

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Ghardaia



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

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Science biologiques

Spécialité : Ecologie

Par : BEKKAYE Chaïma

KAHLOUL Soumia

Thème

Étude comparative du pouvoir biocide de trois plantes spontanées récoltées dans la région de Ghardaia.

Soutenu publiquement, le 11 / 06 / 2024

Devant le jury composé de :

M ^{me} HAMEL Imane	Maitre Assistant B	Univ. Ghardaia	Président
M ^{me} HEROUINI Amel	Maitre Assistant B	Univ. Ghardaia	Directeur de mémoire
M ^{me} ARABA Fatna	Doctorante	Univ. Ghardaia	Co-Directeur de mémoire
M ^{me} KEBBAB Leïla	Maitre Assistant A	Univ. Ghardaia	Examineur 1

Année universitaire : 2023 2024

Dédicaces

Avant tous je remercie mon DIEU qui m'a donné la volenté d'achever ce modeste travail

A mon cher père et à ma chère mère

*Mes chers frères pour leurs soutients et patiences A toute la
famille de kAHLOUL et Ben Touati*

*" A mon grand-père et ma grand-mère " A toute ma
famille et tous mes amis*

A mes chères amies toutes les proches.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, je dédie ce modeste travail.

KAHLOUL soumia

Dédicaces

Avant tous je remercie mon DIEU qui m'a donné la volanté d'achever ce modeste travail

A mon cher père et à ma chère mère

Mes chers frères pour leurs soutients et patiences

A toute la famille de BEKKAYE et OUESSAI

A Mr CHIKHAOUI MOUSTAFA

A mes chères amies.

Et à tous ceux qui ont contribué de prés ou de loin, je dédie ce modeste travail.

BEKKAYE Chaïma

Remerciements

Je remercie Allah tout-puissant de m'avoir donné la force et la patience nécessaires pour mener avec succès ce travail.

Je tiens également à remercier mes chers parents, en tout premier lieu ma mère. Une source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Vos prières et vos bénédictions ont été inestimables. Peu importe ce que je pourrais dire ou écrire, je ne pourrais pas exprimer mon immense amour et ma gratitude. Je souhaite rester pour toujours sans trahir votre confiance et votre sacrifice. Je demande à Dieu tout-puissant de vous protéger et de vous donner la santé, une longue vie et le bonheur. Cher Père, trouveras-tu dans ce travail le fruit de ta douleur en ce jour où j'espère réaliser l'un de tes rêves ? Personne ne pourrait être plus fier que moi de ma grande appréciation, de ma gratitude et de mon amour pour vous.

Je tiens à remercier docteur Amel HEROUINI, directeur de mon mémoire, pour sa supervision, son énorme soutien et la confiance qu'il m'a témoignée pour mener à bien ce travail de recherche.

Je tiens à remercier tout particulièrement Madame Fatna Araba pour les précieuses informations qu'elle nous a fournies et pour l'intérêt et la compréhension dont elle a fait preuve à mon égard tout à le long d'années.

Je souhaite également adresser mes sincères remerciements à la famille Soufi, et tout particulièrement à leur mère. Il me semble essentiel de vous exprimer toute ma gratitude pour votre chaleureux accueil.

Je souhaite également exprimer mes plus sincères remerciements à l'institut national de la protection des végétaux (INPV) pour nous avoir accueillis dans son laboratoire. Je tiens tout particulièrement à remercier Madame Kebbab Leïla et le Dr Hamel Imane pour les précieuses informations qu'ils nous ont transmises ainsi que pour les corrections apportées, que nous prenons en compte avec grande attention.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements aux personnes qui ont apporté une contribution significative à nos travaux, en particulier le personnel de l'administration, du laboratoire de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Ghardaïa et les membres du comité de formation.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce document, et à tous ceux qui m'ont aidé à mener à bien ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude.

Mes vifs remerciements vont à toute ma famille proche, et lointaine. Pour leur soutien.

A tous ceux que j'ai cité ou je n'ai pas pu citer, toutes mes excuses, que Dieu vous bénisses et vous récompense, Amine ! A tous ceux que j'ai cité ou je n'ai pas pu citer, toutes mes excuses, que Dieu vous bénisses et vous récompense, Amine !

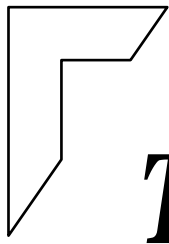


Table des matières

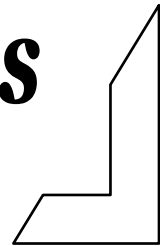


Table des matières

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photographies	
Résumé	
المخلص	
Abstract	
Introduction	
	03
Chapitre I : Méthodologie de travail	
	04
I.1 <i>Parlatoria blanchardi</i>	05
I.2 Histoire du <i>palmier dattier</i>	05
I.2. Taxonomie de <i>palmier dattier</i>	06
I.3. Morphologie du <i>palmier dattier</i>	06
I.3.1. Système racinaire	06
I.3.2. Tronc ou Stipe	07
I.3.3. Parties aériennes ou la couronnes :.....	07
I.3.3.1. Palmes	07
I.3.3.2. Inflorescences	07
I.3.3.3. Fruit.....	08
I.4. Exigences écologiques du <i>palmier dattier</i> :.....	08
I.4.1. Exigences climatiques.....	08
I.4.2. Exigences Edaphiques	08
I.4.3. Etude Exigences hydriques.....	09
I.5. Principaux maladies du <i>palmier dattier</i>	09
I.1. Étude bibliographique de la cochenille blanche du <i>palmier dattier</i>	11
I.2.1. Historique	11
I.2.1. la cochenille blanche	11
I.2.2. Classification (position systématique).....	11
I.2.3. Répartition géographique.....	12
I.2.4. Dispersion.....	12
I.2.5. Habitat.....	13
I.2.6. Morphologie et cycle biologique	13
I.2.6.1. Œufs	13
I.2.6.2. Larves	13
I.2.6.2. Larves mobiles	13
1.	
I.2.6.2. Larves fixes	14
2.	
I.2.6.3. Femelle.....	14
3.	
I.2.6.3. Mâle.....	14
4.	
I.2.7. Cycle biologique de la de la cochenille blanche	15
I.2.8. Nombre de générations	16
I.2.9. Dégâts provoqués au dattier par la cochenille blanche.....	16

I.2.10.	Moyens de lutte	17
I.2.10.1	Lutte culturale et physique	17
I.2.10.2	Lutte chimique.....	18
I.2.10.3	Lutte biologique	18
Chapitre II : Matériels et Méthodes		20
II.1	Station d'étude	21
II.2.	Matériels utilisées	22
II.2.1	Matériel végétale.....	22
II.2.2	A- <i>Datura stramonium</i> (<i>Solanaceae</i>)	22
II.2.3	B- <i>Pergularia tomentosa</i> (<i>Asclepiadaceae</i>)	24
II.2.4	C- <i>Citrullus colocynthis</i> (<i>Cucurbitaceae</i>).....	25
II.2.2	Matériel animal	27
II.3	Méthodologie de travail.....	27
II.3.1.	Préparation des extraits organique....	27
II.5.4.	Criblage phytochimique.....	29
II.3.2	Choix des concentrations (dilutions).....	30
II.4.	Méthodologie de travail sur terrain (Traitement par les extraits végétaux)...	30
II.4.1.	Traitement par les extraits végétaux).....	30
II.4.1.	Estimation du degré d'infestation.....	30
II.5.	Exploitation des résultats.....	32
II.5.1.	Rendement d'extraction.....	32
II.5.2.	Taux de mortalité.....	32
II.5.3.	Estimation de la DL50 (Dose Létale 50).....	33
Chapiter III : Rèsultats et Discussion		34
III.1.	Rendement d'extraction	35
III.2.	Criblage photochimique.....	36
III.3.	Effet de l'extrait organique de <i>Pergularia tomentosa</i> et <i>citrullus colocynthis</i> et <i>Datura stramonium</i> sur la mortalité de <i>parlatoria blanchardi</i>	38
III.4.	Efficacité biocide des extrait organique de <i>Pergularia tomentosa</i> et <i>citrullus colocynthis</i> et <i>Datura stramonium</i> sur la mortalité de <i>parlatoria blanchardi</i>	41
Conclusion		50
Références bibliographiques		58

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	La position systématique du <i>Phoenix dactylifera</i> L	06
2	La position systématique du <i>parlatoria blanchardi</i>	12
3	Lieu, stade et période de récolte des espèces végétales étudiées	22
4	Tests phytochimiques (criblage- dépistage phytochimique)	29
5	Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier Par la cochenille blanche	32
6	Rendement d'extraction en trois plantes (<i>Citrullus colocynthis</i> , <i>Pergularia tomentosa</i> L et <i>Datura stramonium</i>)	35
7	Dépistage phytochimique de différents extraits organique des feuilles d'olivier	37
8	Taux de la mortalité cumulée observé chez <i>Parlatoria blanchardi</i> témoins et traitées par l'extrait organique de l'éthanol de <i>P. tomentosa</i> et <i>C.colocynthis</i> et <i>D.stramonium</i>	40
9	Taux de la mortalité cumulée observé chez <i>Parlatoria blanchardi</i> témoins et traitées par l'extrait organique de l'acétone de <i>C.colocynthis</i> , <i>D.stramonium</i> et <i>P. tomentosa</i>	40
10	Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL ₅₀ pour l'extrait Organique éthanolique de <i>P.tomentosa</i> et <i>D. stramonium</i> et <i>C.colocynthis</i>	41
11	Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL ₅₀ pour l'extrait organique acétonique de <i>P.tomentosa</i> et <i>D. stramonium</i> et <i>C.colocynthis</i>	44
12	Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL ₉₀ pour l'extrait organique P.tomentosa et <i>D. stramonium</i> et <i>C.colocynthis</i> après (24) (éthanolique).....	46
13	Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL ₉₀ pour l'extrait organique P.tomentosa et <i>D. stramonium</i> et <i>C.colocynthis</i> après (24) (acétonique)	47

Liste des Photographies

N°	Titre	Page
1	Palme envahie par <i>Parlatoria blanchardi</i> (Photo originale 2024)	17
2	Station d'étude	22
3	Fuilles <i>Datura stramonium</i>	24
4	Fuilles de <i>Pergularia tomentosa</i>	25
5	Fuilles de <i>Citrullus colocynthis</i>	26
6	Poudre végétale	28
7	Macération avec éthanol ou acétone.....	28
8	Filtration	28
9	Evaporation du solvant	28
10	Séchage des extraits	28
11	Extrais finales	28
12	(A ; B) préparations des concentrations et choix palmier	30
13	(C ; D) Tracer les carrés de 1cm ² sur les Folioles placer les carrés dans les boîtes de pétries.....	31
14	(E ; F) observer et examiner sous la loupe et comptage d'individus morts.....	31

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Schéma d'une Palme..... ..	07
02	Larves mobiles..... ..	13
03	Larves fixes	14
04	Morphologie du bouclier et de la femelle adulte de <i>Parlatoria blanchardi</i> ...	15
05	Rendement d'extraction en trois plantes (<i>Citrullus colocynthis</i> , <i>Pergularia tomentosa</i> L et <i>Datura stramonium</i>) (éthanol).....	35
06	Rendement d'extraction en trois plantes (<i>Citrullus colocynthis</i> , <i>Pergularia tomentosa</i> L et <i>Datura stramonium</i>) (acétone).....	35
07	Taux de mortalité cumulée observé chez <i>Parlatoria blanchardi</i> témoins et traitées par l'extrait organique de éthanolique de <i>P. tomentosa</i> et <i>D. stramonium</i> et <i>C. colocynthis</i>	38
08	Taux de mortalité cumulée observé chez <i>Parlatoria blanchardi</i> témoins et traitées par l'extrait organique acétonique de <i>P. tomentosa</i> et <i>D. stramonium</i> et <i>C. colocynthis</i>	38
09	Relation entre <i>Parlatoria blanchardi</i> et la dose de l'extrait organique éthanol de <i>Pergularia tomentosa</i> (24h).....	43
10	Relation entre <i>Parlatoria blanchardi</i> et la dose de l'extrait organique éthanol de <i>Citrullus colocynthis</i> (24h).....	43
11	Relation entre <i>Parlatoria blanchardi</i> et la dose de l'extrait organique éthanol de <i>Datura stramonium</i> (24h)	43
12	Relation entre <i>Parlatoria blanchardi</i> et la dose de l'extrait organique acétone de <i>Pergularia tomentosa</i> (24h).....	45
13	Relation entre <i>Parlatoria blanchardi</i> et la dose de l'extrait organique acétone de <i>Citrullus colocynthis</i> (24h)	45
14	Relation entre <i>Parlatoria blanchardi</i> et la dose de l'extrait organique acétone de <i>Datura stramonium</i> (24h).....	45

Étude comparative du pouvoir biocide de trois plantes spontanées récoltées dans la région de Ghardaïa

Résumé.

La cochenille blanche est l'un des ravageurs les plus redoutables des palmiers dattiers. Cette étude a été réalisée dans la région de Ghardaïa (Sahara algérien) dans le but de comparer et d'évaluer l'efficacité de pesticides biologiques d'origine végétale contre ce ravageur. Trois extraits botaniques issus de plantes, *Citrullus colocynthis* (Cucurbitaceae), *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) et *Datura stramonium* (Solanaceae), ont été testés en laboratoire à cinq concentrations différentes : 10 mg/mL, 20 mg/mL, 30 mg/mL, 40 mg/mL et 50 mg/mL.

Les résultats ont montré que les extraits de *D. stramonium* et *C. colocynthis* présentaient une efficacité insecticide supérieure à celle de *P. tomentosa*, notamment aux concentrations de 40 mg/mL et 50 mg/mL. Les taux de mortalité après 24 heures ont atteint 99,3%, 97,45% et 97,36% respectivement avec un extrait organique de l'acétone, et 92,93%, 88,23% et 99,06% avec un extrait aqueux de l'éthanol. L'acétone s'est avérée plus efficace que l'éthanol en tant que solvant, en termes de concentration létale (LC50 et LC90), *D. stramonium* a été le plus toxique lorsque l'éthanol était utilisé comme solvant, tandis que *C. colocynthis* a montré une toxicité plus élevée à une dose létale de 50 % avec l'acétone. Enfin, à une dose létale de 90 %, *D. stramonium* a été l'extrait le plus toxique par rapport aux autres extraits testés.

Mots-clés : *Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa*, *Datura Stramonium* dose mortelle, Sahara Algérie, extrait, *Parlatoria blanchardi*

دراسة مقارنة للوقود البيولوجية لثلاثة نباتات عفوية تم جمعها من منطقة غرداية

المخلص

القرمزة البيضاء هي واحدة من الآفات الخطيرة التي تهاجم نخيل التمر. تم إجراء الدراسة في منطقة غرداية (الصحراء الجزائرية) لإجراء مقارنة وتقييم لفعالية المبيدات البيولوجية المستخلصة من النباتات ضد *Parlatoria blanchardi*, لقد استخدمنا مستخلصات نباتية من ثلاثة نباتات (*Asclepiadaceae*) *Pergularia temntosa L* (القلقة), الحجة *Citrullus colocynthis* Schard. (Cucurbitacea)، *Datura stramonium* (Solanaceae) المخيضة، في المخبر بخمس جرعات 10 ملغ / مل، 20 ملغ / مل، 30 ملغ / مل، 40 ملغ / مل و 50 ملغ / مل، تبين ان المستخلصات النباتية *D. stramonium* و *C. colocynthis* لديهما القدرة العالية لمكافحة الحشرات مقارنة بـ *P. tomentosa* بجرعة 40 ملغ/مل و 50 ملغ/مل

وصلت نسب الوفاة بعد 24 ساعة على التوالي إلى 97.45 %، 99.3 %، و 97.3% وعند استعمال مذيّب (الأسيتون)، وإلى 88.23 % و 93.9 % و 99.06 % عند استعمال مذيّب (الإيثانول). بين هذين المذيّبين، كان تأثير الأسيتون أعلى من تأثير الإيثانول، من ناحية أخرى تقييم فعالية التراكيز للقضاء على 50% و 90 % من الحشرات، المستخلص النباتي *D. stramonium* كان الأكثر سمية عند المذيّب الإيثانول وعند مذيّب الأسيتون المستخلص النباتي *C. colocynthis* كان الأكثر سمية عند الجرعة المميّنة 50% وعند الجرعة المميّنة 90% المستخلص النباتي *D. stramonium* هو الأكثر سمية مقارنة مع المستخلصات الأخرى

الكلمات الدالة : نبات الحجة *Citrullus colocynthis* نبات القلقة *Pergularia tomentosa* نبات المخيضة *Datura*

Stramonium الجرعة المميّنة، صحراء الجزائر، *Parlatoria blanchardi* المستخلص

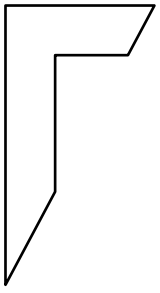
Comparative study of the biocidal power of three Wild plants collected in the Ghardaia region

Abstract

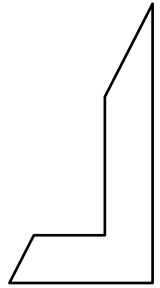
Cochineal white is one of the serious pests that attack date palms. The study was conducted to compare and evaluate the effectiveness of plant-derived biological pesticides against *Parlatoria blanchardi* in the Ghardaia region (Algerian Sahara). We used botanical extracts from three plants, *Citrullus colocynthis* Schard. (Cucurbitaceae) *Pergularia temntosa* L (Asclepiadaceae) anxiety, *Datura stramonium* (Solanaceae) in the laboratory acacia, in five doses of 10 mg/ml, 20 mg/ml, 30 mg/ml, 40 mg/ml and 50mg/ml,

it was found that *D. stramonium* and *C. colocynthis* plant extracts have higher insect control potential compared to *P. tomentosa* at a dose of 40 mg/ml and 50 mg/ml, The death rates after 24 hours respectively reached 99.3%, 97.45% and 97.36% when using a solvent (acetone), and 92.93%, 88.23% and 99.06% when using a solvent (ethanol). Between these two solvents, the effect was Acetone has a higher effect than ethanol. On the other hand, the effectiveness of concentrations was evaluated to eliminate 50% and 90% of insects. The plant extract *D. stramonium* was the most toxic when solvent was ethanol, and when solvent acetone was the plant extract *C. colocynthis* was the most toxic at the lethal dose 50% and at the lethal dose 90% *D. stramonium* plant extract is the most toxic compared to other extracts

Keywords : *Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa*, *Datura Stramonium*, lethal dose, Sahara Alegria, *Parlatoria blanchardi*, extract



Introduction



Introduction

Un écosystème agricole est une association des cultures principalement la culture du palmier dattier, en lien avec d'autres cultures : maraîchage, arboriculture. Palmier dattier *Phoenix dactylifera* est synonyme de vie dans le désert et est cultivé depuis l'antiquité au Sahara et dans les régions chaudes du globe, car elles représentent la plus Grande adaptation au climat des régions arides et semi-arides. (Idder, 1991).

Phœnix dactylifera, le palmier dattier est synonyme de vie dans le désert et est cultivé depuis des siècles L'ancien désert du Sahara et les régions chaudes du globe, car il représente le plus grand Adaptation au climat des régions arides et semi-arides palmeraie L'algérien est principalement parlé dans le sud-est du pays. Cela couvre Superficie 128 800 hectares, environ 14 605 030 palmiers, dont 9 641 680 palmiers potentiels de productivité ou 66%. La production est estimée à 492 217 tonnes, dont 244 636 tonnes (50%) dattes semi-tendres (Deglet Nour), 164 453 tonnes (33%) dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83 128 tonnes (17%) de dattes tendres (Chars et analogues). (Mechelfekh, 2022).

En Algérie, la culture du palmier dattier constitue sans aucun doute une spéculation importante sur le plan socio-économique dans l'agriculture saharienne. Il représente la principale ressource de vie des populations de ces régions et le pivot du système oasien. En effet, il procure, grâce à la commercialisation aux échelles nationale et internationale de son fruit, un revenu régulier pour les phoéniculture et une deuxième source de devise après les hydrocarbures. Il offre des emplois directs et indirects et crée sous son couvert un microclimat favorable au développement de nombreuses cultures. (Mehaoua, 2006).

La cochenille blanche cause des dommages importants en raison de sa prolifération sur les palmes, atteignant plus de 320 cochenilles par cm². (Laudeho et Benassy, 1969).

Pour lutter contre ce ravageur, on peut mettre en avant divers types de moyens, mais chacun d'eux a avantage et inconvénients. Parmi les différentes approches de lutte, on peut citer la lutte culturale, la lutte physique, la lutte chimique et la lutte biologique en utilisant divers auxiliaires. (Idder, 2011).

La possibilité d'utiliser les substances secondaires des plantes contre les insectes nuisibles s'est révélé promoteur, et a suscité beaucoup de travaux. Des substances toxiques sont isolées

des végétaux de familles botaniques différentes, mais surtout celles des *Asteraceae*, où se retrouve toute une gamme de molécules toxiques, tels que furanocoumarins, alcaloïdes, furanoquinolines, alcaloïdes bêta-carbolines, polyacétylènes et ses dérivés thiophènes, et quinones. Ce sont des composés connus comme phagorépresseurs ou des perturbateurs endocriniens (Philogene, 1991).

L'objectif du présent travail dans la région du Ghardaïa est :

1. Valorisation des plantes spontanées sahariennes
2. Faire une étude comparative des deux extraits (éthanolique et acétonique) de trois plantes spontanées.
3. Notre travail porte sur l'efficacité et l'activité insecticide l'extrait végétal de *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad (*cucurbitaceae*) et de *Pergularia tomentosa* L. (*Asclepidaceae*) et *Datura stramonium* L. (*Solanaceae*) récoltée dans le Sahara Algérien vis -à-vis de la cochenille blanche (*Parlatoria Blanchard*) du palmier dattier.

Pour atteindre l'objectif tracé, on a scindé le présent travail en trois parties :

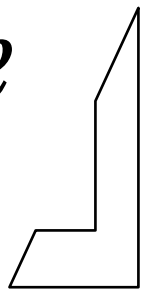
La première partie concerne une synthèse bibliographique relative au palmier dattier, à la cochenille blanche.

La deuxième partie présente la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale, soit le principe adopté pour l'étude, le choix de l'espèce végétale, les protocoles suivis pour l'extraction, les tests biologiques.

La troisième partie présente les résultats obtenus au leurs interprétations, suivie d'une discussion. Le travail est terminé par une conclusion.



Synthèse bibliographique



Chapitre I : Généralités sur le palmier dattier et la cochenille blanche

Histoire du palmier dattier.

La famille *Aricaceae* comprend le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), le palmier est cultivé depuis plus de 4000 ans et continue d'être une ressource essentielle dans les régions arides et semi-arides du monde. (Badereddine et Moussaoui, 2014)

En 1734, Linnée a donné le nom de *Phoenix dactylifera* au palmier dattier. *Phoenix dactylifera* est le nom du dattier chez les Grecs de l'Antiquité, tandis que *dactylifera* provient du latin *dactylus*, qui provient du grec *da ktulos*. *Phoenix dactylifera* signifie doigt en référence à la forme du fruit (Atlili et Boutheldja, 2018), c'est une plante angiosperme monocotylédone qui appartient à la famille des *arecaceae*. (Munier, 1973)

La culture du palmier dattier s'est développée depuis son site d'origine vers l'est et l'Afrique orientale (15^e siècle) et vers le Nord (11^e siècle). Il est introduit en Amérique dès le 20^e siècle par les conquêtes espagnoles et en Australie. (Benameur-Saggou, 2018)

Depuis plusieurs millénaires, le dattier *Phoenix dactylifera* L. est utilisé et cultivé au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique. (Mechri, 2019)

Vers 1900, la culture du palmier dattier a débuté dans la vallée du Coachella (Californie) aux États-Unis d'Amérique grâce à l'importation de variétés mondiales de meilleure qualité. (Abdelaziz, 2011)

I.1 - palmier dattier.

Le palmier dattier est l'un des arbres fruitiers les plus anciennement cultivés, qui a permis la vie dans les régions désertiques, leurs fruits constituant un aliment d'une excellente valeur nutritionnelle et sa commercialisation constituent une source de fonds appréciable dans les oasis. (Besbes et *al.*, 2009).

Les palmiers dattiers sont dioïques, peuvent atteindre une hauteur de 20 mètres et peuvent produire des dattes jusqu'à 200 ans s'ils n'étaient pas parasités par des agents pathogènes et s'ils ont survécu dans des conditions favorables (Zergat et Rouidji, 2016). Il s'agit d'une plante thermophile et héliophile, qui apprécie les conditions climatiques chaudes et éclatantes.

Les sols sableux à faible teneur en argile lui sont préférés et elle a besoin d'humidité (Chacha, 2017).

Le stipe du palmier dattier est une monocotylédone arborescente avec une tige monopodiale qui recouvre les bases des feuilles mortes. Il peut atteindre une hauteur de 30 à 40 mètres. Les vaisseaux conducteurs de ce tronc ont des perforations scalariformes sur les cloisons terminales. (Ben Abdallah, 1990).

I.2- Taxonomie de palmier dattier

Le palmier dattier «*Phoenix dactylifera*» Il s'agit d'une espèce monocotylédone de la famille des *Arecaceae* (*Palmaceae*), cette famille comprend environ 235 genres et 4000 espèces. Il existe 12 espèces du genre *Phoenix* dans les genres, y compris *Phoenix dactylifera* L, qui est cultivée en Algérie. (Munier, 1973), est classé du palmier dattier est donnée par (Djerbi, 1994) comme suit :

Tableau 01 : La position systématique du *Phoenix dactylifera* L (Munier, 1973)

Embranchement	Phanérogames.
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Groupe	Phœnocoides
Famille	Arecaceae
Sous-famille	Coryphoideae.
Genre	Phœnix
Espèce	<i>Phœnix dactylifera</i> linné, 1734

I.3- Morphologie du palmier dattier.

I.3.1 - Système racinaire.

Ce système de racines ne possède pas de branches, Il propose quatre catégories en fonction de la profondeur (Munier, 1973)

Le système radriculaire très développé comprend une racine primaire unique et temporaire et des racines secondaires grêles, longues, obliques ou horizontales, parfois aériennes, mais généralement noyées dans une masse spongieuse de racines mortes. (Toutain, 1967).

I.3.2- Tronc ou Stipe.

Le tronc cylindrique, également connu sous le nom de stipe ou de tige, est dépourvu de racines, lignifié et de teinte brun marron. En règle générale, le tronc est monopodique et possède à sa surface la base des palmes coupées « Cornafs », recouvertes d'une fibrille «lif». Les marques de la base des feuilles restent apparentes pendant de nombreuses années. Certains cultivars peuvent parfois présenter une forme de tronc tronconique, mais jamais de ramification. Il peut mesurer plus de 30 mètres de hauteur (Sedra, 2003)

I.3.3 -Parties aériennes ou la couronnes.

I.3.3.1 – Palmes.

Les palmes (Djérid) sont insérées, en hélices très rapprochées, sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée (cornaf) enfouie dans un fibrillium, feutrage appelé lif ; leur pétiole (rachis) est semi-cylindrique, épineux vers la base (chouque) et constamment dur ; le limbe, entier et fripé au début de la croissance, se développe ensuite, découpé en folioles ; sa nervation est pennée. Le limbe des folioles, à cuticule épaisse, est toujours coriace et recouvert d'une mince couche de cire : la nervure de chaque foliole fait saillie à la face inférieure ; les folioles sont r : dupliquées. Les palmes peuvent mesurer de 2 à 6 mètres de longueur et vivent de 3 à 7 ans. On en compte de 50 à 200 par arbre environ. (Toutain, 1967)

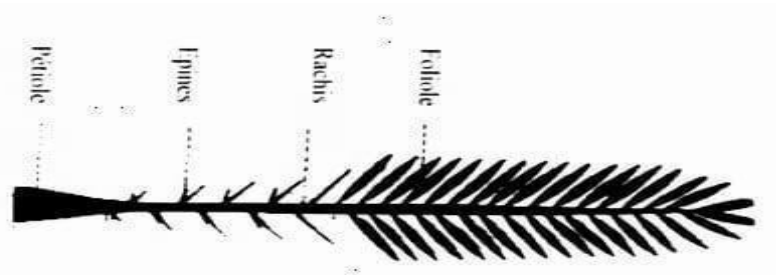


Figure 01 : Schéma d'une Palme (Sedra, 2003)

I.3.3.2 – Inflorescences.

Le palmier dattier se compose de deux branches, les organes de reproduction se constituent d'inflorescences masculines ou féminines accompagnées de palmiers variés.

Les spathes présentent une structure en grappes d'épis entourées d'une bractée ligneuse proche et fusiforme. Ces plantes ont une teinte vert-jaunâtre et se forment à partir de bourgeons qui se développent à l'aisselle des palmes. (Sedra, 2003)

I.3.3.3 – Fruit.

La datte est une baie composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin épicarpe. L'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine (noyau). Après la fécondation, la nouaison se produit et le fruit évolue en changeant de taille, de poids, de couleur et de consistance. Cinq stades d'évolution du fruit sont connus et prennent des appellations locales différentes en fonction des pays et des régions (en Algérie : Loulou, Khelal, Bser, Martouba ou Mretba et Tmar). (Munier, 1973 ; Djerbi, 1994 ; Sedra, 2003).

I.4- Exigences écologiques du palmier dattier.

I.4.1.- Exigences climatiques.

Les palmiers dattiers sont des plantes diurnes et thermophiles qui aiment les climats Chauds et lumineux. Il s'adapte aux différents sols désertiques et subdésertiques qui composent les terres cultivables de ces zones. (Benafou et *al*, 2023)

En raison de sa grande variabilité génétique, cette espèce offre de larges possibilités d'adaptation, bien qu'elle soit originaire de pays chauds et humides (Munier, 1973)

Le palmier dattier s'accommode des grands écarts de température des climats du type saharien. Il résiste bien au froid en dehors de la période allant de la floraison à la maturation. A 5°C, ses palmes jaunissent quelque peu ; à 9°C, certaines variétés ont les folioles gelées, mais la récolte suivante ne semble pas être trop éprouvée. Il tolère durant l'été les maxima les plus élevés (56°C) pendant plusieurs jours sans paraître en souffrir lorsqu'il est normalement alimenté en eau (irrigation ou nappe phréatique). Son activité végétative atteint son maximum d'intensité vers 32°C ; dans l'ensemble, les températures permettant la végétation sont comprises entre 10 et 40°C. (Toutain, 1967)

I.4.2.- Exigences édaphiques.

Le palmier dattier s'adapte aux sols très variés de formation désertique et subdésertique qui constituent les terres cultivables de ces régions. Il peut être trouvé dans diverses régions,

allant du sable pur jusqu'aux sols riches en argiles. (Munier, 1973 ; Peyron, 2000)

Dans un sol léger, profond et perméable, sa croissance est plus rapide, le développement est maximal et la récolte plus précoce, de meilleure qualité, plus homogène et plus abondante (Munier, 1973).

Le palmier dattier a donc des exigences bien particulières pour produire correctement, il lui faut bénéficier d'un climat chaud, sec et ensoleillé du type saharien, d'une alimentation en eau conséquente, d'un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé (Toutain, 1967).

I.4.3.- Exigences hydriques.

En moyenne, la dose d'irrigation requise est de 40 l/min/ha. La mauvaise qualité de l'eau est un facteur important dans la diminution de la récolte. (Munier, 1973)

Son aire de culture se trouve dans les zones désertiques chaudes où l'on enregistre les plus fortes maxima de température du globe et où les précipitations atmosphériques sont insignifiantes, les vents fréquents, l'évaporation intense et le degré hygrométrique faible. Pour une production végétale importante dans un milieu aussi aride, l'eau doit être fournie par une irrigation abondante dont le volume est aussi sous la dépendance d'autres facteurs tels que la nature du sol, la composition de l'eau d'arrosage. (Toutain, 1967).

I.5 - Principaux maladies du palmier dattier.

La phoéniculture est confrontée à de multiples contraintes. (Khene, 2007, Dakhia et al., 2013) Les trois ravageurs les plus sérieux des palmeries sont le boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* Mc. Gr), la cochenille (*Parlatoria blanchardi* Targe.) Sem ou Djereb, le Doud ou vers la datte (*Myelois ceratoniae* Zell) ; eu plus de quelques maladies à champignons dont la plus grave reste le Bayoud. (Djerbi M., 1988)

Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.). Elle se trouve dans toutes les parties aériennes du palmier, depuis les palmes jusqu'aux pennes, et parfois aux pétales et aux fruits. La sève de la plante est consommée par l'insecte qui injecte une toxine qui perturbe le métabolisme ; les feuilles diminuent la respiration et la photosynthèse. Il est également présent sur les fruits dont la croissance est interrompue. La cochenille peut provoquer une diminution de plus de la moitié de la production de dattes et entraîner la consommation des fruits. (Bounaga et Djerbi, 1990, Balachowsky, 1937)

Boufaroua, également connu sous le nom d'acarien du dattier (*Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor), crée des toiles soyeuses blanches sur les régimes et pique les fruits afin de se nourrir de leurs éléments nutritifs. (Bouguedoura, et al., 2010).

Lépidoptères (*Ectomyelois ceratoniae*) le ver connu de la datte se loge entre la pulpe et le noyau et remplit progressivement tout l'espace vide de fils de soie et d'excréments. (Lepigre, 1951)

Bayoud, également appelé Fusariose vasculaire, est une maladie grave provoquée par le champignon *Fusarium oxysporum* f.sp albedinis. (Idder, 2011)

Khamedj ou la (pourriture de l'inflorescence) la maladie est due au champignon *Mauginiella scaetiae*, qui affecte les inflorescences mâles et femelles. (Bounaga et Djerbi, 1990 ; Sedra, 2003b)

Coléoptères (*Apate monachus*) Dans la nervure principale des palmes, ils creusent des galeries d'une dizaine de centimètres de long, ce qui entraîne leur rupture ou leur perte de vitalité, voire même le dessèchement prématuré des palmes. (Balachowsky, 1962 ., Achour, 2003).

Pyrale des dattes Crocodile de la famille des *Phyticidae*. C'est l'insecte qui engendre le plus d'infestations de dattes, une contrainte primordiale à l'exportation. L'attaque intervient surtout dès le début jusqu'à la fin du stade maturité des dattes et se poursuit dans les locaux de stockage (Bounaga et Djerbi, 1990., Mebarki,2008)

Étude bibliographique de la cochenille blanche du palmier dattier

Historique.

En 1868, on a fait la découverte de la cochenille blanche dans une oasis de l'Oued-Righ, dans le Sahara algérien. (Iperti, 1970) Targioni-Tozetti la décrit en 1892 sous le nom d'*Aonidia blanchardi* (Munier, 1973). Elle fut introduite dès le dix-huitième siècle et au cours du dix-neuvième siècle en Californie et en Arizona en 1890 et en Australie en 1894. En 1928, *P. Blanchardi* arrive en Argentine, en 1929 au Brésil et en 1935 au Turkestan. Elle a été signalée qu'il a commencé à se propager au Maroc.

I.2.1 - Cochenille blanche.

La *Parlatoria blanchardi* La Cochenille blanche, également connue sous le nom de Targ, est un insecte phytophage qui possède un appareil buccal semblable à celui d'un piqueur suceur et un rostre qui lui permet de se fixer, de s'alimenter en sève et d'injecter une certaine quantité de toxine dans les tissus végétaux du palmier.(Djerbi, 1990)

L'insecte suceur (*Parlatoria blanchardii* Targ.) peut causer des dommages importants, voire même la mort de l'arbre, en particulier sur les jeunes palmiers. Les signes se manifestent par un encroûtement qui perturbe l'assimilation de la chlorophylle du feuillage, ce qui entraîne Une diminution de la qualité et de la quantité de production. (Sedra, 2003), est l'un des ravageurs les plus dangereux du palmier dattier. Elle s'attaque à la fois à la partie verte de l'arbre et aux fruits (Bounaga et Djerbi, 1990)

I.2.2 - Classification (position systématique).

Une nouvelle classification des cochenilles est proposée en se basant sur les caractéristiques morphologiques des mâles et des femelles, Selon Balachowsky, (1954), la position systématique de la cochenille blanche du palmier dattier est la suivante :

Tableau 02 : La position systématique du *Parlatoria blanchardi*

Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Sous classe	Ptérygota
Super ordre	Hemipteroidea
Ordre	Homoptera
Sous ordre	Sternorrhyncha
Super famille	Coccidae
Famille	Diaspididae
Sous famille	Diaspidinae
Genre	<i>Parlatoria</i>
Espèce	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targioni-Tozetti 1892.

I.2.3 Répartition géographique.

Parlatoria blanchardi, est originaire de la Mésopotamie et se trouve dans les oasis du Panjab (Inde) ainsi que dans les régions du sud du Maghreb, en Iran, en Irak, en Palestine, en Jordanie, en Syrie, en Turquie, en Arabie saoudite, en Égypte et en Tripolitaine. (Iperti, 1970)

On la retrouve aujourd'hui dans toutes les régions de culture du palmier dattier, sauf aux États-Unis où elle a été déclarée disparue en 1936 par une campagne d'éradication lancée par Boydens en 1929 après son introduction en 1890 avec des plantes importées d'Algérie. (Achoura, 2013), elle est également introduite en 1894 en Australie, en 1929 au Brésil et en 1935 en Argentine et dans les nouvelles plantations du Turkestan (Smirnoff, 1954).

En Afrique, on observe la présence de cochenille blanche en Libye, au Soudan, en République de Somalie, au Niger, au Tchad, ainsi qu'en Mauritanie, au Maroc, à Algérie, en Tunisie et en Libye (Dhouibi, 1991 ; Munier, 1973).

I.2.4- Dispersion.

La cochenille blanche, comme la plupart des cochenilles diaspinées, n'est active que pendant le stade larvaire mobile, qui est très court (36 à 48 heures). Pendant ce temps, la larve n'avance qu'une petite distance de vingt à cinquante centimètres (Laudeho et Benassy, 1969)

Le vent joué un rôle dans la propagation de ce ravageurs, mais uniquement dans la limite des oasis. Sa portée est limitée et il ne transporte que les larves neounatte. Les oiseaux, en particulier les moineaux (*Passer hispaniolensis*), qui parfois se manifestent en grande quantité dans les oasis, sont également responsables de la propagation de la cochenille blanche des oasis. (Djouidi, 1992). Le ravageur se propage plus facilement en transportant les rejets infestés destinés à être transplantés (utilisation de palmiers infestés pour créer des haies). (Mehaoua, 2006).

I.2.5- Habitat.

Parlatoria blanchardi est une espèce xérophile qui préfère les régions désertiques chaudes et sèches. Elle se rencontre sur les pinnules de dattier, tant sur la face supérieure que sur la face inférieure des feuilles. L'insecte est donc exposé à un ensoleillement intense tout au long de la saison chaude. (Balachowsky, 1932)

I.2.6- Morphologie et cycle biologique.

I.2.6.1.Œufs.

Ils sont allongés, de couleur rose pâle et ont une enveloppe externe très délicate. Ils sont disposés sous le follicule maternel et sont classés en moyen de 11. Leur incubation dure 3 à 5 jours et leur diamètre est d'environ 0,04 mm de diamètre et est de couleur mauve rose pâle avec une enveloppe externe très délicate (Smirnof, 1954)

I.2.6.2.- Larves.

I.2.6.2.1.- Larves mobiles.

De couleur rouge clair doté de pattes bien développées, ils explorent le support végétal avant de se fixer. Ils peuvent travailler de quelques heures à trois jours selon les conditions du milieu. (Smirnof, 1954).



Figure 02 : Larves mobiles (Smirnof, 1954)

I.2.6.2.2.- Larves fixes.

Les larves mobiles se fixent après deux à trois jours, elles sont recouvertes d'une sécrétion blanchâtre qui forme le follicule du premier âge (qui est un pseudo bouclier). Une fois la première mue terminée, elles produisent un second bouclier et deviennent apodes, ce qui signifie que les larves sont au deuxième stade, qui correspond à la distinction entre une femelle et un mâle. (Smirnoff, 1954)



Figure 03 : Larves fixes (Smirnoff, 1954)

I.2.6.2.3.- Femelle.

La femelle possède un follicule très aplati, ovoïde, entièrement constitué par la pellicule nymphale de consistance cornée, brune, qui recouvre la femelle, il mesure 1,3 à 1,8 mm de long sur 0,7 mm de large. On rejette en avant la Dépouille larvaire, d'une paille jaune. Une sécrétion superficielle, écailleuse, blanche, recouvre tout le follicule, formant un véritable revêtement. (Balachowsky et Mesnil, 1937 ; Dhouibi, 1991)

I.2.6.2.4.- Mâle.

La forme caractéristique du bouclier des mâles est beaucoup plus allongée, avec une longueur de 0,8 à 0,9 mm (Laudeho et Benassy, 1969).

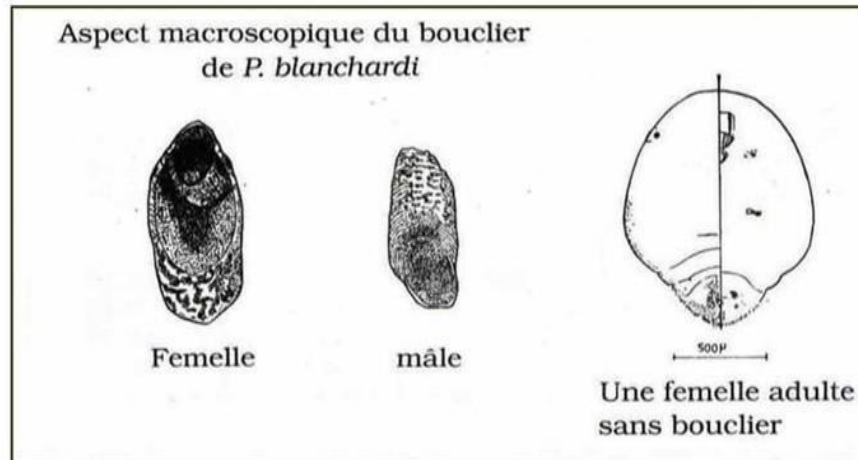


Figure 04 : Morphologie du bouclier et de la femelle adulte de *Parlatoria blanchardi* (Dhouibi, 1991)

I.2.7.- Cycle biologique de la de la cochenille blanche.

Le cycle biologique d'un mâle est complètement différent de celui d'une femelle. Selon Smirnoff (1954), En règle générale, les mâles ailés produisent des œufs, tandis que les femelles, enfermées dans des folioles jeunes qui ne sont pas encore épanouies, pénètrent dans ces folioles en provenance d'autres endroits.

La femelle de *P. blanchardi* est ovipare et pond ses œufs sous le follicule. La ponte dure deux semaines au début du printemps et deux à six jours en été. Après l'éclosion des œufs, les jeunes larves restent un certain temps sous la protection maternelle, mais ensuite elles quittent la protection pour se nourrir sur les divers organes du palmier. (Balachowsky, 1950 et Dhouibi, 1991)

Au bout d'un certain temps, environ une semaine, les larves du premier stade L1 muent en larves du deuxième stade L2. À ce stade, les différences entre les sexes sont clairement visibles à ce stade. La larve du deuxième stade femelle est plus petite que l'adulte. Elle se distingue également par l'absence de vulve, la larve mâle du deuxième stade à une taille allongée et des taches oculaires pourpres, la larve mâle et femelle du deuxième stade présente le pygidium glandifère qui collabore avec les autres glandes pour créer le bouclier. (Smirnoff, 1957)

En ce qui concerne le mâle, les transformations sont plus complexes. Il traverse cinq étapes afin d'atteindre la condition adulte. La larve mâle du deuxième stade est muée et devient

Pronymphe. On la distingue par l'apparition des ébauches oculaires, des pattes et l'allongement de l'extrémité abdominale. (Tourneur et Lecoustre, 1975).

Elle a des antennes, des ailes et des pattes qui peuvent se replier contre elle. Sous le bouclier se produit la nymphose, après quoi la nymphe se transforme en imago et quitte le bouclier (Balachowsky, 1953)

I.2.8.- Nombre de générations.

D'après les travaux de (Smirnoff, 1954 ; Medkouri, 1975), *P. blanchardi* se développe en quatre générations par an au Maroc, avec une durée d'une génération variante selon le biotope en question. Le cycle se déroule quasiment sans interruption tout au long de l'année. La cochenille peut atteindre jusqu'à trois générations par et dans certains biotopes. (Idder, 1992), en Algérie et dans la région de Biskra, on dénombrerait deux générations par an : une génération pendant l'hiver et l'autre pendant le printemps. À Ouargla, on a observé trois générations. (Idder *et al.*, 2000)

I.2.9.- Dégâts provoqués au dattier par la cochenille blanche.

Les dégâts causés par *Parlatoria blanchardi* sur le dattier Les coccidés sont des insectes qui sont strictement opophages et qui se nourrissent exclusivement de la sève, en particulier de la sève élaborée. (Balachowsky, 1932)

Selon El-Haidari (1980), tous les stades de la cochenille blanche vivent et se nourrissent habituellement sur les folioles des palmes, qu'ils peuvent entièrement recouvrir. Cependant, ils peuvent également attaquer les différents organes du palmier, tels que les palmiers, la hampe florale et même les fruits.

Selon El-Haidari et Al-Hafidh (1986), le degré d'infestation de la cochenille blanche sur les palmiers diffère en fonction des différentes couronnes du palmier ou de l'âge des palmiers. Il est très élevé dans la couronne extérieure, moins dans la couronne intérieure et plus faible au cœur.

D'après une étude récente réalisée en Égypte, les attaques de *P. blanchardi* ont des conséquences néfastes sur le palmier dattier. Effectivement, les infestations importantes sur diverses variétés de dattier entraînent une baisse de la concentration en eau des folioles, une

réduction de la cire épicuticulaire et de la surface foliaire, ainsi qu'une réduction de la quantité de pigments photosynthétiques. (Moussa *et al.*, 2012).

Conséquences générales : vieillissement rapide et mort prématurée des palmes, épuisement et végété de la plante, réduction de sa production de 50 à 60 % si elle ne meurt pas. La croissance des dattes envahies est faible et elles se dessèchent sans atteindre leur maturité. Les jeunes palmiers peuvent être tués par la cochenille blanche, qui affaiblit les arbres les plus âgés. (Munier, 1973).



Photo 01 : Palme envahie par *Parlatoria blanchardi* (Photo originale 2024)

I.2.10.- Moyens de lutte.

Différentes méthodes de lutte contre la cochenille blanche sont utilisées : culturelle, chimique et biologique.

I.2.10.1.- Lutte culturelle et physique.

Les mesures préventives contre la *Parlatoria blanchardi* comprennent un élagage adéquat, voire total. En d'autres termes, une taille rigoureuse, avec un rabattement presque complet du feuillage au niveau du stipe, offre des résultats généralement très satisfaisants. (Lepesme, 1947).

Les palmeraies doivent être nettoyées après la récolte, pendant la période de repos végétatif, en rassemblant tous les déchets de dattes. La réduction du taux d'infestation de la cochenille blanche est grandement atténuée par l'élagage et l'incinération des vieilles palmes, les plus basses et les plus attaquées de la couronne extérieure. Il convient également de ne pas transférer le matériel végétal contaminé vers les zones d'extension phoenicoles. (Mahma, 2003), selon Pagliano (1934), La lutte implique l'élimination des palmes, qu'elle soit partielle et consistant à couper et brûler les palmes extérieures couvertes de cochenilles, ou totale dans les cas les plus graves, lorsque le sujet est lourdement chargé de cochenilles. Dans cette situation, le sujet est exposé à un traitement énergétique.

Les palmes de la couronne extérieure très infestées sont supprimées et brûlées au pied de l'arbre même, ce qui est appelé flambage. Cette technique a obtenu des résultats impressionnants en Tunisie, mais le risque est que cette pratique puisse provoquer la mort de l'arbre en raison d'un excès de chaleur. (Idder et *al.*, 2007)

I.2.10.2.- Lutte chimique.

Il est possible d'utiliser des pulvérisations insecticides sur les jeunes dattiers dont le développement est limité, ce qui facilite l'atteinte de toute la surface des feuilles. Les bouillies sulfocalciques à 7% sont employées, ainsi que les pulvérisations d'acide sulfurique et de sulfate de fer. On utilise aussi des huiles jaunes et blanches. (Delassus et Pasquier, 1931).

D'après (Martin, 1965), la lutte chimique est envisageable, mais elle doit être mise en œuvre avec une grande prudence. En Libye, les résultats les plus satisfaisants ont été obtenus en utilisant l'émulsion Diazinon à 0,05 % de matière active, qu'elle soit avec ou sans mouillant ainsi que l'émulsion Parathion à 0,05 % de matière active. On a constaté un taux de mortalité allant de 90 à 97% grâce à l'utilisation de ces produits.

La technique chimique implique l'utilisation d'un insecticide organophosphoré agissant par contact, tel que le Folimat ou Omméthoate à 50%, à l'aide d'un pulvérisateur à dos (Un seul traitement). Toutes les surfaces et toutes les couronnes doivent être imbibées de manière uniforme. Cette procédure prend environ 25 minutes par arbre. (Ideer et *al.*, 2007).

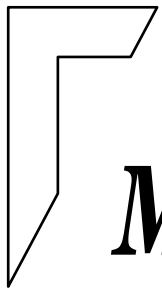
I.2.10.3. - Lutte biologique.

On la définit comme un moyen de combat qui utilise des organismes vivants afin de réduire la prolifération et/ou la dangerosité des différents ennemis des cultures. (Jourdeuil *et al.*, 1991).

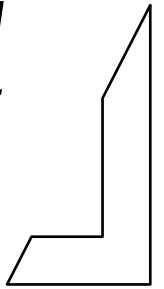
La lutte biologique implique l'emploi des moyens naturels pour éliminer ou tout au moins diminuer le nombre des diaspines. Depuis longtemps, l'emploi d'insectes prédateurs occupe une place importante, dominante à la fois en termes de nombre d'applications et de résultats obtenus. (Sellier, 1959 ; Jourdheuil, 1978 et Nenon, 1981). Par exemple, des résultats remarquables ont été obtenus en République Islamique de Mauritanie en utilisant la variété *iraniensis* de *Chilocorus bipustulatus* L. pour combattre *Parlatoria blanchardi*. (Iperti et Brun, 1969)

En 1988, Zenkhri a signalé que parmi les prédateurs locaux, une *coccinellidae* *Pharoxymnus semiglobosus* au taux de prédation le plus élevé et est le seul à répondre aux conditions d'élevage à Ouargla.

L'élevage massif et les lâchers d'un prédateur autochtone, *Pharoscymnus semiglobosus* Karch (Coccinellidae), dans quelques palmeraies de la région de Ouargla, ont permis de diminuer le nombre de *Parlatoria blanchardi* par cm² à 13,68% (Zenkhri,1988)



Méthodologie de travail



Chapitre II : Matériels et Méthodes

Dans le cadre de valorisation des plantes spontanées, la présente étude porte sur la recherche des activités insecticides des extraits aqueux de *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad (Cucurbitaceae), *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae), et *Datura stramonium* L. (Solanaceae) sur la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) du palmier dattier.

II. 1. Station d'étude

La station régionale de la protection des végétaux de Ghardaïa a été créée le 12 février 1979 (décision n°288 DG du 12/02/1979) et par arrêté ministériel n° 239/SM du 27/12/1989, est un établissement public à caractère administratif à vocation technique sous tutelle de l'Institut National de la Protection des Végétaux, El Harrach, Alger. Il s'étale sur une superficie de 47 .588m², Il comprend 95 pieds de différentes variétés (deglet nour, timjouhart, tazarzait, madjhoul, etc)

Les activités menées par la SRPV de Ghardaïa s'inscrivent dans le cadre des missions confiées à l'INPV, en l'occurrence :

- Veille phytosanitaire interne en collaboration avec les IPW de la circonscription (Wilayas de Ghardaïa, Ouargla et Laghouat) ou encore à la demande des agriculteurs.
- Veille phytosanitaire au point d'entrée de l'aéroport international de Ghardaïa en collaboration avec l'IPW de Ghardaïa.
- Surveillance des fléaux agricoles à caractère régional.
- Encadrement et exécution des campagnes de lutte à intérêt national sous la supervision de siège de l'INPV (boufaroua et myelois et blue tongue).
- Prévention phytosanitaire et alerte précoce, justifiée par les pertes de récoltes et/ou de plantations engendrées par différents bio agresseurs.

Contribution, sous l'égide de siège de l'INPV, à la réalisation des programmes nationaux d'évaluation biologique des pesticides pour homologation, aux programmes nationaux de recherche sur les ravageurs et les maladies des cultures et développer les méthodes de lutte et au développement de méthodes intermédiaires de lutte.



Photo 02 : Station d'étude

II. 2. Matériels utilisées.

II. 2.1. Matériel végétale.

Les espèces végétales sont sélectionnées après une étude bibliographique sur les plantes sahariennes qui peuvent être toxiques pour l'homme, les animaux, ou antimicrobiennes. Trois plantes, considérées comme toxiques pour les animaux d'élevage et l'homme sont conservées dans le cadre de cette étude afin de tester leurs effets insecticides, comme indiqué dans le tableau 03. (Herouini, 2021)

Tableau 03 : Lieu, stade et période de récolte des espèces végétales étudiées

<i>Espèce végétale</i>	<i>Stade de récolte</i>	<i>Lieu de récolte</i>	<i>Coordonnées géographiques</i>
<i>Datura stramonium</i>	Fructification	Oued Metlili-	32°.20'89.8 "N et 3°.78'20.6 "E
<i>Pergularia tomentosa</i>		Région de	
<i>Citrullus colocynthis</i>		Ghardaïa	

a) *Datura Stramunum* (*Solanaceae*) :

Le *Datura* est une plante connue depuis longtemps pour ses propriétés pharmacologiques, toxiques et hallucinogènes. Utilisée comme plante ornementale pour ses grandes

fleurs mauves ou blanches en forme de cloche, elle est rencontrée dans de nombreuses régions de France. Plusieurs espèces sont cultivées, la plus fréquente en France, est *Datura stramonium*, également la plus toxique. La plante qui fleurit surtout en été et l'automne peut produire de 500 à 5000 graines. Ce sont les graines qui sont les plus riches en alcaloïdes, mais toute la plante est toxique. À des fins récréatives ou toxico-maniaques, le *Datura* peut donc être consommé de différentes façons : infusion des feuilles ou des bogues, consommation des graines, ou inhalation en association à du tabac. (Cohen et al., 2003).

Le *Datura* est une plante herbacée annuelle qui pousse jusqu'à plus d'un mètre de haut dans un sol fertile, elle est généralement glabre et dégage une odeur désagréable.

- Les racines sont peu développées, épaisses et de couleur blanche.
- La tige est bien développée, verte, ronde, lisse, à deux branches.
- Les feuilles sont grandes et anguleuses, avec des longueurs inégales ou des bases alternées, de forme plus ou moins ovale, des dents ondulées irrégulières, des dents acuminées, de couleur vert foncé, plus ou moins brillantes sur le dessus, et des nervures évidentes dessous, (7-20 cm) de long, (6 -15 cm) de large.

- Fleurs blanches, axillaires, solitaires, rarement appariées, bisexuées, régulières, cinq unies; pédicelle de (5-15 mm) de long ; calice tubulaire, de (2,5-5 cm) de long, lobes inégaux, de (0,5-1) cm de long ; corolle en trompette ou tubulaire, 6-10 cm de long, les étamines sont situées au-dessus de la partie médiane du tube de la corolle, les filaments sont courts et épais et les anthères sont jaunes ; ovaire est supère, avec quatre yeux, le style est élancé, (3,5-7 cm) long, le stigmate est gros et bilobé.

- Le fruit est une capsule presque sphérique à ovale, dressée, verte, virant au brun à maturité, avec peu ou de nombreuses épines, fines et dures, jusqu'à 16 mm de longueur. L'intérieur du fruit contient jusqu'à 500 graines brun foncé à noires.

- Graine : sont noires, jaune ou marron, de 3 mm de long sur 1 mm de diamètre réniformes aplaties dont la surface est verruqueuse et finement réticulée ou ponctuée, elles conservent leur faculté germinative en terre très longtemps (jusqu'à une durée d'un siècle). (Ozenda, 1991 ; Quezel et Santa, 1963)

Le *Datura* est peut-être originaire du Mexique, mais il parcourt toujours le monde. On le trouve en Amérique, en Europe, en Asie et en Afrique du Nord. En Algérie, on le trouve depuis la côte jusqu'au Sahara central, où il pousse comme mauvaise herbe et sur les terres non agricoles. Il parasite les cultures animales et végétales, ce qui constitue un véritable défi

pour l'agriculture. Il est également possible de le cultiver dans des conditions de pleine croissance, car il pousse bien dans les espaces ouverts et, en plus, il préfère les espaces en plein soleil car il est riche en matière organique et sèche bien. Il convient à tous les types d'ensoleillement ainsi qu'aux pare-soleil en terre battue ou en argile (Ghania, 2011)



Photo 03 : Feuilles *Datura stramonium*

a) *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) :

C'est une plante herbacée ou semi-ligneuse, car caractérisée par une tige grimpante ou volubile. C'est un arbuste vivace pouvant dépasser un mètre de hauteur.

- **Les feuilles :** sont simples, pétiolées, ovales, arrondies, cordées à la base, tomentueuses des deux côtés au stade juvénile et lancéolées au stade adulte, d'environ 5 cm de diamètre mais souvent plus petites.
- **Les fleurs :** sont pour la plupart blanc-violet et parfumées avec une corolle tubulaire blanche ou violette ou violette de 8 mm de long.
- **Les fruits :** sont des follicules regroupés par paires, fusiformes, espacés et recouverts d'aspérités. Ils sont pubescents et crochus sur le dessus. Ils mesurent 7 cm de long et s'ouvrent par une fente longitudinale par laquelle s'échappent les graines.
- **L'inflorescence :** se fait en grappe extra-axillaire, ombelliforme lorsque jeune, pédoncule de 1 à 3cm de long.
- **La corolle :** verte jaunâtre ou violet brunâtre, le tube cylindrique est de 2 à 4mm de long, base

et les bords qui portent les longs poils ; couronne externe membraneuse à lobes ciliés, lobes de la couronne interne minces.

➤ **Graines** : ovoïdes, aplaties, de 7 à 9 mm de long et environ 9mm de large, bords pâles, à poils courts dense, munies d'une touffe de poils à une extrémité d'environ 3cm de long. (Chehema, 2006 ; Quèzel et Santa, 1963 ; Ozenda, 1958)

Pergularia tomentosa est largement répandue du Sahara aux déserts du sud et de l'est de l'Iran, de l'Afghanistan et du Pakistan, en passant par la Corne de l'Afrique, le Sinaï (Égypte), la Jordanie et la péninsule arabique.



Photo 04 : Feuilles de *Pergularia tomentosa*

a) *Citrullus colocynthis* (Cucurbitaceae) :

L'espèce *Citrullus colocynthis* est communément appelée coloquinte, courgette sauvage ou pomme amère, et elle se rencontre dans tout le Sahara algérien. (Ozenda, 1991).

La coloquinte (*C. colocynthis*) est une plante herbacée rampante qui peut être annuelle ou vivace, ses tiges sont anguleuses, rugueuses, voyageuses et dures, feuilles allongées de 5 à 10 cm, à limbe divisé en 5 à 7 lobes. La corolle de couleur jaune comporte cinq lobes (Duke, 1983)

➤ **Les fleurs** jaune verdâtre, qui n'ont pas de sexe et sont solitaires, apparaissent sur l'aisselle des feuilles pendant l'été, de mai à août. Cinq lobes composent la corolle jaune.

- **Les fruits** sphériques de 7 à 10 cm de diamètre, ressemblant à une petite pastèque, ont une couleur verte panachée de jaune clair et deviennent complètement jaunes à maturité et deviennent spongieuses de couleur jaune orangé. 15 à 30 fruits sont produits par une plante.
- **Les graines** sont petites (6 mm de longueur), ovoïdes et aplaties, lisses, de couleur allant de l'orange au brun noirâtre et ont une saveur amère. (Duke, 1983 ; Ozenda, 1991)

La coloquinte, qui provient de sols arides, est commune dans la zone tropicale humide ou modérément sèche et rare dans les régions tempérées. (Bruneton, 1996), elle couvre une grande partie du Nord-Africain, du Sahara, les territoires du Maroc, de l'Égypte et du Soudan, de l'est de l'Iran à l'Inde et d'autres régions de l'Asie tropicale, comme la méditerranée. (Batanouny et al., 1999), en Algérie, depuis le nord jusqu'au sud, *Citrullus colocynthis* est répandue dans différentes régions (Meziane et al., 2012).

La coloquinte est répandue dans tout le Sahara, sur les terrains sablonneux et sablo-argileux des lits d'oued et des dépressions. La coloquinte est cultivée dans les pays tropicaux pour ses fruits amers et toxiques, qui sont utilisés comme plante médicinale. (Sincich, 2002)

Une série d'études pharmacologiques ont été menées en raison de l'utilisation médicale traditionnelle de *C. colocynthis*, il est utilisé dans de nombreuses parties du monde pour traiter le diabète, la constipation, la lèpre, l'asthme, la bronchite, la jaunisse, les douleurs articulaires, le cancer et la mammite. (Soltane, 2022)

La décoction de la coloquinte est recommandée pour la destruction des puces car elle serait insecticide, dans les régions sahariennes, le bétail mange les graines de coloquinte, qui sont bouillies et torréfiées. (Saïd, et al., 2002)

En infusion, cataplasme, pommade et compresse, elle est utilisée pour traiter les piqûres de scorpion, les indigestions, les dermatoses elle est également utilisée pour soigner les dermatoses des dromadaires. (Chehema, 2006)



Photo 05 : Feuilles de *Citrullus colocynthis*

II.2.2. Matériel animal

L'insecte test est représenté par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* targ attaquant deux palmiers dattier de la variété de "Deglet Nour" au niveau de la station régional de protection des végétaux Ghardaïa.

II.3. Méthodologie de travail

II.3.1. Préparation des extraits organique :

Les parties aériennes des plantes retenues pour la préparation des extraits sont récoltées à partir de leur biotope d'existence naturelle loin des endroits anthropisés dans le but d'éviter toute action de l'homme.

Les extraits organiques sont obtenus par solubilisation des fractions actives dans de l'acétone et de l'éthanol, la récolte des parties aériennes de *Pergularia tomentosa* et *Citrullus colocynthis* et *Datura stramonium* est effectuée au niveau d'oued Metlili durant le mois de janvier 2024. Après la récolte de la partie aérienne (feuilles), celle-ci est rincée à l'eau, est laissée sécher pendant 20 jours à l'ombre et à l'air libre dans une température ambiante. Une fois séchées, elles seront broyées et conservées dans des bocaux hermétiques en verre portant une quantité de 100 g, avec une étiquette où le nom de l'espèce, la date et lieu de récolte sont

mentionnés l'extraction par reflux est utilisée pour l'extraction des principes actifs par l'utilisation d'un mélange du solvant (500ml) de chaque solvant organique (éthanol et acétone).

Le corps du dispositif d'extraction, contient un ballon de 200 ml dans le quel 100g de poudre végétale est déposée avec suffisamment de solution aqueuse de éthanol ou acétone. Le ballon est surmonté d'un réfrigérant et fixé à l'aide de pinces et d'un support. Le chauffage est assuré par une chauffe ballon réglé à 45°C. Le solvant est vaporisé puis condensé tout en restant en contact avec le matériel végétal, les pertes de solution utilisée pour l'extraction, sont quasi-nulles.

Ensuite, nous mettons l'extraits dans une boîte de Pétri et le laissons sécher dans son lieu de stockage pendant 24 heures. Ensuite, nous le retirons de la boîte de Pétri et le plaçons dans des bocaux en verre fermés, nous plaçons une feuille de papier indiquant le nom de la variété et la date.



Photo 06 : Poudre végétale

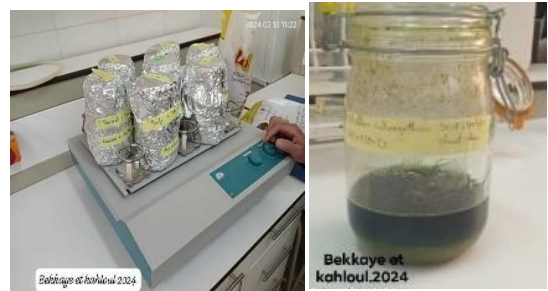


Photo 07 : Macération avec éthanol ou acétone

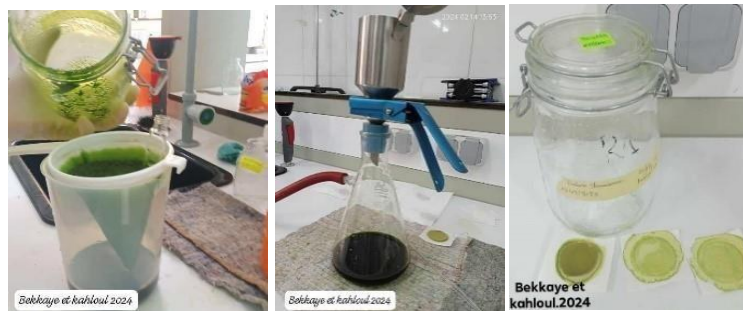


Photo 08 : Filtration



Photo 09 : Evaporation du solvant



Photo 10 : Séchage des extraits

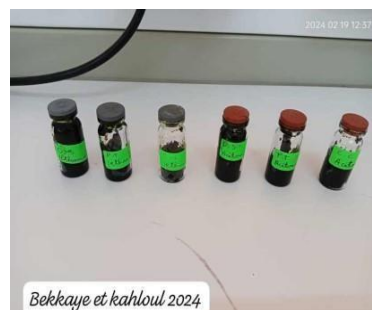


Photo 11 : Extraits finales

II.5.4. Criblage phytochimique.

L'objectif des diverses réactions chimiques est d'identifier et de caractériser les principaux groupes chimiques. Une analyse phytochimique qualitative est réalisée en utilisant des tests de coloration.

Tableau.04 Tests phytochimiques (criblage-dépistage phytochimique)

Groupe chimique	Protocole	Résultats positifs
Flavonoïdes	Un volume de 1 ml de chaque extrait a été dégusté avec un volume de 0,4 d'une solution de Na OH à 10 %.	La formation d'une couleur jaune intense (Leratoet al, 2017).
Tanins	Dans un tube à essai 0,2 ml de l'extrait est mélangé avec quelques gouttes d'une solution de chlorure de fer FeCl ₃ à 1%. Le mélange est incubé pendant 15 min à 50 °C.	Une coloration verdâtre ou bleu noir (Evans, Evans et al. 2002)
Terpénoïdes	1 ml d'extrait a été ajouté à 0,4 de chloroforme et 0,2 ml d'acide sulfurique.	L'apparition d'une couleur mauve ou violette
Quinones libre	Dans un tube à essai 0,5 ml de l'extrait est mélangé avec quelques gouttes de Na OH (1%).	Le développe une couleur qui se transforme en rouge jaune ou Violet (Dohou)
Coumarines	0,5 ml des 5% infusés placés dans un tube dans lequel sont ajoutés 0,8 ml de Na OH à 10% après agitation de la solution.	L'aspect jaune indique la présence de coumarines (Diallo, 2000).
Alcaloïdes	Un volume de 0,5 de chaque extrait a été ajouté au volume de 0,5 de H Cl 1 %. Ce mélange a été chauffé pendant 20 minutes. Après le mélange refroidi, un volume de 1ml de réactif de Mayer a été ajouté goutte à goutte.	La formation d'un précipité verdâtre ou crème (Leratoet al., 2017)
Composes réducteurs	Traité 0,25 ml de l'extrait avec 0,5 ml d'eau distillé et 0,5 de la liqueur de Fehling puis les tubes son chauffes dans le bain-marie à 40 °C.	La formation d'un précipité rouge brique.
Saponosides	Quelques gouttes d'eau distillée ont été ajoutées au volume de 1 ml de chaque extrait, puis le mélange a été agité. Après 20 min.	La formation d'une mousse de 1 à 2 cm = Test positif (Trease et Evans, 1987).

II.3.2. Choix des concentrations (dilutions)

Les doses ont été préparées en mélangeant les solutions composée de DMSO + eau distillé (20/80) comme diluant afin de mener notre étude, nous avons préparé les dilutions appropriées de l'extrait (10mg/mL ; 20mg/ mL ; 30mg/ mL ; 40mg/ mL ; 50mg/ mL).

II.3.3. Méthodologie de travail sur terrain.

II.3.4. Traitement par les extraits végétaux.

Sur le site d'étude, nous avons appliqué la méthode suivante : des folioles situées au cœur du palmier dattier ont été prélevées, puis marquées à l'aide de trois carrés de 1 cm² chacun, à la fois sur la face supérieure et la face inférieure de chaque foliole. Pour chaque dose d'extrait (acétonique et méthanolique) provenant des feuilles de trois plantes spontanées (*Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa*, et *Datura stramonium*), trois carrés de 1 cm² ont été choisis sur chaque foliole. Les extraits ont ensuite été pulvérisés sur ces carrés en utilisant les concentrations suivantes : 10, 20, 30, 40, et 50 mg/mL.

Nous commençons le traitement en prenant 1 ml de chaque extrait de plante et en le pulvérisant dans chaque carré, chaque traitement a été répété trois fois.

Après 24 heures, les folioles traitées sont prélevées à l'aide d'un sécateur, puis nous avons mis les carrés des folioles dans des boîtes de Pétri. Au-dessus de chaque boîte de Pétri nous avons noté les informations relatives à la plante (la date à laquelle l'échantillon a été prélevé, la concentration, le traitement), puis nous les avons emmenés au laboratoire pour traiter les échantillons. En les observant et en les examinant à la loupe, nous avons ensuite comparé le nombre de décès pour chaque extrait afin de déterminer son effet.



Photo 12 :(A ; B) préparations des concentrations et choix palmier

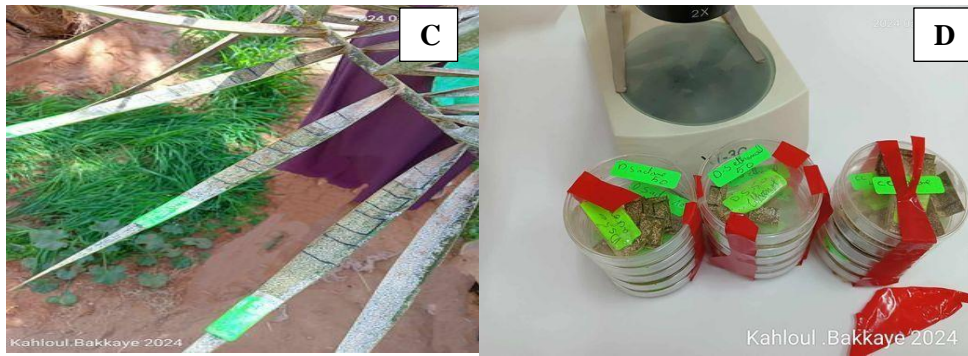


Photo 13 :(C ; D) Tracer les carrés de 1cm² sur les folioles placer les carrés dans les boîtes de pétries.

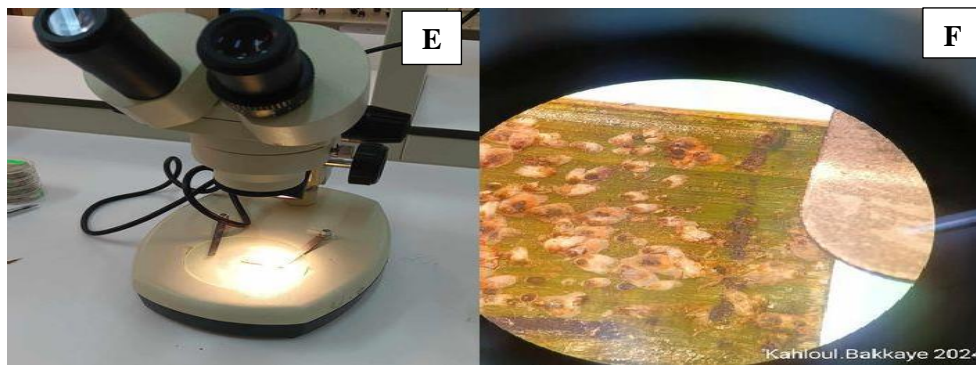


Photo14 : (E ; F) observer et examiner sous la loupe et comptage d'individus morts

II.4.1. Estimation du degré d'infestation :

Selon Laudeho et Benassy (1969), ils ont évalué le niveau d'infestation du palmier dattier par la cochenille blanche en observant une foliole sur une surface de 1 cm². Ces résultats ont servi de base à la discussion et nous avons obtenu ces résultats qui sont exposés dans le tableau. Afin de créer notre propre tableau, nous nous sommes inspirés du barème de notation.

Tableau 05 : Barème de notation pour l'estimation du degré d'infestation du palmier dattier Par la cochenille blanche Laudeho et Benassy (1969)

Cochenille \ cm2	Notes	Appréciation
0	0	Aucun cochenille
15	0,5	Quelques cochenilles
60	1	Début d'invasion
120	2	Population faible
190	3	Population moyenne
260	4	Début d'encroutemen
320	5	Encroutement totale

Ces chiffres indiquent la quantité de cochenilles présentes sur une feuille. Elles prennent en compte les cochenilles à tous les stades, qu'elles soient vivantes ou mortes. Pour chacun des palmes observées, ces folioles représentent approximativement la densité des cochenilles fixées sur la palme. Toutefois, pour transposer précisément les valeurs obtenues à l'échelle de la palme entière, un ajustement méthodologique est nécessaire.

II.4. Exploitation des résultats :

II.4.1. Rendement d'extraction :

Les rendements d'extraction sont calculés en fonction de la masse d'extrait par rapport à la masse de la poudre végétale ayant utilisé pour l'extraction :

Rendements d'extraction (%) = (poids de l'extrait obtenu / poids de la poudre végétale) × 100

II.4.2. Taux de mortalité :

Le critère essentiel pour évaluer l'efficacité d'un traitement chimique ou biologique est la mortalité. En utilisant la formule suivante, on peut estimer le taux de mortalité observé chez les adultes témoins et traités par l'extrait végétal :

Mortalité observée = [Nombre de morts / Nombre total des individus] × 100 (Ould Elhadj et *al.*,2006)

À la fin des observations, les taux moyens de mortalité des *Parlatoria blanchardi* ont été obtenus et ont servi à dresser les histogrammes Si le taux de mortalité chez les témoins est inférieur à 5 % ou compris entre 5 % et 20 %, le test est considéré comme valide. Lorsque le taux de mortalité chez les témoins est compris entre 5 % et 20 %, il est nécessaire de corriger la mortalité après exposition en utilisant la formule d'Abbott. (OMS, 2014), lorsque la mortalité chez les témoins dépasse 20 %, le test est répréhensible et nécessite une nouvelle série. (Gassou, 2015)

Formule de SCHNEIDER :

$$MC = [M2-M1/100-M1] \times 100$$

MC : de mortalité corrigée

M2 : de mortalité dans la population traitée

M1 : de mortalité dans la population témoin

II.4.3. – Estimation de la DL50 (Dose Létale 50)

La dose létale, selon les lettres DL, est la dose d'une substance administrée en une seule fois qui entraîne la mort de 50 % (la moitié) d'un groupe traité. La DL50 est un moyen d'évaluation de la toxicité à court terme (toxicité aiguë) d'une substance. Elle est calculée à partir de la droite de régression des probits correspondant au pourcentage de mortalité corrigé en fonction des logarithmes des concentrations appliquées. On utilise la formule de SCHNEIDER et la table des probits.

Probit de mortalité corrigée en fonction du logarithme de la dose de l'extrait végétale :

$$Y = ax+b$$

Y : Probit de mortalités corrigées

x : Logarithme des doses

La **DL₅₀** sera égale à l'anti- log x, avec x = log doses, correspondant au Probit de 50 de Graphe de régression.



Résultats et discussions



Chapitre III : Résultats et Discussions

Cette étude a pour objectif d'examiner l'activité insecticide des extraits végétaux de *Citrullus colocynthis* (Cucurbitaceae), *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) et *Datura stramonium* (Solanaceae) sur la cochenille blanche du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi*, Hemiptera). Après des investigations sur le terrain et en laboratoire, ce chapitre présente les résultats et leurs interprétations concernant l'utilisation des extraits organiques de ces plantes pour la lutte biologique contre cet insecte. Ce travail est structuré en plusieurs parties afin d'évaluer l'impact des différents traitements sur la cochenille blanche.

III.1.- Rendement d'extraction.

Le rendement d'extraction dépend du type de la plante, de son organe d'extraction, des conditions de séchage, du type de solvant utilisé, ainsi que de sa polarité. Le pourcentage de substance active dissoute dans le solvant organique est calculé par rapport au poids de la plante utilisée pour l'extraction (Kemassi, 2014).

Tableau 06. Rendement d'extraction en trois plantes (*Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa* L et *Datura stramonium*)

Espèce	Extraits éthanolique		
	<i>Citrullus colocynthis</i>	<i>Pergularia tomentosa</i>	<i>Datura stramonium</i>
Rendement d'extraction (%)	4,46 %	3,40 %	4,32%
Espèce	Extraits acétonique		
	<i>Citrullus colocynthis</i>	<i>Pergularia tomentosa</i>	<i>Datura stramonium</i>
Rendement d'extraction (%)	3,10 %	2,52 %	2,90 %

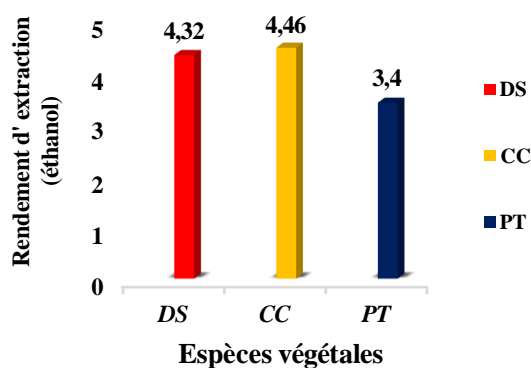


Figure 05. Rendement d'extraction en trois plante (*Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa* L et *Datura stramonium*) (éthanol)

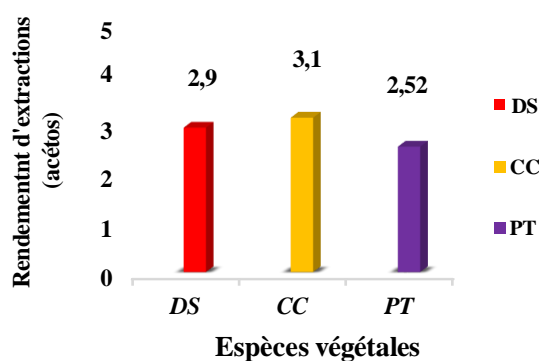


Figure 06. Rendement d'extraction en trois plante (*Citrullus colocynthis*, *Pergularia tomentosa* L et *Datura stramonium*) (acétone)

Les rendements d'extraction calculés en fonction du poids sec de l'extrait par rapport au poids de la matière végétale sèche révèlent une grande variabilité entre les différentes espèces végétales.

Les résultats montrent une variation des rendements d'extraction des extraits organiques des trois espèces végétales étudiées. Selon les données du tableau (06) et de la figure (05), *Citrullus colocynthis* présente un rendement d'extraction de 4,46% pour l'extrait éthanolique et de 3,10% pour l'extrait acétonique, des valeurs supérieures à celles de *Datura stramonium*, qui affiche un rendement de 4,32% pour l'extrait éthanolique et de 2,90% pour l'extrait acétonique. En revanche, *Pergularia tomentosa* présente les rendements les plus faibles, avec 3,4% pour l'extrait éthanolique et 2,52% pour l'extrait acétonique.

Le calcul du rendement, basé sur le poids total de la poudre sèche des feuilles de trois espèces choisies utilisées pour l'extraction des principes actifs, montre que ces plantes ont produit des masses d'extraits secs supérieures à 1g pour 100g de graines en poudre. Du point de vue de la rentabilité en poids, l'extrait méthanolique a donné les proportions les plus élevées comparé à ceux de l'extrait aqueux, avec des proportions respectives de 4,89% et 2,70% (Gacem, 2011).

Mogode (2005), dans ses travaux de phytochimie sur les feuilles de *Cassia nigricans* Vahl (Caesalpinaceae), rapporte des rendements d'extraction de 19,1%, 13,2% et 19,15% respectivement par macération avec l'éthanol et extraction méthanolique. Acebey Castellon (2007) note que, pour un même solvant organique, le rendement d'extraction des feuilles d'*Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) (Chloranthaceae) varie selon la procédure d'extraction utilisée.

III.2. Criblage phytochimique.

Les tests de caractérisation phytochimique des extraits obtenus de *Citrullus Colocynthis* et de *Pergularia tomentosa*, et *Datura stramonium* permettent d'obtenir une vision qualitative de la présence ou de l'absence des molécules bioactives dans les trois extraits (Cherif, 2020). Ils ont permis de détecter les différentes classes de composés présents dans les trois plantes étudiées, grâce à des réactions qualitatives de caractérisation :

Tableau 07 : dépistage phytochimique de différents extraits organique des feuilles d'olivier.

Teste	Espèces végétale	<i>Citrullus Colocynthis</i>		<i>Pergularia Tomentosa</i>		<i>Datura Stramonium</i>	
		Actéon	éthanol	Actéon	éthanol	Actéon	éthanol
Flavonoïdes		++++	++++	+++	++	-	-
Tanins		-	-	-	-	-	-
Terpénoïdes		-	-	-	-	-	-
Quinones libre		+++	+++	++++	++++	++	+++
Coumarines		++	++	++++	++++	+++	+++
Alcaloïdes		+	+	++	++	+	+
Composés réducteurs		-	-	-	-	-	-
Saponosides		-	-	-	-	-	-
Stéroïdes		+	+	+++	++++	++++	+++
Anthocyanine		-	-	-	-	-	-

D'après les tests qualitatifs, nous observons la présence de flavonoïdes dans les extraits de *Citrullus colocynthis* avec les deux solvants, acétone et éthanol, ainsi que dans les extraits de *Pergularia tomentosa*, où leur présence est forte avec l'acétone et notable avec l'éthanol. En revanche, pour *Datura stramonium*, les flavonoïdes sont absents dans les deux solvants.

Nous avons constaté une absence complète de tanins, de terpénoïdes, de composés réducteurs, de saponosides et d'anthocyanines pour les trois plantes testées *C. colocynthis*, *P. tomentosa* et *D. stramonium*, et avec les deux solvants utilisés. Les quinones libres sont fortement présentes dans les extraits de *C. colocynthis* et *P. tomentosa* avec les deux solvants, et abondamment présentes dans les extraits de *D. stramonium* avec l'éthanol, et modérément présentes avec l'acétone. Les tests de coumarines montrent une forte présence dans les extraits de *P. tomentosa* et *D. stramonium*, et une présence moins abondante dans les extraits de *C. colocynthis*. Pour les alcaloïdes, ils sont abondamment présents dans *P. tomentosa*, faiblement présents dans *C. colocynthis* et *D. stramonium*. Enfin, les tests de stéroïdes indiquent une faible présence dans les extraits de *C. colocynthis*, et une forte présence dans les extraits de *D. stramonium* et *P. tomentosa*, pour les deux solvants.

III.3.- Effet des extraits organique de trois plantes sur la mortalité de *Parlatoria blanchardi*.

La pulvérisation directe des extraits organiques des trois plantes sélectionnées sur les imagos de la cochenille blanche, engendre différents signes d'intoxication. L'évolution de la mortalité cumulée enregistrés chez *Parlatoria blanchardi*, en fonction des concentrations appliquées, a été observée dans les lots témoins et les lots traités par les extraits végétaux. Ces résultats sont regroupés dans la figure (07).

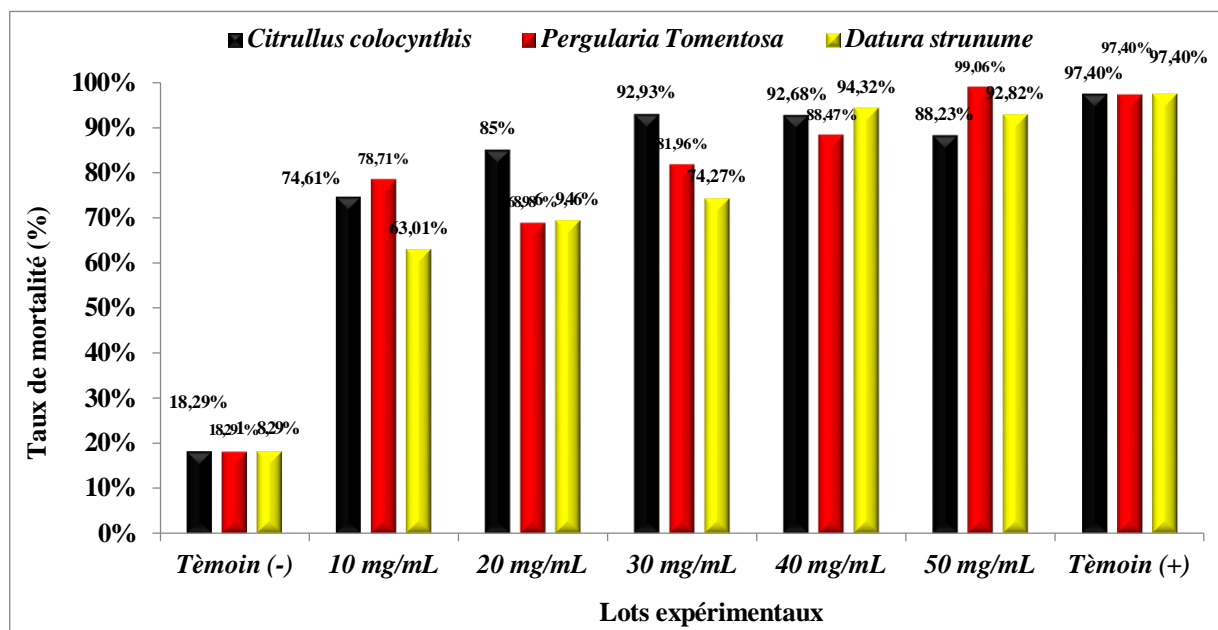


Figure 07: Taux de mortalité cumulée observé chez *Parlatoria blanchardi* témoins et traitées par l'extrait organique de éthanolique de *P. tomentosa* et *D. stramonium* et *C. colocynthis*.

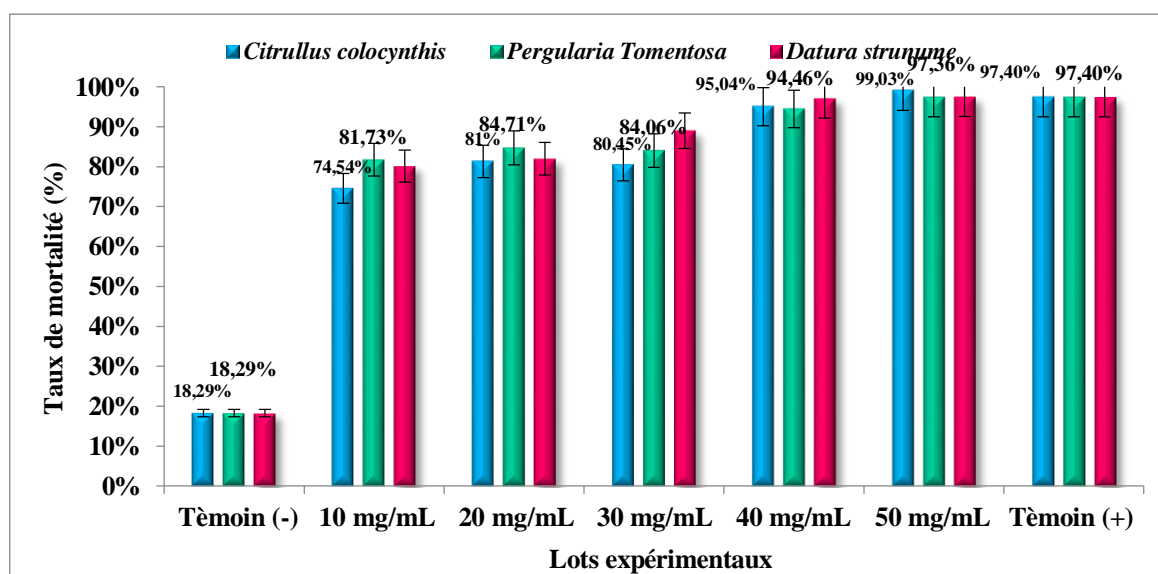


Figure 08 : Taux de mortalité cumulée observé chez *Parlatoria blanchardi* témoins et traitées par l'extrait organique acétonique de *P. tomentosa* et *D. stramonium* et *C. colocynthis*

D'après les résultats présentés dans la (Figure 07) et le (Tableau 08), il est observé que le taux de la mortalité varie en fonction des concentrations et de type d'extrait organique des trois plantes étudiées. Dans les lots traités par l'extrait éthanolique de *Datura stramonium*, des taux de mortalité de 92,82 % et 94,32 % sont respectivement notés pour les doses de 50mg/mL et 40mg/mL. Ces valeurs augmentent avec le temps et sont considérées comme significativement élevées par rapport à celles observées pour les autres concentrations. Dans les autres lots traités, les pourcentages de mortalité diminuent en fonction des concentrations appliquées, avec des taux de 74,26 %, 69,46 % et 63,01 % enregistrés après 24 heures pour les doses de 30 mg/mL, 20 mg/mL et 10 mg/mL, respectivement. Concernant le taux de mortalité avec *C. colocynthis*, il est de 92,93 % pour la concentration de 50 mg/mL et de 88,23 % pour celle de 40 mg/mL, avant de diminuer progressivement à 85 % et 74,61 % pour les autres concentrations. L'extrait de *Pergularia tomentosa* a montré un taux de mortalité de 99,06 % pour la dose de 50 mg/mL, tandis que pour les doses de 30 mg/mL, 20 mg/mL et 10 mg/mL, les taux diminuent respectivement à 88,47 %, 81,96 %, 78,71 % et 68,98 %.

Les trois extraits éthanoliques de *P. tomentosa*, *C. colocynthis* et *D. stramonium* ont montré des taux de mortalité élevés pour les doses de 50 mg/mL, 40 mg/mL et 30 mg/mL, atteignant respectivement 94,32 %, 92,93 % et 99,06 %. Ces résultats sont très encourageants et méritent d'être approfondis à travers d'autres essais utilisant d'autres plantes ayant un potentiel insecticide.

Les résultats de la (Figure 08) et du (Tableau 09) indiquent que l'effet toxique varie selon l'espèce végétale et, pour une même espèce, il peut différer. Les résultats obtenus pour le lot témoin négatif sont inférieurs à ceux des lots traités. Une mortalité de 97,4 % a été observée dans le lot témoin positif (insecticide).

Dans les lots traités par l'extrait acétonique de *Citrullus colocynthis*, un taux de mortalité de 99,3 % a été noté, tandis que *Datura stramonium* et *Pergularia tomentosa* ont montré des taux de mortalité respectifs de 97,45 % et 97,36 % après 24 heures à une concentration de 50 mg/mL. Ces taux sont plus élevés par rapport à ceux observés dans les lots témoins positifs. Pour les autres lots, les pourcentages de mortalité diminuent en fonction des concentrations, avec des taux de 95,04 % pour *Citrullus colocynthis*, 97,05 % pour *Datura stramonium* et 94,46 % pour *Pergularia tomentosa* enregistrés après 24 heures à une concentration de 40 mg/mL. Pour les concentrations de 30 mg/mL, 20 mg/mL et 10 mg/mL, les taux de mortalité continuent de diminuer. Ainsi, les taux observés pour *Citrullus colocynthis* sont de 80,45 %, 81,31 % et

74,54 %, pour *Datura stramonium* de 89,97 %, 81,97 % et 80,17 %, et pour *Pergularia tomentosa* de 84,06 %, 84,71 % et 81,73 %.

Tableau 08-Taux de la mortalité cumulée observé chez *Parlatoria blanchardi* témoins et traitées par l'extrait organique de l'éthanol de *P. tomentosa* et *C.colocynthis* et *D.stramonium*.

Dose (mg/mL)	<i>D. stramonium</i>	<i>C. colocynthis</i>	<i>P. tomentosa</i>
T (-)	18,29	18,29	18,29
T (+)	97,40	97,40	97,40
10 [mg/mL]	63,01	74,61	78,71
20 [mg/mL]	69,46	85,00	68,98
30 [mg/mL]	74,26	92,93	81,96
40 [mg/mL]	94,32	92,68	88,47
50 [mg/mL]	92,82	88,23	99,06

Tableau 09.-Taux de la mortalité cumulée observé chez *Parlatoria blanchardi* témoins et traitées par l'extrait organique de l'acétone de *C.colocynthis*, *D.stramonium* et *P. tomentosa*.

T (-)	18,29	18,29	18,29
T (+)	97,4	97,4	97,4
10 [mg/mL]	80,17	74,54	81,73
20 [mg/mL]	81,97	81,31	84,71
30 [mg/mL]	89,03	80,45	84,06
40 [mg/mL]	97,05	95,04	94,46
50 [mg/mL]	97,45	99,3	97,36

Généralement, les pourcentages de mortalité cumulée varient en fonction de la concentration appliquée. Les extraits organiques ont montré des résultats relativement similaires, bien que les taux de mortalité aient été légèrement plus élevés pour *Datura stramonium* et *Citrullus colocynthis* par rapport à *Pergularia tomentosa*, notamment aux concentrations de 50 mg/mL et 40 mg/mL, qui ont enregistré des taux de mortalité élevés (99,3 %, 97,45 % et 97,36 %, respectivement). Cela indique que l'extrait acétonique des plantes a fonctionné efficacement. Ces résultats sont très encourageants et méritent d'être approfondis par d'autres essais utilisant différentes plantes ayant un effet insecticide prometteur.

III.4.- Efficacité biocide des extraits organiques de *Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa* et *Datura stramonium* sur *Parlatoria blanchardi*.

Afin d'estimer la concentration létale 50 (DL50), qui correspond à la dose provoquant 50 % de mortalité chez les insectes testés, les pourcentages de mortalité corrigés ont été transformés en probits. De plus, les doses appliquées ont été transformées en logarithmes décimaux. Ces transformations permettent d'établir les équations de régression linéaire en fonction du logarithme des doses appliquées et des probits, facilitant ainsi l'estimation précise de la DL50.

Tableau 10.- Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL₅₀ pour l'extrait organique éthanolique de *P.tomentosa* et *D. stramonium* et *C.colocynthis*.

		Équations de régression	Coefficient de régression	DL50 (Jours)
Ethanol	<i>Citrullus colocynthis</i>	$y=0,9974x+6,7584$	$R^2=0,6532$	0,0172mg/mL.
	<i>Datura stramonium</i>	$y=2,0015x+7,136$	$R^2=0,69$	0,0856mg/mL.
	<i>Pergularia tomentosa</i>	$y=1,8006x+7,2114$	$R^2=0,4875$	0,0591mg/mL.

Les tests d'efficacité biocide des extraits de *Pergularia tomentosa*, *Datura stramonium* et *Citrullus colocynthis* ont été réalisés sur *Parlatoria blanchardi*, afin d'estimer les doses létales entraînant 50 % de mortalité (DL50) en utilisant le modèle des Probits.

D'après les résultats présentés dans le (tableau 10) ainsi que les (figures 9, 10 et 11), la concentration provoquant une mortalité de 50 % des cochenilles blanches avec l'extrait éthanolique de *C. colocynthis* après 24 heures est de 0,0172 mg/mL. En revanche, pour l'extrait de *D. stramonium*, la DL50 est de 0,0856 mg/mL, tandis que celle de *P. tomentosa* est de 0,0591 mg/mL.

Selon Allouni (2011), *Datura stramonium* est considérée comme une plante toxique pour les humains et les animaux en raison de ses principaux alcaloïdes, l'atropine et la scopolamine, qui possèdent un effet parasympholytique sur les insectes.

Cette plante est ainsi hautement toxique, avec des doses létales estimées à 303 mg/kg pour les rats mâles Wistar albinos et 203 mg/kg pour les souris femelles.

En outre, des propriétés cytotoxiques, insecticides, antibactériennes, antifongiques et antioxydantes ont été démontrées pour de nouveaux composés chimiques isolés de *P. tomentosa* (AlMekhlafi et al., 2017).

En analysant les valeurs de DL50 pour les différents extraits végétaux, il apparaît que les extraits de *D. stramonium* présentent un pouvoir insecticide et une toxicité élevée, comparés aux extraits de *P. tomentosa* et *C. colocynthis* dans le solvant éthanolique.

Les résultats obtenus, tels que présentés dans le tableau 10, montrent que l'extrait éthanolique des trois plantes testées a un effet significatif sur *Parlatoria blanchardi*. Ces résultats corroborent les travaux de Rahmoun et al. (2013) ainsi que ceux de Soltane (2022), qui ont observé une activité antifongique marquée des extraits éthanoliques, avec un taux d'inhibition de 42,46 % de la croissance de *L. inermis*.

Selon les résultats et les observations sur l'extrait éthanolique, il a montré un bon effet sur la dose létale 50 sur *parlatoria blanchardi* en 24 heures. Ces résultats sont comparables avec ceux obtenus par Acheuk et al., (2018) dans son étude sur l'activité insecticide de l'extrait éthanolique brut de *Halocnemum stobilaceum* L. (Chenopodiaceae) contre les adultes du Coléoptère de la farine rouge (Coleoptera-Tenebrionidae) La dose létale estimée après une exposition de 24 heures est de 225,4 µg/insecte, ce qui correspond à une dose létale de 50.

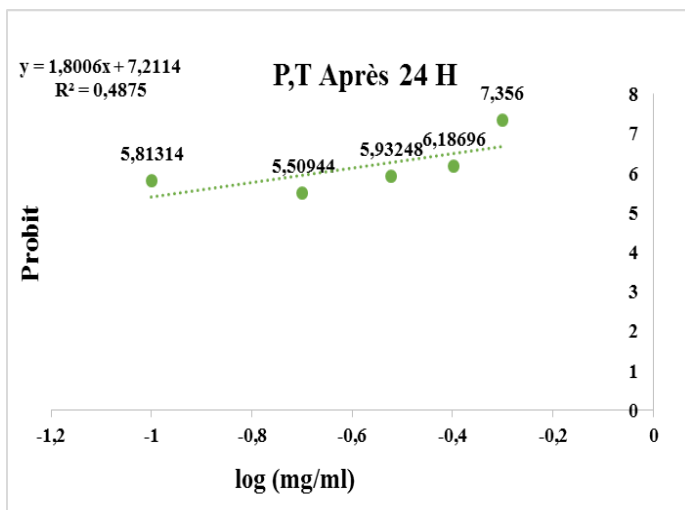


figure 09 - Relation entre *Parlatoria blanchardi* et la dose de l'extrait organique éthanol de *Pergularia tomentosa* (24h)

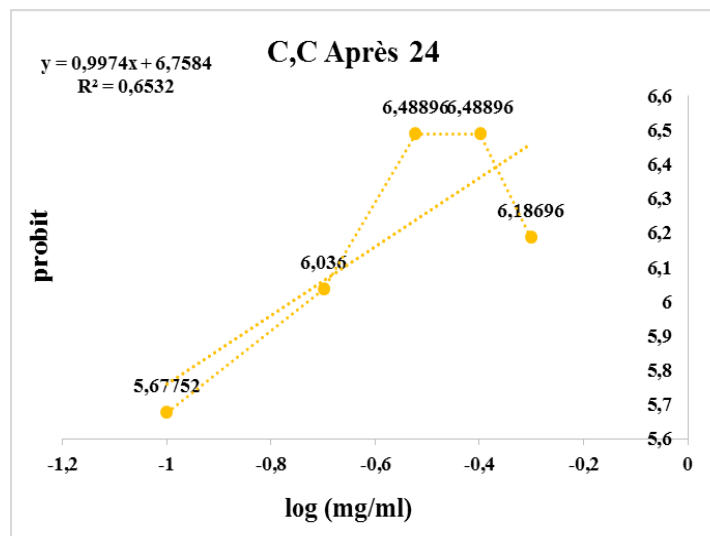


Figure 10- Relation entre *Parlatoria blanchardi* et la dose de l'extrait organique éthanol de *Citrullus colocynthis* (24h)

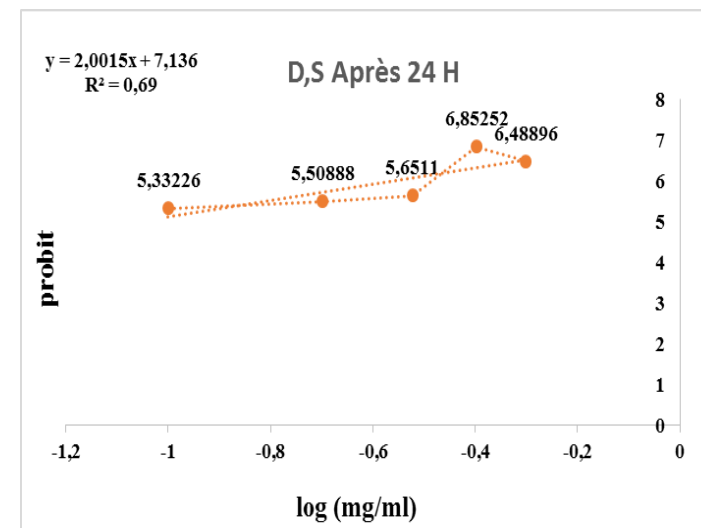


Figure 11 Relation entre *Parlatoria blanchardi* et la dose de l'extrait organique éthanol de *Datura stramonium* (24h)

Tableau 11.- Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL₅₀ pour l'extrait organique acétonique de *P.tomentosa* et *D. stramonium* et *C.colocynthis*.

24h			
Acétone	Équations de régression	Coefficient de régression	DL50 (Jours)
<i>Citrullus colocynthis</i>	$y=2,2246x+7,609$	$R^2=0,6676$	0,0671mg/mL
<i>Datura stramonium</i>	$y=1,7065x+7,367$	$R^2=0,813$	0,0410mg/mL
<i>Pergularia tomentosa</i>	$y=0,0270x+7,2114$	$R^2=0,6713$	0,0270mg/mL

Les tests de l'effet biocide des extraits de *Pergularia tomentosa*, *Datura stramonium* et *Citrullus colocynthis* ont été réalisés sur *Parlatoria blanchardi* afin d'estimer les doses entraînant une mortalité de 50 % (DL50) selon le modèle des Probits.

Les résultats indiquent que la concentration causant une mortalité de 50 % des cochenilles blanches par l'extrait éthanolique de *C. colocynthis* après 24 heures est de 0,0671 mg/mL, tandis que pour *P. tomentosa*, la DL50 est de 0,0270 mg/mL et pour *D. stramonium*, elle est de 0,0410 mg/mL. Il existe donc des différences notables entre ces valeurs, qui peuvent être attribuées à plusieurs facteurs, notamment la diversité des régions de la plante étudiée, les différences entre les espèces végétales (Tlili, 2015), l'organe végétal testé, la période de récolte (Bettaieb et al., 2017), ainsi que les conditions expérimentales et les solvants utilisés (Benhamou et al., 2009).

Comparativement, Amri et al. (2014) ont observé que les huiles essentielles de *C. colocynthis* exercent un effet insecticide très fort contre la pyrale des dattes, avec un taux de mortalité maximal de 100 % à une certaine dose. En ce qui concerne l'extrait acétonique de *P. tomentosa*, Soufi (2016) a également constaté un effet insecticide sur la cochenille blanche du palmier dattier. Dans son étude, il a déterminé une dose mortelle de 30,41 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ pour l'extrait aqueux de pulpe de cette plante après 24 heures de suivi.

L'analyse des valeurs de DL50 pour les différents extraits végétaux dans le solvant acétonique confirme que les extraits de *C. colocynthis* présentent un pouvoir insecticide et une toxicité élevés par rapport aux extraits de *P. tomentosa* et *D. stramonium*.

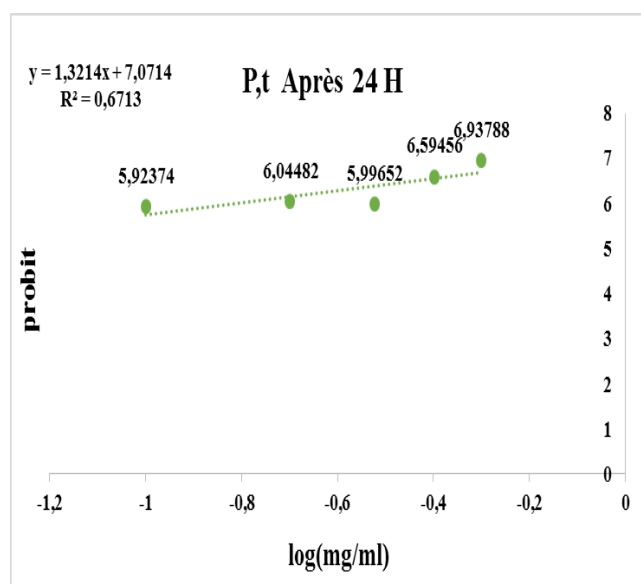


Figure 12 Relation entre *Parlatoria blanchardi* et la dose de l'extrait organique acétone de *Pergularia tomentosa* (24h)

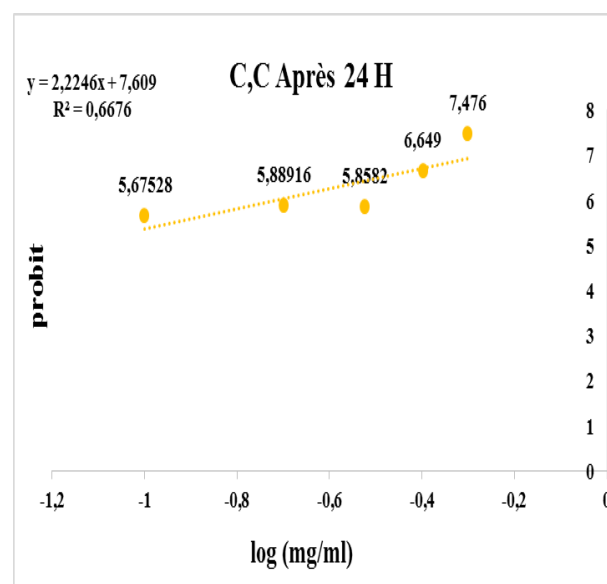


Figure 13 Relation entre *Parlatoria blanchardi* et la dose de l'extrait organique acétone de *Citrullus colocynthis* (24h)

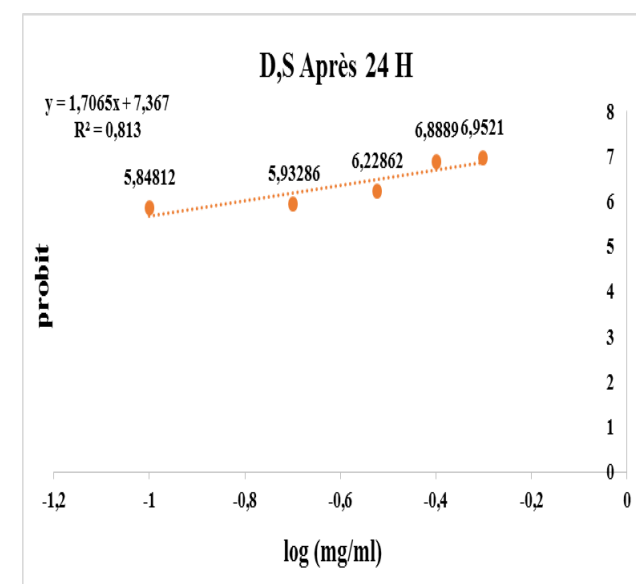


Figure 14 Relation entre *Parlatoria blanchardi* et la dose de l'extrait organique acétone de *Datura stramonium* (24h)

Tableau 12 Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL90 pour l'extrait organique *P.tomentosa* et *D. stramonium* et *C.colocynthis* après (24) (éthanolique)

		24h			
Ethanol		Équations de régression	Coefficient de régression	DL90 (Jours)	
		<i>Citrullus colocynthis</i>	$y=0,9974x+6,7584$	$R^2=0,6532$	0.1736mg/ml
		<i>Datura stramonium</i>	$y=2,0015x+7,136$	$R^2=0,4875$	0,2706mg/ml
		<i>Pergularia tomentosa</i>	$y=1,8006x+7,2114$	$R^2=0,4875$	0,2124mg/ml

Lorsqu'on considère la dose létale 90 (DL90) estimée, il apparaît que les poudres végétales de *Datura stramonium* sont plus toxiques que celles de *Citrullus colocynthis* et *Pergularia tomentosa* dans l'extrait organique éthanolique, avec des concentrations respectives de 0,2706 mg/mL, 0,17 mg/mL et 0,2124 mg/mL. Pour les différentes durées d'exposition, les poudres végétales de *P. tomentosa*, *D. stramonium* et *C. colocynthis* ont montré une efficacité notable dans les extraits éthanolique et acétonique après 24 heures.

L'effet de l'extrait éthanolique sur les plantes s'est avéré significatif, comme le montrent les résultats présentés dans le (tableau 12), notamment pour *Pergularia tomentosa*, qui a démontré un effet toxique marqué. Ces résultats sont corroborés par les travaux de Soltane (2022), qui a constaté que les extraits éthanoliques de *P. tomentosa* et *C. colocynthis* exercent une efficacité supérieure sur les souches de *Fusarium spp.* par rapport aux extraits méthanoliques et aqueux.

D'autres études ont également souligné l'efficacité des extraits de *P. tomentosa* avec divers solvants. Par exemple, Lahmar *et al.* (2017) ont prouvé que l'extrait d'acétate d'éthyle des fruits de *P. tomentosa* présentait une action d'inhibition totale supérieure à 75 % à une concentration de 2 mg/mL, tandis que des développements pouvaient encore se produire en présence de 1mg/mL d'extrait de *Pergularia*.

Tableau 13 Équation de régression, coefficient de régression et les valeurs de DL90 pour l'extrait organique *P.tomentosa* et *D. stramonium* et *C.colocynthis* après (24) (acétonique)

24h			
Acétone	Équations de	Coefficient de	DL90 (Jours)
	régression	régression	
<i>Citrullus colocynthis</i>	$y=2,2246x+7,609$	$R^2=0,6676$	0,0158mg/ml
<i>Datura stramonium</i>	$y=1,7065x+7,367$	$R^2=0,813$	0,1891mg/ml
<i>Pergularia tomentosa</i>	$y=0,0270x+7,2114$	$R^2=0,6713$	0,1545mg/ml

Des tests ont été réalisés pour évaluer l'effet biocide des extraits de *Pergularia tomentosa* sur *Parlatoria blanchardi*, dans le but d'estimer la dose entraînant une mortalité de 90 % (DL90) selon le modèle des Probits. Les résultats présentés dans le tableau 13 et la figure 11 montrent que la concentration responsable de 90 % de mortalité des cochenilles blanches par l'extrait organique acétonique de *C. colocynthis* est de 0,0158 mg/mL. En revanche, l'extrait de *D. stramonium* présente des doses létales 90 respectivement de 0,1891 mg/mL et 0,1545 mg/mL pour l'extrait de *P. tomentosa*.

L'analyse des valeurs de dose létale 90 (DL90) pour les différents extraits végétaux confirme le fort pouvoir insecticide et la toxicité de la poudre végétale de graines de *C. colocynthis* et *D. stramonium*, comparativement à la poudre de *P. tomentosa* dans les extraits éthanolique et acétonique. En particulier, *Datura stramonium* a démontré un effet toxique très élevé

Selon Mesbahi (2012), les pourcentages de mortalité cumulée observés dans les groupes témoins et ceux traités par les extraits foliaires de *P. tomentosa* ont évolué au fil du temps. Les résultats indiquent une activité insecticide chez les larves du cinquième stade ainsi que chez les adultes. L'extrait acétonique de *P. tomentosa* a un taux de mortalité maximal de 33,33 % chez les larves L5, tandis qu'il atteint 75 % chez les adultes.

L'analyse des valeurs de dose létale 50 et 90 estimées pour les différents extraits organiques confirme le fort pouvoir insecticide et toxicité des extraits de *D. stramonium* comparativement aux extraits organiques de *P. tomentosa* et de *C. colocynthis* c'est pour

solvent éthanolique, les solvant acétonique valeurs de dose létale 50 et 90 estimées pour les différentes extrait organique confirment le fort pouvoir insecticide et toxicité des de extrait *C. colocynthis* comparativement à l'extrait organique de *P. tomentosa* et de *D. stramonium*

Les effets des métabolites secondaires des différentes plantes étudiées semblent être liés à la mortalité observée dans les différents lots traités. Il convient de noter que les résultats d'extraction ne peuvent pas être comparés directement à ceux de la littérature, car le rendement varie en fonction des méthodes et des conditions d'extraction (Lee et *al.*, 2003).

Plusieurs auteurs (Najafi et *al.*, 2010 ; Gurudeeban et *al.*, 2010 ; Adebayo-Tayo et *al.*, 2010 ; Ambi et *al.*, 2007) ont suggéré que les variations des valeurs de doses létales entre les différents extraits peuvent être dues aux différences dans la composition chimique des plantes et la nature des composants chimiques (métabolites secondaires) de chaque extrait. La contribution des alcaloïdes à l'activité insecticide des extraits végétaux a été confirmée par plusieurs études (Acheuk et *al.*, 2013).

Nous avons observé des différences dans les taux de mortalité selon chaque extrait et les deux solvants (Fig. 07 et 08). Selon Kemassi (2014), ‘‘le taux de mortalité varie en fonction de la nature de l'extrait administré, des différents stades et des sexes, ainsi que de la durée d'exposition et du suivi expérimental’’.

Après comparaison des résultats, il apparaît que l'acétone a un pouvoir toxique supérieur à celui de l'éthanol (Fig. 07 et 08). Kemassi (2008) a montré, dans ses recherches sur l'impact toxique de l'extrait acétonique de six plantes acridifuges sur les adultes et les larves L5 de *Schistocerca gregaria*, que les individus ayant consommé des feuilles de chou traitées avec l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* présentaient un taux de mortalité de 100 %.

Grâce aux résultats et aux comparaisons, il a été constaté que le taux de mortalité varie en fonction de l'extrait végétal, les valeurs des extraits de plantes apparaissent proches des valeurs du contrôle positif, ce qui indique la toxicité des extraits contre *Parlatoria blanchardi*.



Conclusion



Conclusion

Dans notre pays les palmiers dattiers constitue l'élément essentiel de l'écosystème saharien et présaharien. Les problèmes phytosanitaires de cette culture sont classés parmi les contraintes majeures pour le développement de ce secteur.

Notre travail porte d'évaluer l'efficacité de l'extrait végétal de *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad (Cucurbitaceae) et de *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) et *Datura stramonium* L. (Solanaceae) récoltée dans le Sahara Algérien vis-à-vis la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi*.

Les résultats que nous avons pu recueillir que l'extraits qui donnent des résultats satisfaisantes est l'extrait organique acétonique qui semble plus toxique sur la cochenille blanche que l'extrait organique éthanolique. Avec une dose de 50mg/ml, le taux de mortalité est de 100%. Alors que l'extrait acétonique de *Pergularia tomentosa* fournit un taux de mortalité de 84,06%, et cette valeur augmente avec le temps.

Après 24 heures de présentation, nous avons enregistré un taux de mortalité de 100 %. Concernant le *Datura stramonium*, nous avons observé une augmentation significative du taux de mortalité de 89,03% pendant la période d'exposition, après 24 heures. Nous avons enregistré un taux de mortalité de 100 %. Concernant le C. Colocynthis, nous avons observé une augmentation significative du taux de mortalité de 80,45% pendant la période d'exposition, après 24 heures.

Alors que l'éthanolique biologique extrait de *Pergularia tomentosa* fournit un taux de mortalité de 81,96%, et cette valeur augmente avec le temps. Après 24 heures de présentation, nous avons enregistré un taux de mortalité de 100 %. Concernant le *Datura stramonium*, nous avons observé une augmentation significative du taux de mortalité de 74,26% pendant la période d'exposition, après 24 heures. Nous avons enregistré un taux de mortalité de 100 %. Concernant le C. Colocynthis, nous avons observé une augmentation significative du taux de mortalité de 92,93% pendant la période d'exposition, après 24 heures.

A travers les résultats obtenus, nous avons constaté que la dose létale 50 (DL50) et 90 (DL90) montre que l'extrait organique éthanolique de *Datura stramonium* montre un fort effet insecticide par rapport à l'extrait organique éthanolique de *Pergularia tomentosa* et *Citrullus colocynthis*, alors que l'extrait organique acétonique de *Citrullus colocynthis* montre un fort

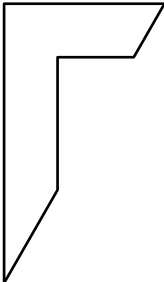
effet insecticide par rapport à l'extrait organique acétonique de *Pergularia tomentosa* et *Datura stramonium*. Il est noté que la concentration qui cause la mortalité de 50% et 90% des cochenilles blanches par l'extrait organique acétonique de *Pergularia tomentosa* après une 24h (un jour) 0,3010 mg/ml, 0.3979 mg/ml ce pendant que la dose létale enregistrée respectivement.

Pour ce qui est de ce que nous avons pu recueillir que l'extraits qui donnent des résultats satisfaisantes est l'extrait organique acétone de *Datura stramonium* qui semble plus toxique sur la cochenille blanche que l'extrait organique éthanolique de *Parlatoria blanchardi*. La dose 100% engendre un taux de mortalité de 50% (solution mère). Alors que l'extrait organique acétone de *Pergularia tomentosa* un taux de mortalité de 97,36% est marquée cette valeurs est augment en de temps d'exposition ; après 24 h et nous avons marqué un taux de mortalité de 100% Pour ce qui est de *Citrullus colocynthis* taux de mortalité de 95.04%st marquée cette valeurs est augment en de temps d'exposition ; après 24 h. Cependant que pour l'extrait organique acétonique et de 50% et 40% de concentration de *Datura stramonium* un taux de mortalité de 97,45% et 97.04 % est marquée cette valeurs est augment en fonction de temps ; après 24h nous avons marqué un taux de mortalité de 100%.

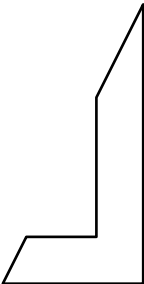
Les extraits des organique éthanolique et acétonique peuvent se substituer aux insecticides chimiques utilisés dans le domaine de la lutte préventive contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi*.

En perspective, pour poursuivre ses travaux de recherche portant sur l'effet l'extrait organique éthanolique et organique acétonique des molécules actives à action insecticide vis-à-vis la cochenille blanche du palmier dattier, il est souhaitable :

- ✓ Réaliser des tests à différentes concentrations, pour déterminer des doses létales ;
- ✓ Tester leur efficacité en plein champ ;



*Références
bibliographiques*



Reference bibliographique

- Abdelaziz, B., (2011) – Entomofaune de la Palmeraie d'El Atteuf à Ghardaïa. Thèse. Ing. E.N.S.A, Alger, 139 p.
- Achoura, A., (2013) : Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasisien sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (*Homoptera, Diaspididae*) dans la région de Biskra. Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques, Université de Biskra, 192 p
- Acheuk, F., Doumandji-Mitiche, B., (2013). Activité insecticide de l'extrait d'alcaloïdes de *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) contre les larves du cinquième stade de *Locusta migratoria* cinerascens (fabricius 1781) (orthoptères : Acrididae). Int J Sci Adv Tech., 3: 8- 13.
- Acheuk, F., Lakhdari, W., Dahliz, A., Abdellaoui, K., Moukadem, M., Allili, S., (2018) : Étude phytochimique et effet bio insecticide de l'extrait éthanolique brut de la plante algérienne *Artemisia judaica* L. (Asteraceae) contre le puceron du haricot noir, *Aphis fabae* scop. Agriculture et foresterie, 63: 95-104
- Achour, A.F., (2003) : Etude bio-écologique de *l'Apate monachus* Fab. 1775(Coléoptère, Bostrychidae) dans la région de l'Oued-Righ Touggourt. Mémoire de magister sc. Agro., Inst. Nat. Agro., El- Harrach, 156 p.
- Adebayo-Tayo, Colombie-Britannique, Adegoke, A.A, Okoh, A.I. & Ajibesin, K.K., (2010). -Rationalisation de certaines plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies de la peau. Journal africain de recherche en microbiologie 4 (10), 958-963.
- Allam, A., (2008) : Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné, 1793) par *Parlatoria blanchardi* Targ. (*Homoptera, Diaspididae*) dans quelques biotopes de la région de Touggourt. Mémoire de Magistère. INA. El-Harrach, 107 p.
- Al-Mekhlafi, N., Masoud, A., (2017) : Phytochemical and pharmacological activities of *Pergularia tomentosa* l. - à review. Indo american journal of pharmaceutical sciences, 11(4), 2349-7750. doi:10.5281/zenodo.1069010
- Allouni., R., (2011) : Étude de la toxicité des alcaloïdes totaux des graines de *Datura stramonium* L. sur les animaux de laboratoire. Mémoire de Magister. Université Ferhat Abbes-Sétif. 92p.

- Ambi, A.A, Abdurrahman, E.M, Sule, M.I., Pateh, U.U., Abdurrahman, Y.R. & Ibrahim, N.D.G., (2007) -Criblage phytochimique et des études histopathologiques sur les graines de *Citrullus colocynthis* chez des rats albinos. Nig. Jour. Pharma. Sci 6(2), 7-13
- Atlili, K., Boutheldja, T., (2018) : La biodiversité de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) dans la région d'Ouargla (Cas du Chott). Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université Kasdi-merbah ouargla, 80p
- Badereddine, M., Moussaoui, H., (2014) : Etude phytochimique comparative des extraits de feuilles de *Phoenix dactylifera*. L obtenue par différents méthodes. Mémoire de master sciences et techniques. Université d'El-Oued, 67 p
- Batanouny, K.H., Abou Tabl, S., Shabana, M. & Soliman, F., (1999).Plantes médicinales sauvages en Égypte : un inventaire pour soutenir la conservation et l'utilisation durable. Académie de recherche et de technologie scientifiques, Union internationale égyptienne pour la conservation (UICN), 43p.
- Balachowsky, A., (1962) : Entomologie appliquée à l'agriculture Tome I.coléoptères – volume 1, Ed.Masson et cie, Paris, 564 p
- Balachowsky, A., (1937) : Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord d'Afrique et du Bassin méditerranéen - Caractères généraux des cochenilles – Morphologie externe. Edition Hermann et Cie, Paris. 67 p
- Balachowsky, A., (1954) : Les cochenilles de France d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, n°4, T. V, 163 p.
- Balachowsky, A., Mesnil, L., (1935)- les insectes nuisibles aux plantes cultivées .Ed. Etablissement Busson-Tom 1, paris ,627p.
- Balachowsky, A.S., (1932) - Étude biologique des coccidés du bassin occidental de la Méditerranée. In : Encyclopédie Entomologique, XVP. Edition Le chevalier & Fils, Paris, 214p
- Balachowsky, A., (1950) : les cochenilles de France d'Europe de nord de l'Afrique et de bassin méditerranéen .Bull-Soc –Hist .Nat .Afr. Nord, n°2, TXUIL, Pp.93-96
- Balachowsky A., (1953) : Monographie des *Coccidoidea–Diaspidinae. Odomaspidini, Parlatorini*. Actuel.Soc.et Jind., n°1202, Hermann et Cie .Ed-paris.207p.
- Balachowsky A. et Mesnil L., (1937) : les cochenilles de France d'Europe du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen .Ed .Herman & Cle. Paris col .Act. Sci .Ind. T.I, 67p.
- Ben Abdallah, A., (1990) : La phoéniculture. Option Méditerranéennes Série A n° 11 Les systèmes agricoles oasiens 105-124p

- Ben Tassa, F., (2013) : Taux d'infestation par la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.1892) sur quelques variétés des dattes dans la région d'El-Menia. Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université de Ghardaïa, 77p.
- Benafou, E.Y., Okat, Z.I., Hachemi, R., (2023) : Les effets anatomiques de cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Trag) sur quelques variétés de palmier dattier. Mémoire de master en Biotechnologies. Université Mohamed Boudiaf-Msila, 82p
- Benameur-Saggou, H., (2018) : Utilisation de *Pharoscymnus ovoideus* et *Pharoscymnus numidicus* (*Coleoptera-Coccinellidae*) dans une tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (*Homoptera-Diaspididae*) dans les palmeraies à Ouargla (Sud-est algérien). Thèse du Doctorat en Sciences Agronomiques. Université Kasdi-merbah ouargla, 200p
- Belhadj, H., (2018) : Évaluation de l'effet antioxydant de l'extrait acétonique d'Université Mohamed Khider. Biskra : Mémoire de master. Université Mohamed Khider, 38p
- Besbes, S., Drira, L., Blecker, K., Deroanne, C., et Hamadi, A. (2009) : Etude de la composition chimique des dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Journal of fruits, Vol 47, N°6 : PP 667-677
- 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 de magister en Sciences Agronomiques. Université Kasdi-merbah ouargla, 94 p
- Bounaga, N., Djerbi, M., (1990) : Pathologie du palmier dattier. Options Méditerranéennes. Sér. A. N° 11, Pp 127 – 132
- Bouguedoura, N., Benameur, M., Benkhalifa, A., (2010) : Biotechnologie du Palmier dattier. Acte du 3^e séminaire du réseau AUF-BIOVEG. Montpellier (France) ,18-20 novembre 2008, I.R.D Edition, Paris 2010. 120p.
- Bruneton, J., (1996) - Plantes toxiques, végétaux dangereux pour l'homme et les animaux. Ed. Lavoisier, Paris, 529 p
- Cherif, R., (2020) : Etude comparative des activités biologiques des extraits aqueux de deux plantes spontanées. Thèse de Doctorat Sciences biologiques. L'Université de Ghardaïa.151p
- Chacha, T., (2017) : Contribution à l'étude des maladies fongiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L : cas de la cuvette d'Ouargla. Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université Kasdi-merbah ouargla, 71p

- Chehema, A., (2006) : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Université Kasdi-merbah ouargla, 146p
- Cohen, S., Bern, C., Meyran, S., Mialon, A., Manchon, M., (2003). Intoxication volontaire par une tisane de feuilles de *Datura*. Annales de Toxicologie Analytique, vol. XV, n° 4, 2003 287-291p
- Delassus et Pasquier., (1931)- Les ennemis du dattier et de la datte. Semaine du dattier, Biskra (Algérie), rapport n° 13.
- Dhouibi, M.H., (1991) : Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie. Ed. INAT. Tunis, 63 p.
- Djerbi, M., (1988) : Maladies des palmiers et des dattes. Ed. Al Watan, Liban, 160p
- Djerbi, M., (1994) : Précis de phoéniculture. FAO, 192 p
- Djoudi, H., (1992) : Contribution à l'étude bioécologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae) dans une palmeraie, dans la région de Sidi Okba (Biskra). Mémoire Ing. Inst. Nat. Ens. Sup. Batna, 114 p
- Duke, J.A., (1983): *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad. Handbook of Energy Crops
- El-Haidari, S.H., Al-Hafidh, D.M.I., (1986) : Les insectes du palmier dattier et des dattes en extrême orient et en Afrique du Nord. Projet régional de recherche sur les dattes et le palmier dattier en extrême orient et en Afrique du Nord FAO. Bagdad, 36 pages.
- Gassou, I., (2015) : Essai de quelques extraits végétaux dans la lutte contre La cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. Dans la région d'Ouargla. Mémoire de master Academique en Sciences Agronomiques. Université Kasdi-merbah ouargla, 81p
- Gacem M.A., 2011. -Contribution à l'étude de l'activité antifongique et antimycotoxinogène des extraits méthanolique et aqueux des graines de *Citrullus colocynthis* sur la croissance de quelque moisissure d'altération de blé tendre stocké. Mémoire de Magister en biologie universite Kasdi Merbah-Ouargla, 70 p.
- Ghania, H., (2011) : Production d'alcaloïdes in vitro à partir de tissus de *Datura stramonium* L. et effet sur la croissance mycélienne de *Fusarium Oxysporum* f.sp. Albedinis (Killian et Maire) w.L.Gordon. Mémoire de Magister en biotechnologies appliquées .d'université EL harrach –Alger, 96p
- Gurudeeban, S., Rajamanickam, E., Ramanathan, T. & Satyavani, K., (2010). -Activité antimicrobienne de *Citrullus colocynthis* dans le golfe de Mannar. Journal international de recherche actuelle 2, 078-081
- Haydari, H.S., (1980) : Projet régional de recherche sur les insectes des palmiers et des dattiers au Proche-Orient et en Afrique du Nord. Bagdad, 36 p.

- Herouini, A., (2021) : Évaluation du pouvoir biocide des huiles de graines de *Citrullus colocynthis* Schard. (Cucurbitaceae), *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) et *Datura stramonium* L. (Solanaceae) récoltées dans la région de Ghardaïa. Thèse de Doctorat. Université de Ghardaïa, 223p
- 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) (*Hemiptera, Diaspididae*). Bulletin de la société entomologique de France. 112(2), 191 – 196
- Idder, A., (1991) : Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* (*Homoptera, Diaspididae*) en palmeraies à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymnus Semiglobosus* (*Coleoptera, Coccinellidae*) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Mémoire Magister Inst. El-Harrach, 145 p
- Idder, M. A., (2011) : Lutte biologique en palmeraies algériennes cas de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) et du boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. INA, El-Harrach. 140p
- Idder, M.A., (1992) – Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* Targ. 1905(*Homoptera- diaspidinae*) en palmeraies à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymnus semiglobosus* Karsh. (*Coleoptera-Coccinellidae*) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse de magister Sc. agro. , Ins t.nat. Agro., El-Harrach., 102p.
- Idder, M.A., Boussaid L., et Maache L., (2000)- La cochenille blanche ; *Parlatoria blanchardi*. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte. I.A.S., les 22- 23 février, Cuó í Crstra
- Iperti, G., (1970) : Les moyens de lutter contre la cochenille blanche du palmier dattier : *Parlatoria Blanchardi* Targ. Revue. El'Awamia (35), 105-118p
- Iperti, G., Brun, J., (1969) : Rôle d'une quarantaine pour la multiplication des *Coccinellidae* coccidiphages destinés à combattre la cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ.) en Adrar mauritanien. - *Entomophaga*, Volume 14, 149-157p
- Jourdheuil, P., (1978) - Lutte biologique à l'aide d'insectes entomophages, présentation des problèmes et stratégies d'utilisation. Le Bulletin Technique d'Information, pp. 332-333
- Jourdheuil, P., Grison, P., Fraval, A., (1991) : La lutte biologique : un aperçu historique. Courrier de la Cellule Environnement d'INRA, N°15. Guyancourt, pp37-60.
- Kassemi, N., (2014) : Activité biologique des poudres et des huiles essentielles de deux plantes aromatiques (*Pseudoeviusus integrifolius* Salib et *Nepera nepetella* L.) sur les ravageurs du blé et des légumes secs. Thèse de doctorat en Écologie animale, Université de Tlemcen, 182p

- Kemassi, A., (2008).- Toxicité comparée des extraits de quelques plante acridifuges du Sahara septentrional Est algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). Mémoire de Magister en Agronomie Saharienne, universite Kasdi Merbah-Ouargla, 168 p.
- Khene, B., (2007) : Caractérisation d'un agro système oasien : Vallée du M'zab et Guerrara (Wilaya de Ghardaïa). Mémoire de magister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), Alger, Algérie, 162 p
- Laudeho, Y., Benassy, C., (1969) : Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* Targ. En Adrar mauritanien. Fruits, 22 (5). 273-287p.
- Lahmar, I., Belghith, H., Ben Abdallah, F. et Belghith, K. (2017). Composition nutritionnelle et activités phytochimiques, antioxydantes et antifongiques de *Pergularia tomentosa* L. BioMed Research International
- Lepigre, A., (1951)- Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver des dattes. *Les Journées de la datte*, Biskra. 31-37p.
- Lepesme, P., (1947) : Les insectes des palmiers. Paris, Paul Le Chevallier, 904 p.
- Lee, C.E., et C.H., Petersen.,(2003) -Effets de l'acclimatation développementale sur tolérance à la salinité des adultes chez le copépe Eurytemora affinis envahissant l'eau douce. Phys. Biochimie. Zool. 76 : 296-301
- Martin, H. E., (1965) – Note sur les coléoptères xylophages oryctes et pseudophilus ainsi que la cochenille *Parlatoria* du palmier dattier. Deuxième conférence technique FAO sur l'amélioration de la production et du traitement des dattes. Bagdad, 11 p
- Mahma H., (2003) : Elevage des coccinelles coccidiphages (coleoptera coccinellidae) et leurs utilisations dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera- Diaspididae) du palmier dattier (*Phœnix dactylifera* L) dans la région d'Ouargla .Mem. Ing. Agr. Sah. Univ. Ouargla.120p.
- Mesbahi, Z., (2011) : Bio-activité des extraits foliaires de *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae), sur les larves L5 et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae). Mémoire d'ingénieur en protection des végétaux, Université Kasdi Merbah-Ouargla, 105 p
- Mechri, M., (2019) : Essai de deux extraits aqueux : *Rosmarinus officinalis* et *Nigella sativa* sur *Parlatoria blanchardi*. Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université Kasdi-merbah ouargla, Méditerranéennes. N° 26, 82 – 84p
- Medkouri, M., (1975) : Travaux préliminaires en vue d'une lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) au Maroc. Options *Parlatoria blanchardi* au Maroc.

- Meziane, R.K., Khemmar, L., Amamou, F., Yazit, M., Didi, A., Chabane-Sari, D., (2012): Anti-obesity and anti-hyperlipidemic effect of *Citrullus colocynthis* oil in the offspring of obese rats. *Annals of Biological Research*, 3(5) : 2486-2490p
- Mebarki, M. T., (2008) : Les principaux déprédateurs de palmier dattier. Contribution à l'inventaire de leurs auxiliaires dans la région d'Ouargla. Mémoire de master. Agronomie. Université. Ouargla, 87p
- Mechelfekh, N., (2022) : Biocontrôle de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ par des bactéries .Mémoire de master académique en agronomie d'Université Amar Telidji, 56p
- Mehaoua, M., (2006) : étude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *parlatoria blanchardi* Targ., 1868 (*Homoptera, Diaspididae*) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra. Mémoire de Magister en sciences Agronomiques. D'université Biskra, 146p
- Messaoud, S., Zaraa, I., Hati, H., (2022) : Enquête sur les plantes vénéneuses dans la région de Tébessa. .Mémoire de Master de Pharmacotoxicologie d'Université de Larbi Tebessi, 107p
- Mosbah, Y., (2015) : Etude Agro-écologique des interactions entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* (*Homoptera, Diaspididae*) et sa plante hôte : Palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) dans trois stations (Daya Ben Dahoua, El-Atteuf et Bounoura) Ghardaïa. Mémoire de master Académique en Sciences Agronomiques. Université de Ghardaïa, 93p
- Moussa, S F M., Salman, A M A., Bakry, MMS., 2012. Les effets négatifs d'Infestation de *Parlatoria blanchardi* (Targ.) sur les caractères morphologiques et chimiques de certaines variétés de folioles de palmiers dattiers dans le gouvernorat de Louxor, en Égypte. *Egypte. Acad. J. Biologie. Sci.*, 5(1) : 169-181
- Munier, P., (1973) : le palmier dattier .Ed .G-P .Maisonneuve & Larousse. Paris, 221, 217p.
- Najafi, S., Sanadgol, N., Sadeghi, N.-B., Ashofteh, M.B. & Sanadgol, E., 2010. -Sistrage phytochimique et activité antibactérienne de *Citrullus colocynthis* (Linn.) Schrad contre *Staphylococcus aureus*. *Journal de recherche sur les plantes médicinales* 4 (22), 2321-2325.
- Nenon, J.P., (1981(- L'utilisation des insectes entomophages en lutte biologique. *Ann. Biol.*3. 228-254p
- Ould Elhadj, M.D., Tankari Dan-Badjo, A., Halouane, F., Doumandji, S., (2006) : Toxicité comparée des extraits de trois plantes acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (*Orthoptera-Cyrtacanthacridinae*). *Sécheresse*, 17(3) : 407-414p
- Ozenda, P., (1991) : Flore et végétation du Sahara. 3ème Ed. Centre Nationale de la Recherche Scientifique, Paris, France. 662 p

- O.N.M., (2014)- Données climatiques de la région d'Ouargla (1998-2007), 5 p.
- Pagliano, M., (1934) : *Insectes nuisibles au palmier dattier en Tunisie*. Bull. n° 15, p
- Peyron, G., (2000). Cultiver le palmier dattier. Edition Cirad, Montpellier, 110 p.
- Philogene, B.J.R., (1991) : L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes : problèmes et perspectives. La lutte antiacridienne. Ed. Aupel-uref, Paris : 269-278.
- Quézel, P., Santa, S., (1963) : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Ed. Centre national de la Recherche Scientifique, 569
- Said O, Khalil K, Fulder S, Azaizeh H, (2002). Ethnopharmacology survey of medicinal herbs in Israel, the Golan height and the West Bank region. *J. Ethnopharmacol.* ; 83: 251-265p
- Sedra, M.H., (2003) a : Le Palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au maroc des oass au maroc - techniques phoénicoles et Création d'oasis. Ed. INRA, Maroc, 265 p.
- Sedra, M.Y.H., (2003) b. Le Bayoud et les principales maladies du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du Nord. Atelier sur la protection intégrée du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du Nord Tozeur-Tunisie, 11-13 Décembre 2003. Edition bureau sous régional de la FAO Tunisie 80-97p.
- Sellier, R., (1959) - Les insectes utiles : Biologie des insectes auxiliaires. Utilisation des insectes par l'homme. Ed. Payot, Paris, 286 p
- Sincich, F., (2002) - Bedouin Traditional Medicine in the Syrian Steppe. Rome, FAO, pp. 114-115p.
- 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. *Entomophaga*, Tome II. N° 1, 98 p.
- Soltane, F., (2022) : L'effet de quelques plantes spontanées sur le champignon *Fusarium oxysporum* f.sp. *Lycopersici* agent causal de la fusariose de la tomate. Mémoire de master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed Khider de Biskra, 68p
- Soufi, H., (2016) : Évaluation du pouvoir Coccide des extraits *Citrullus colocynthis* Shard.(Cucurbitaceae). Mémoire de master, Université de Ghardaia, Ghardaia Algérie, 77 p.
- Tlilt, M., (2015) : Contribution à la caractérisation physico-chimique et biologique des extraits de *Pergularia tomentosa* issue de quatre sites sahariens différents (Sahara septentrional). Thèse de magister de biochimie. D'universite de kasdi merbah -Ouargla, 98p
- Toutain, G., 1967 : ces palmiers dattier, culture et production. *AL-Awamia*. N°25 .83- 151p.

- Tourneur J.C. et Lecoustre R., 1975-cycle de développement et table de vie de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) et son prédateur exotique en Mauritanie *Chilocorus bipustulatus* L.var. *Iranensis* (Coleoptera- Coccinellidae). fruits .Vol.30.N°7-8, Pp 481-497.

- Zergat, A., Roudji, I., (2016) : Etude de la toxicité des extraits aqueux de *Citrullus colocynthis* Schard. (*Cucurbitaceae*) *Pergularia tomentosa* L. (*asclepuadaceae*) su la cochenille blanche du palmier dattier. Mémoire de Master en écologie et environnement. Université de Ghardaïa, 50p

- Zenkhri, S., (1988) : Tentative d'une lutte biologique par l'utilisation de *Pharoscymnus simiglobocus* KARCH (*coloptera* ; *coccinellidae*) contre *Parlatoria blanchardi* Targ. (*Homoptera diaspididae*) dans la région de Ouargla. Mémoire d'ingénieur en agronomie .ITAS, Ouargla, 68 p.

-