



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

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences Agronomiques
Agonomie
Option : Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par :
AYA SLIMANI

Le : dimanche 26 juin 2022

**Effet de quelque régulateur de croissance
des insectes IGR sur *Ectomyelois
ceratoniae* et *Parlatoria blanchardi***

Jury :

Remerciement

*Avant tout, je remercie **ALLAH**, le tout puissant de m'avoir accordé la force, le courage et la volonté pour mener à terme ce travail.*

*Je tiens à remercier vivement mon promoteur Mr **MEHAOUA MOHAMED SGHIR**, pour avoir proposé et dirigé ce travail. Je lui exprime ma gratitude pour m'avoir permis de bénéficier de son immense expérience et ses fructueux conseils, tout au long de la réalisation de ce mémoire.*

*Un très grand merci et mes profonds respects à **HADJEB AYOUB** pour l'aide qu'il m'a donné, pour les conseils et la disponibilité.*

*Également j'exprime ma gratitude à Mr **KHALED BOUKHIL ET KHACHEAI SALIM** pour leur aide précieux.*

Enfin, je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail

à ma mère Souhila Bernaoui et mon père Torki Slimani,

À ma grand mère Chebbah Meriem

*À mes frères Ahmed Amine Slimani et Omar Slimani et à ceux qui
partagé avec moi tout les moments d'émotion lors de la réalisation
de ce travail, ils m'ont chaleureusement encouragé et supporté tout
au long de mon parcours*

*À mes proches et à ce qui me donnent l'amour et de la vivacité
Chaima, Rofaida, Walaa eddine, Salssabil, Nahla ,Aya, zinou,*

Sommaire

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Introduction	04
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes	08
1 Matériel biologique.....	08
1.1 Taxonomie.....	08
1.1.1 Taxonomie de <i>Parlatoria blanchardi</i>	08
1.1.2 Taxonomie de botanique d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	08
1.2 Répartition géographique.....	09
1.2.1 Répartition géographique de <i>Parlatoria blanchardi</i>	09
1.2.2 Répartition géographique d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	10
1.3 Dégâts	10
1.3.1 Dégâts <i>Parlatoria blanchardi</i>	10
1.3.2 Dégâts d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	10
2. Produit utilisé.....	11
2.1 Les régulateurs de croissance des insectes	11
2.1.1 Définition d'IGR.....	11
2.2. Présentation.....	12
2.2.1 Les hormones du développement.....	12
A) Les hormones juvéniles.....	13
B) Les analogues de l'hormone juvénile.....	13
C) Les ecdystéroïdes.....	13
D) Les antagonistes des ecdystéroïdes.....	14
2.3 L'intérêt de l'utilisation des IGR	16
3. Méthodologie de travail	18
3.1 Élevage de masse de <i>Parlatoria blanchardi</i>	18
3.2 Élevage de masse d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	18

4 Préparation des doses.....	19
A) Préparation des doses pour <i>Parlatoria blanchardi</i>	19
B) Préparation des doses pour <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	19
Chapitre 2 : Résultats et Discussions	21
<u>Résultats 1</u>	
1. Effet du Spirotetramate sur <i>Parlatoria blanchardi</i>	21
<u>Résultats 2</u>	
2. Etude de la toxicité de Spirotetramate ,Téflubenzuron, Cyramozine sur les larves L5 d' <i>Ectomyelois</i> <i>ceratoniae</i>	22
2.1La mortalité corrigée des larves de stade L5 exposé au trois IGR après 48 h	22
2.2La mortalité corrigée des larves de stade L5 exposé au trois IGR après 96 h	24
3. Etude de la toxicité de ,Téflubenzuron, Cyramozine sur les larves L3 d' <i>Ectomyelois</i> <i>ceratonia</i> exposé au deux régulateurs de <i>croissance</i>	25
3.1 La mortalité corrigées des larves L3 exposé au deux régulateurs de croissance après 48h	25
3.2 La mortalité corrigées des larves L3 exposé au deux régulateurs de croissance après 96h.....	27
4. Etude des Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L ₃ au 48h et 96h.....	28
4.1 Les Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L ₃ au 48h.....	28
4.2 Les Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L ₃ au 96h	28
Discussion.....	29
Conclusion	31

Références bibliographiques

Résumé.....

Liste des tableaux

Tableau 1. Résultats des analyses statistiques des larves vivantes traitées par le Spirotetramate	21
Tableau 2 : mortalité corrigée des larves de stade L5 exposé au trois IGR après 48 h	22
Tableau 3 : mortalité corrigée des larves de stade L5 exposé au trois IGR après 96 h.....	24
Tableau 4: mortalité corrigées des larves L3 exposé au deux régulateurs de croissance après.....	26
Tableau 5 : mortalité corrigées des larves L3 exposé au deux régulateurs de croissance après 96h.....	27
Tableau 6 : Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L ₃ au 48h.....	28
Tableau 7 : Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves 48h.....	28

Liste des figures

Figure 1 : <i>Parlatoria blanchardi</i>	09
Figure 3 : <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	10
Figure 4 : Evolution du nombre des larves vivantes sur les palmiers témoins et traités par le Spirotetramate.....	21

Introduction

Le dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est exploité puis cultivé depuis plusieurs millénaires au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique (Munier 1973, Barrow 1998, Zohary *et al.* 2012). Il s'agit d'une plante pérenne dioïque, dont les pieds femelles sont pollinisées à la main en culture. C'est « l'arbre » emblématique des régions arides et semi-arides de l'Ancien Monde. Espèce à usages multiples (pour revue voir Munier 1973), elle fournit les dattes, très nutritives, consommées fraîches, sèches ou sous forme de produits dérivés (sirop, pâte, farine...); celles peu intéressantes d'un point de vue gustatif servent à l'alimentation du bétail. Toutes les autres parties de la plante sont également utilisées : le « tronc » ou stipe comme matériau de construction, les feuilles pour couvrir les toits ou fabriquer des clôtures ainsi que pour la vannerie. Le dattier apparaît également essentiel dans les agrosystèmes oasiens en créant des conditions climatiques locales plus fraîches et humides, permettant ainsi la culture d'arbres fruitiers, de céréales ou de légumineuses c'est l'« effet d'oasis » (**Muriel, 2013**)

La phœniciculture constitue la principale ressource et l'activité agricole la plus importante dans les régions sahariennes. Plus de 100 millions seraient cultivés dans le monde, dans plus de 80 dans les pays arabes. Quant à la production mondiale de dattes elle est évaluée à 3.7 millions de tonnes, dont environ 70%. Il en existe près de 3000 cultivars dans le monde, dont la composition varie d'un pays à l'autre. Le palmier dattier de par ses particularités représente le point central de la structure d'une oasis autour duquel gravitent un ensemble d'autres cultures marichaires et fourragères, mais aussi le moyen essentiel de fixation et assure le maintien des oasis contre les influences désertiques. La culture de palmier dattier repose sur la production des dattes, un fruit à valeur nutritive très élevée et une source appréciable de revenu pour les pays producteurs (**zouiouche, 2012**)

L'Algérie est considérée comme l'un des pays les plus importants qui s'intéressent à la culture du palmier, dont elle est classée en troisième rang dans le monde après l'Égypte et l'Iran. Cette culture a couvert en 2018, une superficie égale à 167 663 ha avec plus de 940 variétés où le taux de production atteint jusqu'à 1 058 559 tonnes (**FAO, 2018**).

La région de Ziban fait partie des régions phœnicicoles les plus importantes du pays de point de vue patrimoine et qualité de production, elle fournit plus de 30% de la production nationale et de 35% de la datte Deglet Nour. (**zouiouche, 2012**)

La région de Biskra est classée à la première place à l'échelle nationale du point de vue de production en datte quantitativement et qualitativement grâce à la variété Deglet Nour. La production annuelle de Biskra est égale à 472 350 000 qx au cours de l'année 2019. La daïra de Tolga, avec ses communes, est considérée comme l'un des pôles les plus productives de la willaya avec une production estimée par 44 143 000 qx , dont 37 510 000qx de cette production allés Daglet Nour seulement **(DSA, 2020)**.

Malheureusement ce potentiel est toujours confronté à plusieurs problèmes d'ordre phytosanitaire causés par de nombreuses maladies et ravageurs comme: Khamedj, Blaaf , Boufaroua, Cochenille blanche, Pyrale des dattes. Ces contraintes peuvent entraîner une pénurie dans le rendement quantitatif et qualitatif des dattes **(Munier, 1973)**.

En Algérie la pyrale des dattes (*E. ceratoniae*), est considérée à l'heure actuel comme le plus grand danger permanent pour la phœniciculture algérienne, où l'importance économique la place en second rang après le Bayoud. Elle peut occasionner des dégâts qui peuvent atteindre 20 à 30 % de la production dattière dans le bassin méditerranéen **(Munier, 1973 et Abdelmoutaleb, 2008)**.

Les traitements chimiques n'ont pas donnée une grande satisfaction du moment que le taux d'infestation des dattes n'est pas négligeable, lorsqu'on sait qu'une bonne partie de la récolte des dattes est destinée à l'exportation laquelle exige un produit indemne et de première qualité. La lutte intégrée reste un moyen alternatif efficace et envisageable contre la pyrale des dattes **(DHOUBI, 1991)**.

La protection des plantes peut être assurée par une lutte chimique aveugle qui consiste à répandre des pesticides (insecticides, acaricides, fongicides, herbicides, etc.) souvent à forte dose et sans se soucier du niveau des populations des organismes nuisibles (ravageurs, pathogènes et les mauvaises herbes). Dans ce type de lutte, l'agriculteur utilise sans discrimination des produits phytosanitaires très efficaces, mais non sélectifs.

Avec leur emploi, il ne se préoccupe nullement de l'environnement, détruisant aussi les ravageurs que leurs auxiliaires. La plupart des produits utilisés sont fortement rémanents, encore dangereux plusieurs années après leur épandage. Ainsi le DDT, interdit depuis de nombreuses décennies, continue à exercer son action dans de nombreuses régions du globe **(Rouag,2017)**.

De nombreux IGR sont étiquetés « à risque réduit » par l'agence de protection de l'environnement des Etats-Unis), car leur spectre d'action est plus étroit : ils ciblent les populations d'insectes nuisibles juvéniles et sont donc moins néfastes pour les insectes utiles

De nombreux apiculteurs ont néanmoins signalé que les IGR affectaient négativement le couvain et les jeunes abeilles. Contrairement aux insecticides classiques, les IGR n'affectent pas le système nerveux d'un insecte et sont donc plus respectueux des "insectes ouvriers" dans des environnements fermés. Les IGR sont également plus compatibles avec les systèmes de gestion des ravageurs en agriculture biologique. De plus, alors que les insectes peuvent développer des résistances aux insecticides classiques, ils sont moins susceptibles d'en développer pour les IGR (**wékipédia,2022**).

Dans ce contexte , l'objectif de notre travail consiste a étudié l'effet de quelques régulateur de croissance des insectes (IGR) sur deux principaux ravageurs du palmier dattier, afin de les intégrées dans un programme de lutte intégrée. savoir comment on peut faire la lutte contre les ravageurs qui causent beaucoup de dégâts , et on va prendre compte au l'effet de quelques régulateurs de croissance des insectes sur plusieurs ravageurs et spécialement la pyrale des dattes

Notre étude débutera avec un chapitre qui présente et définit les généralités du matériels biologique utilisé et les produits utilisés et leur caractéristiques et aussi il nous permet de connaitre les techniques d'élevage et les étapes de préparation des doses et dans le deuxième chapitre on va citer les résultats des essaies quand a déjà vu et on va les discuter

CHAPITRE 01

Chapitre 01 matériels et méthodes

1. Matériels biologique

Notre matériel biologique est une souche d'*Ectomyelois ceratoniae* et de *Parlatoria blanchardi*.

1.1 Taxonomie

1.1.1 Classification botanique de *Parlatoria blanchardi*

La cochenille blanche du palmier dattier est appelée Djreb, Sem, Elmen en Algérie. La position systématique est la suivante (**Munier 1973**):

Embranchement : Arthropodes

Classe : Insectes

Sous Classe : Pterygota

Super ordre : Hemipteroidea

Ordre : Homoptera

Super famille : Coccidae

Famille : Diaspididae

Sous famille : Diaspidinae

Genre : Parlatoria

Espèce : *Parlatoria blanchardi* Targioni-Tozetti 1892.

1.1.2 Taxonomie d'*Ectomyelois ceratoniae*

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

Embranchement : Arthropoda

Sous embranchement : Mandibulata

Classe : Insecta

Sous classe : Ptérygota

Division : Exopterygota

Ordre : Lepidoptera

Famille : Pyralidae

Sous famille : Phycitinae

Genre : Ectomyelois

Espèce : *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839

1.2 Répartition Géographique

1.2.1 Répartition Géographique *Parlatoria blanchardi* :

La cochenille blanche est originaire de la Mésopotamie. Elle est actuellement présente dans toute les régions de culture du palmier dattier. (**Munier, 1973**)

Elle s'étend des oasis de l'Inde aux régions Sud maghrébines en passant par Iran, l'Irak où on trouve une infestation plus grave à Baghdad et à Basrah (Martin,1965), aussi en Turquie, Palestine, Syrie, Jordanie en Arabie Saoudite, l'Egypte, et la Tripolitaine (**Dhouibi , 1991**)

Elle est introduite successivement au Californie et Arizona en 1890, et Australie en 1894, l'Argentine en 1928, le Brésil en 1929 et le Turkestan en 1935 (Iperti, 1970). Elle existe dans le Pakistan et le Béloutchistan (Balachowsky, 1953). En Afrique, la cochenille blanche est signalée en : Libye, Soudan, République de Somalie, Niger, Tchad et l'Afrique de Nord en Mauritanie, Maroc, Alger, Tunisie, Libye , (**Dhouibi, 1991 ; Munier, 1973**).

En Maroc, l'insecte est apparu à Figuig et Béni Ounif en 1937 ; Tafilalt en 1938 ; Bani et Tata en 1940 ; Goulmina et Tinjdad en 1951.et actuellement la majorité des palmeraies marocaines sont contaminées par *Parlatoria blanchardi* (**Munier, 1973**).

En Mauritanie, elle est signalée en 1949 dans l'Adrar, d'Atar à Toungad, Tergit, et Tagant. et dans le Sahara centrale : Fezzan, Hoggar, Tassili (Balachowsky, 1953). Elle est signalée à Timimoun en 1912 ; Colomb Bechar en 1920 ; Bousaada en 1925 ; El Golia en 1926 ; Tidikelt en 1928 ; Saoura en 1930, et dans toutes les oasis de Biskra à Ouargla par Balachowsky de 1925 à 1928(**Nadji , 2011**)



Figure 1 *Parlatoria blanchardi* (Anonyme,2022)

1.2.2 Répartition Géographique d' *Ectomyelois ceratoniae*

L' *Ectomyelois ceratoniae* est une espèce répandue dans tout le bassin méditerranéen. Elle est connue au Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte. Sa présence a aussi été signalée en Espagne, Italie, Grèce et France (LE BERRE, 1978).

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 kilomètres et s'allonge sur près de 1000 kilomètres. La seconde englobe l'ensemble des oasis du Sud, dont les plus importantes sont celles de l'Oued Righ et les Zibans (DOUMANDJI, 1981)

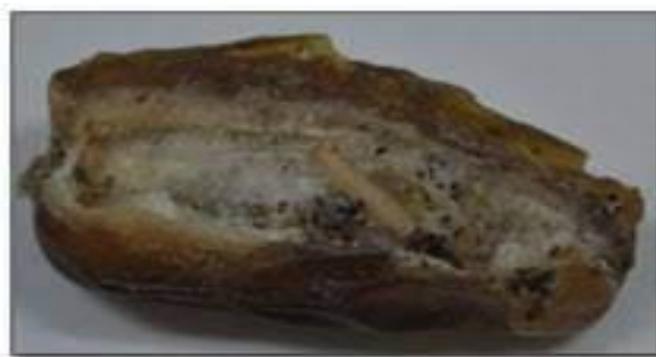


Figure 2 *Ectomyelois ceratoniae*(Anonyme 2022)

1.3 Dégâts

1.3.1 Dégâts de *Parlatoria blanchardi*

C'est un insecte phytophage, pourvu d'un appareil buccal du type piqueur suceur, muni d'un rostre lui permettant de se fixer, de s'alimenter en sève et d'injecter dans les tissus végétaux du palmier une certaine quantité d'une toxine qui altère la chlorophylle (Munier, 1973).

Elle empêche également une respiration et une photosynthèse normale de la plante. Elle colonise toutes les parties du végétal, palmes, folioles, nervures, rachis, régime sur les fruits. Elle cause un vieillissement rapide et une morte prématurée des palmes

La cochenille peut entraîner une réduction de plus de la moitié de la production dattier, et rend les fruits inconsommables (Nadji ,2011)

1.3.2 Dégâts d' *Ectomyelois ceratoniae*

Depuis plusieurs dizaines d'années *Ectomyelois ceratoniae* constitue l'un des principaux déprédateurs qui occasionne des dégâts considérables sur les dattes.

WERTHEIMER (1958) rapporte un pourcentage d'attaque supérieur à 10% et pouvant atteindre 30% en Afrique du Nord. Pour MUNIER (1973), le pourcentage de fruits véreux à la

récolte est de 8 à 10%, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80%.

DOUMANDJI-MITICHE (1985) signale qu'au sol, le pourcentage de fruits attaqués est de 42,5% à Ouargla et augmente au niveau des lieux de stockage jusqu'à 64,7%. D'après BENADDOUN (1987), le taux d'infestation atteint 27% pour la variété Deglet Nour, alors que RAACHE (1990), a signalé un taux d'attaque pour cette variété de 67,50%. (**belout ,**)

2.Produit utilisé

2.1 Les régulateurs de croissance

2.1.1 Définition d' IGR

Les IGR du groupe des benzoyl – urées sont des insecticides à action lente , causant la mortalité pendant ou immédiatement après la mue .La mortalité se produit typiquement entre les 5 et 12 jours après traitement , dépendant principalement du stade larvaire et la température ambiante (**Hadoul ,1994**).

Les régulateurs de croissance, comme nous l'avons déjà mentionné, appartiennent à la catégorie des nouveaux insecticides, dits de remplacement, dans lesquels de grands espoirs ont été placés. (**Fournet, 1992**)

Le principe de la lutte au moyen de régulateurs de croissance ou IGR (Insect Growth Regulators) est fondé sur la connaissance du mode d'action des hormones qui contrôlent le développement de tout organisme. (**Fournet ,1992**)

Les hormones agissent à de très faibles doses et on sait que l'apport exogène d'hormone dans un organisme entraîne des déséquilibres de la balance hormonale à l'origine de très importantes perturbations physiologiques (**Fournet , 1992**)

On peut alors espérer que l'introduction dans l'environnement de substances agonistes d'hormones pourra avoir des effets comparables. (**Fournet,1992**)

La bonne utilisation de ces produits va dépendre de la connaissance que l'on a pu acquérir quant à la physiologie et l'endocrinologie des moustiques car, il importe que les étapes au cours desquelles il est possible d'appliquer ces produits soient bien déterminées. (**Fournet, 1992**)

2.2. Présentation

Il existe deux familles de régulateurs de croissance :

- les analogues des hormones juvéniles (AIU) ;
- les inhibiteurs de la mue.

Contrairement aux insecticides conventionnels qui agissent généralement sur le système nerveux, les régulateurs de croissance ont pour site d'action les tissus-cibles des hormones. **(Fournet,1992)**

Dans les deux cas, ce sont des substances qui permettent de lutter contre les insectes grâce aux interactions qu'ils provoquent avec la croissance et le développement. **(Fournet, 1992)**

Ils sont principalement actifs sur les stades larvaires et surtout par ingestion de matière active adsorbée sur des particules en suspension. **(Fournet, 1992)**

L'activité de ces produits ne se manifesterait que dans l'embranchement des Arthropodes ce qui implique a priori l'absence de risques pour l'homme et les mammifères. La spécificité des inhibiteurs de croissance est encore plus importante dans la classe des insectes et selon le produit, elle peut même aller jusqu'à l'ordre, la famille ou encore l'espèce **(FOURNET,1992)**. Rappelons tout d'abord les points les plus importants du contrôle hormonal de la croissance et du développement.

2.2.1 Les hormones du développement

Le développement des insectes est sous le contrôle d'un système neuroendocrine qui comprend des centres neuro sécréteurs au sein du système nerveux central, associés à des organes neurohémaux, les *corpora cardiaca* et à des glandes endocrines, les *corpora al/ara* et les glandes pro thoraciques **(Fournet, 1992)**

Quand les conditions de croissance et les conditions écologiques nécessaires sont à leur optimum, certaines cellules de la pars intercerebrale du cerveau élaborent un neuropeptide : l'hormone prothoracotrope (PITH) qui est stockée dans les *corpora cardiaca*. Sa libération permet une activation des glandes pro thoraciques qui produisent l'hormone de mue ou ecdysone.

Les *corpora al/ara* sécrètent une hormone responsable du maintien des caractères larvaires, l'hormone juvénile, dont la synthèse et la libération sont contrôlées par des neuropeptides d'origine cérébrale, les allatotropines. L'ecdysone et l'hormone juvénile sont à leur tour libérées dans l'hémolymph où elles iront stimuler leur tissu cible.

Cette succession d'événements peut être schématisée comme suit d'après **(Fournet, 1992)**

A) Les hormones juvéniles

Les hormones juvéniles (HI) sont apparentées au famésol, dérivé terpénique en C15. Elles présentent une fonction époxy en C10, CII et un radical méthyl ester en CL

Actuellement, on connaît 5 hormones juvéniles qui diffèrent les unes des autres par la longueur des chaînes fixées sur les carbones 3, 7 (**Fournet,1992**)

B) Les analogues de l'hormone juvénile

Ce sont en général des composés biodégradables, instables à la lumière. La plupart sont des composés lipophiles avec une solubilité dans l'eau assez faible (1 mg/l à 25°C). Ces produits sont cependant rapidement redistribués dans l'eau par adsorption sur des particules organiques ou non.

Ils agissent par ingestion et par contact, leur nature lipophile leur permettant de pénétrer facilement la cuticule. Actuellement, le produit le plus prometteur et le plus utilisé est le méthoprène.

On constate que l'application des AIU à des stades larvaires féaux est la plus efficace.

Le processus de la métamorphose est alors bloqué de façon irréversible.

L'effet principal observé est la réduction de l'émergence.

Ces composés agissent sur la fécondité des femelles ainsi que sur la viabilité des oeufs (Arias and Mulla, 1975; Edwards, 1975).

Le blocage du développement embryonnaire s'observe aussi bien chez les Orthoptères, les Hémiptères, les Lépidoptères que chez les Coléoptères (**Fournet,1992**).

Les différences d'action sur les diverses espèces d'insectes dépendent de nombreux facteurs dont trois apparaissent importants : la perméabilité du tégument, les transports extracellulaires et intracellulaires et la capacité des AIU à se lier aux récepteurs des ID.

Nous n'aborderons pas les AIU plus longuement dans la mesure où ils n'ont pas fait l'objet de notre travail. (**Fournet,1992**)

C) - Les ecdystéroïdes

L'hormone de mue ou ecdysone a été extraite en 1954 par Butenandt et Karlson à partir de chrysalides de *Bombyx mori*, sa structure chimique a été déterminée 10 ans plus tard par les rayons X.

L'ecdysone est un stéroïde particulier qui présente le squelette complet du cholestérol et plusieurs fonctions hydroxyles ainsi qu'une fonction cétone (**Fournet,1992**).

La concentration de ces hormones chez les insectes est très variable selon l'espèce, mais au sein d'une même espèce, elle varie également en fonction du stade de développement

Chez certains Hémiptères, Hyménoptères et Diptères phytophages, la makistéron A dérivée du campestérol remplace la 2%. De nombreuses molécules chimiquement apparentées à l'ecdysone ont été découvertes chez les animaux et les végétaux constituant la famille des ecdystéroïdes.

Les ecdystéroïdes sont impliqués dans le contrôle des mues larvaires, nymphale et imaginale. Ils agissent sur l'ADN nucléaire en induisant la synthèse de nouveaux ARN qui vont coder pour des protéines enzymatiques et structurales impliquées dans les processus de croissance et de différenciation.

C'est au début des années 1970 que Hagedorn avance l'hypothèse de l'existence d'une sécrétion d'ecdysone par les ovaires mettant ainsi en évidence le rôle des ecdystéroïdes dans la reproduction chez les adultes femelles (Riddiford et Truman, 1978).

Les cellules de la pars intercerebrale émettent avant le repas un facteur neurohormonal de nature peptidique connu sous le nom de Egg Développement NeuroHormone (EDNH) (Lea, 1972). Celui-ci est stocké dans les corpora cardiaca (CC).

Après le repas, l'EDNH est libérée par les CC pour stimuler la production d'ecdysone par les ovaires (Lea, *op. cit.*).

L'ecdysone synthétisée dans les ovaires est déversée dans l'hémolymphe vers le tissu adipeux rendu compétent à son action par la HJ comme nous l'avons mentionné précédemment. Elle est alors hydroxylée en 20% pour stimuler la vitellogenèse (Fournet, 1992)

Les protéines vitellines sont sécrétées dans l'hémolymphe puis capturées par les oocytes.

Il semble d'ailleurs qu'à ce niveau, les HJ soient encore impliquées

On constate donc que c'est l'action gonadotrope de ces deux hormones qui conditionne la vitellogenèse.

Ainsi, nous sommes en présence d'hormones à double fonction : régulation du développement larvaire et régulation de la reproduction.

Le système endocrine qui contrôle le développement des insectes et leur reproduction présente donc un certain nombre de points qui peuvent servir de cible à des insecticides comme les inhibiteurs de croissance. (Fournet, 1992)

D) Les antagonistes des ecdystéroïdes

Parmi tous les produits synthétisés jusqu'à maintenant, c'est le diflubenzuron qui a donné les résultats les plus favorables et il commence à être largement utilisé.

L'examen des coupes histologiques d'insectes traités au moyen des inhibiteurs de la mue révèle une perturbation de la formation de la cuticule. Il semble que l'endocuticule soit altérée

de telle sorte que son épaisseur reste anormalement faible. n en résulte une fragilisation du tégument et les individus restent bloqués au sein de leur exuvie

Plusieurs hypothèses ont été proposées quant au mode d'action de ces composés:

inhibition de la synthèse de la chitine par action sur la chitinesynthétase (Ha.üar et Casida, 1979; Van Eck, 1979) ou sur le métabolisme des glucides et des protéines hémolympatiques (Soltani, 1990), augmentation de l'activité de la chitinase (Ishaaya et Casida, 1974), inhibition du métabolisme des ecdystéroïdes (Yu et Terrière, 1977) ou enfin inhibition de la prolifération des cellules épidermiques imaginaires et de la synthèse de l'ADN (Soltani *et al.*, 1984). Les JGR pourraient agir directement sur les enzymes comme la chitinase ou les enzymes associées au métabolisme de la chitine, mais ils pourraient aussi interférer avec le métabolisme de l'hormone de mue pour agir secondairement sur les enzymes.

Du fait de l'interaction de ces produits avec les processus de synthèse cuticulaire, un effet est possible au niveau de la membrane péritrophique.

C'est le cas chez *Locusta migratoria*, où on constate une augmentation de l'apparence fibreuse s'accompagnant d'une fragilisation de la membrane péritrophique et d'une réduction de poids. Le changement de texture de la membrane péritrophique pourrait s'expliquer par une activité au niveau de la synthèse de la chitine.

Il pourrait y avoir réduction de la longueur des chaînes de chitine ou diminution de la cohésion de l'ensemble des chaînes, entraînant une mauvaise incorporation des protéines cuticulaires.

Finalement on observe une réduction globale du taux de chitine et de protéines qui entraîne une perte de poids.

Les inhibiteurs de la mue qui agissent par ingestion, sont utilisés comme larvicides.

Tous les stades larvaires sont en général sensibles à leur action, ce qui implique que l'on peut les utiliser sur des populations asynchrones avec une meilleure efficacité.

Chez certaines espèces cependant, on a observé une activité par application topique parfois même plus efficace que par ingestion. C'est le cas avec *Spodoptera littoralis*

(Fournet,1992)

La mortalité se produit lors de la mue qui suit le traitement mais si la concentration utilisée est faible, les effets peuvent se manifester sur les mues suivantes ou sur la mue larve-nymphé ou encore nymphé-adulte.

Parmi les substances testées, d'autres ont montré une activité ovicide, certaines ont provoqué la stérilité chez les adultes. L'activité ovicide s'observe aussi bien par contact direct des oeufs avec le produit que par l'intermédiaire de la femelle.

Dans ce cas, elle dépend de l'âge de la femelle, de la concentration et de la formulation du produit. La sensibilité des oeufs est plus forte lorsqu'ils sont encore jeunes.

Chez certaines espèces, les individus se révèlent capables de sortir de leur exuvie mais ne peuvent ensuite se mouvoir ().

Le diflubenzuron peut être utilisé à des doses variant de 7,5 à 200 g (matière active) par hectare pour lutter contre les lépidoptères dont beaucoup constituent des fléaux en agriculture ou en sylviculture comme la chenille processionnaire, *Thaumetopoea pityocampa*. Il révèle également une activité importante sur les Diptères. Cependant d'autres espèces ne peuvent être atteintes, les doses requises étant trop élevées (2,2 kg (matière active) / hectare pour lutter contre *Trichoplusia ni*), ou les gîtes étant inaccessibles au traitement: les larves se nourrissant par exemple à l'intérieur des feuilles des plantes qu'elles détruisent. (Fournet,1992)

4. Intérêt de l' utilisation des IGR

Les IGR constituent des insecticides de remplacement que l'on devrait pouvoir associer aux stratégies de lutte intégrée.

Leur spécificité étroite, comme leur biodégradabilité et leur action sur la physiologie de l'insecte les rendent écologiquement intéressants.

Si l'éradication du vecteur n'a pas été obtenue, les perturbations physiologiques qui résultent du traitement restent intéressantes dans la mesure où elles peuvent affecter la longévité, la reproduction et peut-être même la capacité vectorielle de l'insecte.

Les régulateurs de croissance qui perturbent le développement des larves pourraient avoir un effet chez l'adulte au niveau d'organes qui sont soumis à un contrôle hormonal du même type que celui du développement larvaire, les organes génitaux par exemple. Si les organes reproducteurs des survivants sont affectés par le traitement, on peut espérer voir le niveau général de la population s'abaisser jusqu'à un seuil où la transmission des agents pathogènes véhiculés serait réduite.

On espérait que les insectes ne développent pas de résistance vis-à-vis de ces composés. En fait ce problème doit, semble-t-il, être reconsidéré, non pas que les insectes deviennent résistants mais parce que l'on a observé des phénomènes de résistance croisée avec d'autres insecticides.

Une résistance croisée avec le diflubenzuron a été pour la première fois mise en évidence en 1972 par Cerf et Georghiou avec des souches de *Musca domestica* résistantes aux organophosphorés, aux carbamates et aux organochlorés.

Cependant les niveaux de résistance obtenus, de l'ordre de 10 fois à des niveaux encore plus importants, semblent difficilement interprétables compte tenu de l'incertitude quant à la quantité d'insecticide ayant véritablement pénétré. Les tests exécutés avec des souches de *Culex quinquefasciatus* et *Aedes aegypti* résistantes au DDT donnent d'ailleurs des niveaux de résistance beaucoup moins importants. Ils sont respectivement de 3,2 et 2,1.

Enfin, les expériences réalisées pour tester l'effet des IGR sur la faune non-cible ont donné des résultats très favorables à leur application.

Les copépodes, les ostracodes (*Cypris*) et les cladocères (*Daphnia*) que l'on trouve dans les mêmes biotopes que les larves de moustiques ne semblent pas sensibles à l'action du diflubenzuron.

On observe en général une légère réduction de leurs populations mais l'espèce affectée recouvre toujours rapidement le niveau d'abondance qui était le sien avant le traitement.

Quant aux larves de libellules, le traitement est sans effet sur elles.

Les études de l'effet de ces produits sur les Oligochètes et les Hirudinés montrent l'absence de toxicité (Ali et Lord, 1980).

De la même façon, l'effet des traitements sur les Rotifères semble négligeable.

En ce qui concerne les algues, elles ne semblent pas affectées bien que l'on observe alors une diminution du taux de fixation de l'azote dans les cultures.

Les IGR apparaissent également sans danger pour les mammifères comme en témoignent les résultats de la campagne pilote menée à Hawaï pour l'éradication de *Haematobia irritans*.

L'introduction de capsules de métoprène dans l'alimentation du bétail a complètement inhibé le développement des mouches dans leurs déjections. Des résultats identiques ont été obtenus en introduisant l'insecticide dans l'eau de boisson du bétail.

L'efficacité des traitements s'observe pendant 3 à 5 semaines : la persistance de ces produits dans la nature varie avec leur composition et les facteurs extérieurs.

Apperson *et al.* (1978) montrent que 35 jours après le traitement, on retrouve encore des traces de diflubenzuron dans l'eau. Cette persistance est attribuée à la température et au pH modérés de l'eau.

On ne retrouve pas de trace de diflubenzuron dans les sédiments recouvrant les fonds des gîtes, ce qui suggère qu'il est rapidement dégradé avant ou au moment de sa pénétration.

Ainsi, bien que l'on reproche aux régulateurs de croissance leur faible stabilité, facteur contribuant pourtant à en limiter l'accumulation dans l'environnement, et qu'il semble impossible de les utiliser en tant qu'unique moyen de lutte, les avantages qu'ils offrent méritent d'être étudiés (Fournet,1992).

3. Méthodologie de travail

3.1 Élevage de masse de *Parlatoria blanchardi*

Le travail a été réalisé dans la station expérimentale de l'Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne (altitude: 124 m, latitude: 34° 44' Nord et longitude: 5° 39' Est)

La parcelle d'étude, est constituée de 104 palmiers de variété Deglet Nour, plantés en quinquerce à distance de 9 m × 9 m (Mehaoua,2020)

3.2 Élevage de masse d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller

Le travail a été réalisé à l'université de Mohamed khider de Biskra, dans une chambre d'élevage contrôlée avec un contrôleur, de température et de la lumière, et qui disposer des matériels d'élevage spécialisés.

L'étape d'élevage a été réalisée dans une chambre contrôlée (chambre d'élevage) d'une souche d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller provenant a partir des dattes vireuses des palmeraies de Biskra.

Les dattes ont été mises dans une cage (35cm X 58cm X 25cm), dans la chambre d'élevage à une température de 29C°± 1 et une humidité relative de (50±10%). Les adultes capturer à l'aide d'un tube à essai, sont mis à l'intérieure des bocaux d'accouplement.

Après l'accouplement, les femelles vont pondre les œufs à l'intérieure des bocaux, et les œufs pondus sont déversées à travers le tulle à maille fine dans des boites en plastiques de grand modèle qui contient le milieu d'élevage composé d'un mélange d'ingrédients (50% de la farine des dattes et 50% de son de blé).

Après quelques jours , les œufs éclosent et le développement larvaires va se faire à l'intérieure du milieu jusqu'au dernier stade larvaire (L5) où on peut faire la distinction entre les mâles et les femelles, avec la présence d'une tache noire sur la face dorsale des larves mâles entre la 7 et 8ème segment abdominale .A ce stade on sépare des larves mâles et des larves femelles et on va les mettre séparément dans une tube à hémolyse contient un morceau de carton ondulé

et fermé par un coton pour favoriser la rentrée des larves en stade chrysalide. Les tubes à hémolyses qui contiennent les larves âgées (L5) disposées sur un support des tubes.

Après l'émergence des adultes nous avons placé chaque couple (un mâle et une femelle) dans une boîte de pétrie, sur ces boîtes on note la date de la mise en place des couples

4 Préparation des doses

A) Préparation des doses pour *Parlatoria blanchardi*

Le Spirotetramate est un IGR (Insect Growth Regulator), cette nouvelle molécule est rapidement dégradée dans l'environnement et son profil toxicologique n'a aucune preuve de cancérogénicité, génotoxicité, neurotoxicité, immunotoxicité pour la santé humaine (Bayer CropScience, 2008). D'après des tests préliminaires et la fiche technique de l'insecticide on a pulvérisé par trois doses différentes: D1 = 450 ppm, D2 = 900 ppm et D3 = 1800 ppm.

B) Préparation des doses pour *Ectomyelois ceratoniae* Zeller

- Spirotetramate : 4 doses : 25 ppm, 50ppm, 75ppm, et 150ppm
- Téflubenzuron 4 doses 150 ppm, 225 ppm, 300 ppm et 375 ppm
- Cyramozine : 3 doses préparé 900ppm ,1350ppm, 1800ppm

Remarque : toujours On choisit les stades larvaires (L₃, L₅) pour les traiter avec les différentes doses de n'importe quel régulateur de croissance IGR puis que ces stades sont :

- très facile à manipuler par rapport aux autres stades.
- la période de vie de ce stade est très longue

CHAPITRE 02

Chapitre 02 Résultats et Discussion

Résultats 1

Effet du Spirotetramate sur *Parlatoria blanchardi*

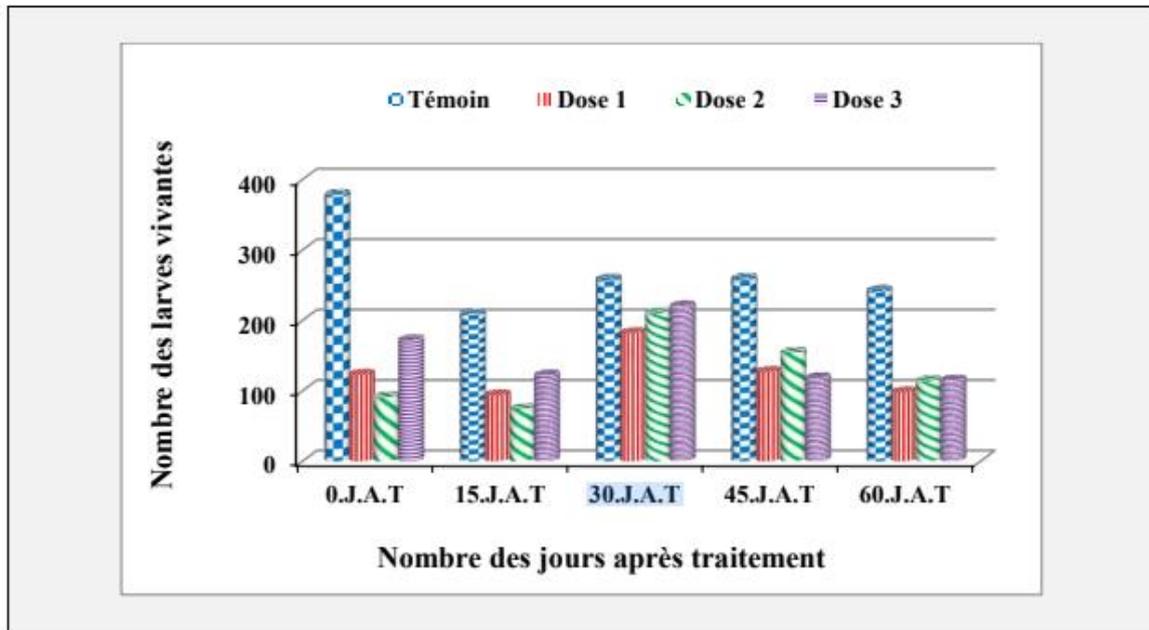


Figure 3. Evolution du nombre des larves vivantes sur les palmiers témoins et traités par le Spirotetramate.

Après dix jours de l’application du Spirotetramate, les résultats représentés dans la Figure 1 montrent que le nombre des effectifs des larves diminue considérablement sur les palmiers traités par rapport aux témoins.

Cette diminution a été échelonné jusqu’à la fin de notre expérimentation pour les trois doses.

Tableau 1. Résultats des analyses statistiques des larves vivantes traitées par le Spirotetramate.

	Moyennes	Ecar-type	Probabilité
Témoin	2429.250		0.0001
Dose 01	1302.000	44.964	
Dose 02	1269.000	102.132	
Dose 03	1175.400	92.305	

Résultat 2

2. Etude de la toxicité de Spirotetramate, Téflubenzuron, Cyramozine sur les larves L5 d'*Ectomyelois ceratoniae*

2.1 La mortalité corrigée des larves de stade L5 exposées aux trois IGR après 48h

Tableau 2 La mortalité corrigée des larves de stade L5 exposées aux trois IGR après 48h

Mortalité corrigée %			
Concentration / Nom De produit	Spirotetramate	Téflubenzuron	Cyramozine
25ppm	1,67		
50ppm	1,67		
75ppm	1,67		
150ppm	3,33	9,29	
225ppm		7,86	
250ppm			
300ppm		5	
375ppm		6,43	
900ppm		/	15
1350ppm		/	26
1800ppm		/	21.67
P	0,2036	0.593	0,395

L'analyse de la variance des moyennes de la mortalité corrigée des larves L5 après 48h, ne montre aucune différence significative entre les quatre doses de spirotetramate utilisées. La mortalité corrigée la plus élevée a été observée chez les larves traitées par la D4 (150ppm) avec 3,33% et la plus faible chez les larves traitées par les doses (25ppm, 50ppm, 75ppm).

L'analyse de la variance des différents taux de mortalités des larves L₅ exposées pendant 48h à différentes doses, montre des différences non significatives. Le tableau montre que la moyenne de mortalité la plus élevée a été observée chez les larves traitées par les doses 375 ppm, 225 ppm et 150 ppm qui égale 6,43 %, 7,86 % et 9,29 % alors que la mortalité la plus faible est signalée à la dose 300 ppm avec une moyenne de mortalité 5%.

Le tableau montre que la moyenne de mortalité la plus élevée a été observée chez les larves traitées par les doses 1800ppm, 1350 ppm est respectivement de 21,67 % et 26,67% , alors que la mortalité la plus faible est signalée à la dose 900ppm avec une moyenne de mortalité égale 15 %.Après le traitement des larves par le cyromazine , l'analyse de la variance des différents taux de mortalités des larves L₅ exposées pendant 48h à différentes doses , montre des différences non significatives .

2.2 La mortalité corrigée des larves de stade L5 exposées aux trois IGR après 96h

Tableau 3 : mortalité corrigée des larves de stade L5 exposées aux trois IGR après 96h

		Mortalité corrigée %		
Temps	Nom De produit	Spirotetramate	Téflubenzuron	Cyramozine
25ppm		5,09	18,57	
50ppm		5,09	21,43	
75ppm		6,84	20,14	
150pm		14,5	20	
225ppm				
250pm				
300pm				
375ppm				
900pm				20
1350ppm				35
1800ppm				25
P		0,1123	0.956	0,119

La mortalité corrigée des larves L5 après 96h, ne montre aucune différence significative entre les quatre doses de spirotetramate utilisées avec $P = 0,1123$ (Tab .3.4). La mortalité corrigé la plus élevé (13,5 %) a été observé chez les larves traitées par la dose 150ppm et la plus faible chez les larves traité par la dose (25ppm et 50ppm) avec 5 ,09%.

L'analyse de la variance des différentes taux de mortalités des larves L₅ exposées pendant 96h a différente dose de Téflubenzuron montre des différences non significative avec Après le traitement des larves L₅ d'*Ectomyelois ceratoniae* par Téflubenzuron, le résultat obtenu montre que la mortalité le plus élevé observé chez les larves traitées à la dose de produit 300 ppm qui égale 22,14 %, par contre la faible mortalité enregistrée avec la dose 150 ppm (18,57 %).

L'analyse de la variance des différentes taux de mortalités des larves L₅ exposées pendant 96h a différente dose de cyramozine montre des différences non significative .Après le traitement des larves L₅ d'*Ectomyelois ceratoniae* par Cyramozine, le résultat obtenu montre que la mortalité la plus élevé est observée chez les larves traitées par la plus forte dose de produit 1350 ppm qui égale à 35 %, par contre la faible mortalité est enregistrée avec la dose 900 ppm (20%).

3.Etude de la toxicité de ,Téflubenzuron, Cyramozine sur les larves L3 d'*Ectomyelois ceratoniae*

3.1 La mortalité corrigées des larves L3 exposé aux deux IGR après 48 h

Tableau 4: mortalité corrigées des larves L3 exposé aux deux IGR après 48 h

Mortalité corrigée %		
Concentration Nom De produit	Téflubenzuron	CYRMOZINE
150ppm	5	/
225ppm	15	/
300ppm	10	/
375ppm	30	/
900ppm	/	10
1300ppm	/	10
1800ppm	/	30
P	0.016	0,026

L'analyse de la variance des différentes taux de mortalités de ces larves exposées a différents doses, signalé des différences non significatives. Le tableau 3 montre que la mortalité corrigée a atteint les 30% par la plus forte dose 375 ppm, alors qu'elle ne dépasse pas les 5% avec la plus faible dose utilisée 150 ppm.

L'analyse de la variance des différentes taux de mortalités des larves L3 exposées pendant 48h a trois doses de Cyramozine montre des différences hautement significative.

D'autre part, le taux de mortalité corrigé des larves d'*Ectomyelois ceratoniae* a été élevé (30 %) avec la plus forte dose 1800 ppm. Par contre une faible mortalité (10%) a été signalée pour la dose 900 ppm .

3.2 La mortalité corrigées des larves L3 exposé aux deux IGR après 96 h

Tableau 5 : La mortalité corrigées des larves L3 exposé aux deux IGR après 96 h

Mortalité corrigée %		
Concentration	TEFLUBENZURON	CYRAMOZINE
150ppm	8,75	
225ppm	30	
300ppm	24,29	
375ppm	48,57	
900ppm		20
1350ppm		25
1800ppm		50
P	0,005	0,008

L'analyse de la variance des différentes taux de mortalités des larves L₃ exposées pendant 96h à quatre doses de Téflubenzuron montre des différences significative.

D'après Le tableau 3 en remarquant que la mortalité corrigée des larves d'*Ectomyelois ceratoniae* a été élevé 48,57 % avec la dose 375 ppm. Par contre une faible mortalité 8,57 % a été signalée pour la plus faible dose 150 ppm.

L'analyse de la variance des différentes taux de mortalités des larves L₃ exposées pendant 96h à trois doses de Cyramozine montre des différences hautement significative

D'après Le tableau.3. en remarquant que la mortalité corrigée des larves d'*E. ceratoniae* a été élevé (50%) avec la dose 1800 ppm. Par contre une faible mortalité 20% a été signalée pour la faible dose 900 ppm.

4. Etude des Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L₃ au 48h et 96

4.1 Les Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L₃ au 48h

Tableau 6 : Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L₃ au 48h

	Equation de Régression	R ²	CL50	S (Slope)
Téflubenzuron	$Y = 2,3115x - 1,6576$	0,7132	27,92	2,69
Cyramozine	$y = 2,2659x - 2,8176$	0,7785	2819,08	2,75

4.2 Les Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L₃ au 96 h

Tableau 7 : Paramètres toxicologiques de deux régulateurs de croissance après une exposition les larves L₃ au 96h

	Equation de Régression	R ²	CL50	S (Slope)
Téflubenzuron	$Y = 2,4679x - 1,4976$	0,8009	26,25	2,53
Cyramozine	$y = 2,6745x - 3,8319$	0,8241	2005,68	2,35

D'après les tableaux 4 et 5 La CL 50 après une durée d'exposition maximale de 96h, on a observé que la CL50 est de 26,25 ppm chez le Téflubenzuron et 2005.8ppm chez le Cyramozine alors Donc, le Téflubenzuron devient de plus en plus toxique dans le temps

Discussion

Les résultats montre que plus le ravageur est exposé longtemps à le produit le taux de mortalité s'augmente,

Selon BELKHIRI (2010) a trouvé que l'effet de ce produit sur *Parlatoria blanchardi* (cochenille blanche) commence dès le 10^{ème} jour après traitement et ressentie jusqu'à 70 jours. Par rapport AGAGNA (2009), l'effet de produit sur la cochenille virgules (*Lepidosaphes beckii*) apparait dès le 14^{ème} jour après traitement et reste inchangé jusqu'à 140 jours.

Notre étude a montré que lorsque on utilise des concentrations élevé le produit va être plus toxique 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 (7% à 2 ppm et 10% à 4 ppm) pour un temps létal de 96h. L'Azadiractine exerce un effet dose-mortalité, avec une augmentation significative de la mortalité larvaire, lorsque la dose croît (Chougourou et *al*, 2012). Ces résultats son en partie, en accord avec les essais de Mehaoua et *al.*, (2013) qui ont confirmé que la mortalité larvaire par différentes doses utilisées d'Azadiractine est franchement corrélée avec la durée de l'exposition de la pyrale des dattes au produit.

D'après les résultats , on a remarqué que les doses létales calculées pour 50% de mortalité (CL50) dans les différents temps létaux, nos résultats ont montré que la CL50 diminue peu à peu avec le temps. Donc le Téflubenzuron et le Cyramozne devient de plus en plus toxique sur les larves de l'*E. ceratoniae* que la durée d'exposition au produit augmente. Ces résultats sont similaires à celle obtenus par Berbakh, (2013) qui a prouvée que les doses mortelles calculées pour la mortalité de 50% (CL50) dans les différents temps létaux, prouvent que la Btk est moins toxique aux larves des ceratoniae d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller pendant une courte durée d'exposition (24 heures), mais il devient de plus en plus toxique que l'exposition des larves au biopesticide est prolongée.

D'après Valadez-Lira et *al.* (2011) cité par Gama et *al.*, (2013), une relation négative peut être observée entre le temps d'exposition et la DL50 pour le *B. thuringiensis*, cela signifie que, avec un temps d'exposition plus long, la valeur DL50 diminue et le taux de mortalité des larves *Aedes aegypti* augmente.

A partir des informations disponibles et citées précédemment, quelquesoit le produit utilisé

En conclu avec Les stades larvaires , quelque soit les larves utilisé L3 ou L5 ,il ya toujours une mortalité corrigées

CONCLUSION

Au terme de ce travail consacré essentiellement à l'étude de l'effet de plusieurs régulateurs de croissance des insectes (IGR) sur la mortalité des deux ravageurs de palier dattier

Ce travail nous a permis de discuter leurs effets sur les ravageurs cibles. En effet, à l'heure actuelle, le choix d'un insecticide est conditionné par son efficacité ; son coût, sa formulation, sa toxicité, sa stabilité et son effet envers la santé humaine et l'environnement.

Nos résultats montrent que les trois produits testés possèdent un effet insecticide contre les ravageurs cibles.

La mortalité corrigée la plus élevée a été observée chez les individus traités par les fortes concentrations et dans un temps létal plus long.

Après le traitement des larves des deux ravageurs avec le Spirotetramate on a remarqué que la mortalité corrigée est plus élevée chez les larves *d'Ectomyeloides ceratoniae* par rapport aux larves de *Parlatoria blanchardi*, quelque soit la concentration utilisée ou le temps d'exposition des larves aux insecticides.

Les résultats des traitements des larves *d'Ectomyeloides ceratoniae* par les 3 produits (spirotetramate, Cyromazine et le Téflubenzuron), nous avons observé que le Cyromazine induit la plus forte mortalité corrigée. Alors que les jeunes larves (L3) sont plus sensibles aux insecticides par rapport aux larves âgées (L5).

D'après les résultats des traitements des deux ravageurs avec le Téflubenzuron et le Cyromazine, on a remarqué que les concentrations létales calculées pour 50% de mortalité (CL50) dans les différents temps létaux, diminue avec le temps. Donc, la toxicité des insecticides augmente avec l'augmentation du temps d'exposition des individus pesticides, avec le Téflubenzuron comme l'IGR le plus toxique pour les larves *d'Ectomyeloides ceratoniae*.

D'après cette étude on peut conclure que les trois insecticides (IGR) testés, peuvent être utilisés dans un programme de lutte intégrée contre les ravageurs des différentes cultures sans nuire à la santé humaine et à l'environnement.

Référence bibliographique

Références bibliographique

- 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 et développement, communication Vulgarisation. Ed INVA
- Belharssa Asma 2017,** Effet du Spirtetramate régulateur de croissance des insectes (IGR) sur les larves jeunes et âgées de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller 1839, thèse de Master en Sciences Agronomiques.
- Dalal Belkhiri1, Mohamed Seghir Mehaoua, Mohamed Biche, 20220,** Essai de lutte contre les larves de *Parlatoria blanchardi* dans une palmeraie à Biskra
- DHIF Houda 2017,** Effet du Téflubenzuron régulateur de croissance des insectes (IGR) sur les larves jeunes et âgées de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller 1839, thèse de Master en Sciences Agronomiques.
- Dhouibi M.H. ; 1991-** Les principaux ravageurs du palmier dattier et la datte en Tunisie. Institut National Agronomique de Tunisie, Labo, Entomologie-Ecologie
- Doumandji SE., 1981-** Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae). Thèse doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1981
- Doumandji SE., 1981-** Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae). Thèse doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1981.
- DSA 2020**
- Fao 2018**
- Florence fournet , 1992** ,Influence de deux régulateurs de croissance sur le développement et le potentiel reproducteur d'*Aedes aegypti* Linné, 1762 ainsi que sur sa réceptivité à la filaire de rongeur *Molnema dessetae* (Bain, 1973) ,1992
- Google , 2020**
- Grasse P.P., 1951-**Traité de zoologie : Anatomie, Systématique, Biologie. Insecte supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed. Masson et Cie .paris. T. X, fasc. II, pp 978-1948.
- Hambli Hadjer 2017,** Effet du Cyromazine régulateurs de croissance des insectes (IGR) sur les larves jeunes et âgées de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller 1839, thèse de Master en Sciences Agronomiques.
- Joanna Hadoul ,2019,** Etude bibliographique de la résistance des puces aux antiparasitaires utilisés en médecine vétérinaire .
- LE Berre M., 1978-** Mise au point sur le problème du ver de la datte *Myelois ceratoniae* Zeller. Bull. Agr. Sahar., 1
- Munier P., 1973-** Le palmier dattier. Paris, Ed. Maison neuve et Larose, 221 p.

Références bibliographique

Muriel Gros-Balazard, Claire Newton ,Sarah ivorra, Margareta Tengberg,Jean-Christophe Pintaud et Jean- Frédéric Terral,2013,Origines e domestication du palmier dattier (*phoenix dactelifera L .*) 01 p.

Nadji nassima,2011,Influence de différents facteurs écologiques sur la dynamique des populations de la Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ1868,(Homoptera , Diaspididae)dans une palmeraie à Biskra.

Rouag Noureddine ,2017,Methode de lutte et risques , Université ferhate abbas setif 01

Zouioueche Fatima Zahra ,2012,comportement de la pyrale des dattes *Ectomylois ceraoniae* Zeller , vis –à-vis de trois variétés de palmier dattier dans l région de Biskra ,Thèse de magister n science Agronomique ,11p

Effet de quelque régulateur de croissance des insectes IGR sur *Ectomyelois ceratoniae* et *Parlatoria blanchardi*
Résumé

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller et *Parlatoria blanchardi* sont considérées comme des ravageurs les plus redoutables qui menacent la production dattier et détruisent la qualité marchande des dattes. Il peut toucher parfois 80 % de la récolte. Dans le but de rechercher des méthodes de lutte contre ce ravageur. Nous avons étudié l'effet de quelques régulateurs de croissance sur les larves et sur les paramètres biologiques de la pyrale de datte. Nos résultats ont montré que les doses utilisées étaient significativement et positivement corrélées à la mortalité corrigée pour différentes durées d'exposition des larves au produit. Nous avons pu déterminer les différentes doses létales (CL 50) qui sont significativement corrélées avec la durée d'exposition des larves au produit utilisé. Ces derniers sont très toxiques contre les stades larvaires jeunes et âgés, cette toxicité varie selon la durée d'exposition. L'exposition des larves à quatre doses du produit, l'utilisation des régulateurs de croissance des insectes nous permet de les ajouter dans un programme de lutte intégrée.

Effet de quelque régulateur de croissance des insectes IGR sur *Ectomyelois ceratoniae* et *Parlatoria blanchardi*
Abstract

The date moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller and *Parlatoria blanchardi* are considered the most serious pests, which threaten date production and destroy the marketability of dates. He can sometimes touch 80% of the harvest. In order to research methods of combating this pest. We studied the effect of some growth regulators on the larvae and on the biological parameters of the date moth. Our results showed that the doses used were significantly and positively correlated with mortality corrected for different exposure times of the larvae to the product. We were able to determine the different lethal doses (LC 50) which are significantly correlated with the duration of exposure of the larvae to the products used. The latter are very toxic against young and old larval stages, this toxicity varies with duration of exposure. Exposure of the larvae to four doses of the product, the use of insect growth regulators allows us to add them to an integrated pest management program.

Effet de quelque régulateur de croissance des insectes IGR sur *Ectomyelois ceratoniae* et *Parlatoria blanchardi*

ملخص

تعتبر عثة التمر *Ectomyelois ceratoniae* Zeller و *Parlatoria blanchardi* من أخطر الآفات التي تهدد إنتاج النخيل وتدمر إمكانية تسويق التمور. يمكنه أن يلمسها في بعض الأحيان 80% من المحصول. وذلك لبحث طرق مكافحة هذه الآفة. لقد درسنا تأثير بعض منظمات النمو على اليرقات وعلى الخصائص البيولوجية لعثة التمر. ملكنا أظهرت النتائج أن الجرعات المستخدمة كانت مرتبطة معنويًا وإيجابيًا بالوفيات المصححة لأوقات تعرض اليرقات المختلفة للمنتج. تمكننا من تحديد الاختلاف الجرعات المميتة (LC 50) التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمدة تعرض اليرقات لمنتجات المستخدمة. وهذه الأخيرة شديدة السمية بالنسبة لمراحل اليرقات الصغيرة والكبيرة تختلف السمية باختلاف مدة التعرض. تعرض اليرقات لأربع جرعات من المنتج يسمح لنا استخدام منظمات نمو الحشرات بإضافتها إلى برنامج متكامل لإدارة الآفات.