



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

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biochimie appliquée  
Réf. : 2020/2021

---

Présenté et soutenu par :  
**CHENCHOUNA Imene, TORCHI Fairouz**

Le: jeudi 15 juillet 2021

## Thème

***Essai de lutte biologique contre la  
pyrale des dates  
(Ectomyelois Ceratoniae Zeller)***

### Jury :

Titre	ChOUIA	Grade	Université de Biskra	Président
Mme.	Halima LAMRI(Boucif)	Grade	Université de Biskra	Rapporteur
Titre	Belkhiri	Grade	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2020 – 2021

## Remerciements

A l'issue de ce travail, nous tenons à remercier « **DIEU** », le tout puissant, qui nous a accordé le courage afin de nous permettre d'élaborer notre travail, pour tous ces bienfaits autour de nous et pour la direction de notre vie.

Au tout premier lieu, nous remercions madame **LAMRI Halima et BOUCIF Asma** pour tous les efforts qu'elle a fournis pour ce travail.

Nous remercions beaucoup la professeure qui fait l'impossible pour aidé nous avec tous sa force toute sa moyenne **Mme TRABSA Hayat**

## Dédicaces

Avec l'aide du tout Puissant, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :

A mon très *cher père*,

Je voudrais partager ce succès avec lui, Que dieu le protège et le garde.

A ma très *chère maman*,

Que dieu la protège pour moi, je ne pourrai jamais la remercier assez

Pour ce qu'elle fait pour moi.

A mon chers frère *Abed Allah*, mes chère sœur *Hadjer* et *Chaïma*

Qui sont très présents pour me soutenir

Aussi je dédie ce travail à *mes grande mère* Aicha et Massouda, mes oncle

Kamel et

Mourad et ma tante est comme ma sœur siham et tons fille sarsor, et à ma cher fiancé Walid

Un grand merci à mon encadreur Mdm: *BOUCIF Asma* pour son encadrement,  
sa Compréhension et sa gentillesse durant tout le long de mon mémoire

A mes chers *amies* et *amis*

***IMENE***

## Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à:

A *mon père Mohamed* Que Dieu ait pitié de lui et *ma mère Fatiha* J'aime beaucoup de dédie ce travail en témoignage de mon profond amour et que Dieu les garde. A

mes sœurs *Nessrine* et *chaima*

A mes frères *Toufik* et *Nassim*

A toute la famille, petite et grande

A mon binôme *Imane*

A notre professeur assistant Bousif Asma

A tous *mes amis* randja nermin rabia et tous mes collègues

A tous les personnes qui soutiens et leurs encouragements durant toutes mes études

*Fairouz*

## Table de matière

Liste des tableaux .....	I
Liste des figures .....	II
Liste des abreviations .....	III
Introduction.....	1

### Première partie: synthese bibliographique

#### Chapitre01. Generalités sur les palmiers dattiers

1.1. GENERALITES .....	3
1.2. CARACTERISTIQUES ET TAXINOMIE DE PALMIER DATTIER.....	4
1.3. EXIGENCES ECOLOGIQUES DU PALMIER DATTIER .....	4
1.3.1. Exigences climatique.....	4
1.3.1.1. Température .....	4
1.3.1.2. Lumière .....	4
1.3.1.3. Humidité .....	4
1.3.1.4. Vent .....	5
1.3.1.5. Pluie .....	5
1.3.2. Classification des dattes .....	5

#### Chapitre 02.pyrale des dattes (estomelois ceratoneae zeller)

2.1. GENERALITE .....	6
2.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE .....	6
2.3. REPARTITION SYSTEMATIQUE .....	6
2.4. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUES .....	7
2.4.4. Adulte .....	7
2.5. CYCLE DE VIE .....	8
2.6. DEGAT.....	9
2.7. MOYENS DE LUTTES .....	10

#### Chapitre 03. Les biopesticides

3.1. INTRODUCTION .....	11
3.2. LE <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> VAR. <i>KURSTAKI</i> .....	11
3.2.1. Définition.....	11
3.2.2. Caractéristiques générales .....	11
3.2.3. Mode d'action .....	12
3.3. L'AZADIRACTINE.....	12
3.3.1. Definition.....	12
3.3.2. Mode d'action .....	12
3.3.3. La toxicité: .....	13

### Deuxième partie : partie expérimentale

#### Chapitre 04 . Materiel et methodes

4.1.	PRESENTATION DE LA STATION D'ETUDE.....	14
4.2.	MATERIEL BIOLOGIQUE.....	15
4.3.	MATERIEL VEGETAL.....	15
4.4.	METHODOLOGIE DE TRAVAIL .....	16
4.4.1.	L'élevage des pyrales des dattes .....	16
4.4.2.	La méthodologie .....	17
4.4.3.	Essai de lutte contre la pyrale des dattes par l'étude de la toxicité de quelques biopesticides .....	18
4.4.3.1.	Mode opératoire .....	18
4.4.3.1.1.	Préparation des différentes doses pour les bioessais : .....	18
4.4.3.1.2.	Etude de la toxicité de l' <i>Azadirachtine</i> sur les larves de la pyrale des dattes.....	18
4.4.3.1.3.	Etude de la toxicité du <i>Bacillus thuringiensis var. Kurstaki</i> sur les larves de la pyrale des dattes.....	18

### **Chapitre 05 : Resultats et discussion**

5.1.	RESULTATS.....	20
5.1.1.	<i>Bacillus thuringiensis var Kurstaki</i> .....	20
5.1.1.1.	Etude de la mortalité des larves d'e. <i>Ceratoniae</i> exposé au <i>Bacillus</i> <i>Thuringiensis</i> .....	20
5.1.1.2.	Etude toxicologique du <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	21
5.1.2.	<i>Azadirachtine</i> .....	22
5.1.2.1.	Etude de la mortalité des larves d'e. <i>Ceratoniae</i> exposé à L' <i>Azadirachtine</i> .....	22
5.1.2.2.	Etude de la Toxicité des larves d'e. <i>Ceratoniae</i> exposé à L' <i>Azadirachtine</i> .....	22
5.2.	DISCUSSION :.....	24
5.2.1.	Le <i>Bacillus thuringiensis var. Kurstaki</i> .....	24
5.2.2.	<i>Azadirachtine</i> .....	26
	<b>Conclusion</b> .....	<b>28</b>
	<b>Références bibliographie</b> .....	<b>29</b>

### **Résumé**

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1:</b> Caractéristiques morphologiques des trois variétés de datte étudiées (Idder <i>et al.</i> , 2009).....	15
<b>Tableau 2 :</b> Caractéristiques chimiques des trois variétés de datte étudiées .....	16
<b>Tableau 3:</b> Taux de mortalité corrigée des larves du 1 <sup>st</sup> stade d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> traitées par le <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	20
<b>Tableau 4 :</b> Paramètres toxicologiques du <i>Bacillus thuringiensis</i> après 24h ,48 h, 72h, 96h, 120h et144h.....	21
<b>Tableau 5 :</b> Taux de mortalité corrigée des larves du 1 <sup>er</sup> stade d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> traitées par le l' <i>Azadirachtine</i> (Mehaoua M. S., 2014).....	22
<b>Tableau 6 :</b> Paramètres toxicologiques d' <i>Azadirachtine</i> après 24h ,48 h, 72h, 96h et120h. (Mehaoua M. S. 2014).....	23

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Palmier dattier <i>phoenix dactylifera L.</i> Oasis de bénis Isguen Gharidaia photo H.S . Tirichine.....	3
<b>Figure 2</b> : Stades de développement d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> cité par (HADJEB, 2011.....	8
<b>Figure 3</b> : Cycle biologique d' <i>E .Ceratoniae Zeller</i> (Mehaoua, 2014) .....	9
<b>Figure 4</b> : Dégâts d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur la datté Deglet Nour (MEHAOUA, 2014) ...	10
<b>Figure 5</b> Bacillus thuringiensis : aspect. a- photo d'un sporange de Bt renfermant la spore...11	
<b>Figure 6</b> : la plante de Neem (arbre et grains) (cesare, 2014).....	13
<b>Figure 7</b> : Localisation de la station d'étude.....	14
<b>Figure 8</b> : vue de la parcelle d'étude .....	14
<b>Figure 9</b> : les 3 variétés étudiées au <i>stadea tamar</i> (Hadjeb,2016) .....	16
<b>Figure 10</b> : élevage de masse de la pyrale des dattes sur milieu d'élevage artificiel.....	17
<b>Figure 11</b> : Procédé de traitement des larves d'E. <i>Ceratoniae</i> par les deux biopesticides .....	19

## Liste des abréviations

Bt : Bacillus thuringiensis.

Btk: Bacillus thuringiensis var.kurstaki.

E : Ectomyeloides.

OILB : l'Organisation internationale de la lutte biologique

# **Introduction**

## Introduction

Au cours de cette jour là, la population des régions saharienne elle va utiliser *le palmier phoeinne dactylifera* comme une source de vie principale elle est à la fois la base de l'activité agricole et la source d'alimentation (FAO., 2018).

L'Algérie occupe la 6<sup>ème</sup> place du classement du ministère de l'agriculture avec un total d'environ 14.000.000 de palmiers dattiers dont 12.000.000 sont productifs donnant 450.000 tonnes par an de dattes de différents cultivars: molles, demi-molles, demi-sèches et sèches (R.G.A., 2003).

Cette production de dattes a décliné au cours des années par les attaques de différentes maladies comme : Le Bayoud, Khamedj « pourriture des inflorescences », et de différents ravageurs comme la Cochenille blanche, boufaroua (Idder ighili , 2008).

La pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratonia Zeller*) est le plus important, cette dernière et considéré à l'heure actuelle comme un danger permanent pour la phoeniciculture algérienne, elle peut causer des dégâts considérables qui peuvent atteindre 20 à 30 % de la production dattière dans le bassin méditerranéen ( Abd-Elmoutaleb, 2008).

Cet insecte est un ravageur bien connu de la datte en Algérie (Lepigre, 1963; Wertheimer, 1958), il attaque aussi bien la production pendante que les dattes stockées (Jarraya, et Vinson, 1980 et Dhouibi, 1989). ). La pyrale des dattes est devenue donc une vraie menace économique pour la filière datte (Norouzi et al. 2008).

La wilaya de Biskra occupe la 1 ère région phœnicicole avec 25,66% de la superficie totale, 23,1% du nombre totale de palmier dattiers, 37% de la production nationale de dattes, à une époque où, la promotion des exportations hors hydrocarbure relève des propriétés de l'état, la Situation des exportations de la datte ne reflète pas les dispositifs d'encouragement mis en place. Tous les plans engagés par le gouvernement pour relancer cette activité n'ont pas abouti à des résultats probants (DSA, 2016).

Au cours des dernières années les phœniculteurs se sont tournés massivement vers L'utilisation du moyen de lutte comme produits chimiques qui sont très efficaces, qui elle peut causer des dégâts considérables pouvant atteindre 30% de la production nattière (Le Berre, 1975, Idder, 1984 et Abdelmoutaleb, 2008). Le pourcentage d'attaque est de 8 à 10 % en l'Algérie, mais cette proportion peut atteindre jusqu'à 80% dans certains cas, (Wertheimer, 1958 ; Lepigre, 1963 ; Munier, 1973 et Doumandji, 1983).

C'est dans ce cadre que nous avons tenté d'étudier des essais de lutte biologique par un deux biopesticides le premier est *le bacillus thuringiensis.var kurstaki* et la deuxième L'*Azadirachtine* contre la pyrale des dattes contre la pyrale des dattes *Ectomyelois Ceratoniae Zeller*.

Pour atteindre nos objectifs, nous avons fait une recherche complète dans des bases de données électroniques fiables. Les références bibliographiques des études extraites de la recherche seront utilisées pour identifier d'autres études pertinentes. Les citations dans les études extraites seront également évaluées. Les termes clés suivants et leurs combinaisons (DPP, pollen de pal, pollen de palmier dattier, *pollen de Phoenix dactylifera*). Avec 8 références en mélange des articles scientifiques et des thèses de doctorat.

L'étude a été divisée en deux parties :

La partie théorique contient rassemble les données bibliographiques sur le palmier dattier, la pyrale de dattes, *Bacillus thuringiensis* et *l'azadirachtine*.

La partie pratique comportait deux chapitre présente le matériel et les méthodes qui fait parle monsieur Mehaoua (2014), qui comporte les résultats obtenus et la troisième partie comporte la discussion et la conclusion avec des perspectives.

Notre travail est constitué deux partie : la première partie rassemble les données rassemble les données Bibliographiques sur la palmier dattier, la pyrale de dattes ,*Bacillus thuringiensis* et *l'Azadirachtine* la deuxième partie présente le matériel et les méthodes qui fait par le monsieur Mehaoua , qui comporte les résultats obtenus par et les discussions, les Conclusions.

**Première partie**  
**Synthèse bibliographique**

# **Chapitre 1**

## **Les palmiers dattiers**

## Chapitre 01. Généralités sur les palmiers dattiers

### 1.1. Généralités

Palmier dattier (Français), Nakhla (Arabe), Tamar (Hébreu), Palma datilera (Espagnol), Palma daterro (Italien), Manah (Persan), Tazdait, Tanekht, Tainiout (en Berbère suivant les régions) (Tirichine, 2010).

Le palmier dattier (*Phoenix Dactylifera L*) est l'arbre providence des régions sahariennes. Il est bien adapté aux conditions du milieu aride (écologique et pédo- climatique) et constitue la principale richesse des oasis. Il représente une source d'alimentation pour les populations du sud (Gilles, 2000; Espiard, 2002 ; Al khayri, 2005).



**Figure 1 :** Palmier dattier *phoenix dactylifera L*. Oasis de bénis Isguen Gharidaia

## 1.2. Caractéristiques et taxinomie de palmier dattier

Le palmier dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante. La classification du palmier dattier est comme suit: (Munier, 1973)

<b>Embranchement</b>	Phanérogames
<b>Sous embranchement</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	Monocotylédones
<b>Groupe</b>	Phoenocoides
<b>Famille</b>	Arecaceae
<b>Sous famille</b>	Coryphideae
<b>Genre</b>	<i>Phoenix</i>
<b>Espèce</b>	<i>Phoenix dactylifera L.</i>

## 1.3. Exigences écologiques du palmier dattier

### 1.3.1. Exigences climatique

#### 1.3.1.1. Température

Le palmier dattier est une espèce thermophile, sa végétation commence à partir de 10°C (Zéro de végétation) Djerbi (1994). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures de 32-38°C. La somme des températures de fructification ou l'indice thermique varie entre 1000-1660°C et la durée de fructification s'étale entre 120 à 200 jours, selon les régions (Djerbi, 1994).

#### 1.3.1.2. Lumière

Le palmier dattier est une espèce héliophile, la lumière est un facteur primordial pour la photosynthèse et la maturation des dattes

#### 1.3.1.3. Humidité

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

#### 1.3.1.4.Vent

Le vent a un rôle important pour la pollinisation du palmier dattier adultes ; mais parfois il peut avoir un effet néfaste. Il peut déraciner les petites rejets, entrainer l'ensablement surtout 04en absence de brises vents (Djerbi, 1994).

#### 1.3.1.5.Pluie

La pluie hivernal est bénéfique pour éliminer les remontées salines ; par contre elle peut entraine des dégâts sur la récolte en automne et sur les inflorescences et les taux de nouaison à l'époque de floraison

### 1.3.2. Classification des dattes

La consistance de la chaire est un critère pour répartie les dattes en 03 catégories :

- **Les dattes molles:** taux d'humidité supérieur ou égal à 30 %, elles sont à base de sucres invertis (fructose, glucose) tel que Ghars, Hamraia, Litima.....etc.

- **Les dattes demi-molles:** de 20 à 30 % d'humidité, elles occupent une position intermédiaire à l'exception de la Deglet-Nour, datte à base de saccharose par excellence (Cook et Furr, 1952).

- **Les dattes sèches:** Elles ont une texture farineuse telle que Meche-Degla, Degla Beida...etc. avec moins de 20 % d'humidité, riche en saccharose (Ben Abbes, 2011).

# **Chapitre 2**

## **Pyrale des dattes**

*(Ectomyelois Ceratoniae*

*Zeller)*

## Chapitre02 : pyrale de dattes (*Ectomyelois Ceratoniae Zeller*)

### 2.1.Généralité

Appelée ver de datte ou « Caroub moth » (Dowson, 1982). L'*Ectomyelois ceratoniae* est un lépidoptère Hétérocère (Dhouibi, 1982), elle est considérée comme étant le déprédateur le plus redoutable de la datte. Elle constitue une contrainte principale à l'exportation (Doumandji, 1981; Doumandji-Mitiche, 1983; Raache, 1990 ; Benaddoun, 1987).

### 2.2.Répartition géographique

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae zeller* est une espèce cosmopolite susceptible de se rencontrer partout dans le monde (Dhouibi, 1982). Elle est répandue dans tout le Bassin Méditerranéen. En Algérie, *E.Ceratoniae*, se multiplie essentiellement dans deux zones bioclimatiques. La première s'étend sur les bordures littorales, d'une largeur de 40 à 80 km et s'allonge sur près de 1000 km. La seconde englobe l'ensemble des oasis du Sud, dont les plus importantes sont celles de l'Oued Righ et les Zibans (DOUMANDJI, 1981 ; ACOURENE et al. 2007).

### 2.3.Répartition Systématique

La taxonomie de la pyrale des dattes se base essentiellement sur les critères morphologiques des adultes (GRASSE, 1951 et DOUMANDJI, 1981).

Embranchement	Arthropoda
Sous embranchement	Mandibulata
Classe	Insecta
Sous classe	Ptérygota
Division	Exopterygota
Ordre	Lepidoptera
Famille	Pyralidé
Sous famille	Phycitinae
Genre	Ectomyelois
Espèce	<i>Ectomyelois ceratoniae Zeller, 1839</i>

## 2.4. Description morphologiques

### 2.4.1. Œuf

L'œuf possède une forme oblongue dont la dimension la plus grande est de 0.6 à 0.8 mm. Blanc au début, il acquiert une coloration rose au bout de 24 heures. Il est entouré par une cuticule translucide (DOUMANDJI, 1981).

### 2.4.2. La larve

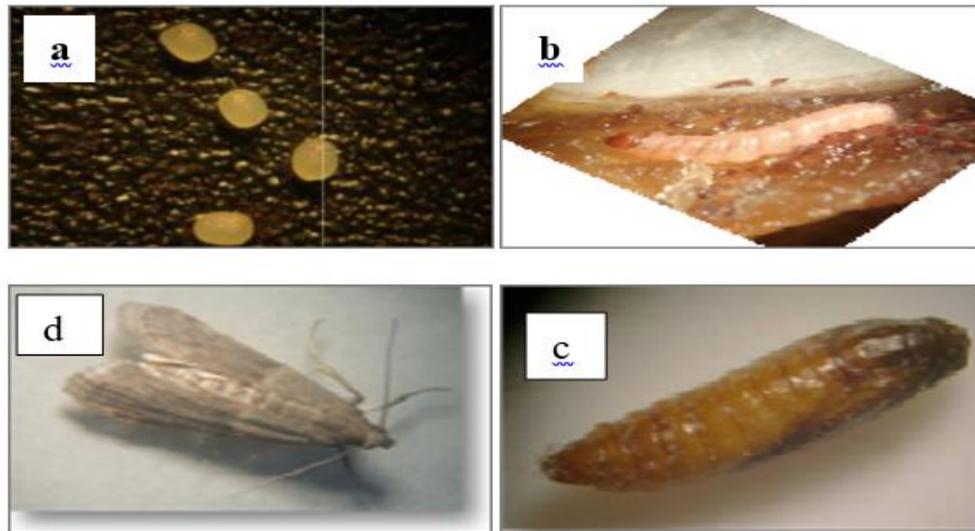
Les larves d'*Ectomyelois ceratoniae* sont des larves éruciformes, incolore ou de couleur grisâtre à sa naissance puis se teinte peu à peu de rose clair, pour la corps il est constitué de 12 segments en sus le segment céphalique (Wertheimer, 1958 et Dhouibi, 1991). Sa croissance se fait par mues successives au cours desquelles la longueur des chenilles passe de 1 mm à 18 mm et la largeur de 0,1 à 3 mm. (Doumandji, 1981 et Dhouibi, 1991). (Le Berre, 1978 et Idder et al, 2009). La larve est polyphage, on distingue 5 stades larvaires de couleur rose qui se différencient les uns des autres par la taille (Dhouibi et Jarraya, 1988).

### 2.4.3. La chrysalide

La chrysalide d'*Ectomyelois ceratoniae* ne présente pas des caractères particuliers (Le Berre, 1978). La durée de vie de chrysalide est indéterminée (Lepigre, 1963). Elle mesure 9 à 11 mm (Dhouibi et Jarraya, 1988 ; Dhouibi, 1991) Elle mesure environ 8 mm de longueur et possède un corps de forme cylindro-conique (DOUMANDJI, 1981). Son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée est entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale (Le Berre, 1978).

### 2.4.4. Adulte

À une couleur gris clair, la longueur du corps varie de 6 à 12 mm. Les ailes antérieures sont grises pales avec deux lignes claires bordées d'écailles noirâtres tandis que les ailes postérieures sont homochromes et plus claires, bordées d'une frange soyeuse (Dhouibi et Jarraya, 1988 ; Dhouibi, 1991) La longueur du corps, mesuré de la tête à l'extrémité de l'abdomen varié de 6 à 14 mm, avec pour valeur moyenne 9,32 mm pour les mâles et 10.35 mm pour les femelles, dont l'envergure varierait de 24 à 26 mm. (Dhouibi, 1991 et Dridi et al, 2001).



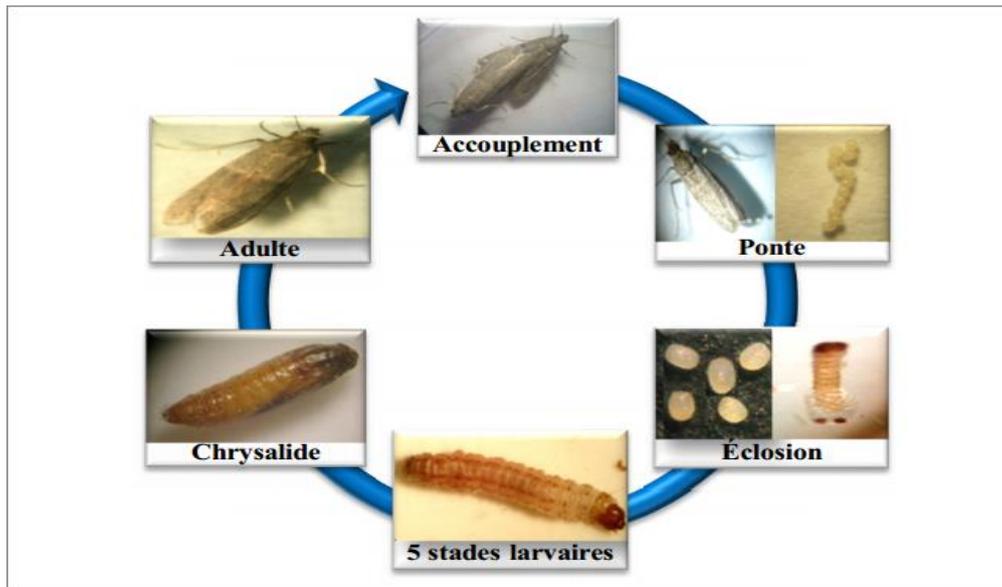
**Figure 2:** Stades de développement d'*Ectomyelois ceratoniae* cité par (Hadjeb, 2011)

**a-**Œuf, **b-**chenille, **c-**La chrysalide, **d-**Adulte

### 2.5.Cycle de vie

Le cycle biologique d'*Ectomyelois ceratoniae* elle se déroule sur plusieurs plantes hôtes dont les principaux sont le caroubier, le néflier du japon, l'amandier, le figuier, le grenadier. (Doumandji, 1981).

Wertheimer (1958) a été indiqué que *le pyralide Myelois* passe successivement par les stades d'œuf, chenille, chrysalide et adulte ailé. Les chenilles évoluent lentement à l'intérieur des fruits d'autant plus lentement que la température est plus basse chaque ver passe dans le même fruit l'nymphose au printemps. Ils entrent dans la datte juste après éclosion et creuse une galerie jusqu'à la cavité du noyau dans la palmeraie où s'accomplit le cycle biologique annuel d'*Ectomyelois ceratoniae* dont les chenilles peuvent s'alimenter grâce aux dattes sur pied depuis la nouaison jusqu'à la cueillette. (Bensalah, 2015 ; Ouakid, 2015)



**Figure 3:** Cycle biologique d'*E. Ceratoniae Zeller* (Mehaoua, 2014)

## 2.6.Dégât

L'*Ectomyelois ceratoniae* constitue l'un des principaux déprédateurs qui occasionne des dégâts considérables sur les dattes.

Mehaoua (2014) indique que la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* cause de graves préjudices aux dattes tant sur le palmier dattier que dans les lieux de stockage, ces dégâts sont généralement causés par les larves de cet insecte, et qui affect la qualité des dattes. (Abdelmoutaleb, 2008).

Le pourcentage d'attaque est de 8 à 10 % et peut atteindre 30 % au Nord de l'Algérie, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80% (Munier, 1973).

Le taux d'attaque peut aller de 4,4 à 23,8 % sur les dattes de la variété Deglet Nour (IDEER, 1984).

D'après Doumandji-Mitiche (1983), le pourcentage d'attaque peut aller jusqu'à 96% dans les palmeraies de Sud Algérien.



**Figure 4:** Dégâts d'*Ectomyelois ceratoniae* sur la dattes Deglet Nour (Mehaoua, 2014)

### 2.7.Moyens de lutttes

Le ver de dattes constitue jusqu'à ce jour une contrainte pour l'exportation des dattes surtout de qualité. Il existe plusieurs types de lutttes contre ce déprédateur ; lutte préventive, chimique, biologique, radiologique ... etc.

La définition adoptée par l'Organisation internationale de la lutte biologique (OILB) est: « utilisation par l'homme d'ennemis naturels tels que des prédateurs, des parasitoïdes ou des agents pathogènes pour contrôler les populations d'espèces nuisibles et les maintenir en dessous d'un seuil de nuisibilité ». Actuellement la lutte biologique semble la plus efficace. (Fremy, 2000).

# **Chapitre 03 :**

# **Les Biopesticides**

## Chapitre 3 : les biopesticides

### 3.1. Introduction

Parmi les méthodes de lutte biologique, les biopesticides occupent une place de choix car ils se prêtent souvent à la production de masse requise pour l'industrie et ils s'appliquent avec un pulvérisateur conventionnel, ce qui en facilite l'adoption par les producteurs agricoles. Les biopesticides peuvent être à base de bactéries, champignons, virus, nématodes et d'extraits de plantes (Vincent, 1998).

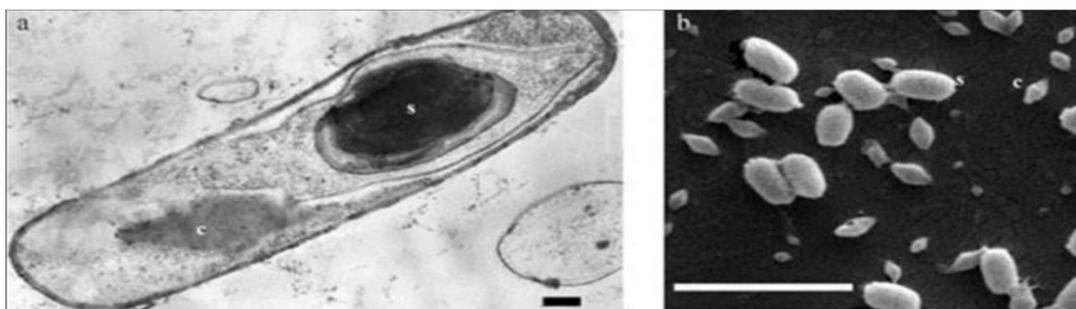
Parmi ces bio insecticides on peut citer ; l'azadirachtine, *Bacillus thuringiensis* et les différents extraits des plantes toxiques ...etc.

### 3.2. Le *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*

#### 3.2.1. Définition

Le *Bacillus thuringiensis* est une bactérie abondante dans la nature, biodégradable et présente une action létale rapide sur les ravageurs ciblés (Moscardi, 1999).

Elle est utilisée pour contrôler plusieurs types de ravageurs, principalement des chenilles de Lépidoptères, Hétérocères et Rhopalocères, des larves de Diptères (moustiques et simulies). (Lecadet et al. 1999). L'utilisation en agriculture de cette bactérie comme insecticide microbien apporte un nouveau départ à la lutte biologique des insectes (Dedet, 2007)



**Figure 5** : *Bacillus thuringiensis* : aspect. a- photo d'un sporange de Bt renfermant la spore (S) et le cristal (C), barre d'échelle 0,2  $\mu\text{m}$  ; b- photo de spores de Bt (S) et de cristaux (C), barre d'échelle 5  $\mu\text{m}$  (Sauka *et al.*, 2010).

#### 3.2.2. Caractéristiques générales

Le Bt est un bacille Gram positif, aérobic et sporulé qui est étroitement apparenté à la bactérie *Bacillus cereus*, il est pratiquement présent dans tous les types de sols. Les cellules végétatives mesurent 1  $\mu\text{m}$  de largeur sur 5  $\mu\text{m}$  de longueur et sont pourvues de courts flagelles

ciliés. Il se distingue du *B. cereus* par sa capacité à produire une protéine cristallisée durant la sporulation (Höfte et Whiteley, 1989 ; Martin, 1994). Le Btk caractérisées par la production d'un cristal protéique durant la sporulation constitué de protéines présentant une activité insecticide spécifique, (Tirado-Montiel et al., 2001).

### 3.2.3. Mode d'action

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

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

## 3.3.L'Azadirachtine

### 3.3.1. Définition

L'Azadirachtine est un produit naturel, extrait d'un arbre appelé (*Azadirachtindica*) ou *Neem* riche en huile (Anonyme)

Elle est aussi un composé majeur de l'huile de neem, pressés dans les fruits et les graines d'*Azadirachta indica* (*Indica* de neem ou margousier) (Koul et al, 1990). L'activité insecticide de l'Azadirachtine est assez complexe, car il peut agir comme un régulateur de Croissance des insectes , mais pose aussi des activités d'alimentation et de dissuasion de ponte (Schmutterer, 1990).

### 3.3.2. Mode d'action

L'Azadirachtine possède un mode d'action à la fois par contact et systémique. (Pierrette, 2011). D'après Luc Petit (2008), le neem agit sur différents stades de vie du cycle des insectes.

- **le premier effet :** La répulsivité ou l'anti-appétence: les ravageurs refusent de consommer les cultures traitées et les abandonnent. L'Azadirachtine se fixerait sur le récepteur du goût qui entraînerait un rejet par les insectes de la plante traité.
- **Le deuxième effet :** Elle est entraînée des bouleversements comportementaux et physiologiques, à terme létaux (3 à 15 jours après traitement). Dans ce cas, son mode d'action est de type régulateur de croissance, les substances du neem seraient responsables d'un blocage du système endocrinien par mimétisme avec des hormones du cycle. On observe alors des dérèglements physiologiques et des blocages comportementaux chez les ravageurs.

### 3.3.3. La toxicité:

L'Azadirachtine est très toxique pour la faune aquatique type poisson. (Bélanger et Musabyimana 2005), il fortement absorbée par le sol et dégradée rapidement (Le temps de dispersion à 50 % de l'Azadirachtine dans le sol est compris entre 24 et 48 heures).



**Figure 6:** la plante de Neem (arbre et grains) (Cesare, 2014)

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

# **Chapitre 4**

## **Matériel et méthodes**

## Chapitre 04 : Matériel et méthodes

### 4.1. Présentation de la station d'étude

Au vu de la situation épidémiologique sanitaire cette année (covid 19), nous n'avons pas la pratique et nous avons considéré la recherche et les résultats de Mehaoua (2014)

Sont travail a été réalisé dans une exploitation privée appartenant à Mr Bekirine située dans une zone dénommée Draa El Bittikh dans la commune de Tolga au Sud-Est du chef-lieu de la wilaya de Biskra à 3km de la ville de Tolga



**Figure 7:** Localisation de la station d'étude



**Figure 8 :** vue de la parcelle d'étude

## 4.2. Matériel biologique

La Pyrale des dattes dans ce travail est un déprédateur le plus redoutable de la datte *Ectomyelois ceratoniae* L'apparition de la pyrale des dattes à Biskra est liée à la plantation de la variété Deglet Nour et avec l'augmentation de nombre de palmiers de cette variété (Le Berre,1978),citez par (Mehaoua, 2014).

## 4.3. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé composé de 03 variété des dattes : la première Deglet Nour et la deuxième Mech Degla et la troisième que le ghars (Figure 09) .en particulier du point de vue couleur, consistance, texture (Tableau 01).

**Tableau 1:** Caractéristiques morphologiques des trois variétés de datte étudiées (Idder *et al.*, 2009)

Variété	période de maturité	Forme et taille	couleur	consistance	plasticité	Gout
Deglet Nour	Octobre-Novembre	Ovoïde grand	Rouge (G) Variable (M)	Demi-molle	Tender	Parfumer
Mech Deglet	juillet	Droit grand	Jaune (G) Marron(M)	Molle à demi molle	Élastique	Parfumé
Gharas	Octobre	Droit grand	jaune (G et M)	Sèche	dure	Acidulé

**G** : stade de grossissement

**M** : stade de maturité

**Tableau 2** : Caractéristiques chimiques des trois variétés de dattes étudiées (Belguedj, 2002)

Variété	Teneur en eau (%)	Pectine (% MS)	Sucre réducteur (réducteur (%))	Saccharose (% MS)	Sucre totaux (% MS)	Sucre / eau
Gharas	23,05	4,10	80,68	4,37	85,25	2,70
Deglet Nour	25,52	2,10	22,81	64,11	71,37	2,89
Mech Deglet	13	7,30	20	51,40	80,07	3,60

Les 3 variétés des dattes :



**Figure 9** : les 3 variétés étudiées au *stadea tamar*, cité par (Hadjeb, 2016)

#### 4.4.Méthodologie de travail

##### 4.4.1. L'élevage des pyrales des dattes

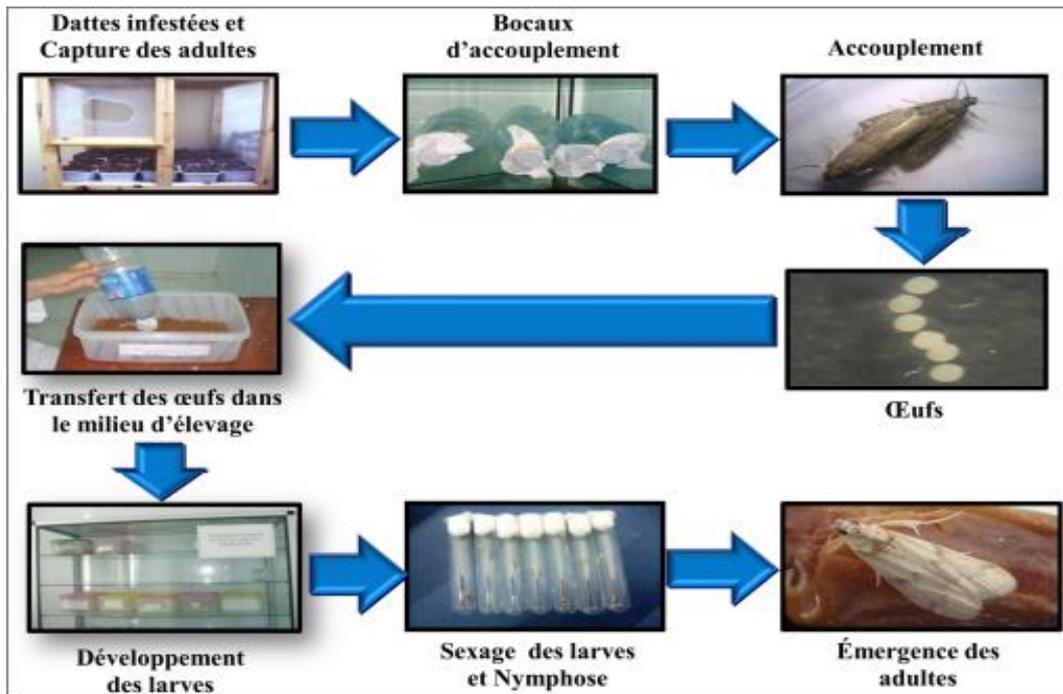
L'élevage de masse d'*Ectomyelois ceratoniae* a été réalisé dans le but d'obtenir un nombre d'individus suffisants pour nos bio-essais.

En premier, les dattes infestées ont été mises dans des cages d'une chambre d'élevage à ambiance contrôlée (température de  $27 \pm 2$  °C, une humidité relative de  $65 \pm 10\%$  et une photopériode 16 heures lumière et 8 heures obscurité) (Al-Izzi et al., 1987 citer par Mehaoua 2014).

Ensuite, les adultes d'*E.ctomyelois ceratoniae* nouvellement émergés sont capturés à l'aide d'un tube à essai, puis ils sont mis à l'intérieur des bocaux d'accouplement sans sexage. Après l'accouplement, les femelles vont pondre les œufs à l'intérieur des bocaux. Ces œufs pondus sont déversés à traverses de tulle à mailles fines dans des boîtes en plastique de

grand modèle, contenant le milieu d'élevage composé d'un mélange des ingrédients suivants : 300g de mélange (50% de la farine des dattes et 50% de son de blé), Acide citrique (1g), caséine (1g), sodium benzoate (1g) levure de bière (1g) et Léau distillée (250 ml).

Après quelques jours, les œufs éclosent et le développement larvaire va se faire dans le milieu d'élevage jusqu'au dernier stade larvaires L5 (Mehaoua, 2014). On récupère ensuite les larves ciblées pour faire nos tests.



**Figure 10:** élevage de masse de la pyrale des dattes sur milieu d'élevage artificiel (Mehaoua, 2014).

#### 4.4.2. La méthodologie

Dans le but de tester l'efficacité des deux bio-pesticides sur les larves de la pyrale des dattes, on a utilisé différentes concentrations pour chaque produit. Au laboratoire, dans des boîtes de pétri qui contiennent le milieu d'élevage, nous avons appliqué un traitement sur 20 larves de chaque stade de développement, avec un témoin le tous en trois répétition. Les observations sont réalisées chaque 24 h pour le comptage des larves mortes à l'aide d'une loupe binoculaire et une épingle entomologique.

Les concentrations utilisées sont comme suite :

Pour l'*Azadirachtine* : 24ppm, 48ppm, 96ppm, 192ppm et 384ppm.

- Pour le *Bacillus thuringiensis* : 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm et 2000 ppm.

Afin de caractériser le pouvoir insecticide de la molécule utilisée, nous avons déterminé, la concentration létale 50 % (CL 50). Les taux de mortalité corrigés obtenus sont transformés en probits et permettent d'établir une droite de régression en fonction des logarithmes décimaux des doses utilisées. A l'aide de la courbe, on détermine toutes les concentrations remarquables, selon les procédés mathématiques de Finney (1971). La méthode de Swaroop (1966) permet le calcul de l'intervalle de confiance de la CL50. Cité par hadjeb (2014).

#### **4.4.3. Essai de lutte contre la pyrale des dattes par l'étude de la toxicité de quelques biopesticides**

Les Biopesticides utilisés dans ce travail est l'*Azadirachtine* et le *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*.

Au cours de notre expérimentation nous avons l'efficacité de deux bio-pesticides L'*Azadirachtine* et *Bacillus thuringiensis*.

Dans le but de tester l'efficacité les deux bio-pesticides sur les larves de la pyrale des dattes, on a utilisé différentes concentrations pour chaque produit.

##### **4.4.3.1.Mode opératoire**

###### **4.4.3.1.1. Préparation des différentes doses pour les bioessais :**

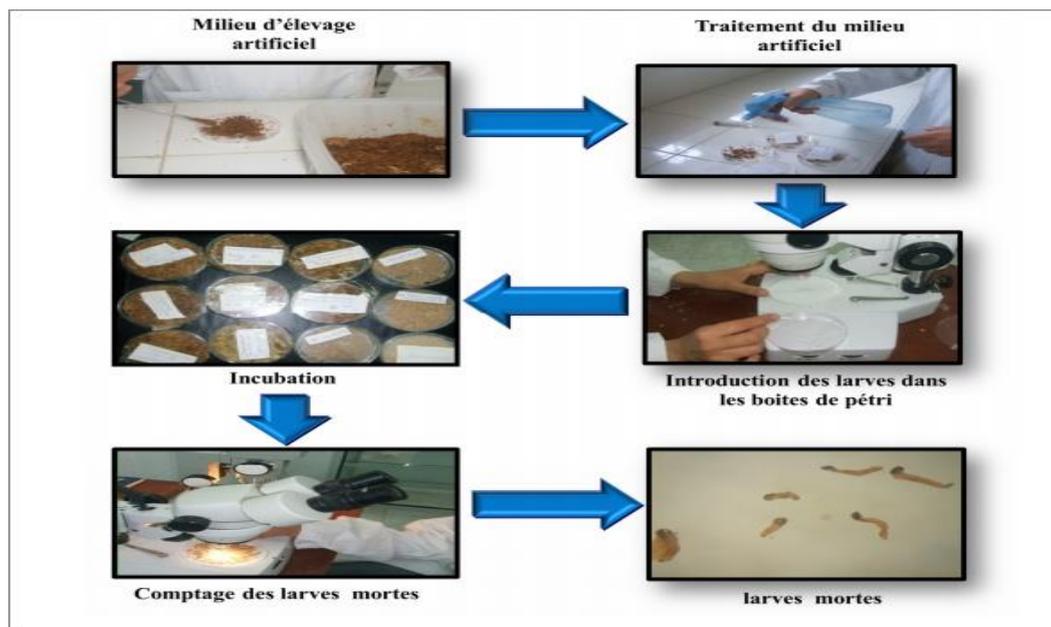
Après plusieurs tests préliminaires, les doses ont été choisies de telle sorte que chaque concentration soit le double de la précédente. Pour chacun des biopesticides utilisées, cinq doses ont été préparées.

###### **4.4.3.1.2. Etude de la toxicité de l'*Azadirachtine* sur les larves de la pyrale des dattes**

Dans des boites de pétri qui contiennent le milieu d'élevage, nous avons appliqué un traitement de cinq concentrations du produit (24 ppm, 48 ppm, 96 ppm, 192 ppm et 384 ppm) avec un témoin le tous en trois répétition puis on a déposé 20 larves par boite. Les observations sont réalisées chaque 24 h pour le comptage des larves mortes

###### **4.4.3.1.3. Etude de la toxicité du *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* sur les larves de la pyrale des dattes.**

Dans des boites de pétri nous avons déposé 20 larves par boite à différents stades larvaires (L1- L5) dans des milieux d'élevage traités par 5 concentrations de Bt (250ppm, 500 ppm ,1000 ppm, 1500 ppm, et 2000 ppm), avec un témoin le tout en trois répétition (Figure 02).



**Figure 11** : Procédé de traitement des larves d'*E. Ceratoniae* par les deux biopesticides (Mehaoua, 2014)

# **Chapitre 5**

## **Résultats et discussion**

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

### 5.1.Résultats

#### 5.1.1. *Bacillus thuringiensis var Kurstaki*

##### 5.1.1.1. Etude de la mortalité des larves d'*E. Ceratoniae* exposé au *Bacillus Thuringiensis*

Après l'exposition des larves L1 d'Ectomyelois *Ceratoniae* par le *Bacillus thuringiensis* pendant 24h, 48h, 72h, 96h, 120h et 144h, on remarque que les taux de mortalité corrigée révèle une différence significative entre les cinq concentrations testées avec respectivement  $P = 0,0410$  ;  $P = 0,0070$  ;  $P = 0,0408$  ;  $P = 0,0031$  ;  $P < 0,0001$  et  $P = 0,0271$  (Tableau 03).

**Tableau 3:** Taux de mortalité corrigée des larves du 1stade d'*Ectomyelois ceratoniae* traitées par le *Bacillus thuringiensis* (Mehaoua,2014)

Durée d'exposition	250 ppm	500 ppm	1000 ppm	1500 ppm	2000 ppm	ddl	F	P
24 heures	38,86±6,78	50,88±5,23	54,04±11,48	57,54±6,56	64,39±10,06	4	3,748	0,0410
48 heures	43,95±6,64	56,05±6,64	60,88±12,29	66,05±3,54	76,23±7,82	4	6,678	0,0070
72 heures	50,78±6,76	58,38±9,93	63,74±7,52	70,86±3,70	83,33±16,67	4	3,754	0,0408
96 heures	54,58±7,08	62,31±5,93	69,83±8,36	81,05±6,82	90,63±11,51	4	8,419	0,0031
120 heures	62,89±5,20	78,38±3,71	88,21±0,69	96,06±3,43	97,92±3,61	4	33,074	<0,0001
144 heures	82,90±10,49	89,67±9,20	95,82±3,64	100,00±0,00	100,00±0,00	4	4,346	0,0271

Après un temps léthal de 24 et 48 heures, la mortalité corrigée la plus faible (respectivement, 38,86 et 43,95 %) a été enregistrée chez les larves traitées par la plus faible concentration (250 ppm), alors qu'elle a dépassé 50 % pour des concentrations de 48, 96, 192 ppm et elle a atteint respectivement un maximum de 64,39 et 76,23 % avec une concentration de 2000 ppm (Tableau 03)

Pour une durée d'exposition de 72, 96 et 120 heures, les cinq concentrations de *Bacillus thuringiensis* utilisées ont engendrées une mortalité corrigée des larves L1 d'*E. Ceratoniae* qui varie entre un minimum de 50,78 % et un maximum de 97,92 % (Tableau 01). Aussi, les fortes concentrations (1500 et 2000 ppm) ont induit les mortalités les plus élevées (100 %) dans un temps létal plus long (144 heures).

### 5.1.1.2. Etude toxicologique du *Bacillus thuringiensis*

Le tableau 3 montre que la CL50 et la CL90 les plus élevées (respectivement, 568,60 ppm et 64365,60 ppm) ont été enregistrés pour une durée d'exposition de 24 h avec  $R^2 = 0,942$  et une droite de régression  $y = 0,624 x + 3,28$  avec un Slope de 39,24, alors que la CL50 et la CL90 les plus faibles (respectivement 76,86 ppm et 2320,54 ppm) ont été obtenues pour une durée d'exposition de 144 h avec  $R^2 = 0,822$ , une droite de régression  $y = 3,323 x - 2,41$  et le Slope est de 1,99.

**Tableau 4 :** Paramètres toxicologiques du *Bacillus thuringiensis* après 24h ,48 h, 72h, 96h, 120h et 144h. (Mehaoua, 2014)

Durée d'exposition	Droite de régression	R <sup>2</sup>	CL16	CL50	CL84	CL90	Slope
24 heures	$Y = 3,28 + 0,624 * X$	0,942	14,49	568,60	22312,99	64365,60	39,24
48 heures	$Y = 2,872 + 0,833 * X$	0,932	22,95	358,61	5604,02	12392,45	15,63
72 heures	$Y = 2,74 + 0,919 * X$	0,845	23,83	287,87	3478,16	7140,92	12,08
96 heures	$Y = 2,243 + 1,152 * X$	0,832	33,88	247,30	1805,14	3204,27	7,30
120 heures	$Y = ,703 + 1,893 * X$	0,971	55,54	186,18	624,16	885,04	3,35
144 heures	$Y = -2,41 + 3,323 * X$	0,822	85,24	169,79	338,21	412,66	1,99

Le *Bacillus thuringiensis* devient de plus en plus toxique à chaque fois que le temps d'exposition des larves au biopesticide augmente. Ainsi, les CL50 du *Bacillus thuringiensis* pour les larves de *E. Ceratoniae*, calculées avec des concentrations de 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm sont inversement proportionnelles aux différents temps létaux (24 h, 48 h, 72 h ,96 h, 120 h et 144 h). Le tableau 34, montrent que la CL50 du *Bacillus thuringiensis* calculé pour une longue durée de mortalité (144 h) est plus faible (169,79 ppm) que celle enregistré pour un temps létal de 24h (568,60 ppm) (Tableau 04).

### 5.1.2. *Azadirachtine*

#### 5.1.2.1. Etude de la mortalité des larves d'E. *Ceratoniae* exposé à L'*Azadirachtine*

Au cours de nos bio-essai nous avons étudié la mortalité et la toxicité de bio-pesticide sur les stades larves de du milieu traité par le bio-pesticide au cours de temps.

Après les observations enregistrés on remarque que les taux moyen de mortalité corrigée elle est significativement et positivement corrélés à la mortalité corrigée pour différentes durées d'exposition des larves au produit (Tableau05).

**Tableau 5 :** Taux de mortalité corrigée des larves du 1<sup>er</sup> stade d'*Ectomyelois ceratoniae* traitées par le l'*Azadirachtine* (Mehaoua., 2014).

Durée d'exposition	250ppm	500ppm	1000ppm	1500ppm	2000ppm	DDL	F	P
24 heures	35,86± 6,78	80,88 ±50,23	54,04 11,48	57,54 +6,56	64,39 10,06	4	3,748	0,0410
48 heures	73,95± 6,64	56,05± 6,64	60,88 1,29	70,86 3,70	76,23 7,82	4	6,687	0,0070
72 heures	50,87± 6,76	58,38 ±9,93	63,74 7,52	81,05 6,82	83,33 16,67	4	3,754	0,0408
96 heures	54,58± 7,08	62,31 ±5,93	69,83 8,36	96,06 3,43	90,63 11,51	4	8,419	0,0031
120 heures	62,89± 5,20	78,38 ±3,71	88,21 0,69	97,92 3,61	97,92 3,61	4	33,074	0,0001
144 heures	82,90± 10,49	89,67 ±9,20	95,82 3,64	100,00 0,00	100,00 0,00	4	4,346	0,0271

Les données résumées dans le tableau 01 ont montré que dans une concentration élevée on entraîné les plus importantes mortalités des larves d'*E ceratoniae* dans un temps létal assez long. Alors que la plus faible dose utilisé a induit les plus faibles taux de mortalité dans un temps létal court (Tableau 05)

#### 5.1.2.2. Etude de la Toxicité des larves d'E. *Ceratoniae* exposé à L'*Azadirachtine*

Les résultats ont montré que l'effet toxique de cinq doses de l'*azadirachtine* sur les larves du stade L5 de la pyrale des dattes pour les durées d'exposition a augmenté de plus en plus que les concentrations utilisées augmentent (Tableau 06).

**Tableau 6 :** Paramètres toxicologiques d'*Azadirachtine* après 24h ,48 h, 72h, 96h et120h.  
(Mehaoua M. S. 2014)

Durée d'exposition	Droite de régression	R	CL16	CL50	CL84	CL90	Stope
24 heures	$Y=3,28+0,624$	0,942	14,49	568,60	22312,99	64365,60	39,24
48 heures	$Y=2,872 0,833$	0,932	22,95	358,61	358,61	12392 ,45	15,63
72 heures	$Y=2,74 0,919$	0,845	23,83	287 ,87	3478,16	7140,92	12,08
96 heures	$Y=2,243 1,152$	0,832	33,88	247,30	1805,14	3204,27	7,30
120 heures	$Y=,703 1,893$	0,971	55,54	186,18	624,16	885 ,04	3,35
144 heures	$Y=2,41 3,323$	0,822	85,24	169,79	338,21	412,66	1,99

Les résultat de la tableau 04, montrent que la CL50 d'*Azadirachtine* calculé pour une longue durée de mortalité (120h) est environ 6 fois plus faible que celle enregistré pour un temps d'exposition des larves de 24h. Ainsi, les larves d'*E.Ceratoniae* exposés à des concentrations de 24 ppm, 48 ppm, 96 ppm, 192 ppm, 384 ppm d'*Azadirachtine* présentent des CL50 qui sont inversement corrélées aux différents temps létales (24h, 48h, 72h ,96h et 120h).

## 5.2. Discussion :

La pyrale des dattes est considérée comme l'un des ravageurs les plus redoutables qui menace la production dattiers d'une année en année et qui s'attaque d'une variété à une autre, cette étude a contribué aux aspects biologiques de ce ravageur.

Dans ce travail nous avons effectué une étude sur la lutte biologique contre *Ectomyelois ceratoniae* Zeller pour préciser avoir le taux de mortalité et le taux de toxicité de ces deux biopesticides (*Azadirachtine* et *Bacillus thuringiensis*).

### 5.2.1. Le *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*

Le *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* est une bactérie qui agit sur les larves d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller par ingestion avant leur pénétration à l'intérieur des dattes (Dhouibi, 1989). En 1911, Berliner avait déjà noté la spécificité de Bt k et suggère son utilisation dans la lutte contre les ravageurs de cultures. C'est en Europe, en particulier en France, que furent réalisées les premières tentatives d'utilisation, pour contrôler la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*) ou la piéride du Thon (*Pieris brassicae*), avant même que ne soit connue la nature de l'agent pathogène (Lecadet et Dedonder 1967), cite par Hadjab.

Les tests menés pour la détermination de la toxicité *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* sur à l'égard des larves d'*E. ceratoniae* semblent concluants. Nous avons montré que les premières mortalités se manifestent significativement après 24 heures d'exposition des larves au produit. D'après Chaufaux (1994), la mort de l'insecte intervient en 24h à 48 heures après l'ingestion des cristaux de *Bacillus thuringiensis*. Elle produit une toxine qui, lorsque ingérée par la chenille, détruit son système digestif et la chenille cesse ainsi de se nourrir et meurt dans les jours suivants du traitement (Lambert, 2010).

Nos essais biologiques prouvent que le taux de mortalité enregistré après 168h de l'exposition avec le *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* est sensiblement plus haut que celui enregistré après 24 heures. Cela reflète une toxicité retardée du produit testé qui a besoin d'une longue période d'exposition des larves des lépidoptères. Hadjeb (2016) a confirmé que la moyenne de la mortalité des larves est proportionnelle avec la durée d'exposition des larves au Bt k et avec la concentration de produit.

Nos résultats sont proches de ceux obtenus avec les travaux de Shoushtari et al (2011), ont prouvé que le pourcentage de la mortalité était sensiblement différent dans toutes les concentrations. Alors la mortalité larvaire par différentes doses utilisées est franchement corrélée avec la durée de l'exposition de la pyrale des dattes au produit.

Nos résultats ont également indiqué que l'effet du *Bacillus thuringiensis* var *.kurstaki* augmente plus que la durée de l'exposition des larves à l'augmentation de bio-pesticide.

Anonyme (2012) indique que les insectes contre les quels le *B. thuringiensis* est toxique cessent de s'alimenter en moins de quelques heures et meurent au bout de 2-5 jours. Il a ajouté que le taux de mortalité est plus faible pour une courte durée d'exposition (24h et 48h) quel que soit la concentration utilisée.

Sur *Tuta absoluta*, Mazollier (2012) a aussi découvert que le *Bacillus thuringiensis* variété *kurstaki*, est actif uniquement par ingestion et sur les jeunes chenilles.

Anonyme (2012) a montré que les jeunes larves sont plus sensibles au *B. thuringiensis* Il est donc important de cibler les premiers stades larvaires.

Dhouibi (1992), a noté que la chenille atteinte par *B. thuringiensis* s'arrête de manger en raison d'une perturbation de métabolisme digestif conduisant à un rétrécissement du corps.

Charles (1992), a rapporté que la toxine de *B. thuringiensis* se manifeste par une multitude d'effets importants, y compris la mort des larves avant la mue et la cessation de toute activité après la mue.

Le travail de Gry (1971), constaté également que les proportions de criquets (*Iacusta migratoria migratorioides*) tués par la toxine de *B. thuringiensis* dans les différents lots traités sont d'autant plus élevées que les doses qui leur sont appliquées sont plus fortes. Lorsque l'on représente par des points le taux de mortalité en fonction des doses de toxine, A tout criquet correspond une dose de toxine, la "dose seuil", à partir de laquelle la toxine entraîne la mort du criquet.

Les doses mortelles calculées pour la mortalité de 50% (CL50) dans le temps différent mortel, prouvent que la Btk est moins toxique aux larves des *Ectomyelois ceratoniae* Zeller pendant peu de durée d'exposition (24 heures), mais ce devient de plus en plus toxique que l'exposition aux larves de biopesticide est prolongée. Les résultats de Catarino et al, (2015) ont prouvés que ce composé a mené à une dose-temps-mortalité puisque la valeur CL50 diminue en fonction du temps. D'après Valadez-Lira et al.(2011)et Gama et al ,(2013) une relation négative peut être observée entre le temps d'exposition et la LD50 pour le *B. thuringiensis*, cela signifie que, avec un temps d'exposition plus long, la valeur CL50 diminue et le taux de mortalité des larves *Aedes aegypti* augmente. Mehaoua et al. (2013). Nos résultats sont semblables à ceux obtenus par Lereclus et Chaufaux (1986) qui ont signalé aussi que les cristaux ingérés par une larve sensible (jeune stade), sont rapidement hydrolysés

et la toxine provoque alors une paralysie du tube digestif donc les insectes meurent de toxémie ou de septicémie dans les jours qui suivent le traitement.

Donc selon Lambert (2010), le Bt variété kurstaki (Btk) est efficace seulement sur les jeunes larves de la spongieuse ou le bombyx disparate (*Lymantria dispar* Linnaeus). Par contre Ouakid (2006) a prouvé que le Bt est efficace contre tous les stades larvaires de *Lymantria dispar* Linnaeus.

Les travaux de Shoushtari et al. (2011), montre que la susceptibilité relative des étapes de la vie *T. urticae* a été calculée au CL50, les larves et les protonymphs étaient plus susceptibles du *B. thuringiensis* que des deutonymphs et des adultes

### 5.2.2. Azadirachtine

L'Azadirachtine elle utilisée comme un insecticide d'origine végétale est plus toxique que les insecticides conventionnels utilisés contre les pyrales des dattes (*Ectomylois ceratoniae* Zeller).

Nos résultats confirment que l'application de d'Azadirachtine sur le ravageur à différentes Concentrations sur les larves de l'*Ectomylois ceratoniae* inhibe le développement et la croissance des larves ce qui engendre leur mortalité (Mordue et Blackwell, 1993), Cité par MEHAOUA (2014).

D'après Hadjeb (2017) les observations enregistrés on remarque que les taux moyen de mortalité corrigé son proportionnelle aux différents dose utilisés, quel que soit la durée d'exposition

Hadjeb (2016) dit que l'Azadirachtine agit seulement par contact, l'effet par ingestion est un phénomène qui ne cause pas forcément la mortalité des insectes. Le même auteur précise que ce biopesticide inhibe le développement et la croissance des larves ce qui engendre leur mortalités (Mordue et Blackwell, 1993).

Lagha (2012) indique que La mortalité des larves était corrélée positivement avec les concentrations utilisées et le temps d'exposition à l'Azadirachtine. Donc, nos résultats confirment les travaux de Rharrabe et al. (2008), qui précise que le traitement des larves de *Plodia interpunctella* Hübner par l'*azadirachtine*, montre une corrélation positive entre les concentrations et le taux de mortalité observé.

Mordue et Blackwell (1993) peut être dû à l'effet de contact du biopesticide avec les larves. Précisent que l'azadirachtine agit seulement par contact, l'effet par ingestion est un phénomène qui ne cause pas forcément la mortalité des insectes.

Chougourou *et al.* (2012) dit que L'Azadirachtine à exerce un effet dose-mortalité, avec une augmentation significative de la mortalité larvaire, lorsque la dose croît. Ainsi que Macdonald (1986) indiqué que l'Azadirachtine est très efficace contre les larves.

Selon Mehaoua (2014), dans le CL50 calculée est corrélé négativement avec la durée d'exposition des larves au biopesticide, elle est faible dans un temps létal plus long et élevé pour un temps létal court. Lorsque l'extraits de neem, *Azadirachta indica* (A. Juss.), Ou de son composant le plus actif, qui inclure l'alimentation et la dissuasion de ponte, la répulsion, la perturbation de la croissance, de remise en forme réduite, et la stérilité (Schmutterer, 1985; Rembold, 1989; Koul *et al.*, 1990).citez par (Hadjeb ,2017).

Ont montré que ce bio-pesticide peut causer la mortalité de la totalité des premiers et derniers stades larvaires après 48 heures d'application sous conditions contrôlées. Mais au niveau du champ, le taux de mortalité corrigée n'a pas dépassé les 38,4%.

Les concentrations létales calculées pour 50% de mortalité (CL50) dans les différents temps létaux, montrent que l'Azadirachtine est moins toxique sur les larves de l'E. *Ceratoniae* durant une courte durée d'exposition (24h), mais il devient de plus en plus toxique que l'exposition des laves au biopesticide est plus longue MEHAOUA (2014). Ces résultats sont similaires à celle obtenus par Martinez-Tomas *et al.* (2009).

Selon Schmutterer (1990), la toxicité de l'azadirachtine par contact est relativement faible. Il doit donc y avoir ingestion de la molécule active. Des résultats récents laissent toutefois croire que la toxicité de contact joue un rôle significatif (Banken & Stark, 1997 ; Lowery & Isman, 1994). L'azadirachtine serait absorbée par certaines plantes. L'effet systémique de l'azadirachtine a été observé par plusieurs chercheurs mais demeure encore peu compris (Larew, 1988 ; Osman et Port, 1990 ; Nisbet *et al.*, 1993 ; Lowery et Isman, 1995).

# **Conclusion**

## Conclusion

Notre travail a été consacré essentiellement à l'étude de la lutte biologique par un deux bio-pesticides la premier c'est la bactérien de bacillus thuringiensis var .kurstaki et la deuxièmes c'est l'azadirachtine contre le pyrale des dattes sur les stades larvaires L1 et L5 de cet ravageur

Dans ce contexte nous avant étudié le taux de la mortalité et aussi le taux de la toxicité pour les deux produit de la bio-pesticide sur un trois variété de dattes qui le Deglet Nour, Meche deglet et le Gharas contre les jeunes larves et chez les larves âgées.

Les principaux résultats de dénombrement obtenus montrent que les deux biopesticide utilisée dans les doses utilisées étaient significativement et positivement associées au taux mortalité corrigées pour les différents périodes d'exposition des larves.

Cette bactérie est toxique contre les stades larvaires L1 et L5 de la pyrale des dattes d'Ectomyelois ceratoniae mais cette toxicité varie selon la durée d'exposition et l'âge des larves traitées. Elle provoque une mortalité rapide chez les jeunes larves et une mortalité prolongée chez les larves âgées. Donc le bacillus thuringiensis est moins toxique pour les larves les plus âgées dans une courte durée d'exposition ,mais il devient plus toxique pour les jeunes larves dans une longue durée d'exposition.

Cette étude a confirmé que l'azadirachtine est plus toxique que le bacillus thuringiensis chez l'E.ceratoniae Ces résultat de l'essai de la lutte biologique est très encourageant pour l'avenir à fin de combattre contre ce ravageur, ainsi la détermination de la date adéquate pour l'intervention de traitement est indispensable.

# **Référence**

# **Bibliographique**

## Références bibliographiques

1. Abdelmoutaleb M. 2008. La campagne intensive de vulgarisation (CIV) pour la lutte contre le ver myelois ou la pyrale des dattes dans les wilayas de Biskra et d'El Oued, in revue, agriculture & développement, communication Vulgarisation. Ed INVA: 7-10.
2. -Al Kahyri J. 2005. Date palm Phoenix dactylifera L. Edition S.M. Jain and P.K. Gupta Protocol for Somatic Embryogenesis in Woody Plants. 309p.
3. Acourene S., ALLAM A. K., Taleb B., Tama M., 2007. Inventaire des différents cultivars de palmiers dattiers (Phoenix dactylifera L.) des régions d'Oued-Righ et d'Oued-Souf (Algérie). Sécheresse 18 (2): 135-42.
4. Anonyme.2012. Pesticides à risque réduit et bio-pesticides. Guide de la culture fruitière. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario. 21 p.
5. BANKEN, JAO. STARK, J.D. 1997. Stage and age influence on the susceptibility of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) after direct exposure to Neemix, a Neem insecticide. Journal of Economic Entomology, 90: 1 102- 1105.
6. Benaddoun A. 1987. Etude bio-écologique d'Ectomyelois ceratoniae (Lepidoptera-Pyralidae) à Ghardaïa. Mémoire Ing., INA El Harrach, Alger, 53 p.
7. Bélanger A. et Musabyimana T., 2005. Le Neem contre les insectes et les maladies.Agriculture et Agroalimentaire Canada. Québec. 13p.
8. -Ben Abbes F. 2011. Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « Phoenix dactylifera L.». Thèse de magister, Université Ferhat AbbasSetif, pp. 50-70.
9. Catarino R., Graziano Ceddia G., Areal F.J., and Park J. 2015. The impact of secondary pests on *Bacillus thuringiensis* (Bt) crops. Plant Biotechnology Journal 13, pp. 601–612
10. Cook J.A., Furr J.R. 1952. Sugars in the fruits of soft, semi-dry and dry commercial date varieties. Date growers inst. Rept 29: 3-4.
11. Charles V. 1992. La lutte biologique. Ed: I.N.R.A, 671p.
12. Chaufaux J., 1994- Utilisation de bio-pesticides contre les ravageurs des cultures : le point sur *Bacillus thuringiensis*. Journale.insectes et cultures : 2-6.
13. -Chaufaux J. 1994. Utilisation de bio-pesticides contre les ravageurs des cultures: le point sur *Bacillus thuringiensis*. Journal insectes et culture 34 : 2-6.

14. Derridj, S., Boutin, J.P., Fiala, V. et Soldaat L.L. 1996. Composition en métabolites primaires de la surface foliaire du poireau: étude comparative, incidence sur la sélection de la plante hôte pour pondre par un insecte. *Acta Botanica Gallica*, 143: 125-130.
15. Dedet P. 2007. La microbiologie de ses origines aux maladies émergentes. Donod. Paris, 262p.
16. Dhouibi M. H.1992. Effet de la Bactospeine XLV sur la pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: pyralidae). *Mededelingen van de Faculteite Land-bouwet en shappen van de Universiteit Gent* 57: 505-514.
17. -Dhouibi M. H. 1989. Biologie et écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) dans deux biotopes différents au sud de la Tunisie et recherches de méthodes alternatives de lutte. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Naturelles. Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, France.
18. Doumandji S. 1981. Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le nord de l'Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera : Pyralidae). Thèse de doctorat d'état, Paris VI, pp. 90-145.
19. Djerbi M., 1994. Précis de phoeniculture. FAO. 192 pages.
20. Dhouibi, M.H. 1989- Biologie et écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller. (Lepidoptera: Pyralidae) dans deux biotopes différents au sud de la Tunisie et recherches de méthodes alternatives de lutte. Doctorat d'état en sciences naturelles. Université Pierre et Marie CURIE, Paris VI. 176 p.
21. Dhouibi, M.H. 1982. Etude bioécologique d'*Ectomyelois ceratoniae* zeller (Lepidoptera, pyralidae) dans les zones presahariennes de la Tunisie. Thèse de doctorat. INA de Tunis. 142p.
22. Doumandji. 1981 Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algerie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-pyralidae); thèse de doctorat ès Science ,Univ, 138p.
23. Doumandji-Mitiche B. 1983. Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse Doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1983, 253 p.
24. Dridi B., Baouchi H., Ben Salah K Et Zitoun A., 2001-Présentation d'une nouvelle méthode biotechnique de lutte contre le ver de la datte *Ectomyelois ceratoniae*

- Zeller dite technique des insectes stériles. Journée Technique phytosanitaire. Ed. I.N.P.V. pp 58-70.
25. DSA, 2016. Direction des services agricoles. Service des statistiques. Evolution de la phoniculture dans la wilaya de Biskra. s.l:s.n.
  26. Dowson, W. 1982. Date production, with special reference to North Africa and the Near East. FAO plant production and protection paper, n°35. FAO. Rome. 245p.
  27. Espiard E. 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Edition Tech et doc Lavoisier ,pp. 350-360.
  28. F.A.O., 2006 . Annuaire statistique de la FAO, 2 (2), 366 p.
  29. François F., 2010. Bio-contrôle pour la protection des cultures. 15 recommandations pour soutenir les technologies vertes .Ed : paris : 132-133.
  30. -Gilles P. 2000. Cultiver le palmier dattier. Edition CIRAS. 120 p.
  31. Gry J. 1971. Action de la toxine soluble thermostable de *Bacillus thuringiensis* sur la croissance et le développement du criquet migrateur africain *Locusta migratoria migratorica* (R. et F.) (Orthoptera Acrididae). Thèse de doctorat Biologie animale Univ. Paris Sud. 109 p.
  32. Grasse P.P., 1951-Traité de zoologie : Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs
  33. Hadjb. A.2017.Étude bioécologique et répartition spatio-temporelle de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839 (Lepidoptera, Pyralidae) dans des oasis de la wilaya deBiskra. Étude du comportement alimentaire et essai de lutte. Thèse de doctorat. Univ, Mohamed Khider, Biskra,130 p.
  34. Höfte H., Whiteley H.R.1989.Insecticidal crystal proteins of *Bacillus thuringiensis*. Microbiol. Rev, 53 : 242-255.
  35. Imad A., Abdulwahab K. A , Robinson R. K. 1995. Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. Food Chem., 54: 305-309.
  36. IDDER A., 1984- Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies d'Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre cette pyrale. Mémoire. Ing. INA. El- Harrach. 63p.
  37. Idder M., Idder I., Saggou H., Pintureau B., 2009-Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller sur différentes variété du palmier Dattier *Phoenix dactylifera*. Cah Agric, Vol. 18 n°1. Pp 63-71.

38. Idder-Ighili H. 2008. Interaction entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera - Pyralidae) et quelques cultivars de datte dans le palmier de Ouargla (Sud- Est Algérie). Mémoire de Magister en Agronomie saharienne, Université Kasdi Merbah, Ouargla, pp35-40
39. Jarraya, A. et Vinson, G. 1980 - Contribution à l'étude de l'entomofaune du pistachier. IV.Observations biologiques et écologiques sur *Ectomyelois ceratoniae* Z. (Pyralidae). Ann.INRAT, 53 : 1 - 42.
40. Koul O., M. B. Isman and C. M. Ketkar 1990. Properties and uses of neem, *Azadirachta indica*. Can. J. Bot. 68:1-11.
41. LAREW, H.G.1988. Limited occurrence of foliar-, root-, and seed-applied neem seed extract toxin in untreated plant parts. Journal of Economic Entomology, 8 1: 593-598.
42. Lambert N., 2010- Lutte biologique aux ravageurs : applicabilité au québec : Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.). Sherbrooke, Québec, Canada. 87p.
43. Lecadet M.M.,Rrancho E., Cosmao Dumanoir C., Ripoteau H., Hamon S., Laurent P. et Thierry I. 1999. Updating the H-antigen classification of *Bacillus thuringiensis*. J. Appl. Microbio. 86 :660-672.
44. Lecadet M.M., et Dedonder R. 1967. Enzymatic hydrolysis of the crystals of *Bacillus thuringiensis* by the proteases of *Pieris brassicae* I. Preparation and fractionation of the lysates. Journal of Invertebrate Pathology 9: 310-321
45. Lereclus D., Chaufaux J.1986. Etat actuel de la lutte biologique a l'aide de *Bacillus thuringiensis*: ce bioinsecticide permettra t il demain d'attendre le doryphore .INRA20 (4) :15-20.
46. Le Berre M., 1978- Mise au point le problème du ver de la date, *Myelois ceratoniae*Zeller. Bull. Agr. Sahar. I. (4) : 1-35.
47. Lepigre A., 1963- Essais de lutte sur l'arbre contre la pyrale des dattes (*Myelois ceratoniae* Zeller – (Pyralidae) Annal. Epiphyties.14 (2):85-105.
48. LOWERY, D.T. & ISMAN, M.B.-1994. Toxicity of neem to natural enemies of aphids. Phytoparasitica, 24:297-306
49. Luc Petit J., 2008. Le nim ou (neem), l'arbre miracle? L'insecticide se fait désirer N° 57 BIOFIL. Culture spécialisées : 49-50
50. Martin, P.A.W. 1994. An iconoclastic view of *Bacillus thuringiensis* ecology. Am. Entomol, 40(1): 85-90.

51. Mazollier C., 2012- Protection de la tomate en agriculture biologique.référente bio PACA maraîchage.4p.
52. Mehaoua M.S., Hadjeb A., Lagha M., Bensalah M.K. et Ouakid M.L. 2013. Study of the Toxicity of Azadirachtin on Larval Mortality and Fertility of Carob Moth's Female *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera, Pyralidae) Under Controlled Conditions. *AmericanEurasian Journal of Sustainable Agriculture*. 7 : 1-9.-Moscardi F.1999. "Assesment of the application of baculovirus for control of Lepidopteres". *Annu. Rev. Entomol* 44:257-289.
53. Mehaoua, M.S.(2014).Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (*Ectomylois ceratoniae* Zeller . ;1839),ombioècologie ,cotmportement et essai de lutte .Thèse Doctorat .Université Biskra .91P
54. - Munier P. 1973. Le Palmier dattier techniques agricoles et productions tropicales. XXIV édition, Paris,pp. 200-21.
55. Munier P. 1973. Le palmier dattier. Paris: Ed. Maison-neuve et Larousse, 217 p13.
56. Norouzi A, Talebi A, Fathipour AY. 2008- Development and demographic parameters of The Carob moth *Apomyelois ceratoniae* on four diet regimes. *Bulletin of Insectology*. 61:291-297.
57. OSMAN, M.Z. & PORT, G.R 1990.Systematic action of neem seed substances against *Pieris brassicae*.*Entomologia Experimentalis et Applicata*, 54: 297-300.NISBET, A.J., WOODFORD, J.A.T., STRANG, R.H.C. & CONNOLLY, J.D. 1993.Systemic antifeedant effects of azadirachtin on the peach-potato aphid *Myrus persicu*~*Entomologia Experimentalis etApplicata*, 68: 87-98.
58. Ouakid M.L. 2006. Bioécologie de *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) dans les subéraies d'El Tarf : comportement alimentaire et essais insecticides. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Naturelles, mention Biologie Animale, Département de Biologie, Université d'Annaba.
59. Pierrette L., 2011. Essai d'efficacité de Bio insecticide à base Azadirachtine contre le puceron vert du pêcher, *Myzus persicae* (Sulzer), dans la culture de la laitue frisée biologique. Réseau de dépistage écologique de la Mauricie. P2.
60. Shoushtari R.Z., Modarres S.S., Abbas N.A., Zamani A. 2011.The first international conference (babylon and razi universities 141: 2072-3875.
61. Tirado Montiel M.L., Tyagi R. D. and Valero J. R. 2001. Wastewater treatment sludge as a raw material for the production of *Bacillus thuringiensis* based.

62. Tirichine H.S. 2010. Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du sud est Algérien. Mémoire de magister, Université d'Oran Senia. 106 p.
63. Valadez-Lira J.A. Alcocer-Gonzalez JM., Damas G., Nunuz-Mejia G., Oppert B., Rodriques Padilla C. 2011. Comparative evaluation of phenol oxidase activity in different larval stages of four lepidopteron pests after exposure to *Bacillus thuringiensis*. *J Insect Sci* 12: 1-11.
64. Wraight S.P., and Ramos M.E. 2005. Synergistic interaction between *Beauveria bassiana*- and *Bacillus thuringiensis tenebrionis*-based biopesticides applied against Weld populations of Colorado potato beetle larvae .USDA-ARS, U.S. Plant, Soil and Nutrition Laboratory, Tower Road, Ithaca, NY 14853, USA 90 :139-150.

# Résumé

## الملخص

تشكل فراشة التمر (*Ectomyelois ceratoniae Zelle*) خطرا كبيرا على محاصيل التمر و لمعالجة هذه المشكلة توجد هناك العديد من الطرق لمكافحتها بما في ذلك الطرق الكيميائية الجد فعالة و لكن نظرا لخطورتها على صحة الكائنات الحية و البيئة فإننا نتعامل مع الطرق البيولوجية من خلال دورة حياتها. تم في هذا البحث الدراسة البيولوجية لهذه الحشرة من خلال موتها و تسممها بهذه المبيدات الحشرية (*Azadirachtine, Bacillus thuringensis*) على مختلف أطوارها اليرقية. حيث اظهرت النتائج المتحصل عليها أن الجرعات المستخدمة كانت مرتبطة معنويا و ايجابيا مع معدل الوفيات المصحح لفترات مختلفة من تعرض اليرقات للمنتج لكل من *Azadirachtine et le Bacillus thuringensis*. في الأخيرة نستنتج أن *Azadirachtine* شديدة السمية ضد المراحل اليرقية الصغيرة و الكبيرة من بكتيريا (*Bacillus thuringensis*) بينما تختلف هذه سمية باختلاف مدة التعرض

**الكلمات المفتاحية** *Ectomyelois Ceratoniae Zeller, Azadirachtine, Bacillus thuringensis* فراشة التمر موت و سمية اليرقة

## Résumés

La pyrale de dattes (*Ectomyelois ceratoniae zeller*) est un phénomène très danger, qui influe sur la vie des dattes et les palmiers. Alors pour traiter ce problème, ils existent des nombreuses méthodes. ce travail vise l'étude biologique de cet insecte qui réalisée à travers sa mort et son toxicité par ces insecticides (*Azadirachtine et le Bacillus thuringensis*) sur ses différents stades larvaires. Les résultats obtenus ont montré que les doses utilisées étaient significativement et positivement associées au taux mortalité corrigées pour les différents périodes d'exposition des larves pour les deux produits .Enfin, nous concluons que l'azadirachtine est très toxique contre les petits et les grands larves contre le bactéries de la bacillus thuringensis , alors que cette toxicité varie avec la durée d'exposition

**Les mots clés :** Pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae zeller*), *Bacillus thuringensis*, *Azadirachtine* , mortalité ,et la toxicité du larve.

## Abstract

The date moth is a very dangerous phenomenon wich influences the life of dates and palms. So for solve this problem there are many ways to combat it. we deal with biological methods research, the biological study of this insect was carried out through its death and poisoning by these insecticides *azadirachtine* and *bacillus thuringensis* on its different larvae stage .The results obtained showed that the doses used were significantly and positively associated with corrected mortality rate for different periods of exposure of the larvae to the product for each.Finally, we conclude that *azadirachtine* is very toxic against small and large larvae against the bacteria *bacillus thuringensis*, whereas this toxicity varies with the duration of exposure.

**Keywords :** Date borer (*Ectomyelois ceratoniae zeller*), *Bacillus thuringensis*, *Azadirachtin*, larval mortality and toxicity