

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

Université Amar Telidji Laghouat

Faculté des Sciences
Département d'Agronomie

جامعة عمار ثليجي - الأغواط -

كلية العلوم
قسم العلوم الفلاحية



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Master d'Etat en Agronomie
Option : Protection des végétaux

Thème

**Essai de biocontrôle de la cochenille blanche
Parlatoria blanchardi Targ, 1868.
(Homoptera, Diaspididae) par des bactéries
dans la région de Laghouat.**

Présenté par : khiari Siham

Jury de soutenance :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>	<i>Qualité</i>
<i>HAMINI F.</i>	<i>Maître Assistant A</i>	<i>Président</i>
<i>KADOURI Mohamed A</i>	<i>Maître Assistant A</i>	<i>Examineur</i>
<i>ZAMOUM M.</i>	<i>Maître de conférences A</i>	<i>encadreur</i>

Promotion: September 2021

Titre du mémoire : Essai de biocontrôle de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ ,1868. (Homoptera, Diaspididae) par des bactéries dans la région de Laghouat.

Résumé : Le palmier dattier est attaqué par divers insectes nuisibles qui causent de graves dommages économiques en quantité et en qualité et une grave détérioration de la vie des palmiers. Parmi ces insectes, on trouve la cochenille blanche qui attaque les frondes et les fruits du palmier. Dans ce contexte, notre travail vise à évaluer d'une part le taux d'infestation des palmiers dattiers (Deglet Nour) par la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) dans la région El Assafia (Laghouat) et d'autre part d'étudier l'effet de la souche *Streptomyces rochei* PT2 dans le biocontrôle de la cochenille blanche. Les résultats ont montré, selon les faces des palmes, que l'insecte est concentré au milieu de la feuille de palmier, leur forme (longue et large) offre une surface foliaire suffisamment grande pour l'installation d'un grand nombre d'insecte. Avec la disponibilité des lignes directrices, l'infestation la plus élevée d'un palmier dattier est dans la direction sud et la plus faible infestation dans la direction ouest.

Après l'étude de l'effet de la souche bactérienne (*Streptomyces rochei* PT2), les résultats ont montré que l'actinobactérie a provoqué une décomposition totale de l'insecte par rapport au témoin. Les résultats de notre travail sont encourageants et ouvrent plusieurs perspectives afin de comprendre les mécanismes impliqués dans le biocontrôle de la cochenille blanche.

Mots-clés : Palmier dattier, *Parlatoria blanchardi*, infestation, biocontrôle, actinobactérie.

عنوان المذكرة: اختبار المكافحة الحيوية للقرمزية البيضاء 1868, *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) بواسطة البكتيريا في منطقة الاغواط .

ملخص: تتعرض نخيل التمر للهجوم من قبل مختلف الآفات التي تسبب أضرارًا اقتصادية خطيرة من حيث الكمية والتنوعية وتدهورًا خطيرًا في حياة النخيل. ومن بين هذه الحشرات نجد القرمزية البيضاء التي تهاجم سعف وثمار شجرة النخيل. في هذا السياق، يهدف عملنا إلى تقييم معدل الإصابة بنخيل التمر (دقلة نور) بالقرمزية البيضاء (*Parlatoria blanchardi* Targ) في منطقة العسافية (الأغواط) ومن ناحية أخرى دراسة تأثير سلالة *Streptomyces rochei* PT2 في المكافحة الحيوية للقرمزية البيضاء. وأظهرت النتائج، بالاعتماد على جوانب السعف، أن الحشرة تتركز في منتصف ورقة النخيل، وشكلها (طويل وعريض) يوفر سطح ورقة كبير بما يكفي لتكون عدد كبير من الحشرة. مع توافر الدلائل الإرشادية، فإن أعلى إصابة لنخيل التمر تكون في اتجاه الجنوب وأقل إصابة في اتجاه الغرب.

بعد دراسة تأثير السلالة البكتيرية (*Streptomyces rochei* PT2)، أظهرت النتائج أن البكتيريا الشعاعية تسببت في تحلل كامل للحشرة مقارنة بالشاهد، نتائج عملنا مشجعة وتفتح العديد من الآفاق من أجل فهم الآليات التي تنطوي عليها المكافحة الحيوية للقرمزية البيضاء.

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر، *Parlatoria blanchardi*، الإصابة، المكافحة الحيوية، البكتيريا الشعاعية.

Thesis title : Biocontrol test of the white cochineal *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868. (Homoptera, Diaspididae) by bacteria in the Laghouat region.

Abstract : The date palm is attacked by various pests which cause serious economic damage in quantity and quality and serious deterioration of palm life. Among these insects, we find the white cochineal which attacks the fronds and the fruits of the palm tree. In this context, our work aims to assess on the one hand the infestation rate of date palms (Deglet Nour) by the white cochineal (*Parlatoria blanchardi*) in the region of El Assafia (Laghouat) and on the other hand to study the effect of the strain *Streptomyces rochei* PT2 in the biocontrol of white cochineal. The results showed, depending on the sides of the palms, that the insect is concentrated in the middle of the palm leaf, their shape (long and wide) offers a leaf surface large enough for the installation of a large number of insects. . With the availability of guidelines, the highest infestation on a date palm is in the southerly direction and the lowest infestation in the westerly direction.

After studying the effect of the bacterial strain (*Streptomyces rochei* PT2), the results showed that the actinobacteria caused complete decomposition of the insect compared to the witness. The results of our work are encouraging and open several perspectives in order to understand the mechanisms involved in the biocontrol of the white cochineal.

Keywords : Date palm, *Parlatoria blanchardi*, infestation, biocontrol, Actinobacteria.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A ma chère et tendre mère, source d'affection de courage et d'inspiration qui a
autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.

A mon cher père Mohamed, source de respect, en témoignage de ma profonde
reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.

A mon très cher mari Imad : Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta
gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes
études.

Que ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour

Sincère et fidèle.

A mes deux Grand-mères et grand- père et la famille de mon mari.

A ma sœur et à mes frères.

Une spéciale dédicace à mes collègues

A tous mes ami(e)s du département d'agronomie en particulier mes professeurs

A tous ceux que je porte dans mon cœur.

Siham



Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant, pour nous avoir donné la santé, la patience, la volonté et le courage.

Je voudrais remercier du fond du cœur l'enseignante Mme ZAMOUM M. qui a encadré cette étude et pour leur encouragement durant toute ma carrière, ainsi que l'orientation, la confiance et son ouverture d'esprit.

J'adresse aussi tous mes remerciements au Monsieur Amara Yacine pour ses importantes remarques, ses orientations et ses conseils.

Je tiens à remercier les membres du jury :

A Mme. HAMINI.F Maître assistante classe 'A' au Département d'Agronomie Université Amar TELIDJI-Laghouat, Qui m'a fait l'honneur de présider ce jury.

A Mr. KADOURI Mohamed Amine Maître assistante classe 'A' au Département d'Agronomie Université Amar TELIDJI-Laghouat, pour l'honneur que vous m'avez fait d'accepter d'examiner ce travail.

Pour la réalisation de ce travail, je voudrais remercier tous les enseignants du département agronomique. Un grand respect à vous. MERCI

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

Table des matières

Titre	Pages
Résumé	
ملخص	
Abstract	
Dédicace	
Remerciements	
Table des matières.....	I
Liste des tableaux.....	V
Liste des figures	VI
Liste des abréviations	VIII
Introduction	1
Partie I : Revue bibliographique	
Chapitre I	5
1. Généralités sur le palmier dattier.....	5
2. Taxonomie de palmier dattier	5
3. Origine de Phoenix dactylifera.....	5
4. Répartition géographique et importance économique de palmier dattier.....	5
5. La morphologie du palmier dattier	7
6. Exigences écologiques du palmier dattier	7
6.1. Les exigences climatiques	7
6.1.1. La température	7
6.1.2. La lumière	8
6.1.3. L'humidité	8
6.1.4. Le vent	8
6.2. Les exigences édaphiques	8
6.3. Les exigences hydriques	8
7. Contrainte de la production	9
Chapitre II	10
1. La cochenille blanche	10
2. Historique	10
3. Répartition géographique	10
4. Systématique de la cochenille blanche	11
5. Différents stades de <i>Parlatoria blanchardi</i>	11
6. Cycle biologique de la cochenille blanche	14
7. Le nombre de générations	16
8. Dégâts	16
9. Moyens de luttés	16
9.1. Lutte physiques	17
9.2. Lutte chimique	17
9.3. Lutte biologique	17
Chapitre III	19
1. Les actinobactéries.....	19
1.1. Généralités	19
1.2. Classification des actinobactéries	19
1.3. Morphologie des actinobactéries	20
1.3.1. Macromorphologie des actinobactéries	21
1.3.1.1. Mycélium de aérien	21
1.3.1.2. Mycélium de Substrat	21

1.3.2. Micro morphologie des actinobactéries	22
1.4.La physiologie de développement.....	24
1.4.1. L'oxygène.....	24
1.4.2.Le pH	25
1.4.3. La température	25
1.4.4.L'activité de l'eau (Aw)	25
1.4.5.La tolérance en NaCl	25
1.5..Écologie des actinobactéries.....	25
1.6..Cycle de développement des actinobactéries	26
1.7.Important des actinobactéries	27
1.7.1. Dans le domaine agronomique.....	28
1.7.2.Dans le domaine de biotechnologie	28
Partie II . Matériel et méthodes	
1. Caractéristiques du climat de la wilaya de Laghouat	30
2. Description de station d'étude.....	30
3. Choix du matériel	31
3.1.Matériel végétal	31
4. Echantillonnage pour l'estimation des abondances populationnelles annuelles.....	31
4.1.Analyse des taux d'infestation	31
4.1.1. Etude de l'activité de <i>Parlatoria blanchardi</i>	31
4.1.2. Comptage de la cochenille blanche du palmier dattier	32
4.1.3. Notation des infestations par <i>Parlatoria blanchardi</i>	33
5.Essai de lutte biologique	34
5.1. Agent de lutte biologique utilisée	34
5.2. Contrôle biologique.....	35
Partie III . Résultats et discussions	
1. Résultat de Taux d'infestation des cochenilles blanches (<i>Parlatoria blanchardi</i>)	37
2. Répartition spatiale de la population de la cochenille blanche dans les trois niveaux du palmier	38
3. Les résultats de la dominance des populations de la cochenille blanche.....	40
4. Résultats d'essais de lutte biologique.....	41
Conclusion	44
Références bibliographiques	45

Liste des tableaux

N°	Titre Tableaux	Page
01	Principaux ennemis naturels du palmier dattier	09
02	Classification des actinobactéries	19
03	Habitats de certains actinobactéries	26
04	Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche	34
05	Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche	37
06	Répartition spatial de la population de la cochenille blanche dans les trois niveaux du palmier	38
07	Dominance de la population de la cochenille blanches (<i>Parlatoria blanchardi</i>) selon les quartes	40

Liste des figures

N°	Figure	Page
01	Distribution du palmier dattier en Algérie	06
02	La morphologie du palmier dattier	07
03	Œuf de <i>Parlatoria blanchardi</i>	11
04	larve 1 mobile de <i>Parlatoria blanchardi</i>	12
05	larve 1 fixe de <i>Parlatoria blanchardi</i>	12
06	larve 2 femelle de <i>Parlatoria blanchardi</i>	13
07	Femelle mature de <i>Parlatoria blanchardi</i>	13
08	larve 2 mâle de <i>Parlatoria blanchardi</i>	14
09	mâle adulte de <i>Parlatoria blanchardi</i>	14
10	Cycle biologique de la cochenille blanche	15
11	Fixation de <i>Parlatoria blanchardi</i> sur les folioles et les fruits du palmier	16
12	Morphologie des hyphes en croissance dans le milieu liquide	20
13	Croissance d'un isolat d'actinobactérie sur milieu agar de caséine et amidon. .a. Mycélium aérien. b. mycélium de substrat	21
14	Micromorphologie des principaux genres d'actinobactéries	23
15	Types de chaînes de spores rencontrés chez les espèces de <i>Streptomyces</i>	24
16	Cycle de développement de <i>Streptomyces griseus</i>	27
17	Origine des antibiotiques	29
18	Station Assafia cherguia (originale)	30
19	Les différentes couronnes du palmier dattier	32
20	Comptage de l'infestation par la cochenille blanche	33
21	Aspect macroscopique (a) et microscopique (b) Grx40 de <i>Streptomyces rochei</i> PT2	35
22	Protocole de l'essai	36
23	Taux d'infestation des cochenilles blanches (<i>Parlatoria blanchardi</i>) selon les faces des folioles	38
24	Répartition spatial de la population de la cochenille blanche dans les trois niveaux du palmier	39
25	Dominance de la population de la cochenille blanches (<i>Parlatoria blanchardi</i>) selon les quarts directions cardinales	40
26	Effet antagoniste de la souche <i>Streptomyces rochei</i> PT2 observée par la loupe binoculaire (a- palmier témoin (négatif) . b – palmier traité (positif))	41
27	Observation microscopique de la souche <i>Streptomyces rochei</i> PT2	42

Liste des abréviations

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
INA	Institut national agronomique
MA	Mycélium aérien
MS	Mycélium substrat
PH	Potentiel hydrogène
NaCl	Chlorure de sodium
AW	Activity of water
%	Pourcent
Cm²	Centimètre carré
UFC	Unité formant colonie
Ha.	Hectare
Tn.	Tonnes
°C.	Degrés celsius
CS	Couronne supérieure
CM	Couronne moyenne
CI	Couronne inférieure
ISP2.	International <i>Streptomyces</i> Project 2
PT2	<i>Panicum turgidum</i>

Introduction

Introduction

Le palmier dattier est l'une des plus anciennes espèces végétales cultivées. C'est un arbre d'un grand intérêt en raison de sa productivité élevée, de la qualité nutritive de ses fruits très recherchés et de ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes. En plus de ses rôles écologique et social, il contribue essentiellement, dans le revenu agricole des paysans et offre des dattes et une multitude de sous-produits à usages domestique, artisanal et industriel (SEDRA, 2003 ; BELKHIRI, 2018).

La phœniciculture, constitue la principale ressource et l'activité agricole la plus importante dans les régions sahariennes. Le palmier dattier de par ses particularités représente non seulement la base de l'agriculture saharienne, mais aussi le moyen essentiel de fixation, de création et de maintien des centres de vie (MATALLAH et BICHE, 2014 ; BELKHIRI, 2018).

L'espace agricole oasien, de par sa nature structurale et le nombre très diversifié des espèces de plantes cultivées, constitue un milieu extrêmement favorable à l'installation et la prolifération de certains bio agresseurs (MESSAR, 1996), à l'instar de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* ZELLER, le Boufaroua *Oligonychus afrasiaticus* Mc. Gregor et la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. Leur importance économique varie en fonction du temps, d'une année à l'autre et des conditions climatiques du milieu environnant, mais surtout du degré de prévention et de protection entrepris (BENSALAH, 2015).

Parmi les déprédateurs les plus redoutables du palmier dattier, *Parlatoria blanchardi* ou cochenille blanche du palmier dattier est connue depuis longtemps dans les oasis algériennes (BALACHOWSKY, 1953). Cette diaspine occasionne des dégâts importants tant sur les fruits que sur le palmier lui-même, (BALACHOWSKY, 1953, in ZENKHRI, 1988).

Les bactéries à leur tour tiennent une place importante dans la lutte biologique ou plusieurs travaux ont été menés dans ce sens. Parmi ces microorganismes, les actinobactéries sont les plus connus et classés parmi les plus actifs (Ziedan et al., 2010 ; Mohan et al., 2012). Elles sont capables, de façon durable, d'assurer la défense de ces plantes contre les agents phytopathogènes et améliorer la croissance et le développement des plantes (RAKOTOARIMANGA et al., 2014).

Suite à l'importance du sujet, nous avons jugé utile d'apporter notre contribution et d'éclaircir relativement ce phénomène. Notre travail est constitué de trois parties dont la première concerne des informations théoriques sur la palmier dattier, la cochenille blanche

et les actinobactéries. La deuxième concerne la partie expérimentale qui comporte le matériel et les méthodes de travail, la partie trois comporte les résultats obtenus, les discussions et les conclusions.

Partie I

Revue bibliographique

Chapitre I:

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*

1. Généralités sur le palmier Dattier

Le palmier dattier : *Phoenix dactylifera L.* Provient du mot « *Phœnix* » qui signifie dattier chez l'arbre des phéniciens et *Dactylifera* dérive du terme grec « *dactylos* » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (DJERBI, 1994).

C'est une monocotylédone de la famille des Palmacées (BARREVELD, 1993). Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des Arbres femelles Nakhla (CHAIBI., 2002).

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème Oasien (TOUTAIN, 1979), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (BOUSDIRA et al., 2003 ; BAKKAYE, 2006).

2. Taxonomie de palmier dattier

La classification du palmier dattier: Selon Munier (1973), est comme suit :

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

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (ESPIARD, 2002)

3. Origine de *Phoenix dactylifera*

Les plus anciens palmiers remontent au miocène. Il a été cultivé dans les zones chaudes entre l'Euphrate et le Nil vers 4500 ans avant J.C. Ensuite, sa culture fut introduite en Basse Mésopotamie vers l'an 2500 ans avant J.C. Depuis, elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtière du plateau Iranien puis la vallée de l'Indus (MUNIER,1973).

4. Répartition géographique et importance économique de palmier dattier en Algérie

Le palmier dattier se rencontre dans plusieurs oasis réparties sur tout le Sud du pays où le climat est chaud et sec. Sa culture s'étend de puis la frontière marocaine (Ouest) jusqu'à la frontière Tuniso- libyenne (Est), et depuis l'Atlas saharien jusqu'à Reggane à l'Ouest, Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est. Les principales régions phœnicicoles (Fig. 01) sont:

- a) - l'Est : les Zibans (Biskra), l'Oued Rhir (entre Ouargla et Touggourt), l'Oued Souf, la cuvette de Ouargla et le M'zab (Ghardaïa). Ces palmeraies sont constituées principalement de Deglet Nour, cultivar à très haute valeur commerciale.
- b) - l'Ouest : la Saoura (Beni Abbas), le Touat (Adrar), le Gourara (Timimoun), le Tidikelt (Reggane) et El Goléa. Ces palmeraies comportent un verger très diversifié. Ces cultivars produisent des dattes, de qualité commerciale très faible.

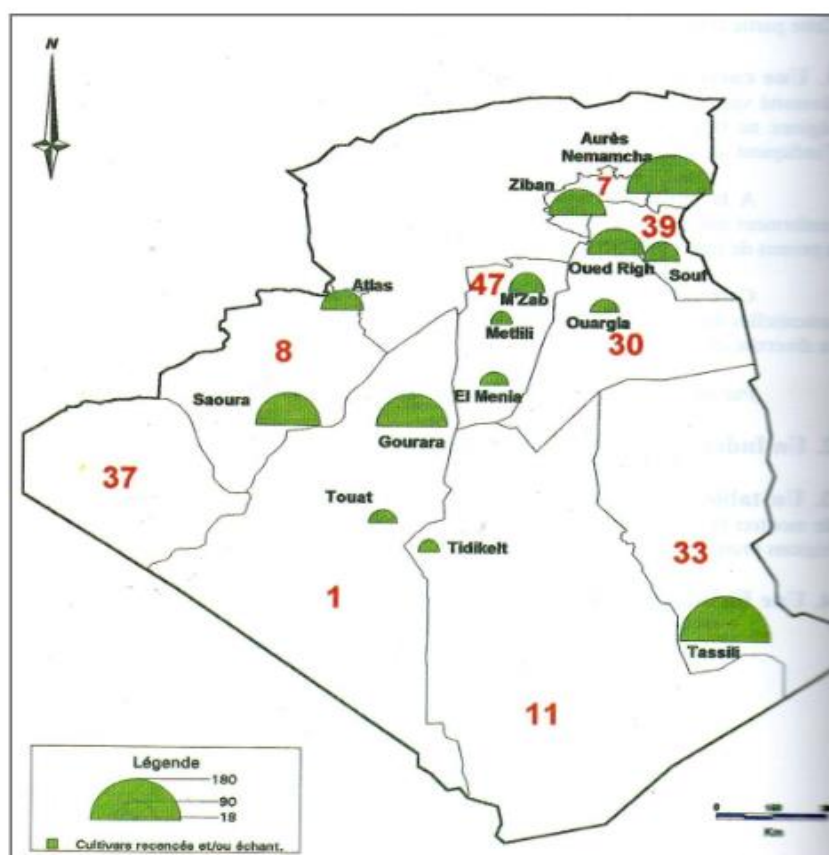


Figure 01: Distribution du palmier dattier en Algérie (HANNACHI *et al.*, 1998).

La production mondiale des dattes est de 2 074 000 Tn en 2005, et 41% des dattes produites venaient du Bassin méditerranéen, dont une part conséquente en Egypte, premier pays producteur avec 23%. L'Algérie, avec 10% de la production, est au 4ème rang mondial, devancée par l'Iran (20%) et l'Arabie Saoudite (19%) (GIOVE et ABIS, 2007).

En Algérie la superficie occupée par la culture du palmier dattier couvre 160 000 ha qui représentent actuellement plus de 18 millions de dattier, avec une production annuelle Moyenne de dattes de plus de 500 000 tonnes. En 2011/2012, la production de datte était de 700 000 tonnes avec plus de 30 000 tonnes pour l'exportation. (BOUGUEDOURA *et al.*, 2015). La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-oued atteignant toutes les deux 53.533 ha (BENSAADA, 2015).

5. La morphologie du palmier dattier:

C'est un grand palmier avec un stipe de 20 à 30 mètres de haut, portant une couronne de feuilles ou palmes de 4 à 7 mètres de longueur. Chaque palme est pennée et les pennes à la base sont transformées en épines (Fig. 02). L'espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles. La fleur femelle comporte trois carpelles indépendants dont un seul se développe pour donner la datte (le fruit) (BOUGUEDOURA, 1991).

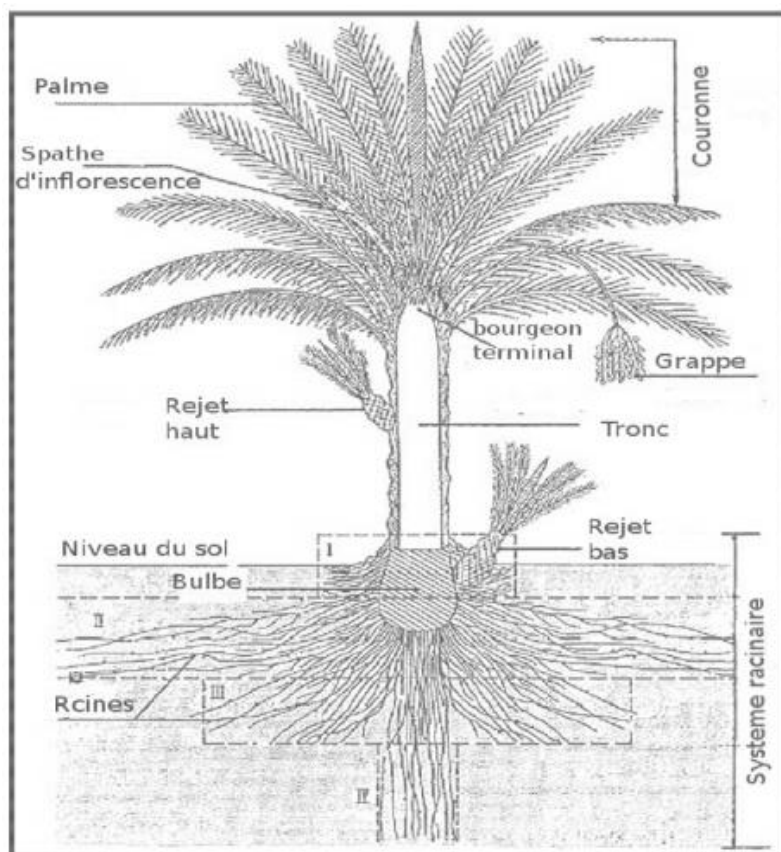


Figure 02 : La morphologie du palmier dattier (MUNIER ,1973).

6. Exigences écologiques du palmier dattier

6.1. Les exigences climatiques

6.1.1. La température

Le palmier dattier étant une espèce thermophile, son activité végétative se manifeste à partir de 7 à 10°C selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques. Elle atteint son maximum de développement vers 32°C et commence à décroître à partir de 38°C. La floraison se produit après une période fraîche ou froide (DJERBI, 1994 ; PEYRON, 2000).

La somme des températures nécessaire à la fructification (indice thermique) est de 1000 à 1660°C, selon les régions phœnicicoles (1854°C à Touggourt et 1620°C à Bechar) (MUNIER, 1973). La période de la fructification débute à la nouaison et se termine à la

maturation des dattes, elle varie de 120 à 200 jours selon les cultivars et les régions (DJERBI,1994).

6.1.2. La lumière

Le dattier est une espèce héliophile. La lumière est un facteur primordial pour les photos un retard de la synthèse et la maturation des dattes. Le palmier dattier est cultivé dans les régions à forte luminosité. L'action de la lumière favorise la photosynthèse et la maturation des dattes(CALCAT,1996). Il faut éviter les densités trop fortes qui favorisent l'émission des rejets plutôt que la maturation des dattes (DOUADI, 1996).

6.1.3. L'humidité

L'effet de l'humidité sur le palmier dattier est très important. Si l'humidité de l'air est faible, elle entrainera le dessèchement des feuilles et des dattes; alors que si elle augmente, elle favorise la pourriture des inflorescences (DJERBI,1994).

Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (BOUGEDOURA, 1991)

6.1.4. Le vent

Ils augmentent la transpiration du palmier, entraîne la brûlure des jeunes pousses et le dessèchement des dattes. Les vents ont aussi une action sur la propagation de quelques prédateurs des palmiers (HADDAD, 2000).

6.2. Les exigences édaphiques

Le palmier dattier s'accommode aux sols de formation désertique et subdésertique. Il croit plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd, un sol neutre, profond, bien drainé et assez riche (TOUTAIN, 1979).

6.3. Les exigences hydriques

D'après(DJERBI,1994), les besoins en eau du palmier sont entre 24640 m³/an et 32850m³/an; pour une densité de 120 pieds /h.

La quantité et la fréquence d'irrigation t'tiennent compte du type de sol, des besoins du végétal et de la période de l'année.

7. Les contraintes de la production

L'espace agricole oasien, de par sa nature structurale et le nombre très diversifié des espèces de plantes cultivées, constitue un milieu extrêmement favorable à l'installation et la prolifération de certains bio agresseurs .

Tableau01 : Principaux ennemis naturels du palmier dattier (Toutain, 1967; Munier, 1973; Idder, 1984; Djerbi, 1990; Ben Salah et al., 1998 et Peyron, 2000).

	Ennemis	Nom scientifique	Dégâts
Acarie	Boufaroua	<i>Olygonychus afrasiaticus</i> Mac.G, 1939	Ces acariens tissent leurs toiles soyeuses blanche ou grisâtre autour de régime qui retiennent le sable et la poussière et pique les fruits pour sucer les substances. -L'épiderme du fruit vert est détruit et devient rugueux et légère
Insectes	Lépidoptères Pyrale de dattes	<i>Ectomyelois ceratonia</i> Zeller, 1839	Les dégâts provoqués par la chenille qui est localisé entre le noyau et la pulpe pour sa nourriture.
	Hemiptera La cochenille blanche	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targ, 1892.	Elle s'attaque à la fois à la partie verte de l'arbre et aux fruits, entravant les fonctions de photosynthèse et de respiration. De ce fait la production connaît de fortes réductions et devient même parfois totalement impropre à la consommation humaine.
Maladies	Bayoud La fusariose vasculaire	<i>Fusarium oxysporum f. sp albidinis</i>	La Palme se dessèche et prend le caractère d'une plume mouillée et les folioles se dessèchent et se replient vers le rachi
	Khamedj La pourriture de l'inflorescence	<i>Mauginilla scattae</i> Cav	Il affecte les inflorescences mâles et femelles du palmier dattier, au moment de l'émergence des spathes au printemps et provoque leur pourriture

Chapitre II:
La cochenille blanche
(*Parlatoria blanchardi* Targ.)

1. La cochenille blanche

La cochenille blanche est l'un des ravageurs touchant la vigueur et même la survie des palmiers dattiers par le biais de ses générations, au nombre de cinq, qui s'interfèrent dans l'année, et dont la plus dangereuse est celle qui parvient du mois de septembre au mois de décembre où apparaissent de nombreuses nymphes (DERHAB,2004)

Elle apparaît comme des écailles cireuses de forme ovale et de taille variable (1 et 1,5 mm); sa couleur est blanche ou grise, sur les palmes et les folioles. En cas de fortes attaques, elle apparaît sur les fruits. Ces écailles ne sont autre que des cuticules de mutations et des sécrétions cireuses servant à la protection de l'insecte qui vit en dessous d'elles (EL-HADJ et al .2005).

2. Historique

La cochenille blanche a été découverte en 1868 par M-E. BLANCHARD dans une oasis de l'Oued-Righ, dans le Sahara algérien. TARGIONI-TOZETTI la décrit en 1892 sous le nom de *Aonidia blanchardi* et prendra la désignation de *Parlatoria blanchardi* après les révisions faites par LINDREEN en 1905 et BLACHOWSKY en 1939 (MUNIER,1973).

La cochenille blanche du palmier dattier est appelée selon les pays et les régions, Djreb, Sem, Gmel, en Tunisie, Sibana, Djerba, Sem, El-Menia en Algérie, Nakoub, Guemla, au MUNIER, 1973). Maroc et Rheifiss et K'lefiss en Mauritanie (SMIRNOFF, 1954; TOUTAIN, 1967).

3.Répartition géographique

La cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), est originaire de Mésopotamie (BALACHOWSKY ,1953 ; FARAJ et SOUPAULT, 1972 et MUNIER, 1973), répandu dans toutes la zone désertique afro-asiatique (LEBERRE, 1975). Elle s'étend des Indes aux régions sud-Maghrébines, en passant par l'Iran, l'Irak, l'Arabie Saoudite, l'Egypte et la Tripolitaine. Elle atteint le continent américain vers 1890 au Nord (Californie, Arizona) et en 1929 au Sud (Brésil) (IPERTI et al., 1970 in MAHMA, 2003). Elle fut introduite en Australie en 1894, (SMIRNOFF, 1954) et en Argentine en 1935 (MUNIER, 1973).

4. Systématique de la cochenille blanche

D'après MUNIER (1973), la cochenille blanche du palmier dattier est appelée Djreb, Sem, Elmen en Algérie. La position systématique est la suivante

- Embranchement Arthropodes
- Classe Insectes
- Sous classe Ptérygota
- Super ordre Hemipteroidea
- Ordre Homoptera
- Sous ordre Sternorrhyncha
- Super famille Coccidae
- Famille Diaspididae
- Sous famille Diaspidinae
- Genre *Parlatoria*
- Espèce *Parlatoria blanchardi* Targioni-Tozzetti, 1892

5. Différents stades de *Parlatoria blanchardi*

5.1. Stades œuf

Les œufs de la cochenille blanche sont disposés sous le follicule maternel. Ils sont allongés (Fig.3) de couleur rose pâle à brun clair. Ils mesurent environ 0,26 mm de long et 0,13mm de large. Les œufs sont groupés par une substance blanche sécrétée par la femelle. Elles contiennent deux points noirs qui pourraient être les yeux et leur période d'incubation est de 3 à 5 jours.

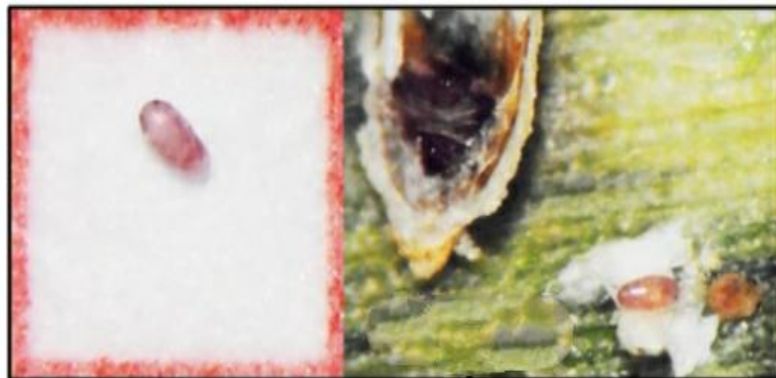


Figure 03: Œuf de *Parlatoria blanchardi* (BOUCHOUL, 2016).

5.2.1. Stade larve 1 mobile

À la fin du développement embryonnaire, la nouvelle larve L1 mobile déchire l'enveloppe externe et sort (Fig. 4). Ces larves possèdent deux yeux, trois paires de pattes et les antennes. Elles sont très rapides et mesurent 0.25mm de long et 0.12mm de large. Leur activité varie de quelques heures à trois jours selon les conditions du milieu.



Figure 04: larve 1 mobile de *Parlatoria blanchardi* (BOUCHOUL, 2016).

5.2.2. Stade larve 1 fixe

Après un certain temps, la larve de premier stade L1 mobile se fixe. Elle s'élargit (Fig.5), s'aplatit et secrète une substance (comme le duvet) protectrice blanche qui devient progressivement noir et dure.



Figure 05: larve 1 fixe de *Parlatoria blanchardi* (BOUCHOUL, 2016).

5.3. Stades femelle

5.3.1. Stade larve 2 femelle

La larve L2 femelle est de couleur brun à rouge claire, et de forme ovale. Elle mesure 0,35mm de diameter (Fig .6).

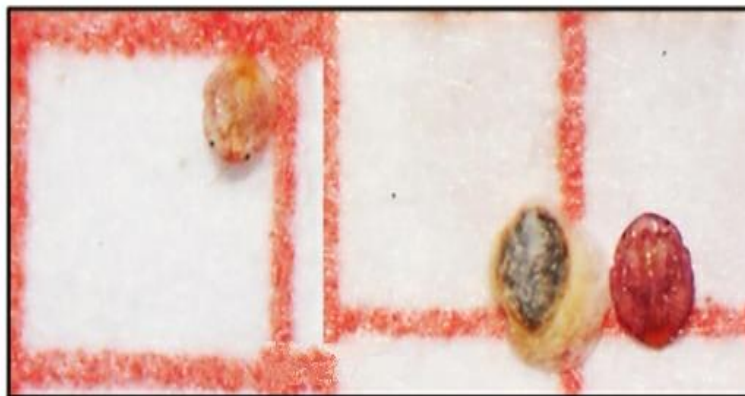


Figure 06: larve 2 femelle de *Parlatoria blanchardi* (BOUCHOUL, 2016).

5.3.2. Stade femelle mature

La femelle mature est de forme arrondie (Fig. 7), mesure environ 0,6mm de diamètre. Elle est de couleur claire avec des yeux noirs. A ce stade la femelle est sexuellement mature.

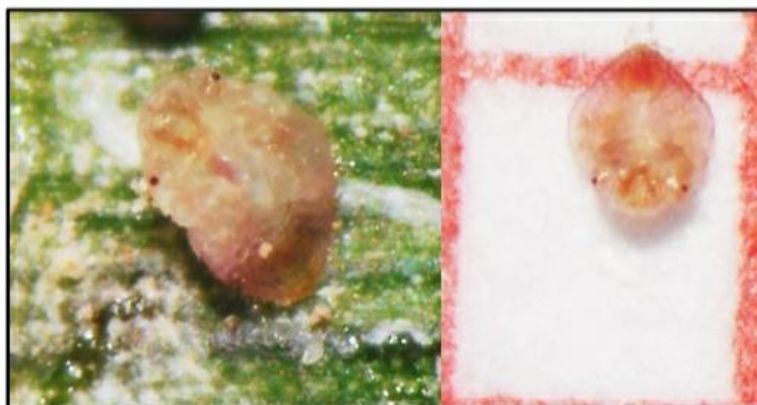


Figure 07: Femelle mature de *Parlatoria blanchardi* (BOUCHOUL, 2016).

5.4. Stades mâle

5.4.1. Stade larve 2 mâle

Il est de forme allongée de couleur rouge plus ou moins foncé, mesurant 0,8mm de long et 0,4mm de large (Fig.8).



Figure 08: larve 2 mâle de *Parlatoria blanchardi* (BOUCHOUL, 2016).

5.4.2. Stade adulte

Le bouclier du mâle est en générale de forme allongé (Fig.9). Le mâle adulte mesure environ 1mm de long et 0,33mm de large. Il est de couleur rougeâtre, possède une paire d'antenne, trois paires de pattes, un stylet copulateur et des ailes très développés qui dépassent bien leur extrémité abdominale. Nous remarquons que le mâle avant le développement complet de ses ailes possède des ébauches alaires et peut commencer à bouger.



Figure 09: mâle adulte de *Parlatoria blanchardi* (BOUCHOUL, 2016).

6. Cycle biologique de la cochenille blanche

La femelle de *P. blanchardi* est ovipare, elle pond ses oeufs 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 oeufs, les jeunes larves restent un certain temps sous le bouclier maternel puis quittent ce dernier pour aller se nourrir sur les différentes 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, Smirnof, (1954), 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 du bouclier qui acquiert sa forme et sa taille définitive.

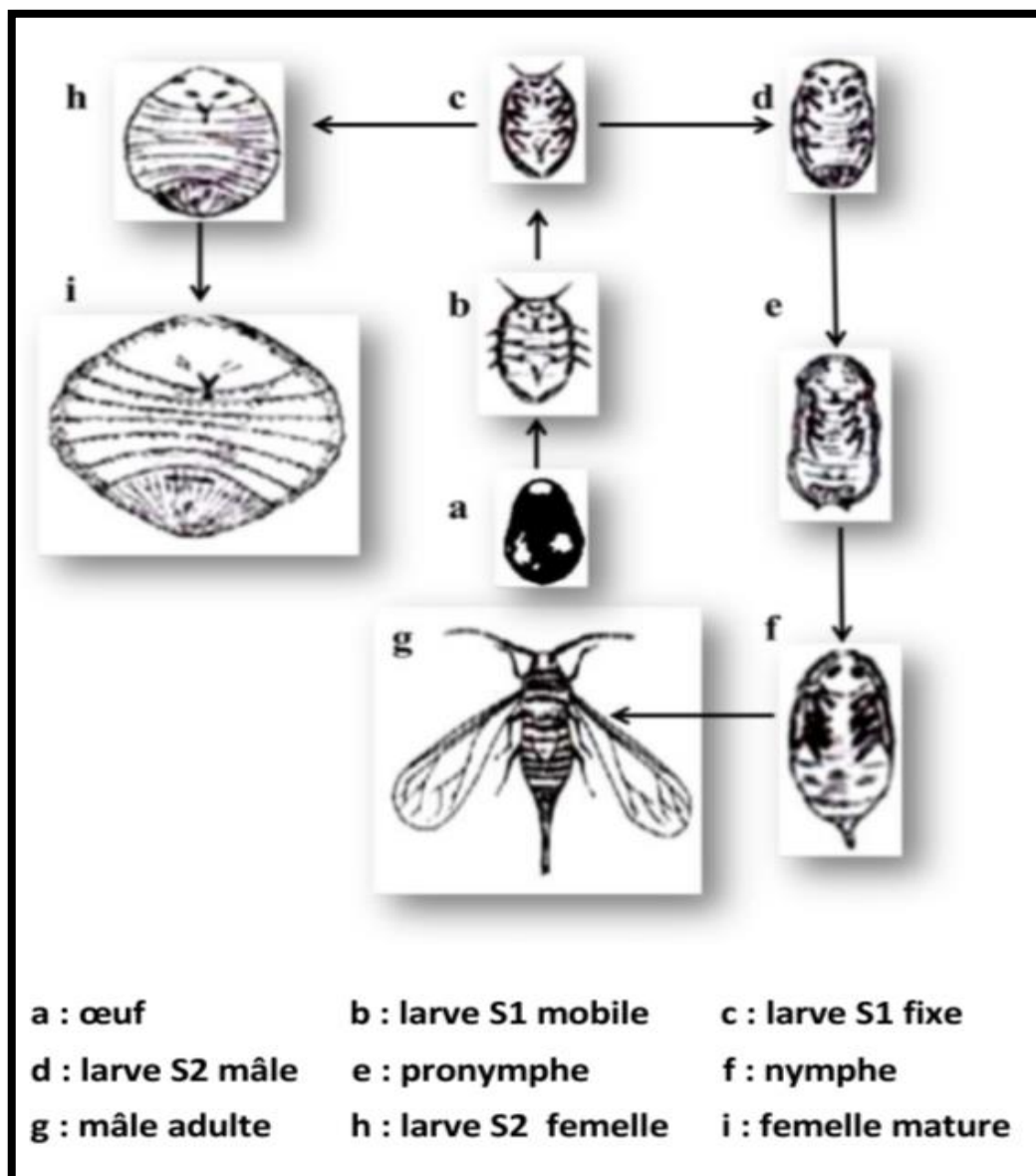


Figure 10: Cycle biologique de la cochenille blanche (IDDER et al., 2000).

D'après Tourneur et Lecoustre, (1975), les larves du deuxième stade futur mâle subit une mue qui aboutit à la pronymphe ou protoymphe puis une troisième mue donne la nymphe ou deutonymphe. 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 (SMIRNOFF, 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) (Fig. 10) (DHOUBI, 1991).

7.Le nombre de générations

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). Tous les stades larvaires de l'insecte se trouvent dans les parties infestées pendant toute l'année, ils n'hivernent pas (EL-HADJ et al 2005).

8.Dégâts

Les dégâts sont très importants sur les jeunes palmiers âgés de 02 à 08 ans. La cochenille blanche colonise les différentes parties du palmier dattier (palmes, hampes florales, fruits...) et forme un encroûtement qui peut couvrir de grandes surfaces (Fig.11), empêchant la respiration (DJERBI, 1994; INRA, 1998).

La photosynthèse est aussi perturbée et arrêtée par l'injection d'une toxine qui altère la chlorophylle (WALLON, 1986).



Figure 11: Fixation de *Parlatoria blanchardi* sur les folioles et les fruits du palmier (originale,2021)

9.Moyens de lutttes

Différents types de moyens peuvent être mises en évidence, Cependant, chacun d'eux présente ses spécificités et ses propres particularités.

9.1. Lutte physique

Pour lutter contre ce ravageur, on procède à la taille des palmes fortement attaquées et leur incinération, surtout chez les jeunes palmiers ce qui permet de réduire notablement le niveau de pullulation du ravageur (DJERBI, 1994).

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

9.2. Lutte chimique

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

Etant un insecte suceur de sève, l'emploi de produits chimiques comme l'Ultracide ou du Diméthoate au moment où l'insecte est mobile, permet de réduire le niveau pullulation (DJERBI, 1994; IDDER et al., 2007).

9.3. Lutte biologique

La lutte biologique par l'utilisation de *Cebocephalus palmarum* (Nitidulidae), *Pharascymmus anchorago* (Coccinellidae), *Chilocorus bipustulatus*, *Cebocephalus sp.* Permet de limiter les populations de celle-ci (DJERBI, 1994; BRUN et al., 1982).

Bacillus thuringiensis est une bactérie abondante dans la nature, possède la propriété enthomopathogène qui induire la mortalité chez certains insectes, elle est la plus utilisée et celle qui offre les potentialités insecticides les plus intéressantes dans la protection des végétaux, Cette bactérie utilisée en agriculture comme insecticide apporta un nouveau départ à la lutte biologique des insectes. (DEDET,2007).

Le *Bt* à été commercialisé en tant que toxine insecticide en 1938 et il est possible que son application en tant que pesticide ait modifié la structure du population bactérienne indigène (Lifang Ruan et al., 2015) La souche *Bt* var. *kurstaki* (*Btk*) Parmi les bioinsecticides *Bt* les plus utilisés en France, qui produit six toxines *Cry* différentes (*Cry1Aa*, *Cry1Ab*, *Cry1Ac*, *Cry2Aa*, *Cry2Ab*, *Cry2Ac*) et il est utilisé principalement pour lutter contre certains lépidoptères ravageurs (chenille processionnaire du pin, piéride du chou, sphinx de la tomate...).

- Mode d'action

La toxine de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* est composé de cristaux protéiques (delta-endotoxine). Cette toxine n'agit que sur les insectes et particulièrement les Lépidoptères. Les cristaux synthétisés par les bactéries sont constitués de protoxines qui une fois ingérées par l'insecte, sont digérés à pH alcalin par protéases digestives et transformés en toxines

polypeptidique actives. Les δ -endotoxine activées par les protéases de l'insecte se fixent sur des récepteurs spécifiques situés sur les cellules de l'épithélium intestinal. L'intoxication se manifeste très rapidement par d'importantes lésions au niveau de l'intestin et par une paralysie du tube digestif, entraînant un arrêt immédiat de l'activité d'alimentation. La mort de l'insecte intervient en 24 à 48 heures après l'ingestion des cristaux et peut être ou non accompagnés d'une septicémie. Les aspects moléculaires du mécanisme qui aboutissent à la mort des insectes ne sont pas encore clairement définis. (CHAUFAUX, 1994. BENSALAH ,2015).

Chapitre III :

Les actinobactéries

1. Les actinobactéries

1.1. Généralités

Les actinobactéries sont des microorganismes à gram positif, ubiquitaires que l'on rencontre sur tous les substrats naturels. La grande majorité est d'origine tellurique et c'est à partir du sol que ces bactéries peuvent coloniser de nombreux biotopes (air, composts, eaux, fourrages, fumiers, grains, etc.). La plupart d'entre eux sont saprophytes mais quelques-uns peuvent être pathogènes ou symbiotes de plantes ou d'animaux (SUZUKI *et al.*, 1994). Ils sont présents en surface jusqu'à plus de 2 mètres de profondeur, la zone optimale étant comprise entre 2 et 15 cm (BRETON *et al.*, 1989).

1.2. Classification des actinobactéries

La classification des actinobactéries a été depuis longtemps réarrangée. Les actinobactéries sont traditionnellement classés comme une partie autonome dans la taxonomie des bactéries. Dans le manuel de Bergey's of déterminative bactériologie, les actinobactéries sont inclus dans plusieurs sections du volume quatre. Tous les actinobactéries sont inclus dans l'ordre Actinomycetales. L'ordre Actinomycetales est subdivisé en quatre familles : *Streptomycetaceae*, *Actinomycetaceae*, *Actinoplanaceae* et *Mycobacteriaceae*.

Selon le manuel de BERGEY, (2012), les actinobactéries sont classés dans le domaine *Bactérie* et phylum des *Actinobacteria* qui est subdivisé en 06 classes dont celle de *Actinobacteria* se divise en 15 ordres les plus importants sont ceux des Actinomycetales et *Streptomycetales* (voir tableau 2) (GOODFELLOW M., 2012).

Tableau 02: Classification des actinobactéries selon le "Bergey's Manual de Systematique Bactériologic (2012).

Domaine	Bactéria					
Phylum	<i>Actinobacteria</i>					
Classe	<i>Nitriliruptori a</i>	<i>Acidimicrobiia</i>	Actinobacteria	<i>Rubrobacteria</i>	<i>Coriobacteria</i>	<i>Thermoleophilia</i>
Ordre	-Actinomycetales - Streptomycetales plus les 13 Ordres.					
Famille	<i>Actinomycetaceae</i>			<i>Streptomycetaceae</i>		
Genre	<i>Actinomyces</i> plus les 6 autres genres			<i>Streptomyces</i> plus les 2 autres genres.		

1. 3. Morphologie des actinobactéries

Les filaments mycéliens qui peuvent produire des spores, soit uniques (*Micromonospora*), soit en chaînes (*Streptomyces*), soit groupées dans des sporanges (Actinoplan). D'autres structures morphologiques sont observées chez certaines espèces d'actinobactéries à savoir: des sclérotes pour le genre *Chainia*, des synnemas (ou corémies) pour les *Actinosynnema* et des vésicules, différentes des sporanges, chez les *Frankia* et les *Dactylosporangium* (NEYRA, 1992).

L'analyse des hyphes des actinobactéries par imagerie révèle la présence de deux catégories de filaments (Fig.12), boulette et les hyphes dispersés. Les hyphes dispersés sont divisés en deux formes « Librement dispersées » et « Mycélium touffes ou agrégats » (COX et al., 1998).

La première forme (pellet), est un agrégat de plusieurs hyphes enchevêtrés, leurs diamètres peuvent varier de plusieurs micromètres à plusieurs millimètres. La seconde forme des hyphes indépendants dispersés (COX et al., 1998).

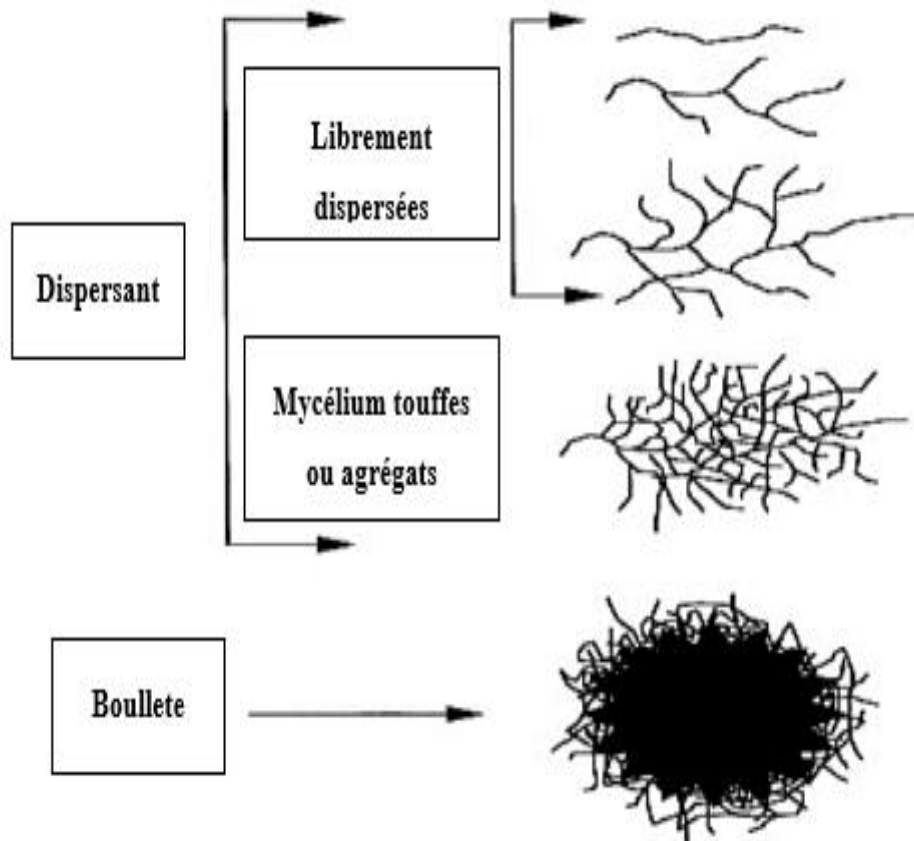


Figure 12 : Morphologie des hyphes en croissance dans le milieu liquide (ALMARIS, 2007).

1.3.1. Macromorphologie des actinobactéries (Bouras et al., 2008)

Il s'agit alors de noter :

- la présence ou l'absence de mycélium aérien (MA).
- la couleur du MA et du mycélium du substrat (MS).
- la production et la couleur des pigments diffusibles.
- la production ou non de pigments mélanoïdes.

Les couleurs sont souvent déterminées grâce à l'utilisation de chartes de couleurs.

1.3.1.1. Mycélium aérien

Le mycélium aérien est habituellement plus épais que le mycélium du substrat. Il montre une différenciation suffisante selon laquelle plusieurs isolats peuvent être séparés en un certain nombre de groupes ayant des caractéristiques morphologiques similaires dans des conditions bien précise. Ceci est désigné comme l'un des critères les plus importants pour la classification du genre *Streptomyces* en espèces, comprenant une structure (cotonnière, veloutée ou en poudre), une formation d'anneaux ou de zones concentriques et de pigmentation (Figure 13 , a).

1.3.1.2. Mycélium de Substrat

Le mycélium de substrat d'actinobactéries a différentes tailles, formes et épaisseurs. Sa couleur varie de blanc ou pratiquement incolore à jaune, marron, rouge, rose, orange, vert ou noir (Figure 13 a,b).

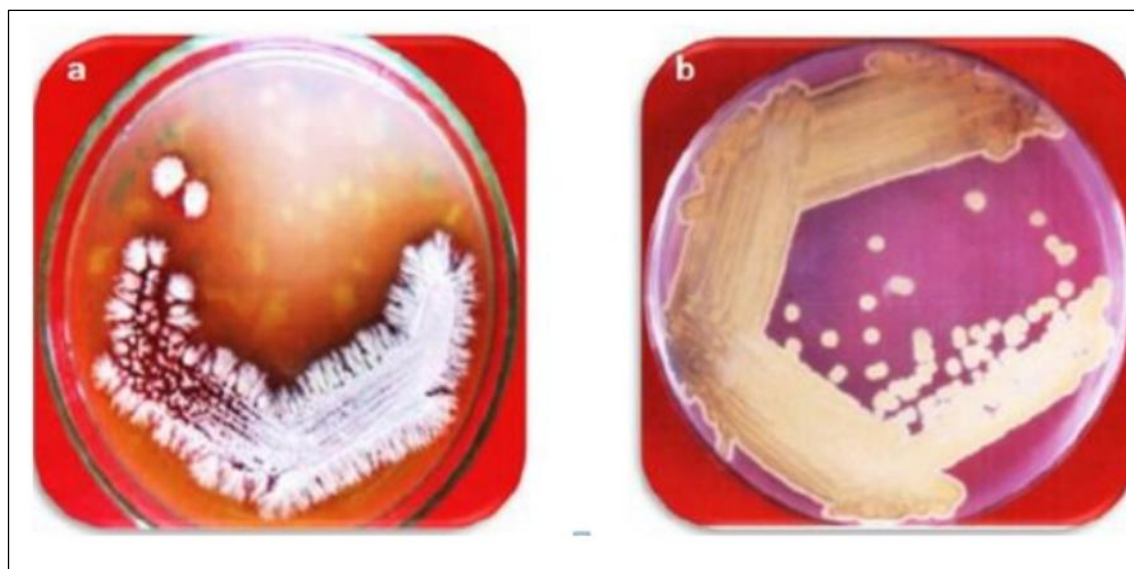


Figure 13 : Croissance d'un isolat d'actinobactérie sur milieu agar de caséine et amidon. a. Mycélium aérien. b. mycélium de substrat (ANANDA et al.,2016)

1.3.2. Micro morphologie des actinobactéries

Les critères micro morphologiques importants selon (Bouras, 2006) et (Boudjella, 2007)

Sont :

1. La fragmentation on non du MS ;
2. La formation de spores exogènes sur le MA et/ou sur la MS, leur forme, leur taille et leur agencement (isolées, en chaines) ; la présence ou non de *sporophores*, la surface des spores (lisse, rugueuse, épineuse ou chevelue : Figures 14 , 15)

-La présence ou non de sporanges sur le MA ou sur le MS, la forme et la taille des sporanges

Le nombre de spores par sporange ainsi que la longueur des *sporangiophores*.

La présence de spores mobiles (ex : *Planomonospora*, *Planobispora*, *Spirillospora*, *Actinoplanes*) ou non mobiles (ex : *Streptomyces*, *Streptosporangium*, *Micromonospora*, ainsi

Que de nombreux autres genres.) ;

3. La formation d'endospores (Thermoactinomyces) ou de structures spéciales telles que les synnemata (*Actinosynnema*), les sclérotés, etc...

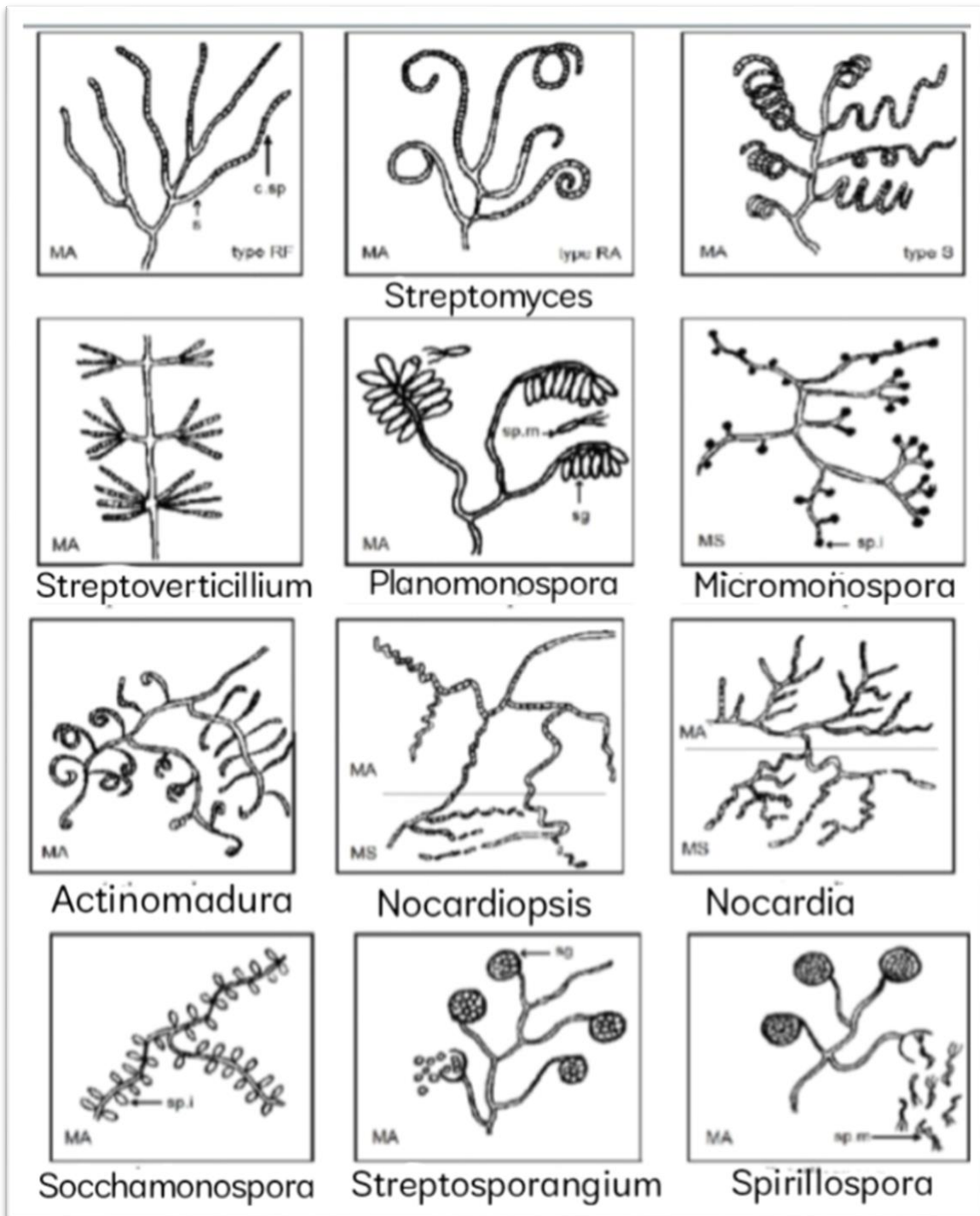


Figure 14: Micromorphologie des principaux genres d'actinobactéries (SABAOU, 1988) **MA**, mycélium aérien; **MS**, mycélium du substrat; **RF**, Rectus Flexibilis (chaînes de spores droites à flexueuses); **RA**, Retinaculum Apertum (chaînes en crochets ou en boucles); **S**, Spira (chaînes spiralées); **s**, sporophore; **c.sp.**, chaînes de spores; **sp.i.**, spores isolées; **sp.m.**, spores mobiles; **sg**, sporanges.

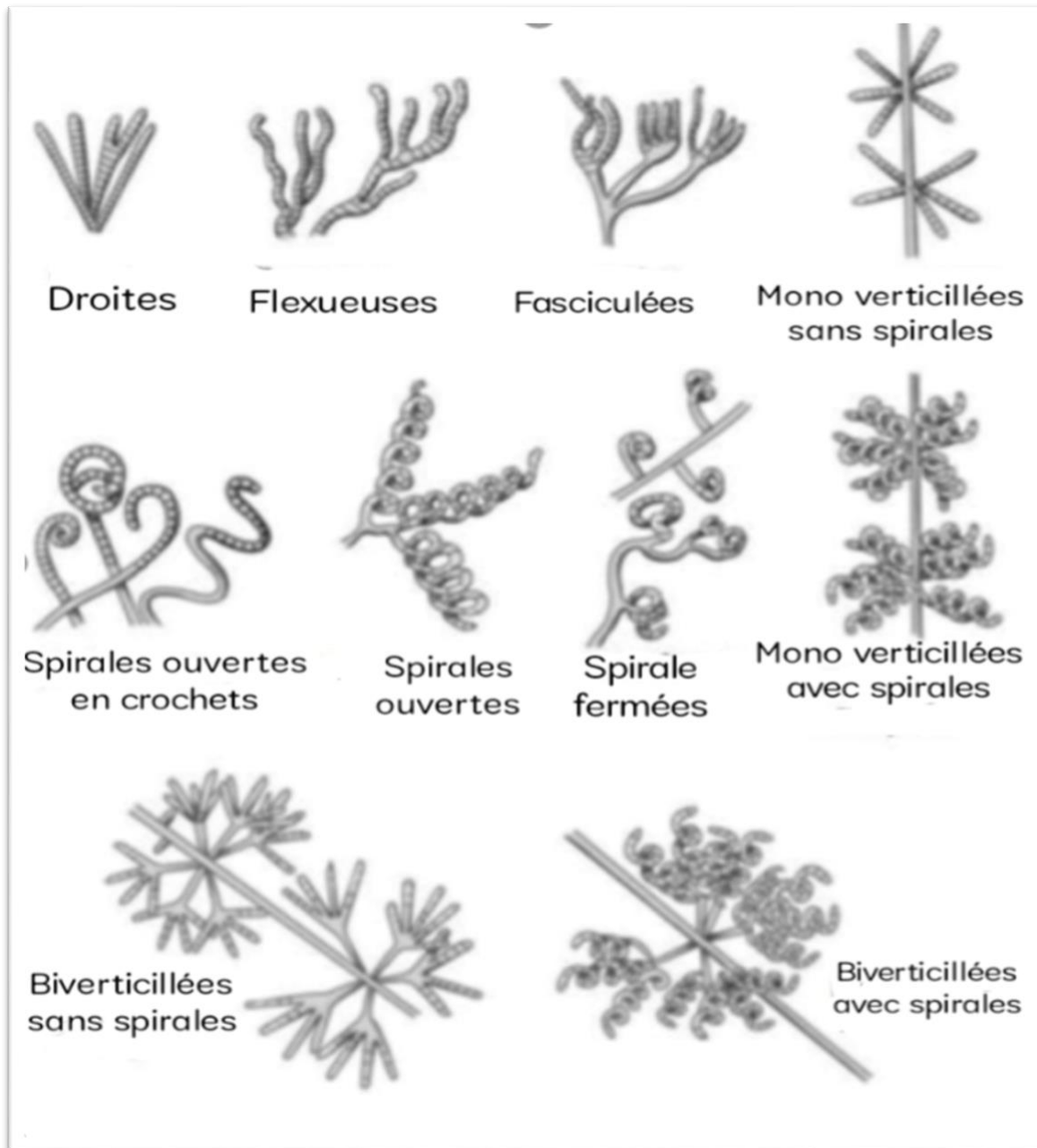


Figure 15 : Types de chaînes de spores rencontrés chez les espèces de *Streptomyces* (GOODFELLOW et al., 2012 in BERGEY'S MANUEL ,2012).

1.4. La physiologie de développement

La croissance des actinobactéries est influencée par plusieurs paramètres physiologiques en particulier: l'oxygène, le pH, la température ... etc.

1.4.1. L'oxygène

On peut diviser les actinobactéries selon leurs types respiratoires en deux groupes:

1. Les formes fermentatives anaérobies, représentées par le genre Actinomyose.

2. Les formes oxydatives aérobies, telles que les *Streptomyces*, sont abondantes dans la nature en particulier dans le sol (AVRIL, 1992).

1.4.2. Le pH

La plupart des actinobactéries se comportent comme des bactéries neutrophiles, et font une croissance optimale dans un intervalle de pH compris entre 7 et 7,3, mais on peut observer une croissance à des valeurs de pH inférieurs à 4 (MCKINNEY, 2004), comme les souches acidophiles (genre *Streptacidiphilus*) (WANG et al., 2006).

1.4.3. La température

La température optimale de croissance est entre 25 et 30 °C, mais les espèces thermophiles peuvent croître à des températures de 55 à 65 °C (RANGASWAMI et al., 2004).

1.4.4. L'activité de l'eau (Aw)

La germination des spores de la pluparts des actinobactéries, peut-être observée à des valeurs d'activité de l'eau supérieure ou égale à 0,67. L'activité d'eau optimale pour la croissance et le développement des actinobactéries est égal à 0,98 (ZVYAGINTSEV et al., 2005).

1.4.5. La tolérance en NaCl

Selon leurs exigences en NaCl, les actinobactéries sont divisés en deux groupes:

- **Les halophiles:** elles ont besoin de sel (NaCl) pour leurs croissances, cette concentration peut varier de 1 à 6 % (P/V) pour les faiblement halophiles, jusqu'à 15 à 30 % pour les actinobactéries halophiles extrêmes, exemple de *Nocardioopsis kunsanensis*.
- **Les halotolérants:** elles tolèrent des concentrations modérées de sels mais non obligatoires pour leurs croissances. On distingue, les légèrement tolérants (tolère de 6 à 8 %).

1.5. Écologie des actinobactéries

Les actinobactéries sont un groupe de bactéries omniprésent qui se produisent dans la multiplicité d'environnement naturel et synthétique. Ils se trouvent dans différentes niches tels que le sol, l'air, l'eau douce, les océans et sur une variété de matériel comme l'engrais, les résidus de végétaux de compost et des produits alimentaires (Tableau 03) (KUMAR et al., 2003).

Tableau 03: Habitats de certains actinobactérie (GRIGOROVA ET NORRIS, 1990).

Actinobactérie	Habitats
<i>Actinoplanes</i>	L'eau douce, la litière végétale,
<i>Frankia</i>	Le sol.
<i>Micromonospora</i>	Les nodules racinaires des non-
<i>Nocardia amarae</i>	Légumineuses.
<i>Rhodococcus</i>	L'eau douce, les sédiments, les sols humides.
<i>coprophilus</i>	Les boues activées.
<i>Saccharopolyspora</i>	Les déjections animales, l'eau, le sol.
<i>rectivirgula</i>	Moisi du foin. Le sol,
<i>Streptomyces</i>	La litière végétale, L'eau.
<i>Thermoactinomyces</i>	Le compost.

1.6. Cycle de développement des actinobactéries

Le cycle de vie de nombreux actinobactéries commence par la germination des spores (Figure 16). Ce processus nécessite la présence des ions de calcium. Cette germination donne naissance à un mycélium primaire ramifié (O'GARA et *al.*, 2008).

Un mycélium aérien vient s'installer au-dessus du mycélium de substrat. Ce dernier s'autolyse et les produits de la lyse sont utilisés par le mycélium aérien. C'est généralement, à ce moment-là que les composés dit métabolites secondaires sont synthétisés (SMAOUI, 2010).

A l'extrémité du mycélium aérien se forme des spores asexuées à paroi fine appelées conidies ou conidiospores. Ces spores naissent par séptation du mycélium primaire habituellement en réponse à un stress environnemental comme le manque de nutriment par exemple. Si les spores sont enveloppées dans un sac, on les appelle des sporangiospores. Généralement ces spores ne sont pas résistantes à la chaleur, mais résistent bien à la dessiccation et sont donc doués de capacités adaptatives importantes. Les actinobactérie sont immobiles, excepté pour les spores de certains genres (*Actinoplan*, *Spirillospora*...etc.) (PRESCOTT et *al.*, 2010).

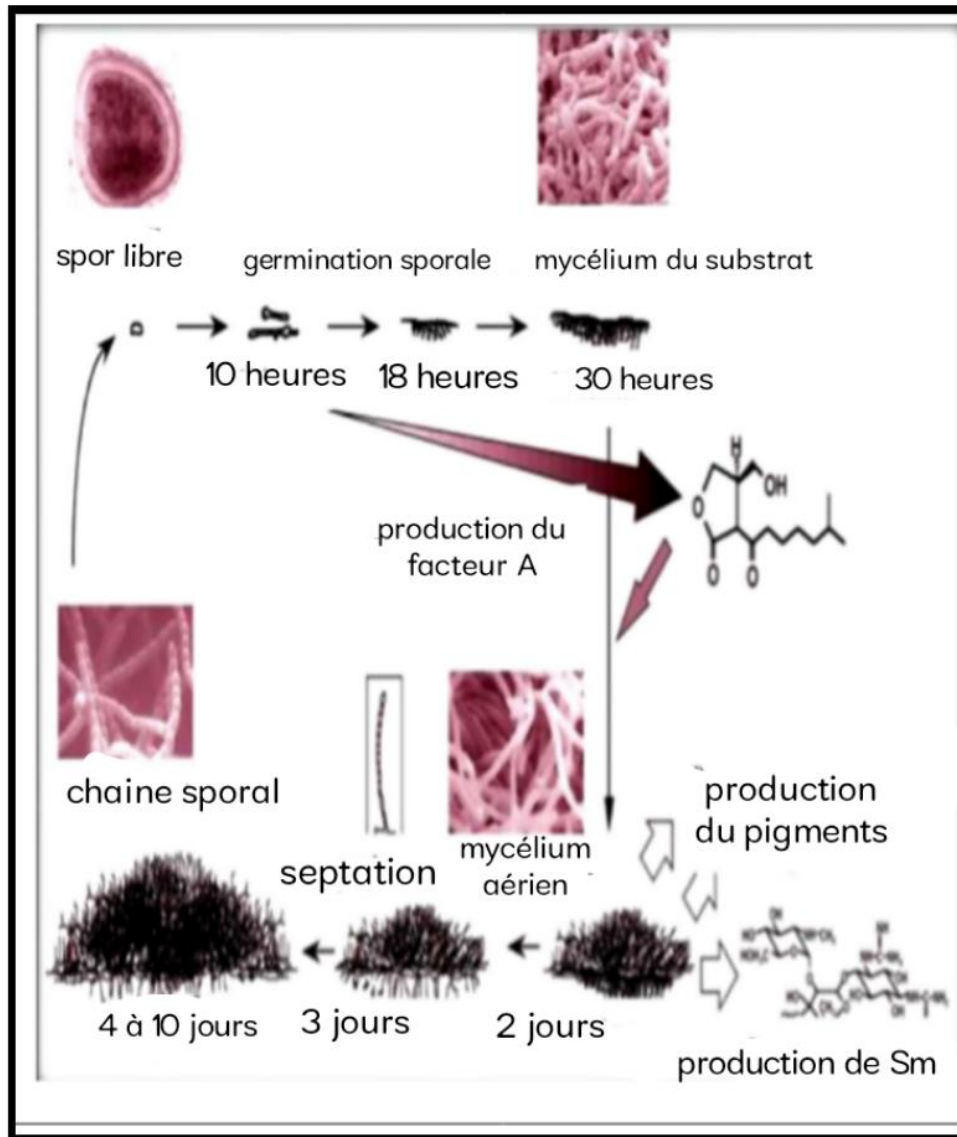


Figure 16 : Cycle de développement des actinobactéries du genre *Streptomyces griseus* (HORINOUCI, 2002).

1.7. Importance des actinobactéries

La principale raison derrière l'engouement pour les actinobactéries vient du fait qu'ils possèdent des rôles importants dans le sol et dans les interactions avec les plantes, (Conn, 2005), mais également pour la synthèse de nombreux métabolites d'intérêt biotechnologique. Il a été estimé que sur 16500 antibiotiques connus, 8700 (53%) sont produits par les actinobactéries dont 6550 (40%) par des espèces de *Streptomyces* (Choulet, 2006). En plus de la production d'antibiotiques, les actinobactéries produisent un grand nombre d'autres métabolites secondaires dotés d'une large gamme d'activités, tels que des inhibiteurs d'enzymes, immunosuppresseurs, toxines et pesticides (DAIRI, 2005 ; PIZZUL, 2006).

1.7.1. Dans le domaine agronomique

Les actinobactéries jouent un rôle important dans le domaine agronomique .ainsi, le genre *Frankia* est capable de fixer l'azote atmosphérique chez plusieurs plantes dicotylédones autres que les Fabacées (GOODFELLOW , et WILLIAMS, 1983).Les actinobactéries participent à la dégradation des polymères les plus récalcitrants des débris de plantes, des litières et du sol (Williams et al.,1984).ils sont capables de décomposer les déchets urbains à haute teneur en produits chimiques. Certains genres comme *Nocardia*, *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Mycobacterium* et *Corynebacterium* se révèlent être d'une grande importance dans la dégradation des hydrocarbures, souvent à l'origine de pollution graves.

Les actinobactéries sont également utilisée dans la lutte biologique contre les agents phytopathogènes d'origine tellurique (CRAWFORD, et al, 1993).

1.7.2. Dans le domaine de biotechnologie

Les actinobactéries tiennent une très grande importance dans le domaine de la biotechnologie des antibiotiques, malgré les progrès de synthèses chimiques. En effet, 45% des antibiotiques connus, sont naturellement issus des actinobactéries et plus particulièrement du genre *Streptomyces* (Figure 17), (SIBANDA & al. 2010). Parmi les antibiotiques qui ont des applications thérapeutiques on peut citer : les aminoglycosides, les anthracyclines, les glycopeptides, les bata-lactamines, les tetracyclines, les macrolides, les nucléosides...etc.

Autre les antibiotiques, les actinobactéries produits d'autres molécules qui ont des applications biotechnologiques variées, telles que :

- Anti tumorales : actinomycine , adriamycine, rebeccamycine-(UYEDA, 2004).
- Antivirale, antiparasite ;
- Insecticides : nikkomycine-, miticides herbicides : phosphinothricines.
- Piscicides : antimycine A-,

Ainsi que d'autres substances ayants des activités biologiques les plus diverses (immunosuppressives, immunostimulantes) (SANGLIER ,et al.,1993)

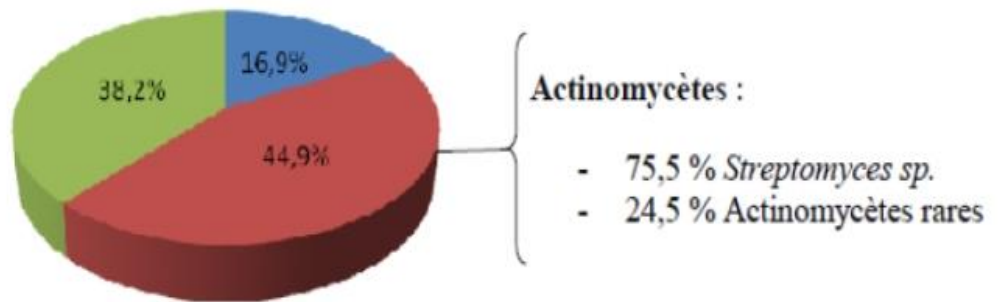


Figure 17 : Origine des antibiotiques (BERDY , 2005)

Partie II

Matériel et Méthodes

Matériel et méthodes

L'objectif de ce travail est dans une première partie d'estimer le taux d'infestation des palmerais de Laghouat (El Assafia) par la cochenille blanche et d'étudier l'éventuelle activité antagoniste de la souche *Streptomyces rochei* PT2 sur la cochenille blanche.

1. Caractéristiques du climat de la wilaya de Laghouat

Le climat qui règne est de type présaharien. Il se caractérise par une faible pluviométrie l'hiver très Les écarts de température restent des plus significatifs. Les vents dominants sont orientés à l'ouest et au sud-ouest. Le Sirocco est plus fréquent dans les Hauts plateaux. Le maximum de fréquence sur l'atlas-saharien a eu lieu généralement en juin et juillet. Le nombre de jours de sirocco est de 7 jours à Laghouat

Découlant du relief, le climat est de type continental au Nord-ouest avec une pluviométrie variant de 300 à 400 mm, des chutes de neige et des gelées blanches. Dans la région des hauts plateaux, le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie varie entre 150 mm au Centre et 50 mm au Sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable.

2. Description de la station d'étude

2.1. Station d'El Assafia cherguia

La palmeraie d'El Assafia cherguia se trouve en amont d'Oued cherguia. Son altitude est de 655 m. Cette palmeraie est formée de 7 lignes en 7 : palmiers, sur une superficie de 2 ha. L'irrigation est réalisée par le système traditionnel appelé (séguia). La palmeraie à une diversité de cultivars représentés par TADALA, BENT KHBALA, TIMJOUHART, DEGLET NOUR et quelques autres sont des khalts. La distance entre les pieds varie entre 7 et 8 m. (Fig. 18)

La station est caractérisée par de petites parcelles de cultures maraichères, fourragères, quelques arbres d'olivier intercalaires, et quelques dizaines de vieux palmiers dépassant 10 m de hauteur Avec l'existence des anciens puits d'eau.



Figure 18: Station Assafia cherguia (originale).

3.Choix du matériel

3.1. Matériel végétal

Le matériel végétal étudié est le palmier dattier, dont les critères de choix sont

* La variété: La Deglet Nour est mondialement réputée par sa qualité et sa saveur. Elle est souvent destinée à la commercialisation. Elle constitue donc une source de vie et de revenus, (IDDER, 1984).

*L'âge des palmiers : Nous avons retenu des palmiers jeunes et des palmiers âgés afin d'étudier l'impact des populations de *Parlatoria blanchardi* sur le composant âge.

4.Echantillonnage pour l'estimation des abondances populationnelles annuelles

Selon Brunel et Rabasse en 1975, la méthodologie d'échantillonnage est d'une grande importance dans l'étude des populations de ravageurs. En effet, afin de réaliser un bon échantillonnage des cochenilles blanches, on a appliqué la méthode suivante. La méthode de prélèvement direct, comme une technique qualitative qui permet d'étudier la population de *Parlatoria blanchardi*.

4.1. Analyse des taux d'infestation

4.1.1. Etude de l'activité de *Parlatoria blanchardi*

L'estimation du taux d'infestation se base sur des prélèvements de folioles sur qu'elles trouve *Parlatoria blanchardi* pour ceci nous avons procédé de la manière suivante:

- Au sein de chaque palmier, nous avons subdivisé l'appareil foliaire ou la frondaison en 3 niveaux en tenant compte des quatre orientations (Nord, Sud, Est et Ouest) :

1. La couronne supérieure : Elle regroupe le bourgeon terminal et les palmes en voie de croissance.
2. La couronne moyenne : Elle correspond aux palmes comprises entre la couronne supérieure les palmes inclinées à 30° par rapport à l'axe du palmier;
3. La couronne inférieure: Elle comprend l'ensemble des palmes restantes (LAUBEDO et BENASSY , 1969) (LAUDEHO et PRAUD , 1970) (Figure 19)

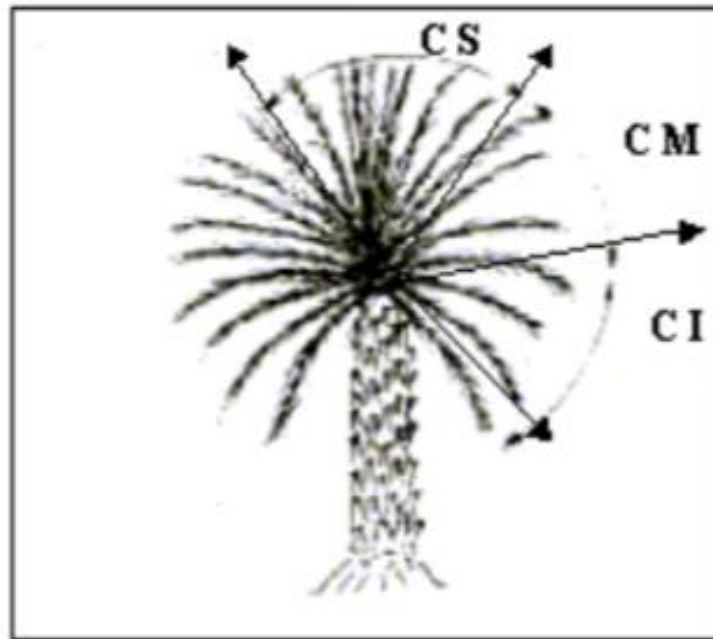


Figure 19 : Les différentes couronnes du palmier dattier (ACHOUR, 2003).

C. S : couronne supérieure ; C. M : couronne moyenne ; C.I : couronne inférieure

4.1.2. Comptage de la cochenille blanche du palmier dattier

À la fin de l'échantillonnage réalisé sur le terrain, nous avons ramené directement les folioles prélevées au laboratoire pour faire un comptage des cochenilles. Le dénombrement des cochenilles est réalisé sur les deux faces de chaque système foliaire où 3 échantillons de 1 cm² chacun est prélevé à la base, au milieu et au sommet de la foliole.

Un comptage total de la population de cochenilles est effectué à la loupe binoculaire grossissement x40 (Fig .20).

On obtient alors pour chaque face foliaire, les valeurs A1, A2, A3 (nombre de cochenilles des 3 cm² échantillonnés).

La densité de la population des cochenilles par face foliaire est obtenue comme suit :

$$\text{Face supérieur (F.s) } = A1 + A2 + A3 / 3$$

$$\text{Face inférieure (F.i)} = A1 + A2 + A3 / 3$$

Selon BOUSSAID et MAACHE (2001) la densité des chenilles au cm² d'une foliole est donnée par la moyenne :

$$(\text{F. i.}) + (\text{F. s.}) / 2$$



Source : (Originale,2021).

Figure 20 : Comptage de l'infestation par la cochenille blanche.

4.1.3. Notation des infestations du palmier par *Parlatoria blanchardi* :

A chaque palmier, trois notes seront ainsi attribuées : une à la couronne supérieure, une à la couronne moyenne et une à la couronne inférieure. Selon l'étude entreprise, seule la moyenne est utilisée pour définir l'infestation d'un palmier. Les notes attribuées sont :

Notes 0 à 0,5 : Représentent une infestation nulle ou très faible. Les palmiers sont considérés comme sains.

Notes 1 : L'infestation est faible et sans gravité immédiate. Le seuil de nuisibilité du ravageur n'est pas atteint.

Notes 2 et 3 : Les palmiers sont moyennement à fortement infestés. Ils présentent des signes d'affaiblissement. Le seuil de nuisibilité est dépassé.

Notes 4 et 5 : Les palmiers sont très fortement infestés et présentent des signes très marqués d'affaiblissement (Tourneur et Lecoustre, 1975).

Par des comptages de population, on cherche à obtenir au niveau des folioles d'une palme une estimation de la densité de cochenilles. Ces valeurs numériques de la densité de cochenilles / cm² de foliole sont représentée chacune par une des notes (Tableau 4) :

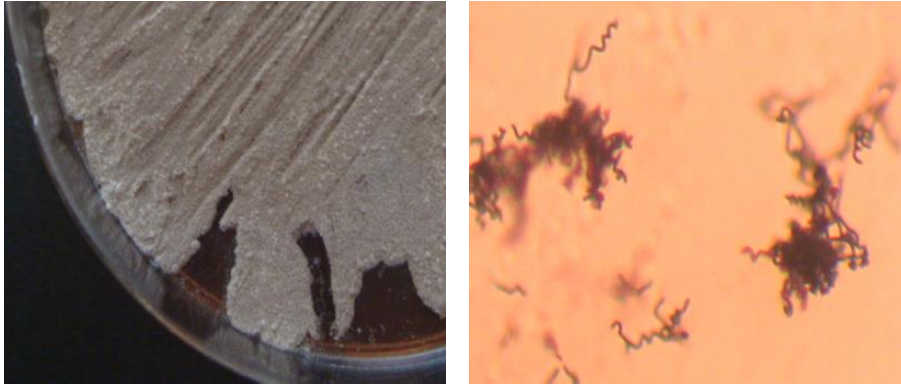
Tableau 4 : Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche (Laubedo et Benassy , 1969).

Note	Cochenille/ cm ²	Appréciation
0	0	Aucune cochenille
0.5	15	Quelques cochenilles
1	60	Début d'invasion
2	120	Population faible
3	190	Population moyenne
4	260	Début d'encroûtement
5	320	Encroûtement total

5. Essai de lutte biologique:

5.1. Agent de lutte biologique utilisée

La souche d'actinobactérie utilisée dans notre expérimentation (*Streptomyces rochei* PT2) (Fig,21) est issue des travaux d'isolement, à partir des racines de *Panicum turgidum* prélevée de la région d'EL-khneg Laghouat (33°44' N, 2°47' E), et ce dans le cadre de projet de fin d'étude réalisé au département d'agronomie de l'université Amar Telidji Laghouat (2013). Cette souche a montré un effet antagoniste très élevé contre plusieurs champignons phytopathogènes (*Fusarium sp* , *Rhizoctonia sp* , *Bipolaris sp*)(Nia et Chouyeb ,2012 ; Bouterfaya ,2015.).



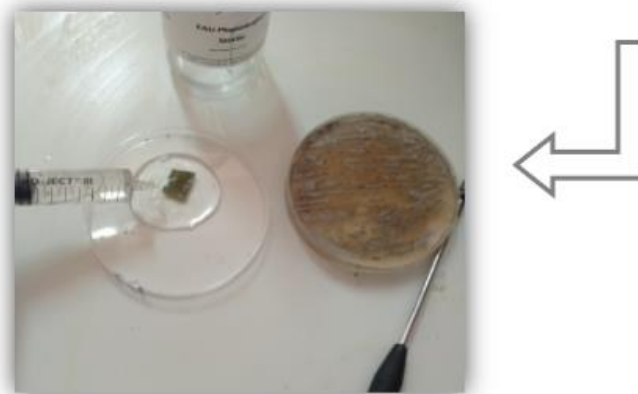
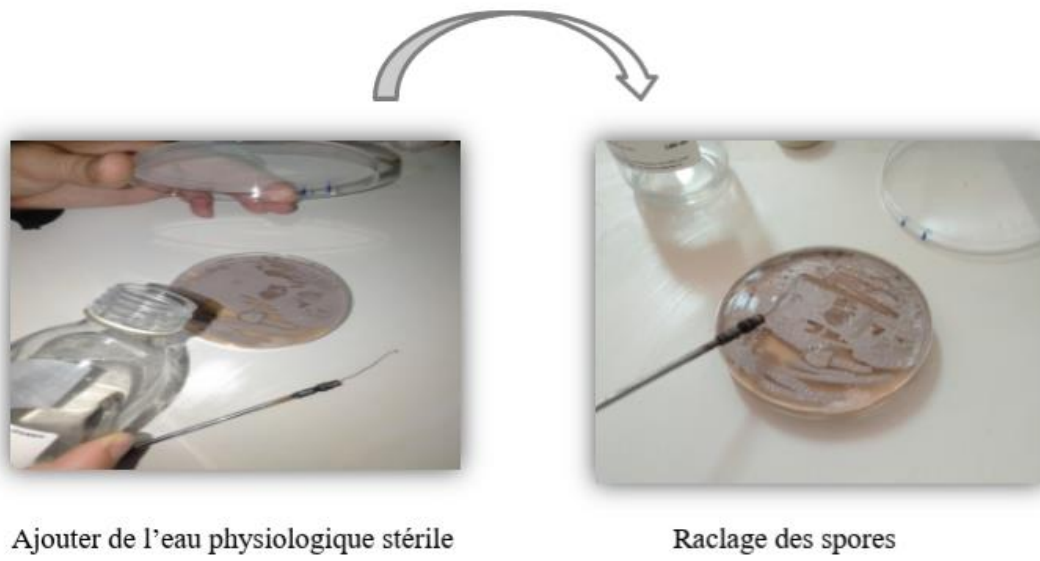
Source : (Originale,2021).

Figure 21 : Aspect macroscopique (a) et microscopique (b) Grx40 de *Streptomyces rochei* PT2.

5.2. Contrôle biologique

Afin de déterminer l'effet antagoniste de la souche *Streptomyces rochei* PT2 dans la lutte biologique contre la cochenille blanche du palmier dattier, nous avons préparé la suspension des spores selon la méthode suivante :

La suspension de spores a été préparée par le raclage de la surface de la culture pure cultivé sur milieu ISP2 de *Streptomyces rochei* PT2. Une solution stérile de twin 80 à 0,005% a été ajoutée à la surface des cultures en boîte de pétri. Les suspensions de spores sont ensuite ajustées à 10^6 ufc/ml. 1ml de la suspension de spore est ensuite déposé sur des fragments (1cm^2) de folioles de palmier dattier infestés par la cochenille blanche (Fig.22). Les fragments sont incubés pendant 1 semaine à 25°C et une observation est effectuée chaque jours afin d'évaluer l'effet antagoniste de la souche *Streptomyces rochei* PT2 sur la cochenille blanche.



Source : (Originale,2021).

Figure 22: Protocole de l'essai.

Partie III

Résultats et discussion

1. Résultat du taux d'infestation de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*)

Le tableau ci-dessous représente le taux d'infestation de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) sur les deux faces des folioles.

Tableau 5 : Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche.

	Cochenilles / cm²	Note	Appréciation
critère âge de palmeraie A	52,33	0,5	Quelques cochenilles
	27,66	0,5	Quelques cochenilles
	60,33	1	Début d'invasion
	33	0,5	Quelques cochenilles
	41	0,5	Quelques cochenilles
	27	0,5	Quelques cochenilles
critère âge de palmeraie B	85,66	1	Début d'invasion
	77,33	1	Début d'invasion
	85,66	1	Début d'invasion
	66	1	Début d'invasion
	43,33	0,5	Quelques cochenilles
	24	0,5	Quelques cochenilles
critère âge de palmeraie C	40	0,5	Quelques cochenilles
	27,66	0,5	Quelques cochenilles
	52,33	0,5	Quelques cochenilles
	14,66	0,5	Quelques cochenilles
	5	0,5	Quelques cochenilles
	3,5	0,5	Quelques cochenilles

Les résultats obtenus montrent des différences du taux d'infestation entre les palmeraie où les palmeraie B présentent le niveau d'infestation le plus élevé avec 85,66 cochenille /cm², suivis par les palmeraie A et le palmeraie C avec 60,33 cochenille / cm² et 53, 33 cochenille /cm² respectivement. (Tab.5 et Fig.23).

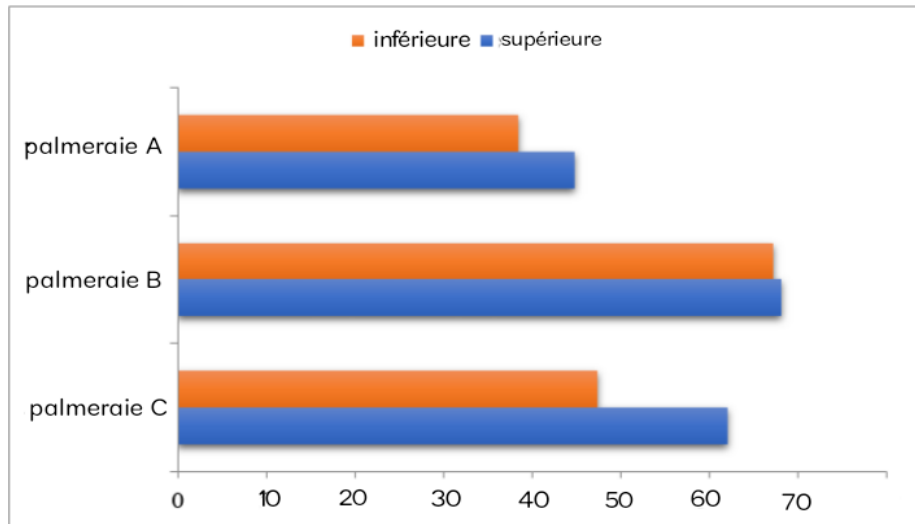


Figure 23: Taux d'infestation des cochenilles blanches (*Parlatoria blanchardi*) selon les faces des folioles.

2. Répartition spatial des populations de la cochenille blanche dans les trois niveaux du palmier

Tableau 6 : Répartition spatial des populations de la cochenille blanche dans les trois niveaux du palmiers.

	Niveau A1	Niveau A2	Niveau A3
palmeraie A	28.88	35.42	17.79
palmeraie B	34.41	47.17	19.83
palmeraie C	23.63	25.54	13.29

A1 : haut du palmier; A2 : milieu du palmier, A3 : partie finale du palmier

D'après le tableau 6, on constate que les ailerons les plus attaqués sont du niveau moyen A2 pour chaque aileron et le palmeraie le plus infestée est le palmeraie B . (Tab.6 et Fig.24).

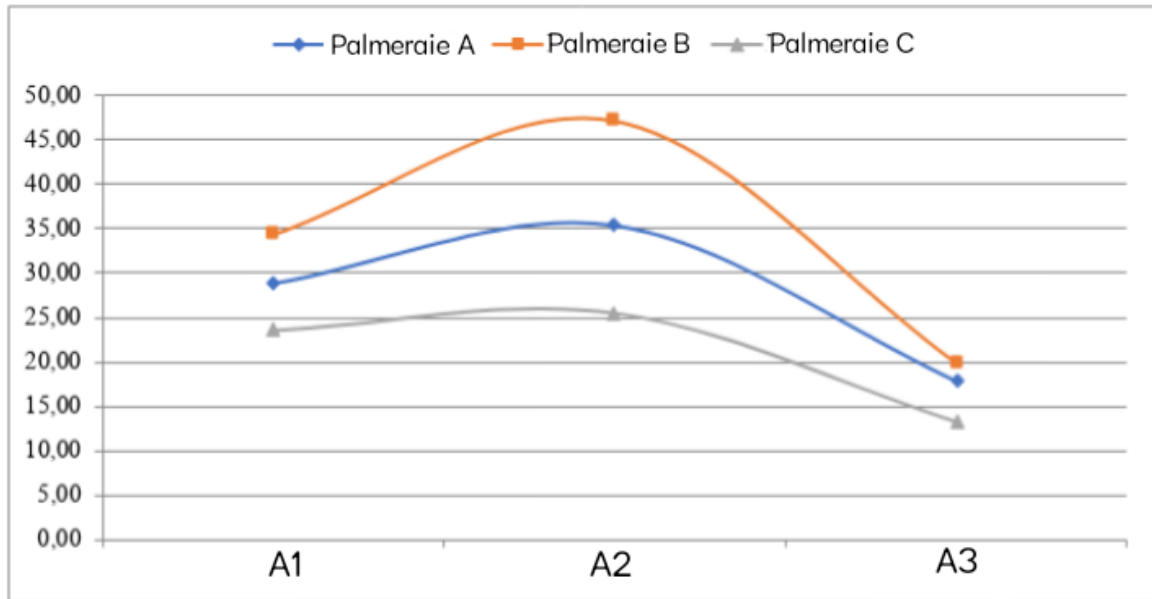


Figure 24 : Répartition spatiale de la population de la cochenille blanche dans les trois niveaux du palmier.

Discussion

Sur la même palme (feuille), les folioles présentent des différences dans le niveau d'infestation par la cochenille blanche. Cela est dû apparemment à la morphologie et la position des folioles sur la palme. Les feuilles sont exposées au vent et à la pluie, ce qui entraîne une instabilité des ravageurs sur la face inférieure. Les folioles médianes sont les plus infestées, leur forme (longue et large) offre une surface foliaire assez importante pour l'installation d'un très grand nombre de cochenille. Au moment de la ponte les larves mobiles vont se fixer, généralement et immédiatement sous le bouclier maternel (Biche, 1987 ; Mostefa et Boukhors, 2004 ; MEHAOUA, 2006).

Ce phénomène va donner un aspect d'encroûtement observé sur les folioles médianes de la palme. Par contre, les folioles de l'extrémité de la palme sont de taille très réduites, exposer au vent et à la forte intensité d'ensoleillement n'offrent pas un site adéquat pour le développement de cette cochenille, aussi la flexibilité de l'extrémité de la palme ne permet pas la fixation de la plus part des larves mobiles. La majorité des folioles de la base de la palme sont des épines avec des surfaces foliaires très réduites qui permettent l'installation d'un petit nombre seulement de la cochenille blanche (MEHAOUA, 2006).

3. Les résultats de la dominance des populations de la cochenille blanche

Les résultats de la dominance des populations de la cochenille blanche sont représentés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Dominance de la population de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) selon les quartes directions cardinales.

	palmeraie A			palmeraie B			palmeraie C		
Sud	101.5	123	125	173	215.5	232	147	182.5	147.5
Nord	95	82	117.5	69	62	81.5	59.5	28.5	14
Est	57.5	148.5	56	102.5	165	61.5	30.5	48	55.5
Ouest	39	0	40	5	11.5	21	0	2.5	34

Les résultats obtenus montrent une propagation dense dans la direction sud. Les directions les plus basses sont l'ouest, par contre, dans le sens nord et est, l'exposition à l'infestation est moyenne. (Tab.7 et Fig.25).

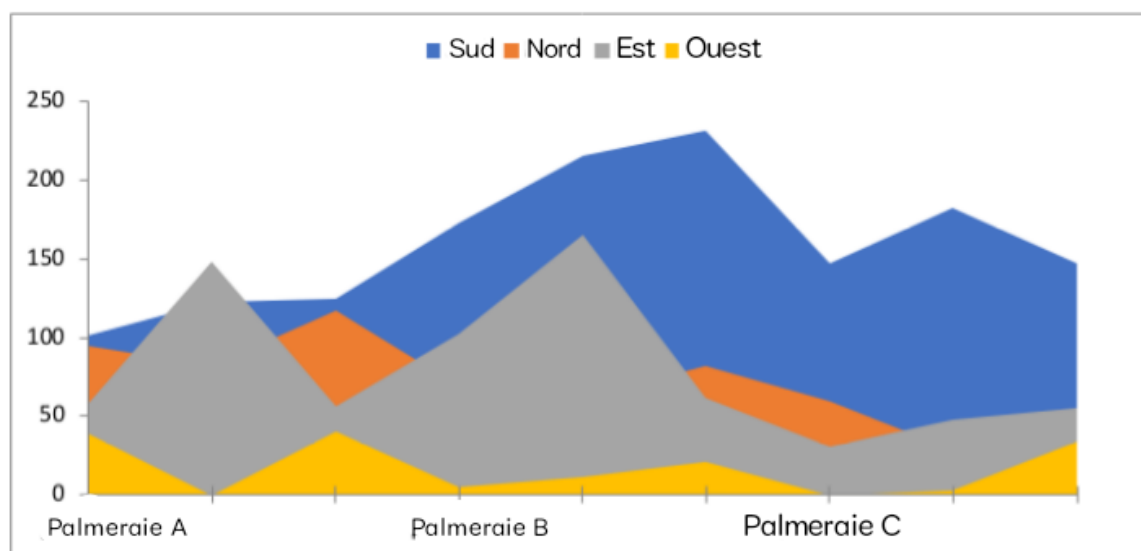


Figure 25 : Dominance de la population de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) selon les quartes directions cardinales.

Discussion

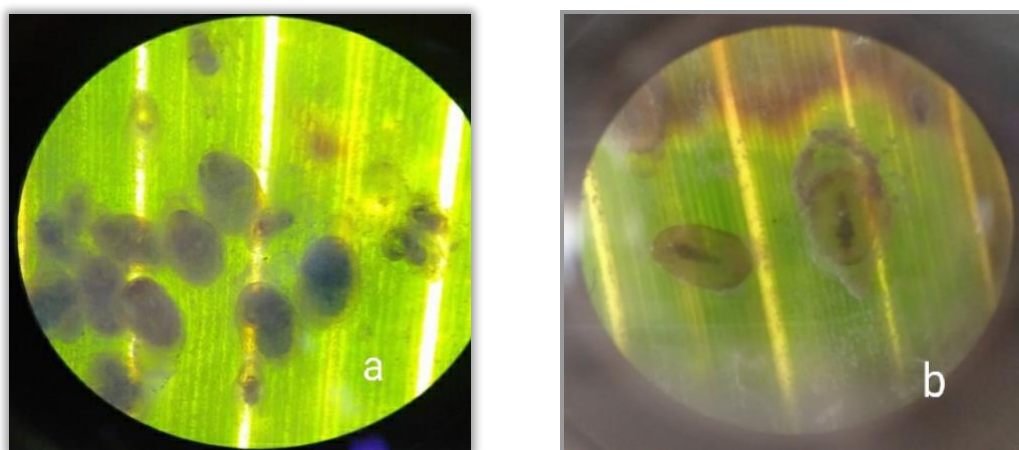
La différence du niveau d'infestation remarqué entre les quatre orientations, peut être due à la durée et l'intensité d'ensoleillement, qui débute faible le matin au lever de soleil dans le côté Est, avec une intensité plus au moins élevé mais de courte durée dans l'après-midi au côté nord et une longue durée d'ensoleillement au côté ouest jusqu'au coucher de soleil le soir, le côté sud ne subit qu'une très faible exposition au soleil. Ainsi, BARBENDI et *al.*, (2000), ont remarqué que la cochenille blanche du palmier dattier préfère les endroits

ombrés, à forte humidité et loin des rayonnements solaires. L'ombre, crée des conditions microclimatiques favorable avec une évaporation très faible et une humidité plus intense influant la pullulation de la cochenille (SMIRNOFF, 1957. MEHAOUA, 2006)

BENASSY (1975), signale que les différentes phases caractérisant le développement des jeunes larves depuis l'éclosion, jusqu'à leur fixation sont sous l'étroite dépendance des conditions climatiques. D'après aussi, CHELLI (1996), la cochenille blanche du palmier dattier fuit les endroits trop ensoleillés et directement exposés aux rudes conditions climatiques.

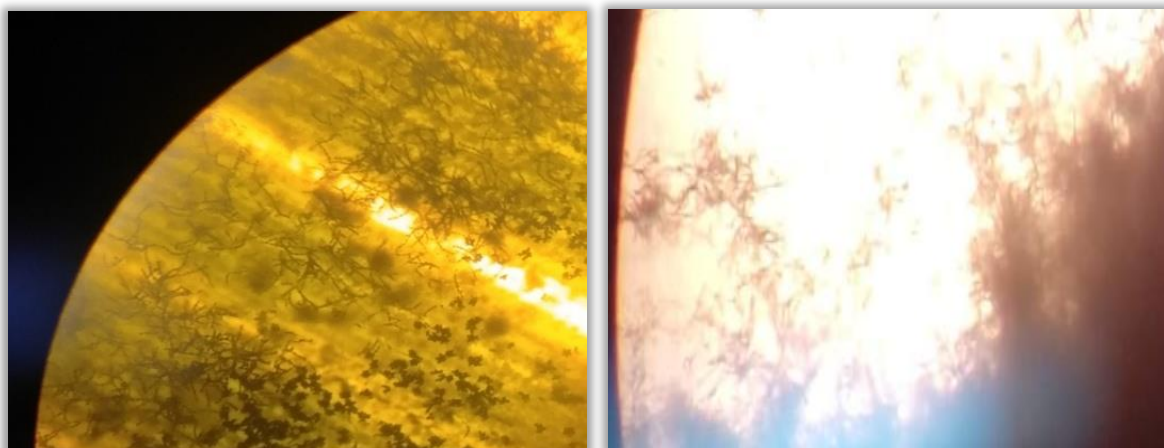
4. Résultats d'essais de lutte biologique

L'effet de la pulvérisation des feuilles par la suspension bactérienne de la souche *Streptomyces rochei* PT2 montre une efficacité élevée contre la cochenille blanche. On note l'apparition d'une décomposition totale après 72 h de la cochenille blanche par rapport au témoin qui n'a pas changé (Fig ,26).



Source : (Originale,2021).

Figure 26 : Effet antagoniste de la souche *Streptomyces rochei* PT2 observée par la loupe binoculaire
(a- palmier témoin (négatif) . b – palmier traité (positif)) .



Source : (Originale,2021).

Figure 27 : Observation microscopique de la souche *Streptomyces rochei* PT2.

Discussion

Dans le domaine de la pathologie végétale, la lutte biologique est la lutte menée contre les agents responsables des maladies des plantes au moyen de micro-organismes antagonistes. Les actinobactéries possèdent les principales propriétés d'antagoniste idéal (Sabaou et al.,1990. HARIR, 2018) défini par plusieurs auteurs. Ces critères laissent supposer que ce groupe de micro-organismes peut jouer un rôle primordial dans le domaine de la protection des plantes contre leurs bio-agresseurs (HARIR ,2018).

L'analyse des résultats a montré que la souche *Streptomyces rochei* PT2 a une activité élevée contre la cochenille blanche, où une lyse totale et partielle de la cochenille blanche a été observée. Cela peut être à l'effet des composés sécrétés par *Streptomyces rochei* PT2. Cette souche a la capacité de produire des enzymes lytiques, des antibiotiques ainsi que d'autres substances (NIA et CHOUYEB ,2012 ; TAIBAOUI, 2016).

Les résultats de notre travail ressemblent à ceux constatés par l'utilisation de *Bacillus thuringiensis* contre la cochenille blanche. La toxine de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* est composée de cristaux protéiques (delta-endotoxine). Cette toxine n'agit que sur les insectes et particulièrement les Lépidoptères. Les cristaux synthétisés par les bactéries sont constitués de protoxines qui une fois ingérées par l'insecte, sont digérés à pH alcalin par protéases digestives et transformés en toxines polypeptidique actives. Les δ -endotoxine activées par les protéases de l'insecte se fixent sur des récepteurs spécifiques situés sur les cellules de l'épithélium intestinal. L'intoxication se manifeste très rapidement par d'importantes lésions au niveau de l'intestin et par une paralysie du tube digestif, entraînant un arrêt immédiat de l'activité d'alimentation. La mort de l'insecte intervient en 24 à 48

heures après l'ingestion des cristaux et peut être ou non accompagnés d'une septicémie. Les aspects moléculaires du mécanisme qui aboutissent à la mort des insectes ne sont pas encore clairement définis (CHAUFAUX, 1994. LAHOUM ,2014).

Conclusion

Conclusion

Dans notre pays, le palmier dattier constitue l'élément essentiel des écosystèmes sahariens et présahariens. Les problèmes phytosanitaires de cette culture sont classés parmi les contraintes majeures pour le développement de ce secteur. Notre travail a porté sur l'estimation du niveau d'infestation de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.). Ce travail vise également à tester l'effet antagoniste de la souche *Streptomyces rochei* PT2 sur la cochenille blanche.

Les résultats du taux d'infestation de la cochenille blanche obtenus indiquent qu'il existe des différences entre les quatre orientations, avec un niveau d'infestation très élevé du côté sud (101.5 cochenille / cm²) et plus faible sur le côté ouest (34 cochenille / cm²). Concernant la disposition des folioles sur la palme, nous avons remarqué que les folioles médianes sont plus infestées que les folioles de la base et de l'extrémité de la palme. En outre, la face supérieure est plus infestée que la face inférieure. Ces différences dans le niveau d'infestation sont essentiellement influencées par les facteurs climatiques (Humidité et ensoleillement) (MEHAOUA, 2006).

Les résultats de l'effet de *Streptomyces rochei* PT2 contre la cochenille blanche montrent un effet antagoniste positif. On note l'apparition d'une décomposition totale ou décomposition partielle de la cochenille blanche par rapport au témoin qui n'a pas changé. .

En perspectives, il serait intéressant d'évaluer le taux d'infestation dans d'autres wilaya. Il serait également très utile d'étudier les mécanismes qui sont impliqués dans la décomposition de la cochenille tels que la production des antibiotiques et des enzymes lytiques par la souche *Streptomyces rochei* PT2.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

ACHOUR A.F., 2003 . Etude bio-écologique de l'*Apate monachus* Fab 1775 (Coleoptera, Bostrychidae) dans la région de l'Oued-Righ Touggourt. Thèse de magister Sc. Agro. , Inst. Nat. Agro. El-Harrach ,156 p.

ANANDAN R., DHARUMADURAI D., MANOGARAN G.P.(2016).An Introduction to Actinobacteria. In : Dhanasekaran D., Jiang Y.(eds) Actinobacteria : Basics and Biotechnological Applications. Intech, Rijeka, Pp. 3-37.

ALMARIS N. et ALONSO. 2007 . Cellulose Degradation and Biofilm Formation in the Developmental Life Cycle of the cellulolytique actinomycetes *Thermobifida fusca*.UMI.134p.

AVRIL J.L.1992. Bactériologie clinique.2 éd. Paris : ellipses. 511p

BAKKAYE S., 2006.Lexique phœnicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. 14-16, 24-25, 31P.

BALACHOWSKY A., 1950 – Les cochenilles de France d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen. Ed. Herman & Cie. Paris coll. Act. Sci. Ind. T. V, 392 p.

BALACHOWSKY, A. S., 1953. Les Cochenilles de France, d'Europe, du Nord . de l'Afrique. Et du Bassin Méditerranéen. VII Monographic de *Coccoidea* ;Diaspidinae-IV.Actu . sci. Industr.29 P.

BEN SALAH ,M. K. et SAOUALIN . (1998).Etude de la biologie de l'*Apate monachus* Fab. (Coleoptera, Bostrychidae) dans la palmeraie de Biskra. 2^{ème} Journées techniques phytosanitaires. Ed. INPV. Alger, 113 et 116 p.

BEN SALAH M. K., 2015. Evaluation des caractéristiques biologiques d'*Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839) (Lepidoptera, pyralidae) dans les conditions naturelles et contrôlées. Stockage, conservation et lutte. Thèse Doctorat, en sciences agronomiques. Université de Mohamed Khider Biskra 22- 129p.

BENSAADA k ,(2015) : étude du développement et architecture racinaire de plantule de palmier dattier sous stress salin . Mémoire magister université d'Oran Ahmed Ben Bella .p4.

BENASSY C., 1975 – la lutte contre les cochenilles : Interventions classiques et perspectives actuelles. INRA. Séminaire sur les insectes et les acariens des agrumes. Alger, 17 p.

BELKHIRI D., 2018 :Effet du Spirotetramate sur la reproduction de la Cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra. THÈSE de Doctorat En Sciences de la Nature et de la Vie. Université Mohamed Khider Biskra.1-62p.

BERGEY'S Manual of Systematic Bacteriology 2nd Edition. Volume 5 (2012). – The Actinobacteria. Editors : Whitman W. B., Goodfellow M., Kämpfer P., Busse H.-J., Trujillo M. E., Ludwig W. Suzuki K.-I., Parte A. 1750 p.

BELGUENDOZ R. ; BICHE M., 2006 : Biosystématique des cochenilles diaspidines (Diaspididae) en Algérie. Annales de l'INRA El-Harrach, Alger, pp 182-194.

BERDY, j. 2005. Bioactive microbial metabolites, a personal view. J. Antibiot. 58 : 1-26.

BRUNEL, E. et RABASSE, J.M., 1975 .Influence de la forme et de la dimension de pièges à eau colorés en jaune sur les captures d'insectes dans une culture de carotte. Cas particulier des Diptères. Anns Zool. Ecol. Anim. 7 : 345-364.

BRUN J., 1998–La lutte biologique. Les ravageurs du palmier dattier. Ed. INRA. Antibes, 7 p.

BICHE M., 1987 .Bioécologie de *Parlatoria oleae* Colvée (Hom. Diaspididae). Ravageur De l'olivier, *Olea europaea* L., dans la région de Cap-Djinet (Algérie) et étude Biologique de son parasite externe *Aphytis maculicornis* Masi (Hym. Aphelinidae).Diplôme universitaire de recherche. Université de Nice, 115 p.

BOUCHOUL D , 2016 –Utilisation de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Ouargla. Mémoire magister , université kasdi – merbah Ouargla . 58 p

BOUTERFAYA H, 2015 .Mise en évidence du rôle de quelques isolats d'actinobactéries endophytes dans la solubilisation des phosphates inorganiques et la promotion de la croissance des plantules de tomates en culture hors sol. Mémoire de master ,sciences agronomiques. Université Amar Thelidji- Laghouat. 42p

BOUGUEDOURA N.,1991 . Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Etude in situ et in vitro du développement

morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse. Doct. USTHB. Alger, p. 201.

BOUGUEDOURA N., BENNACEUR M., BABAHANI S. AND BENZIOUCHE SE. 2015. Date palm status and perspective in Algeria. Springer Science+Business Media Dordrecht J.Al-Khayari et al. (eds.), Date Palm Genetic Resources and Utilization/Volume 1 : Africa and the Americas.

BOUSDIRA K., TIRICHINE A., BENKHALIFA A., 2003. Le palmier dattier et les savoirs faire locaux Une centaine d’usages multiples. Journée d’étude sur l’importance de la biomasse dans le développement durable des régions sahariennes. 26 Janvier 2003. SEES/MS, Adrar, Algérie..

BOUDJELLA H. (2007). Etude taxonomique et des propriétés antagonistes des *Streptosporangiumdes* sols sahariens et caractérisation des principaux antibiotiques sécrétés par trois souches. Thèse de Doctorat. Institut National Agronomique El-Harrach (Alger).p177.

BOURAS N., MERROUCHE R., LAMARI L., MATHIEU F., SABAOU N. AND LEBRIHI A. (2008). Precursor-directed biosynthesis of new dithiopyrrolone analogs by *Saccharothrix algeriensis* NRRL B-24137. *Process. Biochem.*, 43 (11) : 1244-1252.

BOURAS N, MATHIEU F, SABAOU N, ET AL . 2006 . Effect of amino acids containing sulfur on dithiopyrrolone antibiotic productions by *Saccharothrix algeriensis* NRRL B-24137. *J Appl Microbiol* 2006 ;100 :390-7.7.

BOUSSAID L. et MAACHE L., 2001 : Données sur la bio-écologie et la dynamique des populations de *Parlatoria blanchardi* TARG (Homoptera- Diaspididae) dans la cuvette de Ouargla. Mémoire d’ing. Agr., Centre universitaire de Ouargla, Inst. Agro. sahar., 95p.

BRETON A., THEILLEUX J., SANGLIER J. J. et VIOBIS G. 1989. Organismes producteurs : biologie, taxonomie et écologie. In “Biotechnologie des Antibiotiques”. Larpent J.P. et Sanglier J.J., Masson : Paris. p: 33-70.

BRUN J., IPERTI G., 1982 : Fiche coccinelle-coccidiphage. Cah. Liaison OPIE16 (3-4) , 47 p.

BRUN J., 1998–La lutte biologique. Les ravageurs du palmier dattier. Ed. INRA. Antibes, 7 p.

CALCAT A.,1961.Cours d’agriculture saharienne Phoeniculture Ministère d’Etat-Sahara-Département et Territoire d’Outre-mer, 1-2p.

CHAIBI N., 2002- Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L et culture in vitro d'anthères. Biotechnologie Agron Soc Environ.6 (4).201-207 pp.

CHELLI A., 1996 – Etude bio-écologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae). A Biskra et ses ennemis naturels. Thèse Ing. INA. El-Harrach, 101 p.

CHAUFAUX J. (1994). Utilisation de bio-pesticides contre les ravageurs des cultures: le point sur *Bacillus thuringiensis*. Journal insectes et culture p 2-6p

CHOULET F. (2006). Evolution du génome des Streptomyces : transfert horizontal et variabilité des extrémités chromosomiques. Thèse de Doctorat. Université Henri Poincaré, Nancy,1, Pp 210.

CRAWFORD D. L., Lynch J. M., Whipps J. M., Ousley M. A.,(1993) Isolation and characterization of actinomycètes antagonists of a fungal root pathogen. Applied and Environmental Microbiology., 59 : 3899-3905.

COX P.W., Paul G.C. et Thomas C.R. 1998. Image analysis of the morphology of Filamentous micro-organisms. Microbiology. Vol 144. P : 817–827.

CONN K. L. (2005). Volatile fatty acids in liquid swine manure are toxic to *Verticillium dahliaii* in low pH soils. (Abstr.)Proc. Eighth International Congress of Plant Pathology,2,273.

DAIRI T.,(2005) Studies on Biosynthetic Genes and Enzymes of Isoprenoids Produced by Actinomycetes. J. Antibio., 58(4) :p 227-243.

DEDEE P.,(2007).la microbiologie ,de ses origines aux maladies émergentes donad,Paris,262p.

DJERBI M., 1994 . Le précis de la phoeniciculture. Ed. FAO, Rome, 191 p.

DOUADI A., 1996. Evaluation de la variabilité intra et inter cultivars du palmier dattier dans les régions de Ouargla, Oued Righ et Souf. Mémoire d'ING., INFS/AS. Ouargla, 99p.

DHOUBI M. H., 1991 – Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en tunisie. Ed. INAT. Tunis, 63 p.

EL-HAIDARI H.S., 1980 – Palm date and date's pests on the Near East and North Africa. Ed. F.A.O., Baghdad, 36 p.

ESPIARD E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc-Lavoisier, 360 p.45.

FARAJ H. et SOUPAULT J. M., 1972 . Le palmier dattier et sa Fusariose vasculaire(Bayoud), DRA – Maroc et INRAA France, 179 p.

GIOVE M. R. et ABIS S., [2007], Place de la Méditerranée dans la production mondiale de fruits et légumes. Les notes d'analyse du CIHEAM, (23), p. 02.

GOODFELLOW M. (2012).Phylum XXVI.Actinobacteria phyl.nov. In : Goodfellow et al., (Editors). Bergey Manuel of Systematic Bacteriology, The Actinobacteria, second edition, vol. V, part A, New York, Dordrecht, Heidelberg, London. Pp. 1–28.

GARA F., DOWLING D.N., BOESTEN B. (2008). Molecular Ecology of Rhizosphere Microorganisms : Biotechnology and the Release of GMOs. John Wiley & Sons : Weinheim,P.192.

GOODFELLOW M, et WILLIAMS S. T., (1983). Ecology of Actinomycets. Ann Rev Microbiol., 37 : 189-216.

HANNACHI S, BENKHALIFA A, KHTIRI D. et BRAC de la PERRIERE R.A. 1998.Inventairevariétal de la palmeraie algérienne. Commissariat au Développement de l'agriculture des régions Sahariennes (CDARS)- Unité de Recherche sur les Zones Arides (URZA) de l'Université des Sciences et Technologie «Houari Boumediene». République Algérienne ,p. 22

HADDAD , L.(2000).Quelques données sur la bio-écologie d'*Ectomyeloides ceratoniae* dans les régions de Touggourt et Ouargla en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mémoire. Ing.I.T.A.S. Ouargla. 62 p.

HARIR M . 2018 . Caractérisation des molécules bioactives produites par des souches d'actinobactériés isolées des sols arides et semi arides d'Algérie. Thèse de doctorat en sciences biotechnologie. université d'Oran 1 Ahmed Ben Bella ,p37.

HORINOUCHE S. 2002. Antimicrobial hormone, A-factor, as a master switch for Morphological differentiation and secondary metabolism in *Streptomyces griseus*.Frontiers In Biosciences. 7 : 2045-2057.

IDDER M.A., 1984-Inventaire des parasites d'*Ectomyeloides ceratoniae* ZELLER (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* HARTIG(Hymenoptera Trichogrammatidae) contre cette pyrale. Mémoire Ing. Agro., I.N.A., El Harrach, Alger, 70 p.

IDDER M.A., 2011- Lutte biologique en palmiers à Ouargla: cas de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* de la pyrale des dattes *Ectomyeloides*

ceratoniae et du Boufaroua *Oligonychus afrasiaticus*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, INA, El-Harrach. Alger p45.

IDDER. M.A., BOUSSAID L., MAACHE L., 2000 . La cochenille blanche : *Parlatoria blanchardi*. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte. IHAS, les 22-23 février 2000, CUO –CRSTRA.77

IDDER, A.(1984). Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies d'Ouargla et lâchers de *Trichogrammaem bryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre cette pyrale. Mémoire. Ing. INA. El-Harrach. 63p

IDDER M.A., BENSACI M., OUALAN M., PINTUREAU B., 2007 : Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier dans la région d'Ouargla (Sud-est Algérien) (Hémiptera, Diaspididae). Bulletin de la Société entomologique de France, 112 (2), 2007, pp 191-19

INRA, 1998 La lutte biologique : les ravageurs du palmier dattier. INRA, France. Juillet 1998. 08p.

KUMAR A., BOHRA C., SINGH C.K., (2003) Environment pollution and management. India :New delhi-110035(ED),, p 532-534.

LAUDEHO Y. et PRAUD J.Y., 1970 . Une méthode d'estimation de la population de *Parlatoria blanchardi* Targ. Présente sur un dattier. Revue Fruits, Vol. 25, n° 4, Avril 1970 , (I.F.A.C.) pp. 245 – 251.

LAUDEHO Y. et BENASSY C., 1969 : Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* Targ. En Adrar Mauritanien. Revue Fruits, Vol. 24, n° 15, (I.F.A.C.), pp.273 – 287.

LEBERRE M., 1975 : Les insectes parasites du palmier dattier en Algérie Rapport, Station expérimentale du palmier dattier d'Ain Ben-Noui, p 1.

MADKOURI M., 1992 : Travaux préliminaires en vue d'une lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* (Homoptera,) au Maroc. CIHEAM, Options Méditerranéennes, n°26, 1992, 82p.

MATALLAH S., BICHE M., 2014- Comportement biologique de *Parlatoria blanchardi*, cochenille blanche du palmier dattier vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la Région de Biskra. Revue des Régions Arides, n° 35. Actes du 4^{ème} Meeting International 'Aridoculture et Cultures Oasisennes : Gestion des Ressources et

Applications biotechnologiques en Aridoculture et Cultures Sahariennes : perspectives pour un Développement durable des zones arides : Pp 1817-11824.

MAHMA S., 2012 . Effet de quelques bio-agresseurs du dattier et impact des méthodes de lutte sur la qualité du produit datte-Cas de la région de Ghardaïa . Mémoire de MAGISTÈRE Protection des Végétaux. Université kasdi merbah-Ouargla 18-20 p

MEEROW A.W., 1998 : Pests and other problems of palms. ENH859 document, Environnemental Horticulture Département series, Florida Coopérative Extension service Institute of Food and agricultural Sciences, University of Florida. Original Publication date : January 1, 1998. Revised : June, 2004. 06p.

MESSAR E. M., 1996-Le secteur phœnicicole algérien : situation et perspectives à l’horizon 2010. Options méditerranéennes. Série A : Séminaire méditerranéens N° 28. Ed. CIHAM. Zaragoza, Espagne, 23 –44p

MEHAOUA M.S ., 2006 . Étude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera , Diaspididae) sur trois variété de palmier Dattier dans une palmeraie à Biskra . Thèse pour l’obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques . INA.IE-Harrach – Alger, 94p.

MOSTEFA M. BOUKHORS R., 2004 – Relation des protéines hydrosolubles et des Minéraux foliaires de deux variétés d’agrumes (Citronnier, Clémentinier) avec les Pullulations de *Parlatoria ziziphi* Lucas (Homoptera, Diaspididae) en Mitidja. Thèse Ingénieur d’état en Biologie. Institut de biologie. Blida, 88 p.

MUNIER P., 1973.Le palmier dattier. Ed. G.-P. Maisonneuve et Larousse Paris, 221 p.

MOHAN G.M., SINGARA CHARYA M.A. 2012. “Enzymatic activity of fresh water actinomycetes”.*International Research Journal of Pharmacy*. P. 3-11.

NIA M., CHOUYEB S.2012 .Actinomycètes endophytes et hormone de croissance végétale acide indol-3-acétique : production, partielle purification et promotion de la croissance des plantules de tomate. Mémoire d’Ingénieur en Agronomie, Université Amar Telidji- Laghouat ,60p.

NEYRA M.,1992. Fichier technique de la fixation symbiotique de l’azote : Légumineuse/rhizobium. Food & Agriculture Org. : 200p.

PEYRON G. 2000. Cultiver le palmier dattier. Ed,CIRAD, Paris,.9-110p.

PIZZUL L., (2006). Degradation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbours by Actinomycetes. Thèse de Doctorat. Université d’Uppsala (Suède),.p39.

PRESCOTT L.M., HARLEY J.P., KLEIN D.A. (2010). Microbiologie. De Boeck : Bruxelles. 2eme edition, p.1088.

RANGASWAMI G., BAGYARAJ D.J., BAGYARAJ D.G (2004) Agricultural microbiology. PHI :New Delhi. P 440.

RAKOTOARIMNGA N., ZANABIRINA J., RAMAMONJISOA D. et RAMANANKIERANA H. 2014. Lutte biologique antifongique : Actinomycètes du sol rhizosphérique antagonistes de *Fusarium* isolé du fruit de tomate (*Solanum lycopersicum* L., 1753) pourri. 14p.

SABAOU N. (1988). Contribution à l'étude des Actinomycètes des sols des palmeraies Algériennes : systématique et écologie. Thèse de Doctorat en Microbiologie des sols. Université des Sciences et de la technologie Houari Boumediene. Alger. P.192.

SANGLIER J.J., HAAG H., HUCK T.A., FRHR T., (1993). Novel bioactive compounds from actinomycetes : a short review (1988-1992). Res Microbiol.,144 :633-642.

SEDRA M.H., 2003- Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc, technique phœnicicoles et création d'oasis, Ed, INRA, Maroc, 265 p.

SIBANDA T., LEONARD V., MABINYA L.V., MAZOMBA N., AKINPELU D. A., BERNARD K., OLANIRAN A. O., and OKOH A.I., (2010) Antibiotic Producing Potentials of Three Freshwater Actinomycetes Isolated from the Eastern Cape Province of South Africa. *Int J Mol Sci.*, 11(7) : 2612–2623.

SMAOUI S. (2010). Purification et caractérisation de biomolécules à partir de microorganismes nouvellement isolés et identifiés. Thèse de Doctorat en Génie de Procédés et Environnement. Université de Toulouse. France,P.251.

SMIRNOFF W. A., 1954 -Aperçu sur le développement de quelques cochenilles parasites des agrumes au Maroc. Ed. Service Défense des végétaux, Rabat, 29 p.

SMIRNOFF W. A., 1957 – La cochenille du palmier, dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ.) en Afrique du nord. Comportement, importance économique, prédateurs et lutte biologique. Entomopbaga, Tome II. N° 1, 98 p.

SUZUKI S. I., OKUDA T. et KOMATSUBARA S. 2001. Selective isolation and study on global distribution of the genus *Planobispora* in soil. *Cana. J. Microbiol.* 47 (11) : p. 979- 98

TAIBAOUI Z 2016. Etude de quelques mécanismes impliqués dans le biocontrôle des agents phytopathogènes et l'effet PGPB de certaines actinobactéries

endosymbiotiques. memoire de master sciences agronomiques. Université Amar Telidji-Laghouat ,55p

TOUTAIN G.,(1967).Le palmier dattier, culture et production. Al-Awamia, 151p.

TOUTAIN G., 1979- Eléments d'agronomie saharienne : de la recherché au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.

TOURNEUR J.C. et LECOUSTRE R., 1975 . Cycle de développement et table de vie de *Parlatoria blanchardi* TARG (Homoptera – Diaspididae) et de son prédateur exotique en Mauritanie *Chilocorus bipustulatus* L. var. iraniensis (Coleoptera – Coccinellidae).Revue Fruit, volume 30, n° 7 – 8, pp 481 – 497

UYEDA M., (2004). Metabolites produced by actinomycetes—antiviral antibiotics and enzyme inhibitors. Yakugaku Zasshi.,124 : 469-479.

WALLON A., 1986 . Les cultures fruitières en zones Sahéliennes. Edité par l'Unité de Production des cultures. 2^{ème} édit. 63p.

WANG K.H., LIN R.D.,HSU F.L.(2006).Cosmetic applications of selected traditional Chinese herbal medicines,” *Journal of Ethnopharmacology*, 106(3), 353–359.

WILLIAMS S.T., GOODFELLOW M., WELLINGTON E. M. H., Vickers J. C., Alderson G., Sneath P. H. A., Sackin M. J., et Mortimer A. M., (1984) A probability matrix for identification of some streptomycetes. J. Gen. L Microbiol., 129 : 1815-1830.

ZENKHRI S., 1988 - Tentative d'une lutte biologique par l'utilisation de *Pharoscygnus semiglobosus* Kaesh (Coleoptera, Cochenillage) contre *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae). Dans la région de Ouargla. Mémoire Ing. Inst. Technique d'agriculture saharienne. Ouargla, 68 p.

ZIEDN E.H., FARRAG E.S., El-Mohamedy R.S. et Alla M.A.A. 2010. “*Streptomyces alni* as a biocontrol agent to root-rot of grapevine and increasing their efficiency by biofertilisers inocula”. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 43 (7), p. 634-646.

ZVYAGINTSEV D.G., ZENOVA G.M., SUDNIZIN I.I. et DOROSHENKO E.A. 2005. The Ability of Soil Actinomycetes to Develop at an Extremely Low Humidity. Vol : 405. P. 461-463.

- (EL-HADJ, AL-DOGHAIRI .2005)** الطيب علي الحاج ،محمد علي العزيز الدغيري
افات النخيل الحشرية وطرق مكافحتها ، كلية الزراعة والطب البيطري ،جامعة القصيم ، المملكة العربية السعودية
ص24
- (DERHAB. 2004)** صبحي درحاب :زراعة و إنتاج نخيل البلح. مركز البحوث الزراعية. دائرة الإرشاد
الزراعي، جمهورية مصر العربية ص49.

Titre du mémoire : Essai de biocontrôle de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ ,1868. (Homoptera, Diaspididae) par des bactéries dans la région de Laghouat.

Résumé : Le palmier dattier est attaqué par divers insectes nuisibles qui causent de graves dommages économiques en quantité et en qualité et une grave détérioration de la vie des palmiers. Parmi ces insectes, on trouve la cochenille blanche qui attaque les frondes et les fruits du palmier. Dans ce contexte, notre travail vise à évaluer d'une part le taux d'infestation des palmiers dattiers (Deglet Nour) par la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) dans la région El Assafia (Laghouat) et d'autre part d'étudier l'effet de la souche *Streptomyces rochei* PT2 dans le biocontrôle de la cochenille blanche. Les résultats ont montré, selon les faces des palmes, que l'insecte est concentré au milieu de la feuille de palmier, leur forme (longue et large) offre une surface foliaire suffisamment grande pour l'installation d'un grand nombre d'insecte. Avec la disponibilité des lignes directrices, l'infestation la plus élevée d'un palmier dattier est dans la direction sud et la plus faible infestation dans la direction ouest.

Après l'étude de l'effet de la souche bactérienne (*Streptomyces rochei* PT2), les résultats ont montré que l'actinobactérie a provoqué une décomposition totale de l'insecte par rapport au témoin. Les résultats de notre travail sont encourageants et ouvrent plusieurs perspectives afin de comprendre les mécanismes impliqués dans le biocontrôle de la cochenille blanche.

Mots-clés : Palmier dattier, *Parlatoria blanchardi*, infestation, biocontrôle, actinobactérie.

عنوان المذكرة: اختبار المكافحة الحيوية للقرمزية البيضاء 1868, *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) بواسطة البكتيريا في منطقة الاغواط .

ملخص: تتعرض نخيل التمر للهجوم من قبل مختلف الآفات التي تسبب أضرارًا اقتصادية خطيرة من حيث الكمية والتنوعية وتدهورًا خطيرًا في حياة النخيل. ومن بين هذه الحشرات نجد القرمزية البيضاء التي تهاجم سعف وثمار شجرة النخيل. في هذا السياق، يهدف عملنا إلى تقييم معدل الإصابة بنخيل التمر (دقلة نور) بالقرمزية البيضاء (*Parlatoria blanchardi* Targ) في منطقة العسافية (الأغواط) ومن ناحية أخرى دراسة تأثير سلالة *Streptomyces rochei* PT2 في المكافحة الحيوية للقرمزية البيضاء. وأظهرت النتائج، بالاعتماد على جوانب السعف، أن الحشرة تتركز في منتصف ورقة النخيل، وشكلها (طويل وعريض) يوفر سطح ورقة كبير بما يكفي لتكون عدد كبير من الحشرة. مع توافر الدلائل الإرشادية، فإن أعلى إصابة لنخيل التمر تكون في اتجاه الجنوب وأقل إصابة في اتجاه الغرب.

بعد دراسة تأثير السلالة البكتيرية (*Streptomyces rochei* PT2)، أظهرت النتائج أن البكتيريا الشعاعية تسببت في تحلل كامل للحشرة مقارنة بالشاهد، نتائج عملنا مشجعة وتفتح العديد من الآفاق من أجل فهم الآليات التي تنطوي عليها المكافحة الحيوية للقرمزية البيضاء.

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر، *Parlatoria blanchardi*، الإصابة، المكافحة الحيوية، البكتيريا الشعاعية.

Thesis title : Biocontrol test of the white cochineal *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868. (Homoptera, Diaspididae) by bacteria in the Laghouat region.

Abstract : The date palm is attacked by various pests which cause serious economic damage in quantity and quality and serious deterioration of palm life. Among these insects, we find the white cochineal which attacks the fronds and the fruits of the palm tree. In this context, our work aims to assess on the one hand the infestation rate of date palms (Deglet Nour) by the white cochineal (*Parlatoria blanchardi*) in the region of El Assafia (Laghouat) and on the other hand to study the effect of the strain *Streptomyces rochei* PT2 in the biocontrol of white cochineal. The results showed, depending on the sides of the palms, that the insect is concentrated in the middle of the palm leaf, their shape (long and wide) offers a leaf surface large enough for the installation of a large number of insects. . With the availability of guidelines, the highest infestation on a date palm is in the southerly direction and the lowest infestation in the westerly direction.

After studying the effect of the bacterial strain (*Streptomyces rochei* PT2), the results showed that the actinobacteria caused complete decomposition of the insect compared to the witness. The results of our work are encouraging and open several perspectives in order to understand the mechanisms involved in the biocontrol of the white cochineal.

Keywords : Date palm, *Parlatoria blanchardi*, infestation, biocontrol, Actinobacteria.