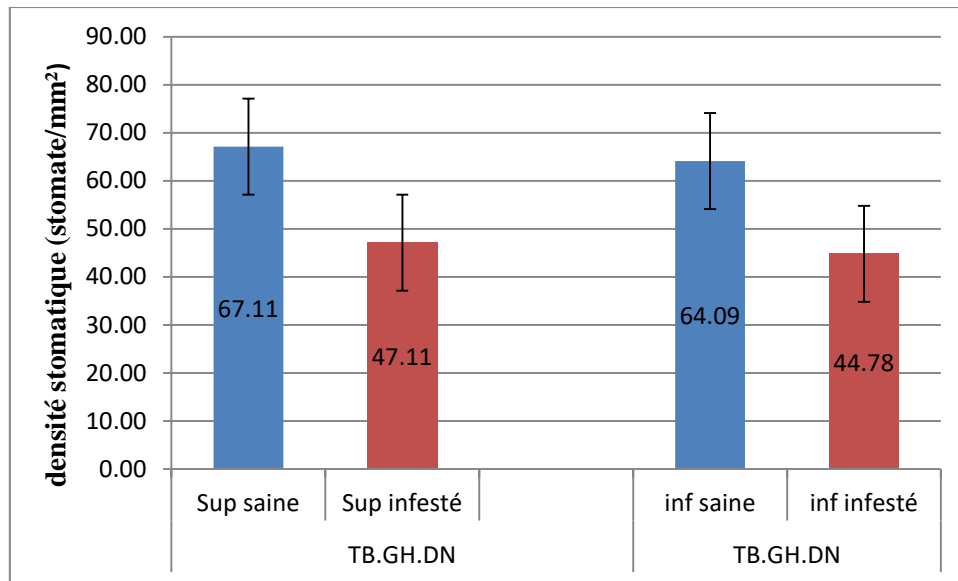


Figure 22: La densité stomatique des deux faces pour l'ensemble des variétés

La surface supérieure de l'échantillon saine a une densité stomatique plus élevée de 67, 11 stomates/mm² que les échantillons infestés qui ont une densité stomatique la plus faible (47, 11 stomates/mm²). Il la même remarque pour la face inférieure, où la valeur la plus élevée est de l'ordre de 64,09 stomates/mm² pour l'échantillon sain contrairement la valeur des échantillons infestés qui est la plus faible (44,78 stomates/mm²).

L'ANOVA à 5 % montre une différence significative entre les échantillons sains et infestés de chaque face de la foliole, quelque soit la variété. (Annexe 5)

Après estimation de la densité stomatique parmi les variétés saines et infestés, les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous:

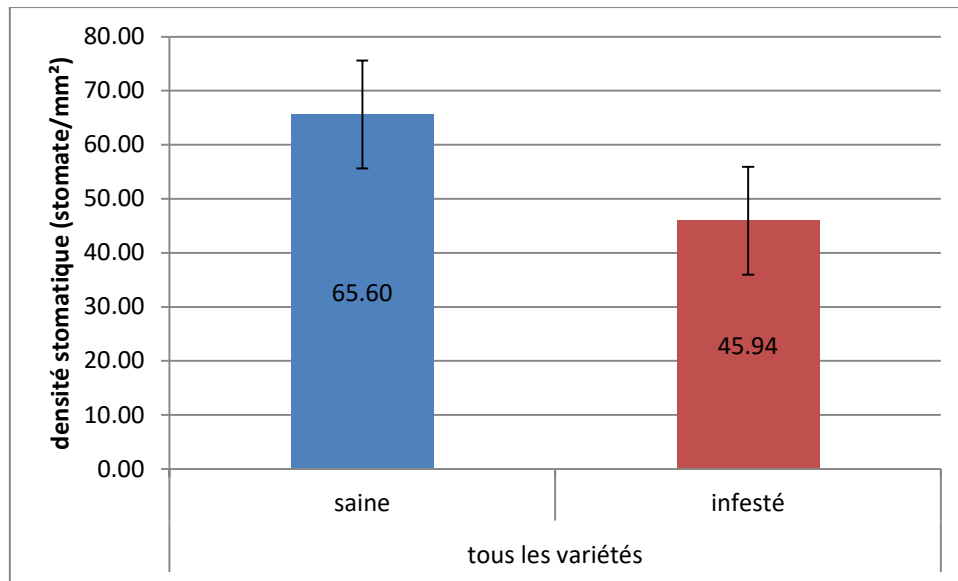


Figure 23: La densité stomatique dans les variétés saines et infestés.

La densité stomatique des variétés saines est plus élevée (66 stomates/mm²) par rapport aux variétés infestés (46 stomates/mm²).

L'ANOVA à 5% montre une différence significative entre les variétés saines et les variétés infestées pour densité stomatique (Annexe 6)

Nos résultats concernant la densité stomatique sur les deux faces corrobore avec les résultats de Hadji (2019) qui n'a pas trouvé une différence significative entre les deux faces.

4.3. Concentration de chlorophylle:

Les résultats de la concentration optique de chlorophylle des variétés saines et infestés sont présentés dans la figure suivante :

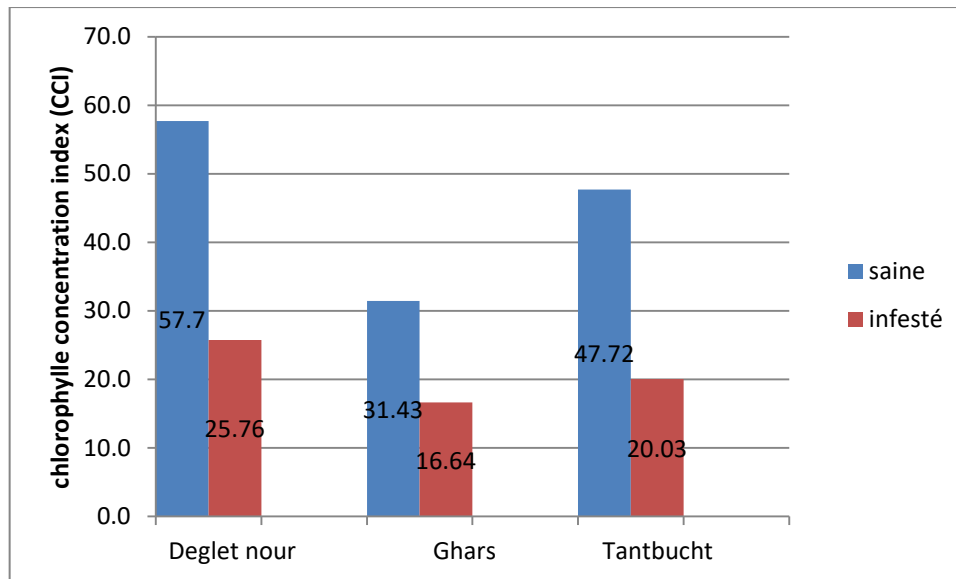


Figure 24: La concentration optique de chlorophylle

On remarque dans les deux cas (sains ou infestés), que la concentration optique de chlorophylle de la variété Deglet Nour est élevée contrairement à la variété Ghars qui contient la plus faible concentration, Tantbucht garde la valeur médiane.

On constate également que la concentration optique de chlorophylle est significativement plus faible dans les échantillons infestés que dans les échantillons sains.

De sorte de que dans la variété de Deglet Nour, la concentration de chlorophylle dans les échantillons sains atteint 57.7CCI, et dans les échantillons infestés est beaucoup plus faible avec une valeur de 25.76CCI. Il en va de même pour les autres variétés, où le pourcentage de concentration chlorophylle de la variété de Ghars dans les échantillons sains et de 31.43CCI, et dans la variété de Tantbucht de 47.72CCI, et dans les échantillons infesté, la concentration chlorophylle et 16.64CCI dans la variété de Ghars et de 20.05CCI dans la variété de Tantbucht.

L'ANOVA montre qu'il y a une différence significative dans la concentration de chlorophylle entre les échantillons sains et infestés, et entre les variétés au seuil de 5 %.(Annexe 7)

Les résultats obtenus par (Saber et *al.* 2012), Indique la concentration de chlorophylle (a) dans les folioles infectées de quelques variétés de dattes égyptiennes ci-dessous folioles non infectées (1,12 mg/in² vs. 1,71 mg/in²) comme moyenne globale toutes les variétés de

dattes étudiées. De plus, les folioles infectées ont perdu environ 32,4 % Chlorophylle (a) par rapport aux folioles non infectées. Et nourriture cochenille blanche sur les feuilles de palmier dattier entraîne une réduction significative du nombre Chlorophylle (b).

Nous avons constaté une faible corrélation négative entre le taux d'infestation et indice de concentration de chlorophylle dans les feuilles, $r = -0,53$. Cela signifie que plus l'arbre est infesté moins la concentration de chlorophylle serait dans leurs feuilles (Hadji, 2018)

4.4. Perte d'humidité:

Les résultats de perte d'humidité sont présentés dans la figure suivante:

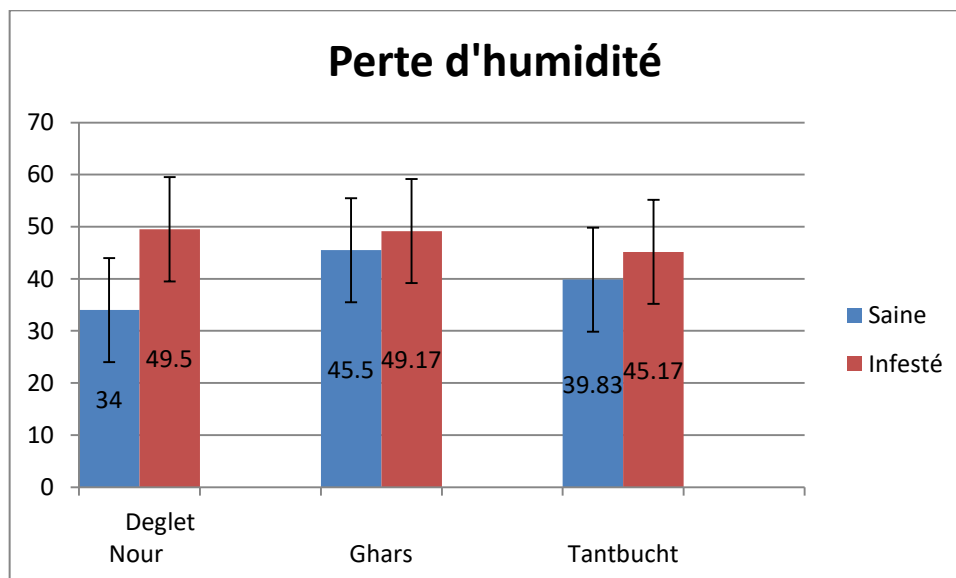


Figure 25: Perte d'humidité

On constate qu'il y a des différences en terme de perte d'humidité dans les trois variétés, de sorte que dans les échantillons sains, le taux de perte d'humidité dans la variété Ghars est le plus élevé que dans les autres variétés, contrairement à la variété Deglet Nour, qui perd moins son humidité, et dans les échantillons infestés, l'humidité la plus élevée est perdue dans la variété Deglet Nour.

On constate également que les échantillons infestés perdent de l'humidité de façon plus importante que les échantillons sains, de sorte que la variété Deglet Nour, a une perte d'humidité de 34 % pour les échantillons sains, et pour les échantillons infestés elle est de 49.5 %, et pour la variété de Ghars, le pourcentage de perte d'humidité est de 45.5 % pour les échantillons sains et de 49.5 % pour les échantillons infestés, et pour la variété de Tantbucht,

le pourcentage de perte d'humidité pour les échantillons sains est estimé à 39.83 %, et pour les échantillons infestés il est de 45.17 %.

L'ANOVA montre qu'il y a une différence significative de perte d'humidité entre les échantillons sains et infestés, et entre les variétés au seuil de 5 %.(Annexe 8)

Selon, Anonyme (1990) *In* Mehaoua (2006), l'eau augmente la turgescence donc rigidité des tissus. Lorsque l'eau rentre dans la cellule végétale, la vacuole se remplit et grossit et ses membranes se tendent. On parle alors de turgescence des cellules. L'eau des cellules exerce une pression sur leur paroi et donne de la rigidité aux parties souples de la plante (tiges, feuilles, jeunes pousses...).

La perte d'eau dans les feuilles de la plante endommagée est causée par l'action de l'insecte qui se nourrit de la sève de phloème de la plante (Mansour et *al.* 2017) vu que la sève du phloème est composée à 80 % d'eau (Meyer, Reeb, & Bosdeveix, 2013). En revanche, la sécheresse des feuilles peut être attribuée à d'autres raisons.

4.5. Histologie des feuilles :

La cochenille blanche du palmier dattier est un insecte nuisible qui attaque les palmiers dattiers en se nourrissant de leur sève. Les effets constatés de cette infestation sur l'anatomie des feuilles se varient, et voici quelques conséquences courantes :

1. Décoloration : Les cochenilles blanches se fixent généralement sur la face inférieure des feuilles et forment des colonies. Leur présence peut entraîner une décoloration des feuilles infestées, qui peuvent devenir jaunes, brunes ou grises.
2. Affaiblissement de la feuille : Lorsque les cochenilles se nourrissent de la sève du palmier dattier, elles peuvent affaiblir la feuille en l'épuisant de ses nutriments essentiels. Cela peut entraîner un affaiblissement général de la plante, ce qui se traduit souvent par un flétrissement des feuilles et une diminution de leur taille.
3. Déformation des feuilles : Les cochenilles peuvent également provoquer une déformation des feuilles. Leur présence peut entraîner des déformations, des plis ou des bosselures sur les feuilles infestées.
4. Chute prématurée des feuilles : Dans les cas graves d'infestation par la cochenille blanche, les feuilles peuvent finir par se dessécher et tomber prématurément. Cela peut affaiblir davantage la plante et réduire sa capacité à se développer normalement.

L'observation microscopique des coupes de feuilles malades révèle une structure anatomique normale et similaire à celle des feuilles non infestées. Le tissu spongieux présente des cellules parenchymateuses de forme irrégulière, certaines avec des lobes, ainsi que les parenchymes palissadique et lacuneux. Le vaisseau principal, composé de tissus xylème et phloème, est localisé au centre de la feuille. Ce vaisseau est enveloppé d'une couche de cellules appelée gaine perivasculaire. Les faisceaux vasculaires sont alignés de manière parallèle. Enfin, l'épiderme supérieur et l'épiderme inférieur sont constitués d'un groupe de cellules cellulose, qui lui confère sa rigidité et la force.

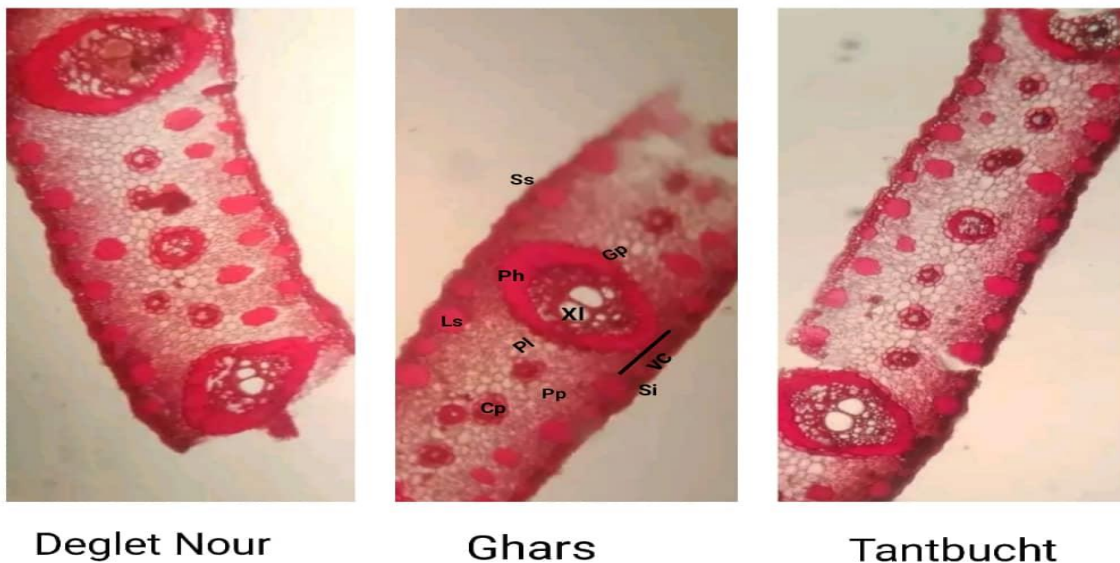


Figure 26: Coupes transversales de folioles infestées observées à X100

Si= Surface inférieur, Ss= Surface supérieur, XL= Xylème, Ph= Phloème, Gp= Gaine perivasculaire
 VC= vaisseau centrale, Ls= Laisse sclérenchyme, Pp= Parenchyme palissadique
 PI= Parenchyme lacuneux

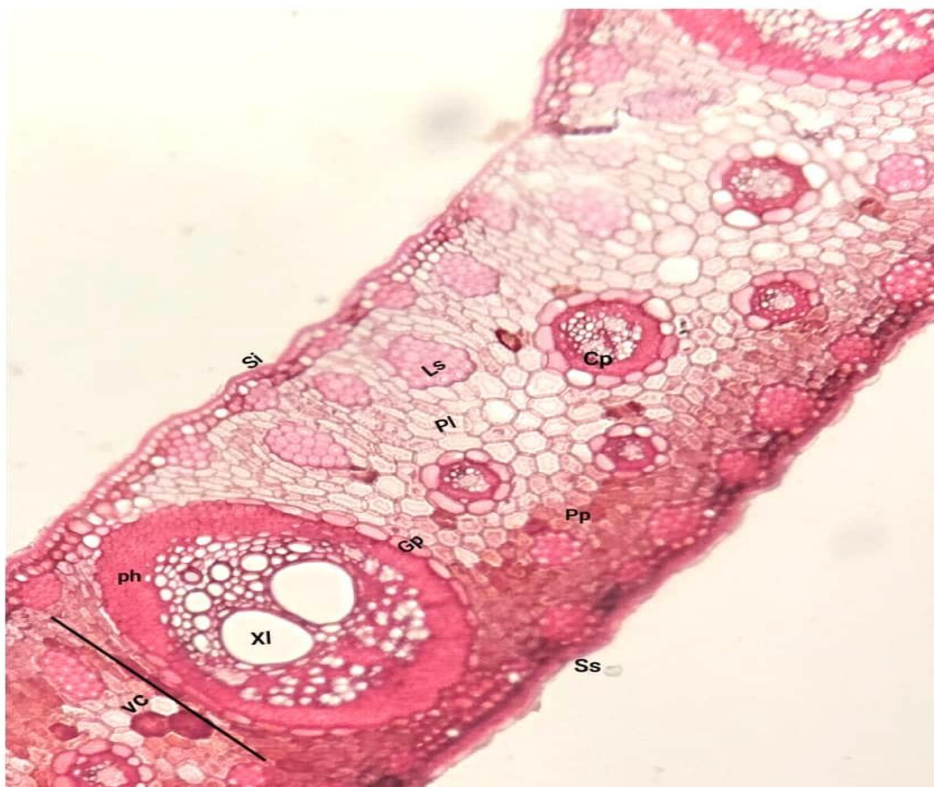


Figure 27 : Coupe transversale de foliole saine observée à X100

Si= Surface inférieur, Ss= Surface supérieur, XL= Xylème, Ph= Phloème, Gp= Gaine perivascularaire
 VC= vaisseau centrale, Ls= Laisse sclérenchyme, Pp= Parenchyme palissadique,
 Pl= Parenchyme lacuneux

La cochenille blanche du palmier dattier peut affecter l'épiderme foliaire, la couche externe des feuilles des palmiers dattiers. Voici quelques effets possibles sur l'épiderme foliaire :

Sécrétions cireuses : Les cochenilles blanches produisent des sécrétions cireuses protectrices qui peuvent recouvrir l'épiderme foliaire. Ces sécrétions peuvent former une couche cireuse épaisse, donnant aux feuilles une apparence brillante ou cotonneuse.

Obstruction des stomates : Les stomates sont de petites ouvertures présentes sur l'épiderme foliaire qui permettent les échanges gazeux essentiels à la photosynthèse. Lorsqu'une infestation de cochenilles blanches est importante, les sécrétions cireuses peuvent obstruer les stomates, perturbant ainsi les échanges gazeux et affectant la capacité de la plante à effectuer la photosynthèse correctement.

Fragilité de l'épiderme : L'épiderme foliaire peut devenir fragile et délicat en raison de l'alimentation des cochenilles. Cela rend l'épiderme plus susceptible aux déchirures ou aux dommages mécaniques, ce qui peut entraîner des fissures ou des blessures sur la surface des feuilles.

Conclusion

Conclusion :

Au terme de ce travail, nous avons essayé d'examiner quelques effets physiologiques et anatomiques de *Parlatoria blanchardi* sur les feuilles de trois variétés de palmier dattier : Deglet Nour, Al Ghars et Tantbousht, et révélé les aspects anatomiques de cette infection.

Cet insecte a un impact significativement négatif sur la physiologie des palmiers dattiers. Nous avons observé que les tissus infectés contenaient moins d'humidité que les échantillons non infectés, ce qui indique une relation négative entre le taux d'infection et la perte d'humidité. De plus, une correspondance similaire a été observée lors de la mesure de la concentration de chlorophylle optique. Les échantillons infectés présentaient une concentration de chlorophylle inférieure à celle des échantillons non infectés, ce qui suggère une corrélation négative entre le taux d'infection et la concentration de chlorophylle.

En examinant les stomates au microscope, on a estimé la densité stomatique. nous avons constaté une différence de densité stomatique chez les trois variétés étudiées, les pieds infestés ont un nombre nettement inférieur que les pieds sains.

Enfin, en analysant les coupes histologiques, nous avons observé qu'il n'y avait pas de différence dans la structure globale entre les feuilles malades et les feuilles saines.

Ces constatations soulignent l'impact négatif de *Parlatoria blanchardi* sur la physiologie des palmiers dattiers, en particulier en ce qui concerne la perte d'humidité, la diminution de la concentration de chlorophylle et les altérations du nombre de stomates. Ces résultats anatomiques contribuent à une meilleure compréhension des mécanismes sous-jacents à l'infection et peuvent aider à développer des stratégies de gestion appropriées pour préserver la santé des palmiers dattiers en présence de cette infestation.

**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

- Achoura, A.** (1997). Influence des facteurs écologiques sur la dynamique de population de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae). 142 p. . El-Kantara et à ElOutaya, Biskra.
- Achoura, A.** (2013). Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ.1868, dans la région de Biskra. 154p. Université Mohamed Kheider R BISKRA.
- Achoura, A., & Belhamra, M.** (2016). Possibilités de substitution des moyens chimiques par une lutte biologique contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans les palmeraies de Biskra en Algérie. *new sciences*(23), 1366-1373.
- Acourene, S.** (2000). Effets des types de pollen et de ciselage sur le rendement et la qualité de la datte de trois variétés (Deglet-Nour ,Ghars et Degla –Beida)de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L .). 133p.
- Alia, A.** (1991). Essai d'une application supplémentaire de lutte chimique préconisé par l'INPV contre le micro lépidoptère *Ectomylois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). 26 p. Khemis Miliana: IFTS.
- Anonyme.** (2006). Annuaire statistique du Ministère de l'agriculture et du développement rural. Série B 81p.
- Arbab, A., & Bakry, M.** (2016). Spatail Distribution AND Minimum Sample Size for Monitoring of *Parlatoria* Date palm Trees. *Agriculture research et technology open access journal* ,é (3). 1-12p.
- Abidli, N., & Naami, s.** (2020). *UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA*.
- Balachosky, A.** (1954). Les cochenilles de France d'Europe, du Nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.* (N°4), 163p.
- Balachowsky, A.** (1953). Les cochenilles de France d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen. (*N° 4*), pp 782-787. Nord.

-
- Balachowsky, A., & Mensil, L.** (1937). *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*. Paris: Busson.
- Belguedj.** (2002, avril). Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de Dattiers dans les palmeraies du Sud-Est algérien. *résultats des prospections entreprises*. In : *Congres d'agronomie Saharienne*, 14 p. Zagora.
- Belhamra, M., & Achoura, A.** (2010). Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies. 93-101. Université Mohamed Khider Biskra, Algérie, ElKantara.
- Benameur, S.** (2018). Utilisation de *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* (Coleoptera-Coccinellidae) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi*Targ. (Homoptera-Diaspididae) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien). *UNIVERSITE KASDI MERBAH - OUARGLA*, 200. Ouargla.
- Benmahcene, S.** (1998). Contribution à l'amélioration des aspects de la conduite du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*). 173 p. Alger, I.N.A. El Harrach.
- Berenbaum, M.** (1995). The chemistry of defense: theory and practice. *Proc. Natl. Acad.Sci.* (92), 2-8.
- Bouguedoura, N.** (1991). Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier(*Phoenix dactylifera*). *Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur*, 201 p. Alger.
- Bounaga, M., & Djerbi, N.** (1990). Pathologie du palmier dattier. *Options méditerranéennes*(N° 11), Pp 127 – 132.
- Bousdira, k.** (2007). Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse: caractérisation morphologique et biochimique des dattes de cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification. *Thèse Mag*, 53p. Boumerdès.
- Chikh, A.** (1991). Etude de l'efficacité du bromure de méthyle et de la chloropicrine sur *Fusarium oxysporium* f. sp. *Albedinis*. Bulletin du réseau maghrébin de recherche sur la phœniciculture et la protection du palmier dattier. Pp 17 – 24. (FAO, Éd.) Alger.
- Dhoubi, M.** (,1991). Les principaux ravageurs du dattier et de la datte en Tunisie. 63 p. INAT. Tunis.

-
- Dhouibi, M.** (1991). *Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie*. Tunis: INAT.
- Dhouibi, M. H.** (1991). – Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie. 63 p. . Tunis: INAT.
- Djerbi M.** (1996). Précis de phœniciculture. 192 p. Rome: FAO.
- Djerbi, M.** (1988). Les maladies du palmier dattier. *FAO. Rome*, 127 p.
- Djerbi, M.** (1994). Le précis de la phœniciculture. *FAO. Rome*, 191 p.
- Djerbi, M.** (1994). *Précis de phœniciculture*. Rome: FAO.
- Djouidi, H.** (1992). Contribution à l'étude bioécologique de la cochenille blanche du palmierdattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) dans une palmeraie, dans la région de Sidi Okba (Biskra). 114 p. Batna.
- Domandji, S.** (1981). Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans de l'Algérie *Ectomylois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae). *Université Pierre et Marie Curie*, 145 p. Paris.
- El-said, M.** (2000). Survey of date palm insects in North Sinai with special reference to the ecology and biology of the species, *Parlatoria blanchardii* (Targ.-Tozz), superfamily Coccoidea. 97 pp. Cairo: Thesis.
- El-sherif, S., El wan, E., & Abd-el-razik, M.** (2001, March). Ecological observations on the date palm *parlatoria* scale, *Parlatoria blanchardii* (Targ. - Tozz.) (Homoptera: Diaspididae). *Second International Conference on Date*, 25-27 Pp.
- Feliachi, S.** (2005, décembre). La transformation des produits du palmier dattier : Potentiel et atouts-Problématique- opportunités – Thématique Recueil des journées d'étude sur la transformation des produits du palmier dattier Biskra. 77p. Biskra.
- Fernandez, D.** (1995, Février). le bayoud du palmierdattier. *la défense des végétaux*, 36-38.
- Guessoum, M.** (1985). Approche d'une étude bioécologique de l'acarien *Oligonychus afrasicus* Mc Gregor (Boufaroua) sur palmier dattier. 1ère journée d'étude sur la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte. 6 p. INA, El-Harrach: Mé.

-
- Hadef, A.** (2022). Caractéristiques de quelques cultivars du palmier dattier de région de doucen w . de biskra. 99P. Biskra, sciences, Doucen.
- Hadji, T.** (2018). Physiological and anatomical effects of *Parlatoria blanchardi* Targ. on Deglet Nour variety of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in Biskra region. *Université de M'Sila*, 47P. Algérie, Msila.
- Hammoudi, A.** (2015). *Food safety , Market organization , trade and development*. London new york: Springer International publishing AG switzerland is part of spriger science + business media .
- Hannachi, S., Khitri, D., Benkhalifa, A., & Brac de la perrière, R.** (1998, Mars). *Inventaire varietal de la palmeraie algerienne*.
- Harborne, J.** (1973). *Phytochemical Methods A guide to modern techniques of plant analysis*. London new york, USA: Great Britain by fakenham press limited fakenham , Norfolk.
- Hoceini, H.** (1977). Contribution à l'étude de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) dans la région d'Ain Ben Naoui (Biskra). 79 p. El -Harrach: INA.
- Hoceini, H.** (1977). Contribution à l'étude de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Ain Ben Naoui (Biskra). 79 p. El-Harrach: INA.
- Idder, A.** (1991). Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* (Homoptera, Diaspididae) en palmeraies à Ouargla et utilisation de sn ennemi *Pharoscymnus semiglobosus* (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. 145 p. El-Harrach, El-Harrach.
- Idder, M., Bensaci, M., Oualan, M., & Pintureau, B.** (2007). Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la Cochenille blanche du Palmier-dattier dans la région de Ouargla (Sud-est algérien) (Hemiptera, Diaspididae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 112, 191-196.
- Idder-Ighili, H.** (2013). RELATIONS ENTRE LA COCHENILLE BLANCHE *Parlatoria blanchardi*Targiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) ET QUELQUES VARIETES

-
- DE DATTESA OUARGLA (SUD-EST ALGERIEN). *Revue des BioRessources*, 32-40.
- Iperti, G.** (1970). Les moyens de lutter contre la cochenille blanche du palmier dattier : *Parlatoria Blanchardi* Targ. *Revue. El'Awamia*(35), 105-118.
- Itidas.** (2018). Institut Technologique de Développement de l'Agriculture Saharienne .
- Ixtapa, Z., & Guerrero.** (2015). Propositions de nouveaux travaux sur les normescodex pour les. P19.
- Langeron.** (1934). Précis de microscopie. *Ed. Masson*, 32 p. Paris.
- Laudeho, Y., & Benassy, C.** (1969). Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* targ en Adrar. *Fruits*, 24(5), 273-287.
- Lespesme, P.** (1947). *Les insectes des palmiers*. Paris: Paul Le Chevallier.
- Mallhi, T., Qadir, M., Ali, M., Ahmad, B., Khan, Y., & Rehman, A.** (2014). Ajwa Date (Phoenix dactylifera): An Emerging Plant in Pharmacological Research. *Pakistan. pharmaceutical sciences*, vol.17, 607-616Pp.
- Mangold, J.** (1978). Attraction of *Euphasiopteryx ochracea*, *Corethrella* sp and gryllids tobroadcast songs of the southern male cricket. *Florida Entomol*(61), 57-61.
- Mansour, R., Grissa-lebdi, K., Suma, P., Mazzeo, M., & Russo, A.** (2017). Key scal insects (Hemiptera: Coccoidea) of High Economic Importance in a Mediterranean Area : Host plants ,Bio-Ecological Caractéristiques , Natural Enelies and Pest Management Strategies.Plant protect .Sci .. 1-14P.
- Meerow, A.** (1998, Revised: June,2004). Pests and other problems of palms. ENH859 document Environmental Horticulture Department series, Florida Cooperative Extension Servicenstitute of Food and agricultural SciencesOriginal Publication date:January 1. 06p. University of Florida.
- Messar, E.** (1996). Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010 Option méditerranéennes serie A : séminaires méditerranées numéro 28. 23-44.

-
- Messar, E.** (1996). Le secteur phoenicicole algérien : situation et perspectives à l'horizon méditerranéennes. Série A : Séminaire méditerranéens .CIHAM, Zaragoza,Espagne 28. : 23 – 44 P.
- Meulemans, M.** (1989). Les champignons phytopathogènes. Traité de pathologie végétale. *Les presses agronomiques de Gembloux*, Pp 214. Belgique.
- Meyer, S., Reeb, C., & Bosdeveix, R.** (2013). Botanique biologie et physiologie végétales. P490. Paris: Maloine.
- Montanaro, G., & Dichio, B.** (2012). Selected plant physiology Aspects. Intech,. 388P. Croatia.
- Munier, P.** (1973). *Le palmier dattier*. (M. & Larousse, Éd.) Paris.
- Munier, P.** (1973). *Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales*. France, Paris: Maison Neuve et Larose.
- Nadji, S.** (2003, Décembre 11-13). La protection intégrée du palmier dattier en Algérie. Atelier sur la protection intégrées du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du Nord Tozeur-Tunisie,. p 24-32. bureau sous-régional de la FAO Tunisie.
- Peyron G.** (2000). Guide illustré de formation: Cultiver le Palmier Dattier. *CIRAD Montpellier*, 109 p.
- Peyron, G.** (2000). Cultiver le palmier dattier. 110 p. France: Ed. CIRAD.
- Prabhu, A. V., Khelfan, K., & Beka, S.** (1992). Compilation des maladies fongiques des plantes en Algérie. Pp 26 – 85. Alger: Ed.OPU.
- Rachef, S.** (2001, octobre 22 – 24). Rapport national, situation actuelle des ravageurs des cultures Atelier IPM. 9 p. Biskra: FAO/SNEA.
- Riedacker, A.** (1993). Physiologie des arbres et arbustes en zone arides et semi-arides. *John libbey*, 489p. Euro text.
- Saber, F., Ahmed, M., & Mostafa, M.** (2012). The negative effects of *parlatoria blanchardi* (trag) Infestation on the morphological and chemical characters of certain varieties leaflets of date palm trees at luxor governorate. 169-181. Egypt.A.Entomology.

-
- Sedra, H.** (2003). Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis. 265p. Maroc, Techniques phoénicoles et Création d'oasis.
- Smirnoff, W.** (1954). *Aperçu sur le développement de quelques cochenilles parasites des agrumes au Maroc.* Maroc: Service Défense des végétaux, Rabat.
- Smirnoff, W.** (1957). *La cochenille parasite du palmier dattier en Afrique du Nord.* Dir. Agr. et des forêts. service de la végétation.
- Smirnoff, W. A.** (1954). Aperçu sur le développement de quelques cochenilles parasites des agrumes au Maroc. 29 p. Raba: Service Défense des végétaux.
- Tourneur, & Lecoustre.** (1975). Cycle de développement et tables de vie de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera-Diaspididae) et de son prédateur exotique enMauritanie, *Chilocorus bipustulatus* L. Var. *iraniensis* (Coleoptera Coccinellidae). *Fruits*, 418-497.
- Tourneur, J., & et Vilardebo, A.** (1975). Estimation du "degré d'infestation" du palmier-dattier par *Parlatoria blanchardi* TARG. (Hemiptera-Diaspididae). *fruits*. 631-640.Pp.
- Toutain, G.** (1967). Le palmier dattier culture et production. 84-151Pp. Al awamia.
- Toutain, G.** (1979). Eléments d'agronomie saharienne et la recherche au développement. 277 p. Maroc, Marrakech.
- Vilardebo, A.** (1975). Enquête-Diagnostique sue les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies de dattiers du sud-est algérien. *Bull. Agr, Sahar.*
- Wertheimer, M.** (1958). Un des principaux parasites du palmier dattier algérien : le Myelois décolore. *Fruits*. 13, 109 – 123Pp.
- Zaid de Wet.** (2002). Date palm cultivation. *FAO plant production and protection paper.*
- Zenkri, S.** (1988). Tentative d'une lutte biologique par l'utilisation de *Pharoscymmnus semiglobosus* Kaesh (Coleoptera, Cochenillage) contre *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae). Dans la région d'Ouargla. 68 p. Ouargla: Inst.Technique d'agriculture saharienne.

Annexes

LES ANNEXES

Annexe 1 :

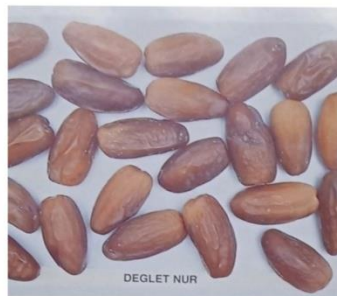
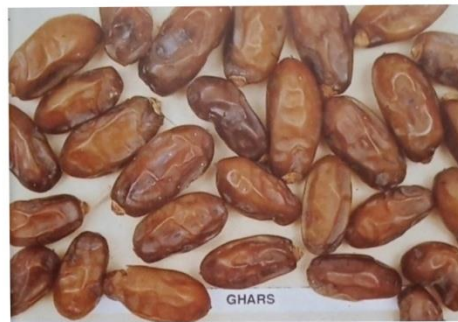


Figure 1: Les variétés de dattes (Hannachi et al,1998)

Annexe 2:

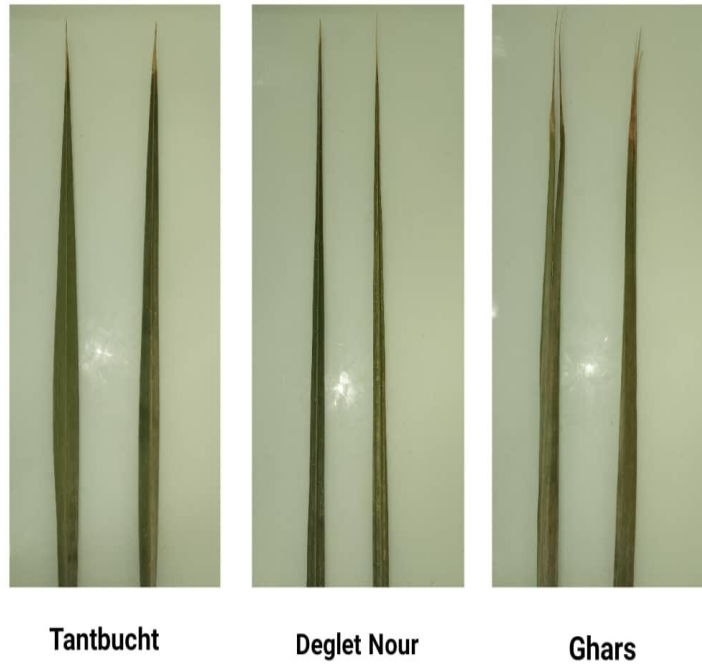


Figure 2: Les variétés saines de palmier dattier

Annexe 3 :

| ANOVA | | | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|---------------|
| <i>Source of Variance</i> | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>P-value</i> | <i>F crit</i> |
| Between Groups | 277,9497 | 1 | 277,9497 | 2,057825 | 0,154117 | 3,922879 |
| Within Groups | 15668,08 | 116 | 135,0697 | | | |
| Total | 15946,03 | 117 | | | | |

Annexe 4 :

| ANOVA | | | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|---------------|
| <i>Source of Variance</i> | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>P-value</i> | <i>F crit</i> |
| Between Groups | 163,701 | 1 | 163,701 | 0,92294 | 0,338669 | 3,921478 |
| Within Groups | 20929,55 | 118 | 177,369 | | | |
| Total | 21093,25 | 119 | | | | |

Annexe 5 :

| ANOVA | | | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|---------------|
| <i>Source of Variance</i> | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>P-value</i> | <i>F crit</i> |
| Between Groups | 23625,11 | 4 | 5906,276 | 37,89184 | 1,88E-24 | 2,410058 |
| Within Groups | 36629,92 | 235 | 155,872 | | | |
| Total | 60255,03 | 239 | | | | |

Annexe 6:

| ANOVA | | | | | | |
|------------------|----------|-----|----------|----------|----------|----------|
| Source of Variat | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
| Between Gr | 23164,92 | 1 | 23164,92 | 148,1547 | 8,93E-27 | 3,881163 |
| Within Gr | 36900,1 | 236 | 156,3563 | | | |
| Total | 60065,02 | 237 | | | | |

Annexe 7 :

| ANOVA | | | | | | |
|--------------|----------|-----|----------|----------|----------|----------|
| ce of Variat | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
| Rows | 20347,16 | 39 | 521,7219 | 7,362513 | 5,23E-14 | 1,553239 |
| Columns | 6288,529 | 2 | 3144,264 | 44,37169 | 1,35E-13 | 3,113792 |
| Error | 5527,231 | 78 | 70,86194 | | | |
| Total | 32162,92 | 119 | | | | |

Annexe 8 :

| ANOVA | | | | | | |
|------------------|------------|----|------------|------------|------------|------------|
| Source of Variat | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
| Rows | 90,6666667 | 5 | 18,1333333 | 6,88607595 | 0,02698606 | 5,05032906 |
| Columns | 70,0833333 | 1 | 70,0833333 | 26,6139241 | 0,00358813 | 6,60789097 |
| Error | 13,1666667 | 5 | 2,63333333 | | | |
| Total | 173,916667 | 11 | | | | |