

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Université de Mohamed Kheider –BISKRA-



Réf :

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie
Mémoire de Magistère en Biologie
Spécialité : Biologie Animale

SUJET

**Effet d'un nouveau insecticide systémique
(Spirotetramate) sur l'ovogenèse de la cochenille
blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi*
Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans la
région de Biskra**

Présenté par : M^{lle} BELKHIRI Dalal

Soutenue le : 05 /12/ 2010.

Membres de jury :

Président :	M. BELHAMRA .M	Maître de Conférences (A)	Université de Biskra
Promoteur :	M. BICHE .M	Maître de Conférences (A)	ENSA d'Alger
Examineur :	M. SELLAMI .M	Professeur	ENSA d'Alger
Examineur :	M. SI BACHIR .A	Maître de Conférences (A)	Université de Batna
Invité :	M. MEHAOUA .M.S	Maître assistant	Université de Biskra

Année Universitaire : 2009-2010

Dédicaces

A ma mère, celle qui m'a encouragé en ouvrant ses bras dans les sombres moments.

A mon père, celui qui fait le plus brave des pères.

A mes meilleurs frères dans le monde.

A mes gentilles sœurs et ma belle sœur.

A mes chères nièces, *Maria* et *Sara*.

A mes amis (es) : *Tebbi S, Bendjedidi N, Chenoufi N, Zouioueche F.Z, Rechid R, Nadji H, Nadji N, Djouamaa H, Abba A et Merabeti F.*

A ma grande famille.

A tous ceux qui m'ont aidé à ce travail.

A tous et toutes qui me connaissent.

Je dédie ce modeste travail

Belkhiri Dalal

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, je profite de l'occasion pour exprimer toute ma gratitude à Monsieur *Biche Mohamed* Maître de Conférences au département de Zoologie Agricole et Forestière de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach, qui m'a accordé l'honneur de diriger ce travail, ses critiques constructives et ses précieux conseils. Je lui présente aujourd'hui mes sincères remerciements.

J'exprime mes profondes gratitude à monsieur *Belhamra Mohamed* Maître de Conférences au département d'Agronomie à l'Université de Biskra, d'avoir accepté de présider le jury de mon mémoire. Qu'il me soit permis de lui exprimer ma plus haute considération.

Je tiens à remercier monsieur *Sellami Mahdi* Professeur au département de Zoologie Agricole et Forestière de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach, qui a bien voulu examiner ce travail et d'être membre de jury. Qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde gratitude.

J'exprime également ma reconnaissance à monsieur *Si Bachir Abdelkrim* Maître de Conférences au département d'Agronomie, université de Batna, qui a accepté de participer au jury de mon mémoire. Qu'il trouve ici, le témoignage de mon profond respect.

J'adresse mes plus vifs remerciements à monsieur *Bensalah Med Kamel*, de m'avoir encouragé et soutenu tout au long de mes années universitaires. Je lui en garde une profonde gratitude.

Mes sincères remerciements s'adressent à *M^{elle} Salhi .A* et *Mr. Matallah .S*, pour toutes les informations, conseils, documentations précieuses qui m'ont vraiment aidé.

Je remercie profondément *M. Mimeche .F* Maître Assistant à l'université de M'sila, pour ses encouragements, ses conseils et son soutien moral.

J'adresse mon amicale reconnaissant à *M^{elle} Hiouani .F* et *Mr. Droui .H* ingénieurs au laboratoire de département d'agronomie, qui ont vraiment facilité mon travail au laboratoire.

Je remercie tous les cadres et les ouvriers de l'ITDAS de Biskra, qui sans eux ce travail ne sera réalisé, en particulier *Mr. Saouli N.* directeur de l'institut, *Mr. Menacer S.*, *M^{elle} Meghni R.* et surtout *Mr. Benharzallah T.* directeur de la station expérimentale de l'ITDAS.

Je ne saurais oublier aussi de témoigner toute ma reconnaissance et ma gratitude pour les personnes qui ont participé à ma formation lors de mon passage au département de biologie.

Je présente tout mes remerciements à la personne qui ma donnée tout son temps, ses informations, ses documentations, ses idées et conseils précieuses avec sa patience et sa gentillesse car sans lui ce travail n'aurait jamais été fait. A mon prof *M. Mehaoua Med. Seghir.*

Merci à toutes les personnes qui m'ont aidé.

Belkhiri Dalal

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE, LE PALMIER DATTIER ET LA COCHENILLE BLANCHE	
PARTIE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE	
1-Situation géographique.....	3
2-Facteur écologique.....	3
2.1-Relief.....	3
2.2-Données climatiques.....	3
2.2.1-Températures.....	3
2.2.1.1-Températures moyennes minimales mensuelles.....	4
2.2.1.2-Températures moyennes maximales mensuelles.....	4
2.2.1.3-Températures moyennes mensuelles.....	4
2.2.2-Pluviométrie.....	5
2.2.3-Synthèse climatique.....	7
2.2.3.1-Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.....	7
2.2.3.2-Climagramme pluviométrique d'EMBERGER.....	8
PARTIE II : LE PALMIER DATTIER	
1-Présentation du palmier dattier.....	9
2-Maladies et ravageurs du palmier dattier.....	9
2.1-Les principales maladies.....	9
2.2-Les principaux ravageurs.....	11
PARTIE III : LA COCHENILLE BLANCHE	
1- Présentation de la cochenille blanche.....	12
2-Morphologie et description.....	12
3-Bioécologie de la cochenille blanche.....	15
3.1-L'accouplement.....	15
3.2-La fécondation.....	15
3.3-La ponte.....	15
3.4-Cycle biologique.....	15
4-Dégâts.....	18
5-Moyens de luttés.....	18
5.1-Lutte culturale et physique.....	18
5.2-Lutte chimique.....	19
5.3-Lutte biologique.....	20
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	
1-Présentation de la station d'étude.....	21
2-Matériel et méthodes de travail.....	21
2.1-Etude de la dynamique de la population de <i>P.blanchardi</i>	21
2.2-Traitement contre la cochenille blanche par un insecticide systémique.....	22
3- Produit utilisée.....	22
4-Analyse statistique.....	22

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS	
PARTIE I : ECOLOGIE DE LA COCHENILLE BLANCHE	
1- Dynamique des populations.....	26
1.1 - Evolution des larves.....	26
1.2 - Evolution des adultes.....	27
Conclusion.....	28
2-Etude de la fécondité.....	30
3- La mortalité naturelle.....	32
3.1-La mortalité chez les larves.....	32
3.2-La mortalité chez les adultes.....	33
PARTIE II : ESSAI DE TRAITEMENT CHIMIQUE	
1 -Effet du Movento sur les populations de la cochenille.....	35
1.1 - Evolution de la population témoin.....	35
1.2 - Effet du Movento sur la population larvaire	35
1.3 - Effet du Movento sur la population adulte	37
Conclusion.....	38
2 -Effet du Movento sur l'ovogenèse de <i>Parlatoria blanchardi</i>	39
2.1-Taux des femelles pondieuses.....	39
2.2-Fécondité.....	39
3 - Expression de la mortalité.....	41
3.1 -Effet sur les larves	41
3.2 -Effet sur les adultes	42
Conclusion.....	43
CONCLUSION GENERALE.....	45
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	47
ANNEXES.....	53

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau 1 : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles sur 10 ans de la région de Biskra de 1999 à 2008	4 4
Tableau 2 : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010)	6 6
Tableau 3 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de la région de Biskra de 1999 à 2008.	10 10
Tableau 4 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010)	11 11
Tableau 5 : Les principales maladies du palmier dattier	13 13
Tableau 6 : Les principaux ravageurs du palmier dattier	13 13
Tableau 7 : Description de la morphologie des différents stades évolutifs de <i>P. blanchardi</i> et de leurs boucliers	19 19
Tableau 8 : Les avantages et les inconvénients de la méthode de lutte culturale et physique	20 26
Tableau 9 : Les avantages et les inconvénients de la méthode de lutte chimique	26 26
Tableau 10 : Les avantages et les inconvénients de la méthode de lutte biologique	30 30
Tableau 11 : Dynamique de la population de <i>Parlatoria blanchardi</i> du palmier dattier dans la région de Biskra durant la période d'expérimentation (2009-2010).	32 32
Tableau 12 : Fécondité moyenne de <i>Parlatoria blanchardi</i> dans la région de Biskra durant la période d'expérimentation (2009-2010)	36 36
Tableau 13 : Fluctuation de la mortalité chez <i>P. blanchardi</i> sur le palmier dattier dans la région de Biskra durant la période d'expérimentation (2009-2010)	37 39
Tableau 14 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des larves vivantes	39 40
Tableau 15 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des adultes vivants	40 41
Tableau 16 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des femelles pondueuses	41 42
Tableau 17 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes de fécondité moyenne	42 42
Tableau 18 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des larves mortes	42 42
Tableau 19 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des adultes morts	42 42

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Températures moyennes minimales, maximales et moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1999-2008).	5 5
Figure 2 : Températures moyennes minimales, maximales et moyennes mensuelles de la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010).	6 6
Figure 3 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) durant la période (1999-2008) à Biskra	7 8
Figure 4 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) durant l'année d'expérimentation (2009-2010) à Biskra	14 17
Figure 5 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra durant la période (1999-2008)	23 24
Figure 6 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010)	25 29
Figure 7 : Différentes stade de développement de <i>P. blanchardi</i>	29
Figure 8 : Cycle biologique de <i>P. blanchardi</i>	30
Figure 9 : La situation du site d'étude	33
Figure 10 : La parcelle d'étude	34
Figure 11 : Matériel et méthodes de travail	35
Figure 12 : Evolution des larves de <i>Parlatoria blanchardi</i> durant l'année (2009-2010) dans la région de Biskra	36 37
Figure 13 : Evolution des adultes de <i>Parlatoria blanchardi</i> durant l'année (2009-2010) dans la région de Biskra	38 38
Figure 14 : Fluctuation de la fécondité moyenne du <i>P. blanchardi</i> dans la région du Biskra durant une année (2009-2010).	40 40
Figure 15 : Pourcentage de la mortalité des stades larvaires pendant une année (2009-2010) dans la région de Biskra	42 43
Figure 16 : Pourcentage de la mortalité des adultes pendant une année (2009-2010) dans la région de Biskra	44 44
Figure 17 : Evolution des larves et des adultes vivants dans le palmier témoin.	
Figure 18 : Fluctuation des larves vivantes dans les palmiers traitées.	
Figure 19 : Fluctuation des adultes vivants dans les palmiers traitées.	
Figure 20 : Taux des larves vivantes dans les palmiers témoin et traités	
Figure 21 : Taux des adultes vivants dans les palmiers témoin et traités	
Figure 22 : Taux des femelles pondueuses dans les palmiers témoin et traités	
Figure 23 : La fécondité moyenne dans les palmiers témoin et traités	
Figure 24 : Taux des larves mortes dans les palmiers témoin et traités	
Figure 25 : Taux des adultes morts dans les palmiers témoin et traités	
Figure 26 : Palme témoin	
Figure 27 : Palme traité	

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER	53
Annexe 2: Evolution des œufs de <i>Parlatoria blanchardi</i> dans la région du Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010).....	53
Annexe 3 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant l'année 2009.....	54
Annexe 4 : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant l'année 2009.....	54
Annexe 5 : Evolution de tous les stades de <i>Parlatoria blanchardi</i> durant l'année (2009-2010) dans la région de Biskra.....	54
Annexe 6 : Femelle pondreuse à la face ventrale.....	55
Annexe 7 : Femelle adulte morte.....	55
Annexe 8 : Sorti de L ₁ mobile au dessous du bouclier maternel.....	55
Annexe 9 : Femelle au cours de la ponte.....	55
Annexe 10 : Mâles morts sous leurs boucliers.....	55
Annexe 11 : Femelle adulte parasitée par des acariens.....	55
Annexe 12 : Présence de la cochenille sur les folioles.....	55
Annexe 13 : Présence de la cochenille sur les dattes.....	55

Introduction

Le Palmier dattier constitue le pivot du système oasien, représente la principale ressource de vie des populations des régions sahariennes, il joue un rôle important sur le plan socio-économique. Le palmier assure aussi la sauvegarde de la biodiversité des zones arides et le ralentissement de la désertification.

L'Algérie est classée à la cinquième place des pays producteurs des dattes avec 156 milles tonnes, mais il est le premier producteur mondial de la variété Deglet Nour, assure 17% des importations mondiales (www. FAO stat. fao. org, 2007).

La région des Ziban fait partie des régions phoenicicoles les plus importantes du pays de point de vue patrimoine et qualité de production (Benzouche et Chehat, 2010). Les palmeraies de la wilaya de Biskra s'étendent sur 39.311 ha, constituée de 4.141.927 palmiers dont 2.622.775 palmiers de la variété Deglet Nour. Alors que la production totale du palmier est de l'ordre de 2.020.500 quintaux et de 1.259.264 quintaux de Deglet Nour (Anonyme, 2009d). Selon Messak et al (2008) la région de Biskra fournit plus de 30% de la production nationale et de 35% de la datte Deglet Nour.

Malheureusement, le palmier dattier reste confronté à un certain nombre de contraintes, dont les plus importantes sont celles liées aux maladies et aux ravageurs, telle que : Bayoud (*Fusarium oxysporum* f.sp *albedinis*), Khamedj (*Mauginiella scaettae* Cav), Pyrale de la datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller), Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* Mac Gregor) et la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targioni-Tozzetti), qui fait l'objet de notre étude.

La cochenille blanche du palmier dattier est parmi les ravageurs les plus redoutables. Actuellement en Algérie, toutes les régions phoenicicoles sont infestées (Idder, 1992). Cet insecte s'attaque à la fois la partie verte de l'arbre et aux fruits. Il est pourvu d'un appareil buccal du type piqueur suceur muni d'un rostre lui permettant de se fixer de s'alimenter en sève. Ceci engendre l'affaiblissement de l'arbre et d'injecter dans les tissus végétaux du palmier une certaine quantité d'une toxine qui réduise la surface disponible pour la photosynthèse. Ce phénomène entrave le processus d'assimilation chlorophyllienne par son entassement et cause une réduction du rendement et la qualité commerciale des dattes (Smirnoff, 1957 et Munier, 1973).

Notre travail consiste à étudier l'effet d'un nouveau insecticide systémique ; Spirotetramate (Movento 150 OD¹) sur l'ovogenèse chez les femelles en Inhibant la Biosynthèse des Lipides (IBL). Ce produit considéré comme un régulateur de croissance des insectes (IGR²) testé pour la première fois en Algérie contre la cochenille blanche du palmier dattier. L'objectif de ce travail est consiste a étudier la dynamique des populations de *P.blanchardi* durant une année pour déterminer le moment opportun d'intervention et les meilleures doses de traitement.

Le premier chapitre consiste à rappeler les caractéristiques générales de la région d'étude, de la plante hôte (le palmier dattier) et de la cochenille blanche. Le deuxième chapitre traitera la méthodologie utilisée. Le troisième chapitre présente les résultats et les interprétations de l'écologie de *P.blanchardi* et de l'essai de lutte chimique.

¹ Oil Dispersion.

² Insect Growth Regulator.

Premier chapitre

Première partie

Présentation de la région d'étude

1- Situation géographique

La wilaya de Biskra située au sud-est d'Alger, avec une superficie de 2.167.120 Km². Comprenant trente-trois communes et douze daïrates ayant des frontières au nord avec la wilaya de Batna, au nord-est avec la wilaya de Khenchela, avec la wilaya de M'sila au nord-ouest, sud-ouest avec la wilaya de Djelfa, et avec la wilaya d'El-Oued au sud (Anonyme, 2004).

2- Facteurs écologiques

2.1- Relief

Le relief schématiquement peut être décomposé en quatre grands ensembles géographique sont : (Anonyme, 2002 et Anonyme, 2005).

- **Les montagnes** : ne présentent que 13% de la surface totale. Situées au nord de la wilaya (El-Kantara, Djemoura et M'chouneche).
- **Les plateaux** : à l'ouest, ils s'étendent du nord au sud (d'Ouled Djelal, Sidi Khaled et une partie de Tolga). Ils ne présentent que 50% de la surface totale.
- **Les plaines** : sur l'axe El'Outaya-Doucen, avec 28% de la surface totale.
- **Les dépressions** : Situées au sud-est soit 09% de la surface totale (Chott Melghigh).

2.2- Données climatiques

2.2.1- Températures

La température joue un rôle primordial dans l'évolution des populations de *P.blanchardi*. Les basses températures ralentissent l'évolution sans entraîner de mortalité élevée et les hautes températures entraînent une forte régression par suite d'une mortalité élevée (Tourneur et *al.*, 1975).

Les tableaux 1 et 2 rassemblent les valeurs des températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles durant la période (1999-2008) et ceux de l'année de notre expérimentation (2009-2010).

Tableau 1 : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles sur 10 ans de la région de Biskra de 1999 à 2008.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T°.moy .min.	6,0	7,8	11,7	15,3	20,5	25,0	28,1	27,8	23,2	18,6	11,7	7,8
T°.moy .max	17,0	19,1	23,9	27,5	32,0	38,1	41,2	39,8	34,2	29,2	21,8	17,2
T°.moy.	11,2	13,2	17,7	21,5	27,0	32,0	34,8	34,1	29,0	24,0	16,0	12,1

(www.tutiempo.net/en, 2010).

Tableau 2 : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010).

Mois	M	J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A
T°.moy .min.	19,1	24,7	28,2	28,3	21,4	17,1	11,1	7,8	7,2	9,0	12,7	15,5
T°.moy .max.	32,9	38,4	42,7	40,9	32,7	29,0	23,8	19,2	18,2	20,1	23,7	28,0
T°.moy.	26,3	32,1	36,0	34,8	27,1	23,0	16,9	13,2	12,6	14,6	18,3	22,1

(www.tutiempo.net/en, 2010).

2.2.1.1- Températures moyennes minimales mensuelles

Les températures moyennes minimales mensuelles sont les plus faibles durant le mois de janvier pour la période (1999-2008) et l'année d'expérimentation (2009-2010) avec respectivement de 6°C et de 7,2°C. Par contre le mois le plus chaud est juillet (28,1°C) durant la période de 1999 à 2008 et août (28,3 °C) pour l'année d'expérimentation (Tab.1 et 2, Fig.1 et 2).

2.2.1.2- Températures moyennes maximales mensuelles

Durant la période de 1999 à 2008 et l'année d'expérimentation, les températures moyennes maximales mensuelles sont les plus chauds durant le mois de juillet avec respectivement 41,2°C et 42,7 °C. Le mois de janvier est le mois le plus bas durant l'année 1999 jusqu'à l'année 2008 (17°C) et pendant l'année d'expérimentation (18,2°C) (Tab.1 et 2, Fig.1 et 2).

2.2.1.3- Températures moyennes mensuelles

Les tableaux 1 et 2 montrent que les températures moyennes mensuelles les plus basses enregistrées dans le mois de janvier durant la période (1999-2008) et l'année d'expérimentation (2009-2010) sont respectivement de 11,2 °C et de 12,6°C par contre les températures moyennes mensuelles les plus élevées sont signalé durant le mois de juillet pour la période de 1999 à 2008 (34,8°C) et 36°C pendant l'année d'expérimentation (Fig.1 et 2).

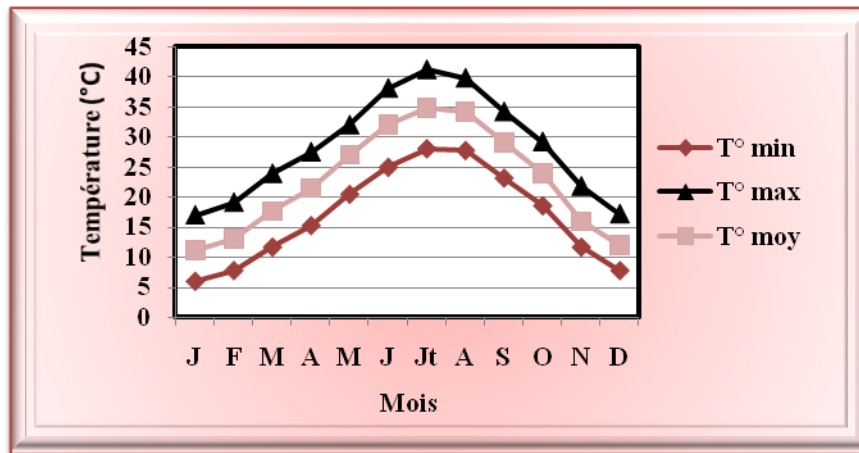


Figure 1 : Températures moyennes minimales, maximales et moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1999-2008).

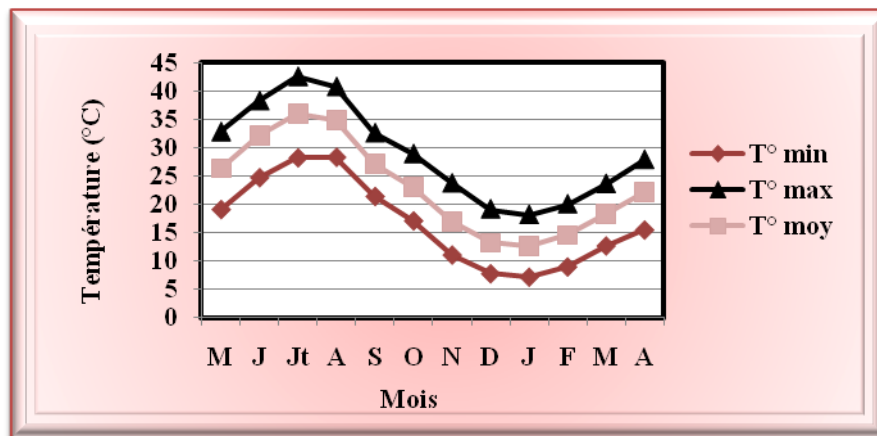


Figure 2 : Températures moyennes minimales, maximale et moyennes mensuelles de la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010).

2.2.2- Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 1984). Elle provoque aussi une régression importante de la prolifération de la cochenille blanche (Munier, 1973).

Les tableaux 3 et 4 présentes les données des précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1999-2008) et ceux de l'année de notre expérimentation (2009-2010).

Tableau 3 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de la région de Biskra de 1999 à 2008.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
P (mm)	24,1	5,4	11,8	11,8	11,0	1,5	0,5	2,4	12,7	13,2	16,5	16,0	126,9

(www.tutiempo.net/en, 2010).

Tableau 4 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010).

Mois	M	J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	Total
P (mm)	15,2	0	3,5	0	32	0	0,2	15,2	15,7	17,7	23,8	30,2	153,5

(www.tutiempo.net/en, 2010).

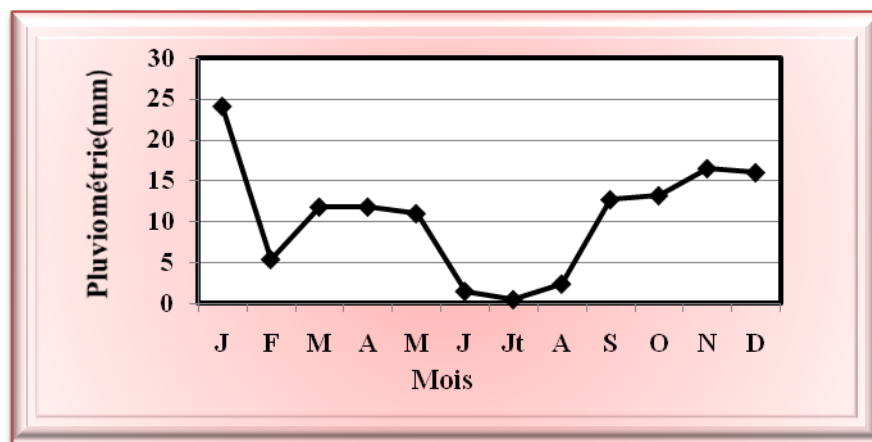


Figure 3 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) durant la période (1999-2008) à Biskra.

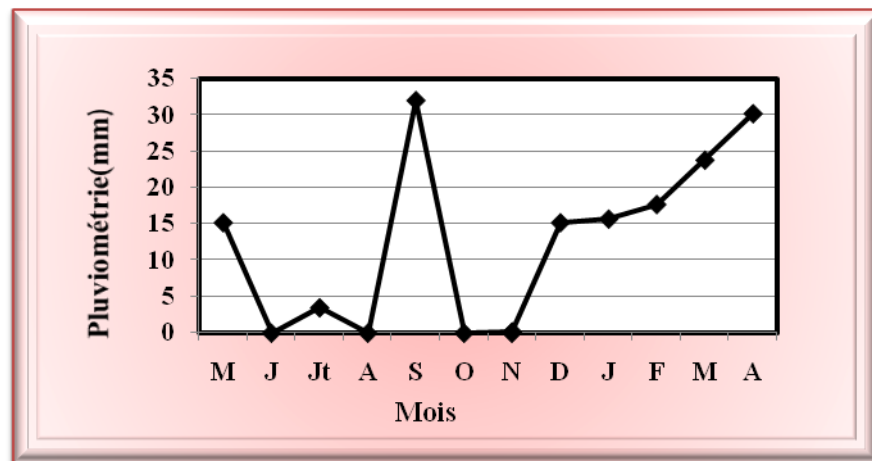


Figure 4 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) durant l'année d'expérimentation (2009-2010) à Biskra.

Dans la région de Biskra durant la période (1999-2008) la pluviométrie moyenne la plus élevée est enregistré pendant le mois de janvier avec 24,1mm et la plus faible au mois de juillet (0,5mm), avec une moyenne annuelle de 126,9 mm. Durant l'année d'expérimentation (2009-2010) la période pluvieuse s'étend du mois mai 2009 et décembre à avril 2010. Par contre la période sèche s'étale du mois de juin jusqu'au mois de novembre, à l'exception du mois de septembre où il atteint un maximum avec 32mm (Tab.4, Fig.4).

2.2.3- Synthèse climatique

2.2.3.1- Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

L'analyse des diagrammes montre que dans la région de Biskra la période sèche s'étale sur toute l'année pour la période de 1999 à 2008 (Fig. 5) et aussi pendant l'année d'expérimentation (2009-2010) (Fig. 6).

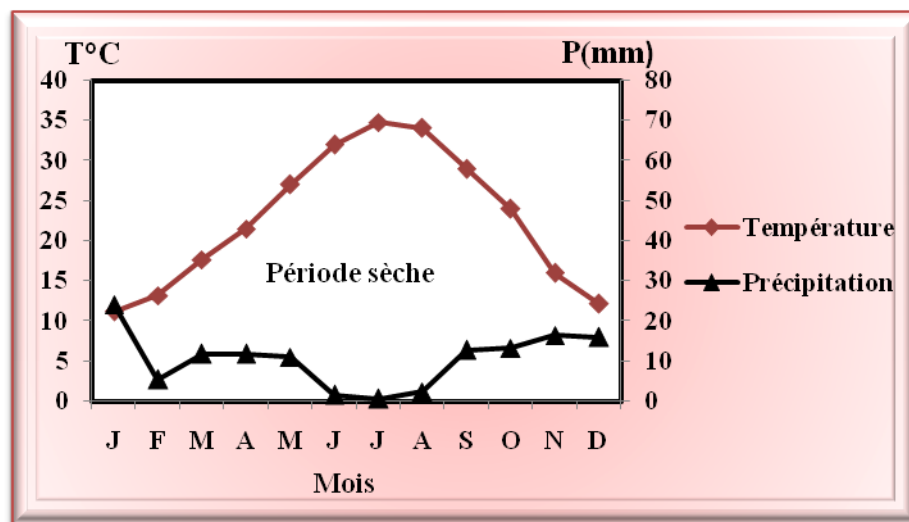


Figure 5 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra durant la période (1999-2008).

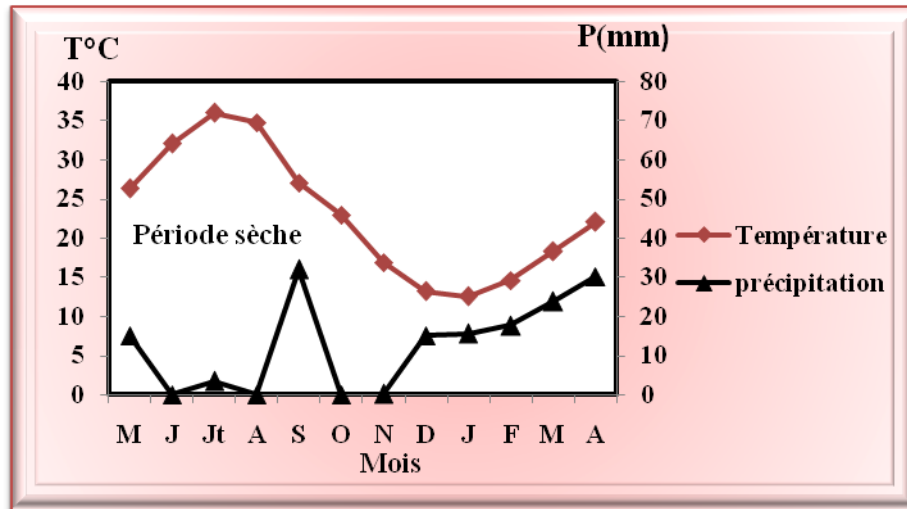


Figure 6 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra durant la l'année d'expérimentation (2009-2010).

2.2.3.2- Climagramme pluviométrique d'EMBERGER

EMBERGER a construit un climagramme avec le Q_2 en ordonnées et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m) en abscisse.

En générale, pour l'Algérie on utilise la formule simplifiée par Stewart (1969) :

$$Q_2 = 3,43 \times P / M - m$$

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm).

M - m : Amplitude thermique (C°).

Q_2 (1999-2008)	12,3
Q_2 (2009-2010)	14,8
Q_2	13,5

Donc la région de Biskra est située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré (Annexe 1).

Deuxième partie

Le palmier dattier

1- Présentation du palmier dattier

Le palmier dattier était primitivement cultivé dans les zones arides et semi-arides chaudes de l'ancien monde. Il fait l'objet d'une exploitation intensive en Afrique méditerranéenne, au Moyen-Orient en Espagne et aux U.S.A (Munier, 1973). D'après le même auteur, le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734.

Classe : Monocotylédones
Famille : Palmacées
Sous famille : Coryphinées
Groupe : Phoeniae
Genre : *Phoenix*
Espèce : *Phoenix dactylifera* Linné, 1734.

Le cultivar Deglet Nour représente des caractères morphologiques très articulés avec un stipe de forme cylindrique, long, fin et très garni de lif (Belguedj, 1996), des palmes mesurant 370 à 480 cm de longueur (Hannachi et *al.*, 1998) et de couleur vert claire, souple, flexible et courbée surtout à partir de la couronne moyenne. Les folioles sont très longues et peu larges, souples et ployées vers le bas (Rhouma, 1994). Les fruits sont de forme ovoïde et parfois droite et le spadice est de couleur jaune-orange et une longueur de 140 à 260 cm (Hannachi et *al.*, 1998).

Le palmier de Deglet Nour exige des conditions particulières pour se développer et surtout pour la maturité de ses fruits. Il est très sensible aux pluies au printemps (moment de la floraison) et en automne (période de maturation) (Munier, 1973). La durée de fructification est de 210 jours à une température moyenne de 26,1°C (Belguedj et *al.*, 2008).

2- Maladies et ravageurs du palmier dattier

2.1- Les principales maladies

D'après le tableau 5 la plus part des maladies qui affectent le développement du palmier dattier sont de natures cryptogamiques : Bayoud, Khamedj et Belaât (Munier, 1973).

Tableau 5 : Les principales maladies du palmier dattier.

Maladies	Agent causal	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Bayoud (Trachémycose)	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp <i>albedinis</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - la couronne moyenne se dessèche et blanchit. - les folioles se dessèchent et se replient vers le rachis. - la palme prend l'aspect caractéristique d'une plume mouillée. 	<ul style="list-style-type: none"> - plantation des variétés résistantes. - traitement du sol au bromure de méthyle et de chloropicrine.
Khamedj (Pourriture de l'inflorescence)	<i>Mauginiella scaettae</i> Cav	<ul style="list-style-type: none"> - taches brunâtres sur les spathes avec des écoulements bruns ou noirs. - pourriture des inflorescences mâle et femelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - brûler les inflorescences atteintes avec leurs spathes. - récolter et détruire les débris parasités de l'année précédente. - utilisation de fongicide.
Belaât (Pourriture du bourgeon)	<i>Phytophthora</i> sp	<ul style="list-style-type: none"> - blanchissement des palmes du cœur et par une pourriture humide à progression rapide. - une odeur très marquée de fermentation acétique. 	<ul style="list-style-type: none"> - désinfecte la partie atteinte avec des sels de cuivres.

(Maire et Malençon, 1933 ; Toutain, 1967 ; Munier, 1973 ; Amorsi, 1975; Bounaga et Djerbi, 1990; Djerbi, 1990 ; Tantaoui et Boisson, 1991 et Peyron, 2000).

2.2- Les principaux ravageurs

D'après le tableau 6 le palmier dattier se trouve actuellement menacé par un ensemble de prédateurs tel que :

Tableau 6 : Les principaux ravageurs du palmier dattier.

Ravageurs	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Boufaroua (<i>Olygonychus</i> <i>afsasiaticus</i> Mac Gregor, 1939)	- toiles soyeuses blanches-grisâtes. - l'épiderme du fruit vert est détruit, prend une teinte rougeâtre.	- 100g/palmier de soufre mélangé avec de chaux. - l'utilisation de Vapcomic.
Bouguassas (<i>Apate</i> <i>monachus</i> Fabricius,1775)	- galeries dans les rachis des palmes qui se dessèchent et se cassent. - perturber les fonctions physiologiques en particulier la photosynthèse.	- brûler les palmes attaquées. - boucher les trous des galeries avec des tampons imbibés de sulfure de carbone.
Pyrale de la datte (<i>Ectomyelois</i> <i>ceratoniae</i> Zeller, 1839)	- le pédoncule du fruit operculé de soies blanches et un trou rond légèrement voilé de quelques filaments. - à l'intérieur, le fruit est d'autant plus abîmé, souillé d'excréments.	- le ramassage et destruction des dattes tombées avant et pendant la récolte. - utilisation la technique des insectes stériles 'TIS'. - l'utilisation de Mavrik Aqua flow et Dipel 8L.
Cochenille blanche (<i>Parlatoria</i> <i>blanchardi</i> Targioni- Tozzetti, 1868).	- petite boucliers cireux blancs, diminue la respiration et la photosynthèse par l'encrouement. - vieillissement rapide et prématuré des palmes. - injecte une toxine qui altère la chlorophylle.	- lutte biologique. - lutte chimique. - lutte culturale et physique.

(Toutain, 1967 ; Munier, 1973; Amorsi, 1975 ; Le Berre, 1978 ; Guessoum, 1985 ; Dhouibi ,1991 ; Bensalah et Saouli, 1998 ; Bensalah, 2000; Peyron, 2000 ; Dridi et al., 2001 ; Anonyme, 2009a et Anonyme, 2009b).

Troisième partie

La cochenille blanche

1- Présentation de la cochenille blanche

La cochenille blanche du palmier dattier est originaire de Mésopotamie. Elle existe dans toutes les régions phoenicicoles (l'Afrique de nord, Proche-Orient) à l'exception des USA. Elle a été découverte dans une oasis de l'Oued Rhir par Blanchard en 1868, et en 1939 elle a pris la désignation de *P. blanchardi* Targ (Munier 1973 et Dhouibi 1991).

La classification de la cochenille blanche est basée sur les caractères morphologiques des mâles et des femelles, d'après Balachowsky (1954) la position systématique de *P. blanchardi* du palmier dattier est la suivante :

Embranchement :	Arthropoda
Classe :	Insecta
Sous classe :	Ptérygotes
Division :	Exopterygota
Super ordre :	Hemipteroidea
Ordre :	Homoptera
Sous ordre :	Sternorrhyncha
Super famille :	Coccidoidea
Famille :	Diaspididae
Sous famille :	Diaspidinae
Tribu :	Parlatorini
Sous tribu :	Parlatorina
Genre :	<i>Parlatoria</i>
Espèce :	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targioni -Tozzetti 1868.

2- Morphologie et description

Balachowsky (1937a et 1937 b, 1939, 1954) ; Smirnoff, 1957; Madkouri, 1975; Dhouibi, 1991 ; Idder, 1992 et Maatallah, 2010 ; ont donné les principaux caractères morphologiques des différents stades évolutifs de *P. blanchardi* et de leurs boucliers (Tab. 7 et Fig. 7).

Tableau 7 : Description de la morphologie des différents stades évolutifs de *P. blanchardi* et de leurs boucliers.

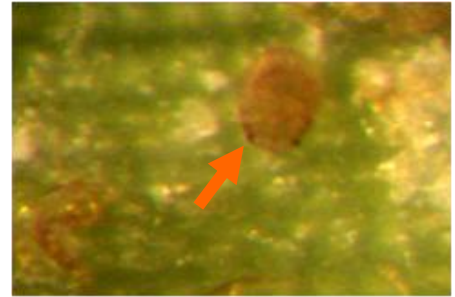
Stades	Description d'individu	Description du bouclier
Œuf	- allongé, 0,04 mm de diamètre, de couleur mauve-rose pâle. - pourvu un chorion lisse.	- disposé sous le bouclier maternel ou au contact du corps.
L₁³ Mobile	- ovale et aplatie, de couleur chair ou lilas pâle. - possède trois paires des pattes.	- absence de bouclier (stade mobile).
L₁ Fixe	- apode, s'élargit et s'aplatit.	- pseudo-bouclier blanchâtre.
L₂⁴ femelle	- arrondie, de couleur rouge claire.	- ovale pour la femelle et allongé pour le mâle, de couleur jaune par fois noir ou noir verdâtre.
L₂ mâle	- allongé et possède des taches oculaires pourpres.	
Pronymphe	- pourvu des ébauches oculaires, des pattes et de l'allongement de l'extrémité abdominale.	- linéaire de couleur blanc neigeux à cotés parallèles.
Nymphe	- possède des antennes, des ailes et des pattes développées mais repliées contre le corps. - l'apparition du stylet copulateur.	
Femelle immature	- ovale de couleur rose et vire à une teinte lilas. - de 0,9 à 1,4 mm de long et 0,6 à 0,9 mm de large.	- ovale de couleur blanc, tacheté de brun.
Femelle adulte	- largement ovale et aplati, de 1,2 à 1,6 mm de long et 0,3 mm de large. - pourvue une vulve.	- ovale de couleur blanc, tacheté de brun, de 1,3 à 1,8 mm de long sur 0,7 mm de large.
Mâle adulte	- roux jaunâtre avec des ailes transparentes et non colorées, de 0,8 à 1 mm de longueur. - possède de deux paires d'ocelles et dépourvu d'appareil buccal.	- blanc allongé de 1 mm de long sur 0,4 mm de large.

³ 1^{er} stade larvaire.

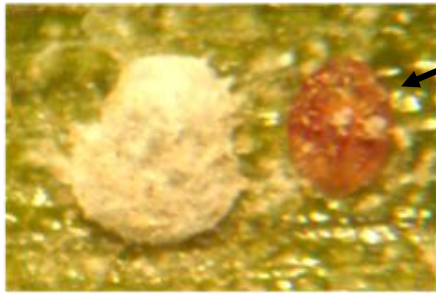
⁴ 2^{ème} stade larvaire.



Œuf

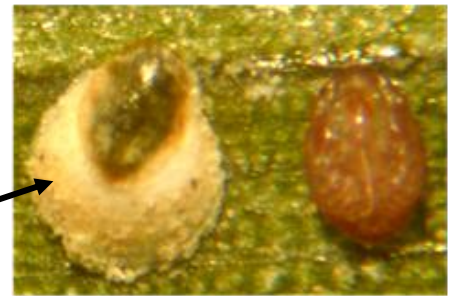


L₁ mobile



L₁ fixe

Individu

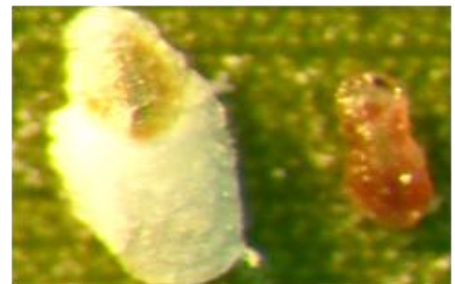


L₂ mâle

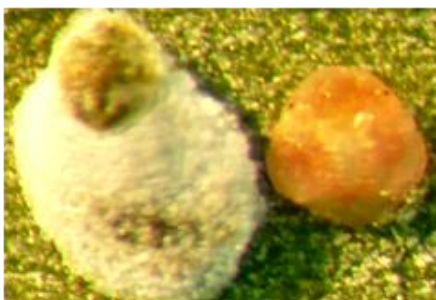
Bouclier



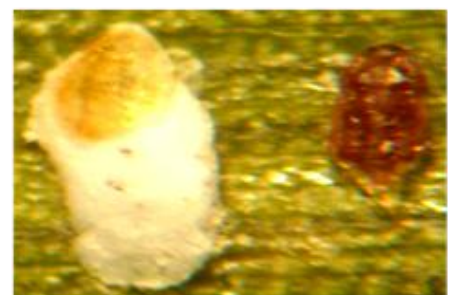
L₂ femelle



Pronymphe



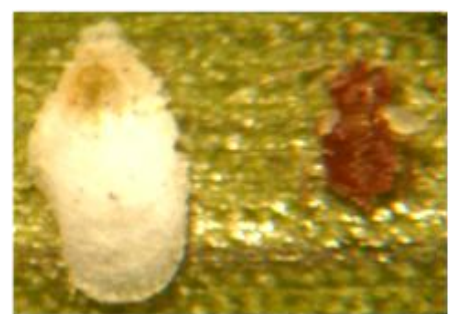
Femelle immature



Nymphe



Femelle adulte



Mâle adulte

Figure 7: Différentes stades de développement de *P. blanchardi* (Grx40) (Original).

3- Bioécologie de la cochenille blanche

Chez la cochenille blanche, le dimorphisme sexuel est très accusé (Balachowsky, 1937a), et se reproduit par voie sexuée (Balachowsky, 1939).

3.1- L'accouplement

Dès sa sortie du puparium, le mâle est prêt à s'accoupler avec une seule femelle mûre. Il reste en vie un à deux jours après l'accouplement, car ces pièces buccales sont atrophiées. L'opération n'excède pas généralement que quelques minutes (2 à 3 minutes) (Balachowsky, 1939 et Smirnoff, 1957).

3.2- La fécondation

Après l'accouplement, le mâle verse une fois toute sa réserve spermatique dans le canal ovarien de la femelle, qui se dirige ensuite vers la spermathèque où ils seront stockés. La femelle produit des ovules, qui seront fécondés à leur passage dans le canal ovarien (Balachowsky, 1939). La durée de maturation des ovules à l'intérieur du corps de la femelle est très variable ; elle est de dix-huit à vingt jours (Mars) et cinq à sept jours (Mai) (Benhassine, 1991).

3.3- La ponte

La femelle de *P.blanchardi* est ovipare, elle pond ses œufs sous le follicule maternel recouvert d'une matière cireuse nutritives (Balachowsky, 1937 b). La ponte est échelonnée sur deux semaines en printemps et de deux à six jours en été, selon les conditions climatiques (Benhassine, 1991). D'après Smirnoff (1957), le nombre d'œufs pondus par femelle est de six à huit œufs, jusqu'à onze œufs au maximum, ces œufs restent sous le follicule maternelle trois à cinq jours. Selon Dhouibi (1991) la durée d'incubation des œufs varie de deux à onze jours. Après la ponte la femelle se dessèche, dépérit et prend une couleur lilas foncé ou brun (Biche, 1987).

3.4- Cycle biologique

Après l'éclosion des œufs, les jeunes larves mobiles (L_1M) restent un certain temps sous le bouclier maternel puis quittent ce dernier (Dhouibi, 1991). Après quelques heures à trois jours d'activité, la larve L_1 se fixe définitivement et devient une larve fixée (L_1F), qui s'élargit, s'aplatit, et secrète après deux à trois heures de leur fixation la 1^{ère} enveloppe protectrice du bouclier (Balachowsky, 1939).

Smirnoff (1957), montre que après une semaine les larves L_1 mue et donne les larves L_2 , ce dernier dure deux à trois semaine pour différencié le mâle de la femelle. Selon Tourneur et Lecoustre (1975), les durées de développement des stades larvaires sont par contre fortement allongées par l'abaissement de température, et pour une même température, les développements larvaires femelles et mâles sont significativement différents.

Une semaine environ, les larves de 2^{ème} stade femelle (L_2 ♀) subissent une 2^{ème} mue pour donner les femelles immatures puis les femelles adultes. La 3^{ème} sécrétion dite « sécrétion adulte» termine la confection du bouclier qui acquiert sa taille et sa forme définitive (Idder, 1992). Selon le même auteur la larve de 2^{ème} stade femelle est semblable à la forme adulte, mais plus réduite et dépourvue de vulve.

Les larves du 2^{ème} stade mâle (L_2 ♂) subissent une 2^{ème} mue et devient pronymphe puis une 3^{ème} mue pour donner la nymphe, et la 4^{ème} mue permettra la transformation de la nymphe en mâle adulte (Idder, 1992).

On compte annuellement au Maroc trois à quatre générations (Smirnoff, 1957 et Madkouri, 1975) et de cinq à six génération en Mauritanie (Laudeho et Benassy, 1969 in Iperti ,1970). Par contre en Algérie, on compte trois générations dans la région de Biskra (Djouidi, 1992 ; Remini, 1997 et Maatallah (2010) ; Ouargla (Boussaid et Maache, 2001).

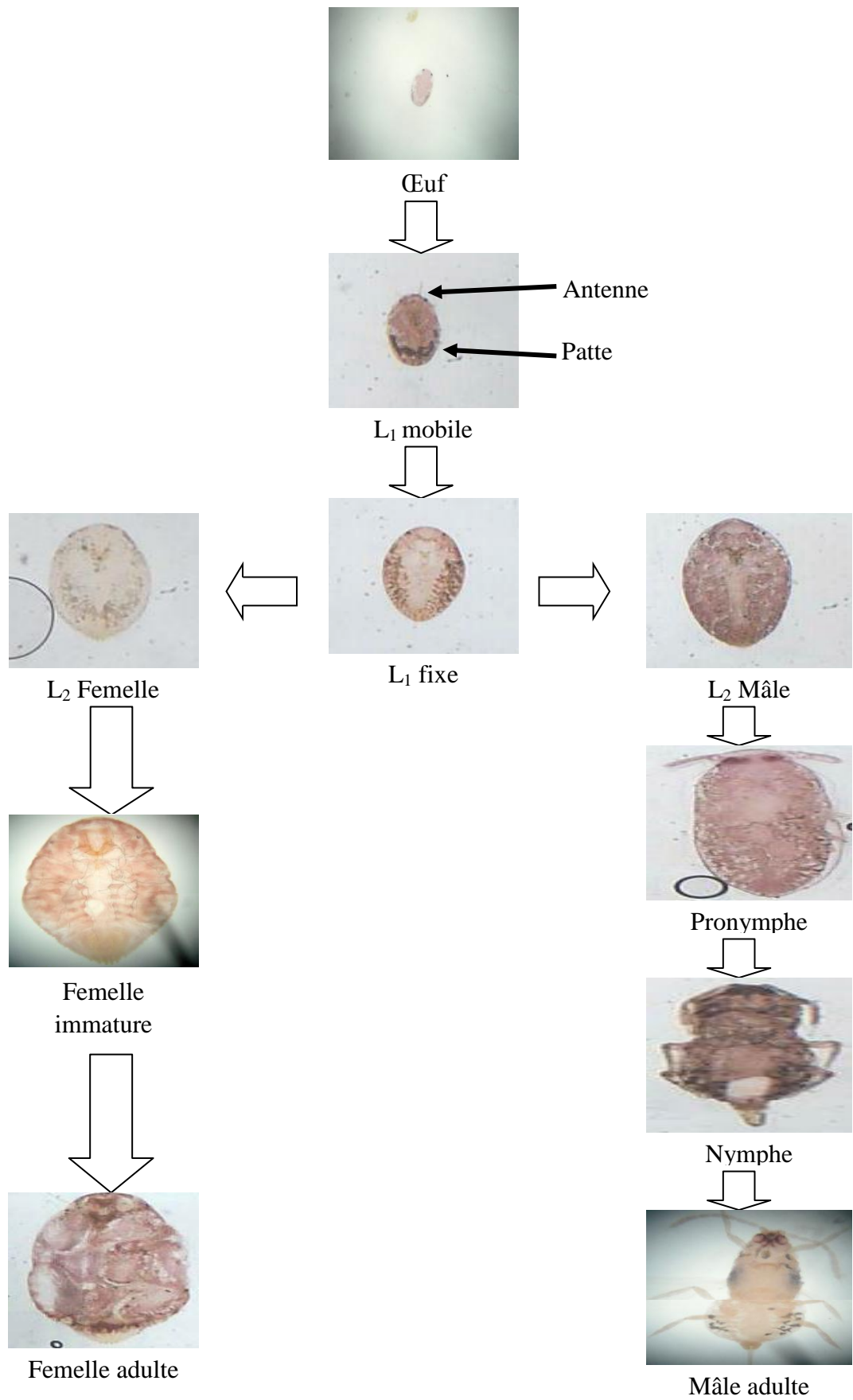


Figure 8: Cycle biologique de *P. blanchardi* (Grx100) (Original).

4- Dégâts

Tous les stades de la cochenille blanche sont susceptibles de s'attaquer aux divers organes du palmier (Dhouibi, 1991).

P.blanchardi est un insecte piqueur suceur. A l'aide de son rostre, elle aspire la sève de la plante. Dans le même point d'alimentation elle injecte une toxine qui altère la chlorophylle. En cas de fortes attaques, l'encroutement sur les palmes devient brun, vert sale ou même grises ce qui empêche la respiration et la photosynthèse. Les conséquences sont un vieillissement rapide et une mort prématurée des palmes. Les dégâts sur les fruits sont également graves. Les dattes envahies sont ridées, déformés, et leurs développements est entravé (Munier, 1973).

Le compte rendu de la mission effectuée en Algérie en 1987 montre que la cochenille blanche est présente dans toutes les palmeraies algériennes, mais le niveau d'infestation ne dépasse jamais l'indice situé entre deux et trois de l'échelle d'Euverte (1962) cité par Iperti (1970), avec une infestation élevée dans la couronne extérieur et faible au cœur. Aussi que la région de Biskra est la moins infestée (Iperti, 1987).

D'après le travail de Mehaoua (2006) et Maatallah (2010), les variétés Ghars et Deglet Nour sont les plus sensibles aux attaques de la cochenille par rapport à la variété Degla Beida.

5- Moyens de lutttes

Pour lutter efficacement contre *P.blanchardi* on peut utiliser séparément ou conjointement divers méthodes : culturelles, physiques, chimiques et biologique (Brun, 1990).

5.1- Lutte culturale et physique

Selon Iperti (1970), la lutte consiste à élaguer complètement le dattier de toutes ses palmes à l'exception de celles du cœur et à bruler tous les déchets végétaux sans exception, puis à verser de l'eau salée et chaude sur la couronne des palmes restantes. Aussi Idder et al (2007), signalent que la méthode physique consiste à traiter le palmier à l'aide de chaleur. Il s'agit de placer des déchets secs provenant de la palmeraie (cornafs, lifs) autour des palmiers à traiter et mettre le feu. La durée du flambage est d'environ cinq minutes. Le tableau suivant récapitule les avantages et les inconvénients de ce procède de lutte :

Tableau 8 : Les avantages et les inconvénients de la méthode de lutte culturale et physique.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- n'est pas onéreuse, le matériel utilisé est disponible.- la cendre récupérée est utilisée contre les nuisibles des cultures et sert à amender le sol.- élimine rapidement un grand nombre de cochenille.- appliqué n'importe quel moment de l'année.	<ul style="list-style-type: none">- la reconstitution de nouvelles palmes exige beaucoup de temps.- effet négatif sur les prédateurs vivants sur palmiers.- très dangereuse dans une palmeraie traditionnelle (forte densité de plantation).- impossible d'appliquer pour les palmiers à une hauteur assez importante.- la mort de l'arbre par excès de chaleur.

(Bensaci et Oualan, 1991 ; Idder, 1992 et Idder et *al.*, 2007).

5.2- Lutte chimique

Dans les palmeraies fortement infestées on peut utiliser deux traitements à base de pétrole 100% (2L/ha) et de Fenoxycarbe 25% (40g/ha). Ils doivent être menés à intervalle de quinze jours après la récolte. (Anonyme, 2000).

D'après Martin (1965), la lutte chimique est possible mais doit être appliquée avec beaucoup de prudence. Smirnoff (1951), indique que la méthode chimique est la plus radicale pour lutter contre les cochenilles. Selon le travail d'Idder qui utilise un insecticide organophosphoré agissant par contact ; le Ométhoate à 50%, qui provoque des pourcentages de mortalité de 73,2 à 80%. (Idder et *al.*, 2007). Cette méthode a montré également les avantages et les inconvénients suivant:

Tableau 9 : Les avantages et les inconvénients de la méthode de lutte chimique.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- efficace lorsqu'elle est appliquée opportunément.- s'applique au même temps, sur la totalité de la palmeraie.	<ul style="list-style-type: none">- très onéreuse.- danger pour l'équilibre biologique de la palmeraie.- pollue l'eau, l'atmosphère et le sol.- toxique pour l'Homme, les animaux et la faune auxiliaire.

(Martin, 1965 ; Munier, 1973 ; Bensaci et Oualan, 1991 et Idder, 1992).

5.3- Lutte biologique

La méthode biologique repose sur la connaissance préalable des principaux ennemis naturels de la cochenille (Iperti, 1970).

D'après le travail de Mohammedi et Salhi (2000) dans la région de Biskra, ont montré que, les lâchers des prédateurs autochtones ; *Pharoscyrnus sp* et *Cybocephalus sp* (Coleoptera, coccinellidae) donne des résultats encourageants, avec un taux de prédation de 50%. Ces prédateurs indigènes restent insuffisants pour freiner la prolifération de *P.blanchardi*. Donc il est nécessaire de recourir à d'autres espèces allochtones telles que *Chilocorus bipustulatus* L.var, *iranensis* (coccinellidae) qui est capable de réduire le taux d'infestation vers un niveau très bas (Iperti et al., 1970).

La première intervention par le *C.bipustulatus* var *iraniensis* exercé dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien (1967-1969) a donné des bons résultats. Elle réduit le niveau d'infestation de la note 1-2 à 0,5 pour 90% des palmiers (Iperti et al., 1970). Cette opération est reprise par Tourneur au Niger en 1972 jusqu'à 1975. Le taux d'infestation n'a pas cessé de baisser, il est tombé de la note 3,5 – 4 à 0,5 (Tourneur et al., 1976). En Tunisie aussi, dans les années 1992 et 1994, après un mois des lâchers le niveau d'infestation ont baissé de la note 4,5 à 2,5 et après quelques mois il a atteint la note 0,5 (Khoualdia et al., 1997).

Malgré l'efficacité de cette méthode de lutte, elle prouve certain inconvénients présenté dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Les avantages et les inconvénients de la méthode de lutte biologique.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- ne présente aucun danger vis-à-vis le végétal.- non toxique et ne détruit pas l'équilibre biologique.	<ul style="list-style-type: none">- l'élevage dans les conditions contrôlées exige un appareillage coûteux.- exige un contrôle et un suivi permanent sur les sites d'élevages et sur les sites des lâchers.- les prédateurs sont soumis aux accidents du climat et aux attaques des fourmis et d'araignées.- les coccinelles sont très sensibles à la maladie de grégarine (<i>Gregarina katherina</i> Watson).

(Iperti et Laudeho, 1968 ; Brun et Iperti, 1982 ; Bensaci et Oualan, 1991).

Deuxième chapitre

Matériel et méthodes

1- Présentation de la station d'étude

Notre travail a été réalisé dans la station expérimentale de l'ITDAS⁵ situé dans la région d'Ain Ben Noui dans la commune d'El-Hadjeb à 7 km du chef lieu de la wilaya sur la route nationale n°46. La surface globale de la palmeraie est de 20,4 hectares, dont 14 hectares est la surface plantée par le palmier dattier (Fig.9).

Le nombre total de palmiers est de 1645 palmiers réparti comme suit :

- 1262 palmiers de Deglet Nour.
- 152 palmiers de Mech Degla.
- 124 palmiers de Ghars.
- 107 palmiers de Dgoules (autres cultivars).

La nature du sol est limoneux-sableux et salé. L'irrigation se fait par submersion pour l'ensemble des parcelles (Anonyme, 2009c).

2- Matériel et méthodes de travail

Notre parcelle d'étude, est constituée de 84 palmiers, de variété Deglet Nour uniquement, âgées de 15 ans (Fig.10).

2.1- Etude de la dynamique des populations de *P.blanchardi*

Pour l'étude de la dynamique des populations de la cochenille blanche l'échantillonnage est réalisé sur trois palmiers choisis au hasard. Selon la méthode de Vasseur et Schvester en 1957 citée par Biche (1987), qui est basée sur le dénombrement hebdomadaire des populations. Chaque semaine, à l'aide d'un sécateur on prélève quatre folioles des quatre orientations (Nord, Sud, Est et Ouest) de la couronne extérieure qui est la plus infestée (Iperti, 1987). Chaque foliole est placée dans un sachet en papier Kraft sur lesquelles sont indiquées le numéro du palmier (P₁, P₂, P₃) et l'orientation de la palme. Tous les échantillons sont examinés le jour même au laboratoire à la loupe binoculaire à un grossissement x 40, on compte les œufs, les larves, les adultes (vivants et morts) et les boucliers vides.

⁵ Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne.

La dynamique des populations de la cochenille blanche a été étudiée sur une durée d'une année à partir de 1 février 2009 jusqu'à le 31 janvier 2010 (52 sorties).

2.2- Traitement contre la cochenille blanche par un insecticide systémique

Après l'étude de la dynamique des populations, nous avons pu déterminer le moment opportun du traitement. La dose du traitement est déterminée suite à des tests préliminaires réalisés sur quelques palmes infestées. Le traitement des palmiers est réalisé sur trois palmiers et un palmier témoin (sans traitement), avec deux doses ($D_1 = 0,75$ g/L et $D_2 = 1,5$ g/L), la première dose a été utilisée en traitement foliaire et au sol (par injection), la deuxième dose a été appliquée au sol seulement. L'échantillonnage et la lecture des folioles sont effectués chaque dix jour.

3- Produit utilisé

Le Spirotetramate 150 OD (oil dispersion) est un insecticide dispersable dans l'huile, utilisé contre les insectes piqueurs-suceurs ravageurs des plantes cultivées. Il appartient à la famille des acides tétramique (Kétoénole) et agit par l'inhibition de la biosynthèse des lipides, qui ont un effet sur le développement des stades larvaires et sur la fécondité des femelles adultes. C'est un produit systémique ascendant et descendant. Le Spiroteramate est considéré comme un régulateur de croissance des insectes (IGR). Il inhibe l'acétyl-CoA carboxylase, une enzyme clé de la biosynthèse des lipides et entraîne une diminution des taux de lipides chez les insectes (Anonyme, 2008a; Anonyme, 2008b; Hubner, 2008 et Kuhnhold et *al.*, 2008).

4- Analyse statistique

Les différents taux (vivants et morts) calculés subissent une transformation angulaire d'après les tables établies par Bliss (Fischer et Yates, 1975). Les données ainsi normalisées font l'objet d'une analyse de la variance (ANOVA) à un seul critère de classification, le calcul de la plus petite différence significative (p.p.d.s) permet le classement et la comparaison des différentes moyennes. Les calculs ont été réalisés à l'aide du programme Stat View.

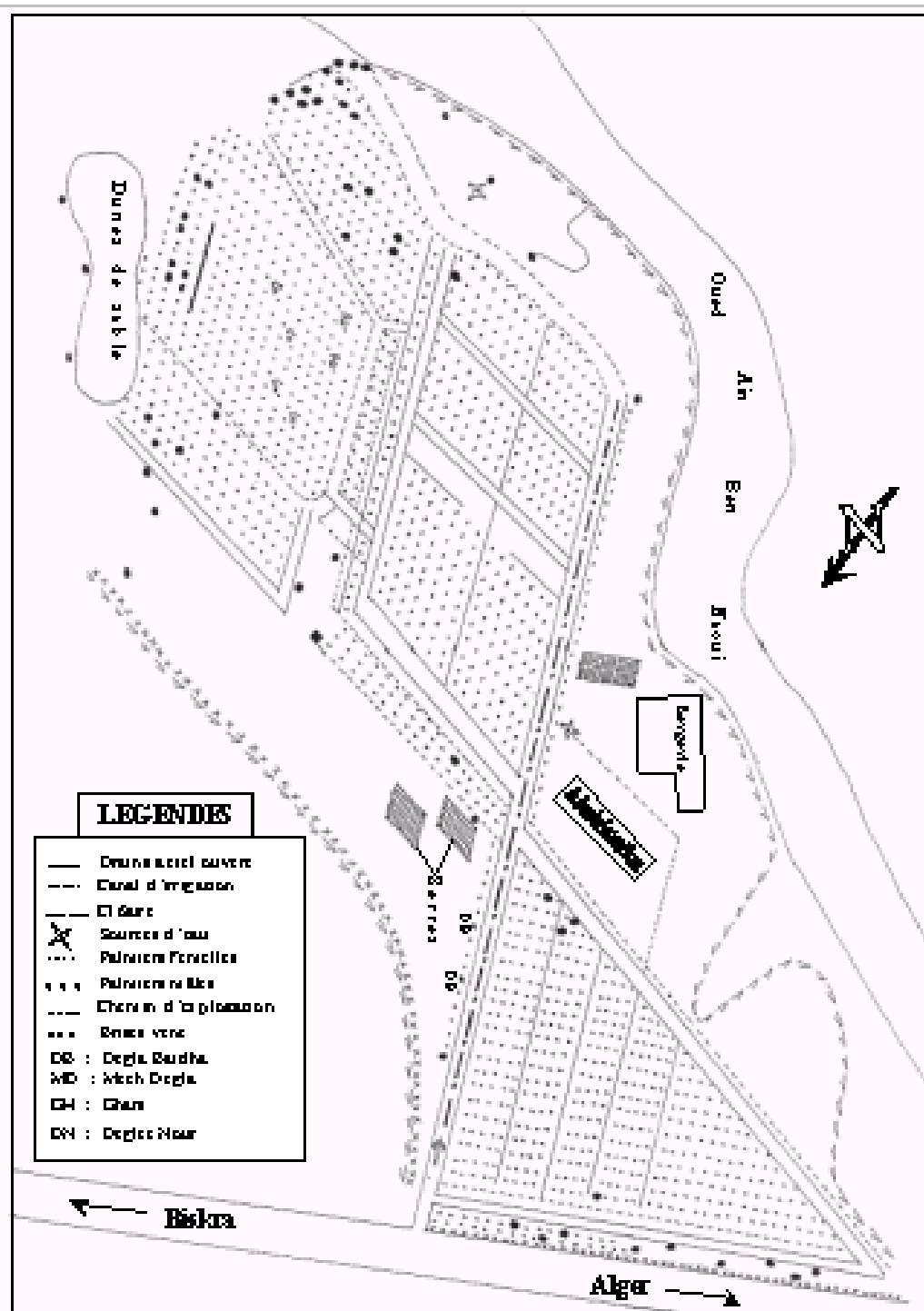


Figure 9 : La situation du site d'étude (Anonyme, 2009c).



Figure 10 : La parcelle d'étude.



Vue de parcelle



Plaquette de reconnaissance



Echantillonnage des folioles



Comptage des individus



Préparation de la bouillie



Le produit utilisé



Traitement foliaire



Traitement au sol

Figure 11 : Matériel et méthodes de travail (Original).

Troisième chapitre

Résultats et discussions

Première partie

Ecologie de la cochenille blanche

1- Dynamique des populations

Les résultats de la dynamique de la population de *P. blanchardi* sont consignés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Dynamique de la population de *Parlatoria blanchardi* du palmier dattier dans la région de Biskra durant la période d'expérimentation (2009-2010).

Mois	W	L ₁	L ₂ F	L ₂ M	PN	F	M
Février	0	323	501	487	107	783	104
Mars	16	338	744	820	141	1566	164
Avril	910	128	287	341	224	1069	197
Mai	704	571	170	80	50	938	170
Juin	302	548	572	236	73	800	83
Juillet	289	516	282	137	71	655	75
Août	267	345	217	100	13	575	72
Septembre	225	210	135	49	17	293	120
Octobre	349	22	199	137	44	348	259
Novembre	199	158	264	162	53	341	247
Décembre	114	58	148	144	15	245	204
Janvier	47	47	114	115	19	145	111

W : Œufs. L₁ : Larves de 1^{er} stade. L₂ : Larve de 2^{ème} stade. PN : Pronymphe et Nymphe. F : Femelle. M : Mâle.

1.1- Evolution des larves

La génération printanière commence par la ponte qui débute à partir du 16 mars et s'échelonne jusqu'à le mois de janvier avec un 1^{er} pic au mois d'avril (910 œufs). Les œufs pondus éclosent quelques jours plus tard pour donner les larves de 1^{er} stade qui progressivement atteignent leur maximum vers le mois de mai avec 571 individus. Un mois après on assiste à une augmentation des effectifs des larves de 2^{ème} stade larvaires mâle et femelle qui atteignent un maximum au courant du mois de juin avec respectivement 236 et 572 individus, qui s'explique par la régression des larves du 1^{er} stade par leur passage au 2^{ème} stade. Smirnof (1957), aussi montre que les larves L₁ muent et donnent les larves L₂ pendant trois à quatre semaines. En outre, il semble bien que les larves du 2^{ème} stade femelle sont plus importantes que celles des mâles. Tourneur et Lecoustre (1975), signalent que, pour une même température le développement larvaire mâle et femelle est différent. Les pronymphes et les nymphes affichent un sommet au mois de juin avec 73 individus, puis on assiste à une chute progressive de tous les individus de la cochenille vers la 1^{ère} semaine du mois de septembre qui indique la fin de la génération printanière. Le microclimat de la palmeraie et le type d'irrigation (submersion) ont assuré un développement optimal de ce ravageur durant le printemps et l'été. La température de

l'été de l'année d'expérimentation n'a pas été létale (Tab. 2) mais elle provoque seulement un ralentissement du développement de la cochenille, sachant que la température létale est située entre 39 – 40°C (Tourneur et *al.*, 1975). Les mêmes auteurs indiquent que l'irrigation maintient un microclimat plus humide et légèrement moins chaud en été. Aussi, Ipert et Laudeho (1969), signalent que les irrigations périodiques améliorent les conditions pour le développement idéal de la cochenille.

A partir de la 2^{ème} décennie du mois de septembre, les œufs affichent leur 2^{ème} pic avec 349 œufs, ces derniers permettent l'émission des larves de 1^{er} stade de la génération automnale. Le nombre des larves (1^{er} et 2^{ème} stade, pronymphes et nymphes) va augmenter jusqu'au mois de novembre. Ensuite le nombre décroît pour atteindre un minimum au mois de janvier qui marque la fin de la génération automnale. La courte durée et le nombre faible des individus de la 2^{ème} génération peuvent être expliqués par les températures moyennement basses de l'automne. Donc, la durée d'évolution d'une génération est sous l'action de la température (Smirnoff, 1951). D'après nos résultats nous constatons que la 2^{ème} génération est moins importante que la 1^{ère} génération, cela est probablement dû à la phénologie de la plante-hôte, où la qualité nutritive de la sève est très importante au moment de l'émission des palmes et à la période de la floraison (au printemps). Par contre elle est moins abondante à l'automne, à cause du développement et de la maturation des dattes. Ainsi, Ipert (1970), indique que le degré d'activité de la cochenille blanche est conditionné par l'état végétatif des palmiers. Aussi, Toutain (1967), montre que les éléments nutritifs augmentent dans les palmes aux périodes où l'activité physiologique est très intense (Fig.12).

1.2- Evolution des adultes

À la sortie de l'hivernation, nous observons une augmentation graduelle de l'effectif des femelles adultes, qui atteint un maximum au mois de mars avec 1566 individus. Cette augmentation a permis le déclenchement de la ponte et le démarrage de la génération printanière. Un mois après nous observons le pic des mâles avec 197 individus qui assurent la fécondation des femelles printanières et hivernales non fécondées, car à une température de 8°C la femelle fécondée peut vivre une longue période, mais incapable de pondre (Balachowsky, 1939).

Le démarrage de la génération automnale présenté par une nouvelle évolution des mâles et des femelles qui atteignent leur maximum au mois d'octobre (période de fécondation) avec respectivement 259 et 348 individus. Les plus importants pics des mâles coïncident plus ou

moins avec ceux des femelles matures (Maatallah, 2010). Au mois de janvier on assiste une chute considérable des adultes et la fin de génération (Fig. 13).

Conclusion

D'après les résultats obtenus durant l'année d'expérimentation (2009-2010), on remarque la présence de deux générations dans la station d'Ain Ben Noui : une génération printanière qui débute le 16 mars jusqu'à le 7 septembre et une génération automnale qui commence à partir du 14 septembre jusqu'à le 18 janvier, suivi d'une hibernation pendant le mois de février. Nos résultats confirment les travaux de Allam (2008), qui a signalé la présence d'une génération printano-estivale (Mars-Septembre) et une génération automno-hivernale (Septembre-Février) dans une palmeraie moderne à Touggourt. Par contre, Djoudi (1992), Remini (1997) et Maatallah (2010) dans la région de Biskra et Boussaid et Maache (2001) à la palmeraie d'Ouargla ont trouvé trois générations.

Nos résultats sont confirmés par Boussaid et Maache (2001) ; qui ont travaillé sur la relation entre les variations de la température et l'évolution de la cochenille blanche, ils ont distingué deux périodes de développement; une printanière et une autre automnale où la température est modérée entre 15 et 28°C. Aussi Tourneur et al (1975), montrent que l'évolution de la cochenille blanche présente deux maxima en période tempérée (température moyenne entre 21 à 32°C), l'un important, en avril-mai et le second, de moindre amplitude, en octobre-décembre. Elle présente également deux minima, l'un très marqué, en août-septembre, durant la période chaude (température moyenne supérieur à 30°C) et l'autre plus faible, en février, durant la période froide (température moyenne inférieur à 14°C).

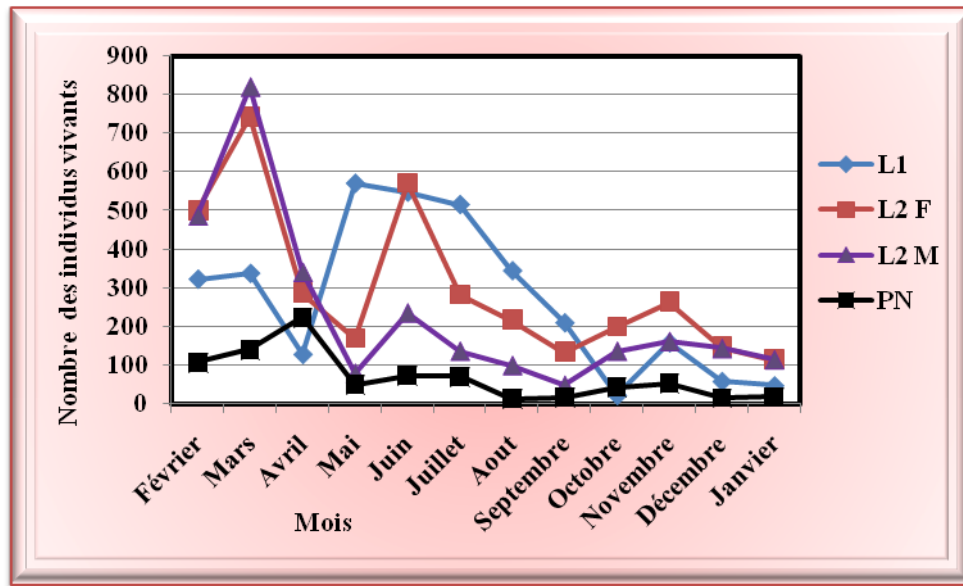


Figure 12 : Evolution des larves de *Parlatoria blanchardi* durant l'année (2009-2010) dans la région de Biskra.

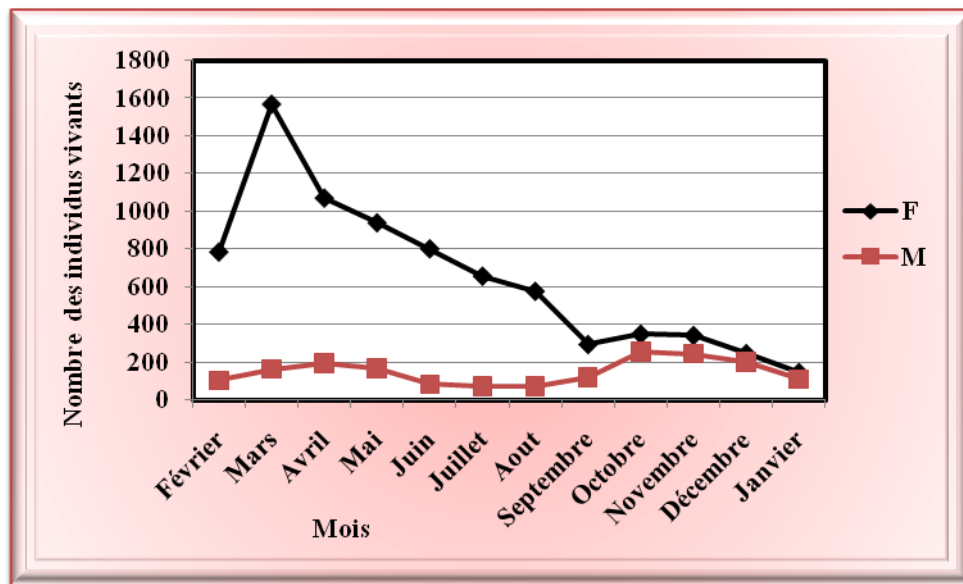


Figure 13 : Evolution des adultes de *Parlatoria blanchardi* durant l'année (2009-2010) dans la région de Biskra.

2- Etude de la fécondité

Parlatoria blanchardi est une espèce ovipare, sa fécondité est exprimée par le nombre moyen d'œufs pondus par femelle (Biche, 1987). Nous avons consigné nos résultats dans le tableau 12 et la figure 14.

Tableau 12 : Fécondité moyenne de *Parlatoria blanchardi* dans la région de Biskra durant la période d'expérimentation (2009-2010).

Mois	Femelle pondeuse	Œufs	Fécondité moyenne
Février	0	0	0,00
Mars	51	16	0,31
Avril	137	910	6,64
Mai	129	704	5,45
Juin	105	302	2,87
Juillet	99	356	3,59
Août	73	267	3,65
Septembre	62	225	3,63
Octobre	69	349	5,05
Novembre	54	199	3,68
Décembre	61	114	1,86
Janvier	29	47	1,62

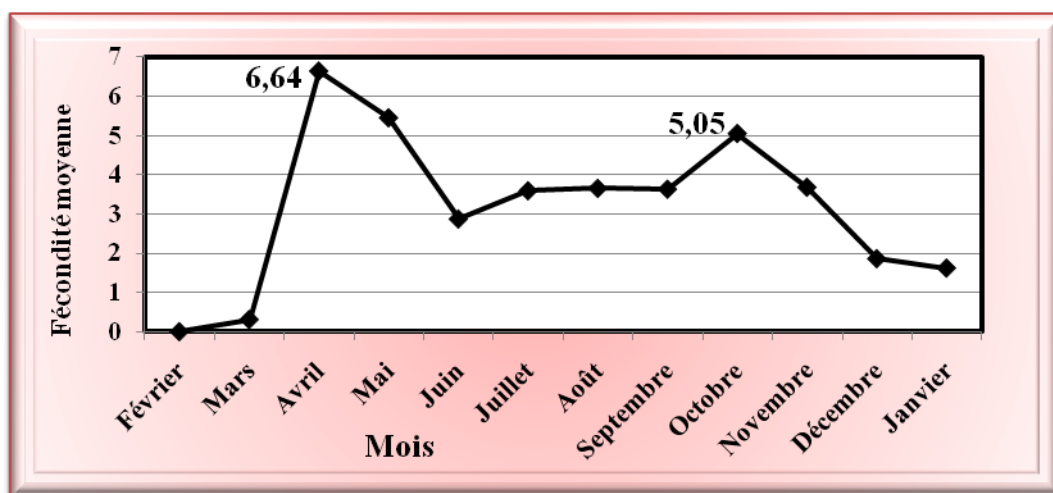


Figure 14: Evolution de la fécondité moyenne du *P blanchardi* dans la région du Biskra durant l'année (2009-2010).

Avec l'adoucissement de la température, la ponte débute le 16 mars (Annexe 2) après une période d'hivernation. Nous remarquons aussi que le nombre des œufs pondus est bien corrélé avec le nombre des femelles pondeuses avec $r^2 = 0,9$. Donc la fluctuation des œufs pondus est étroitement liée au nombre des femelles pondeuses.

Au début de la génération printanière, la ponte est assurée par des femelles fécondées avant leurs entrée en hivernation et par des femelles fécondées aux mois de mars et d'avril, qui ont contribué à l'expulsion d'un nombre très élevé des œufs (910) durant le mois d'avril la moyenne de la fécondation atteint un maximum de 6,64 œufs par femelle. Au mois de juin on enregistre un minimum de fécondité avec 2,87 œufs par femelle, mais la ponte s'échelonne jusqu'à le mois de septembre grâce à la maturation des jeunes femelles printanières. Concernant la génération automnale, la fécondité moyenne atteint son maximum au mois d'octobre avec 5,05 œufs par femelle. Puis le nombre d'œufs pondus subit une chute brusque pendant le mois de décembre et janvier avec une ponte quasiment nulle au mois de février.

La fluctuation de la fécondité paraît sous l'influence de la température. Ainsi, les températures comprises entre 30°C et 35°C, diminuent la période d'oviposition et le nombre d'œufs pondus par femelle (Biche, 1987). Le même auteur, signale aussi que la durée d'oviposition printanière est plus étalée grâce à l'abondance des réserves emmagasinées par des femelles hivernantes.

D'après nos résultats, la cochenille blanche du palmier dattier présente deux périodes de ponte, une printanière et une autre automnale, avec une fécondité moyenne annuelle de 3,2 œufs par femelle. Nos résultats sont les mêmes que ceux obtenus par Chelli (1996), qui a enregistré une fécondité moyenne annuelle de 3,5 dans la région d'Ain Ben Noui (Biskra). Par contre, Hoceini (1977), a trouvé que la fécondité réelle des femelles est représentée par sept à neuf œufs pondus par femelle et peut atteindre quinze à dix huit œufs. Il a montré aussi que la ponte est sous l'influence de la température.

3- La mortalité naturelle

Les résultats de l'influence des conditions naturelles du milieu pendant la période de février 2009 à Janvier 2010 sur la population de la cochenille blanche sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : La mortalité chez *P blanchardi* sur le palmier dattier dans la région de Biskra durant la période d'expérimentation (2009-2010).

Mois	Stade larvaire			Stade adulte		
	Nombre total des larves	Nombre des larves mortes	% de la mortalité	Nombre total des adultes	Nombre des adultes morts	% de la mortalité
Février	1418	0	0,00	1138	355	31,20
Mars	2060	7	0,34	2151	581	27,01
Avril	1297	151	11,64	1442	370	25,66
Mai	1042	56	5,37	1270	332	26,14
Juin	1459	22	1,51	1329	529	39,80
Juillet	1026	9	0,88	890	235	26,40
Août	835	88	10,54	773	198	25,61
Septembre	490	6	1,22	453	160	35,32
Octobre	624	0	0,00	423	75	17,73
Novembre	721	6	0,83	473	125	26,43
Décembre	499	58	11,62	354	106	29,94
Janvier	347	12	3,46	213	68	31,92

3.1- La mortalité chez les larves

Au cours de la période d'activité intense ; au printemps, nous remarquons une pic de mortalité chez les stades larvaires au mois d'avril avec 11,64%. Cette mortalité coïncide avec les vents printaniers secs et desséchants (Djoudi, 1992). Ces vents ont un effet direct sur les larves de 1^{er} stade en absence de tout revêtement protecteur. Par contre, chez les stades pronymphes et nymphes qui sont protégés par des follicules mous, leurs mortalités est probablement liée aux précipitations enregistrée durant cette période (Annexe 3) ou peut être a l'action des prédateurs (coccinelle et acarien), qui atteint leurs maximum d'activité durant cette saison. Selon Chelli (1996) ; Boussaid et Maache (2001), le printemps est la saison la plus favorable au développement des deux espèces de coccinelles indigènes (*Cybocephalus* et *Pharoscyrnus*).

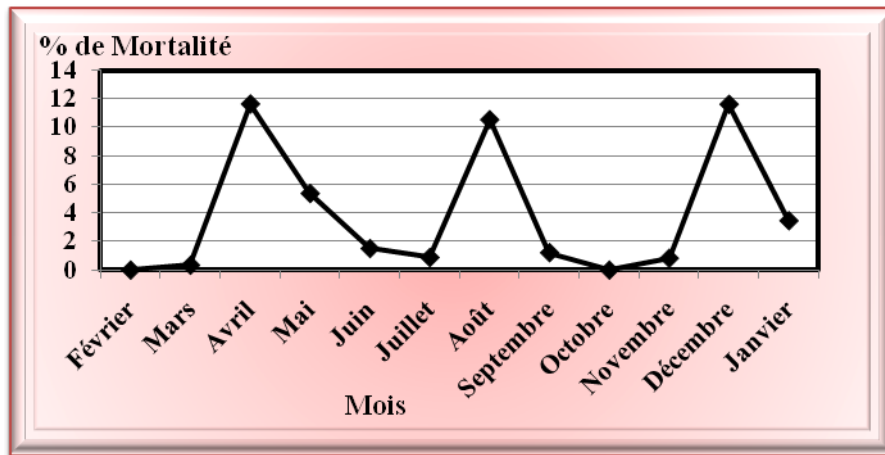


Figure 15 : Evolution de la mortalité des stades larvaires pendant une année (2009-2010) dans la région de Biskra.

On a enregistré un 2^{ème} maximum de mortalité au cours du mois d'août avec 10,54%. Cette mortalité est sans doute liée aux fortes températures (Tab. 2) qui semblent être très néfaste pour les individus mal protégés, surtout le 1^{er} stade larvaire de la cochenille et le 2^{ème} stade larvaire mâle, pronymphe et nymphe. La mortalité chez les larves de 2^{ème} stade mâle est plus forte que chez les femelles grâce à la différence de texture de revêtement protecteur (Biche, 1987).

Pendant le mois de décembre, on assiste à un 3^{ème} pic intense de mortalité chez tous les stades larvaires confondus qui atteint 11,62% Cette mortalité probablement due aux basses températures pendant ce mois (Tab. 2) comme l'a souligné Hoceini (1977).

3.2- La mortalité chez les adultes

La mortalité naturelle chez les femelles est avant tout d'ordre physiologique. C'est-à-dire après l'achèvement de la ponte les femelles se dessèchent et meurent rapidement. La mortalité maximale est enregistrée durant les mois de juin et septembre avec respectivement 39,80% et 35,32%. Biche (1987), a montré que les femelles aussi sont sensibles aux conditions extérieures au cours de leur parturition. Ces dernières s'arrêtent de s'alimenter pour s'occuper que de la ponte.

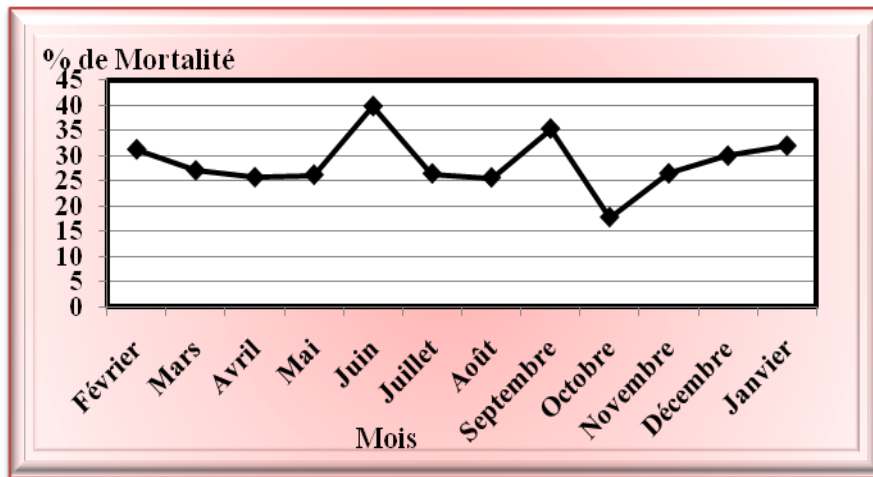


Figure 16 : Evolution de la mortalité des adultes pendant une année (2009-2010) dans la région de Biskra.

Chez les mâles la mortalité est plus importante en hiver entre 31,20% et 31,92% grâce peut être à la structure fine de leurs puparium qui semble très sensible aux basses températures (Tab. 2) et à la précipitation élevée (Tab. 4).

Les causes de la mortalité chez *P. blanchardi* sont différentes pour chaque stade. Elles sont d'ordre climatique (température, vent, humidité et précipitation), prédatrice (coccinelles et acariens) et due aussi à la structure très fine du bouclier cela pour tous les stades larvaires et le mâle adulte. Par contre, elles sont d'ordre physiologique seulement pour le stade femelle adulte. Ainsi, Biche (1987), Mehaoua (2006), Gherbi (2006) et Maatallah (2010) ont montré qu'une fois les œufs expulsés, les femelles meurt naturellement.

On remarque aussi que le pourcentage de la mortalité de tous les stades confondus (15,62%) est apparemment faible à cause aux conditions climatiques favorables au développement de cette diaspine et à l'insuffisance de l'action des prédateurs autochtones dans le site d'étude, ce qui rend obligatoire le recours aux interventions chimique raisonnées pour limiter les dégâts de ce redoutable ravageur.

Deuxième partie

Essai de traitement

1- Effet du Spirotetramate sur les populations de la cochenille

Nous avons testé pour la première fois en Algérie une nouvelle molécule ; le Movento 150 OD (Spirotetramate) sur le pouvoir de reproduction et le développement de la cochenille. L'application a été effectuée avec deux méthodes de traitements (au collet et au foliaire) et deux doses de produit (dose1 et dose 2). L'évaluation de ce produit a été réalisée grâce au comptage des individus vivants et morts des palmiers traités et un suivi régulier sur le témoin. Les observations se font tous les 10 jours et ce jusqu'à 70 jours après traitement.

1.1- Evolution de la population témoin

Dès le début de notre échantillonnage jusqu'à la fin, l'évolution des adultes et des larves vivants de la population témoin suit d'une même façon une augmentation graduelle très accusée. Ce développement coïncide au démarrage de la génération printanière qui caractérisée par la reprise d'évolution dans tous les stades grâce à l'adoucissement de la température (Fig. 17).

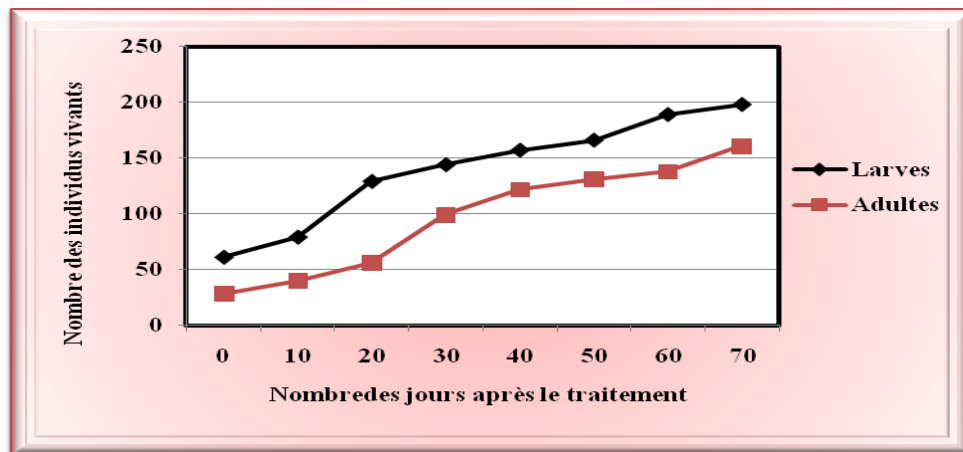


Figure 17 : Evolution des larves et des adultes vivants dans le palmier témoin.

1.2- Effet du Spirotetramate sur la population larvaire

La représentation des données recueillies sur l'influence du Spirotetramate aux concentrations et aux méthodes utilisées dans la figure 18, révèle une activité très significative. En effet, après seulement 10 jours de traitement, nous remarquons que le Spirotetramate a un effet notable sur les larves fixées sur les palmiers traités. Ceci peut être expliqué par le fait que le produit inhibe la biosynthèse des lipides des individus ce qui les empêche de passer au stade suivant. Il est particulièrement donc efficace contre les stades immatures (Anonyme, 2008a).

L'effet du Spirotetramate sur les larves est le même que celui du Fenoxycarb (IGR) qui perturbe le cycle biologique de la cochenille blanche : il bloque le développement embryonnaire et empêche la transformation des larves (www.Insegar 25 WG.com, 2010).

La diminution de ces larves va être de plus en plus ressentie jusqu'à 70 jours après traitement. Par ailleurs, on remarque également que, quelque soit la dose ($D_1 = 0.75$ g/L et $D_2 = 1.5$ g/L) ou le mode de traitement (foliaire ou au sol), le Spirotetramate agit de la même manière.

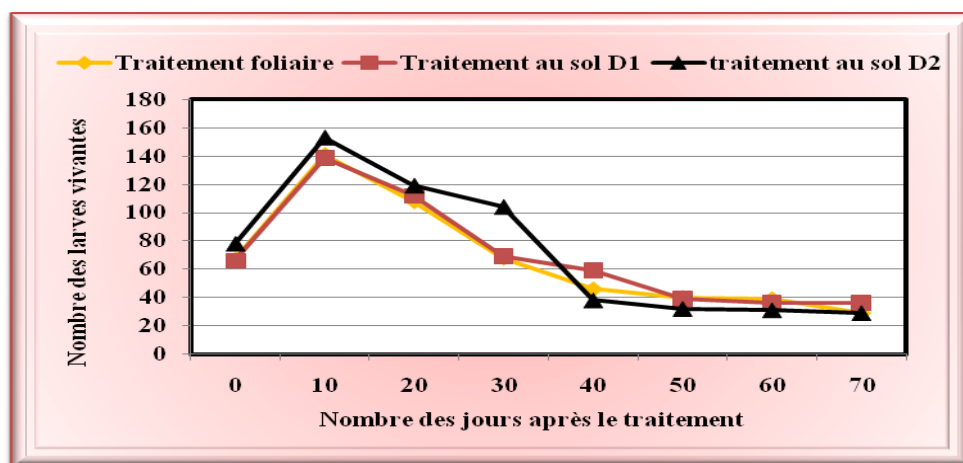


Figure 18: Evolution des larves vivantes dans les palmiers traités.

Pour mieux exprimer cette baisse de mortalité dans les populations de la cochenille, nous avons traité nos résultats par les analyses statistiques pour comparer les moyennes des palmiers témoin et traités.

Tableau 14 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des larves vivantes.

Facteur : Traitement	Moyennes	Ecartype	Groupes homogènes	Test Fisher	Probabilité
Témoin	75,347	5,497	A	11,539	0,0008
Traitement au Sol D_2	61,542	1,829	B		
Traitement au Sol D_1	59,965	4,307	B		
Traitement Foliaire	56,370	6,613	B		

Le tableau 14 et la figure 18, montrent une différence très hautement significative entre le palmier témoin et les palmiers traités avec $P = 0,0008$. Nous remarquons deux groupes homogènes A et B. Le groupe A qui regroupe les palmiers témoins (non traité) où le taux des larves vivantes est le plus élevé et le groupe B qui regroupe les palmiers traités avec le taux des larves vivantes le plus faible (Fig. 20).

1.3- Effet du Spirotetramate sur la population adulte

Après dix jours de l'application du Spirotetramate, les résultats montrent que le nombre des effectifs des adultes diminue considérablement sur les palmiers traités. Cet abaissement est très marqué et s'échelonne jusqu'à la fin de notre expérimentation. La diminution des effectifs des adultes est probablement due à la mortalité des larves. L'action du Spirotetramate est beaucoup plus prononcée sur les larves que sur les adultes (Emanuel et Hubner, 2008) (Fig. 19).

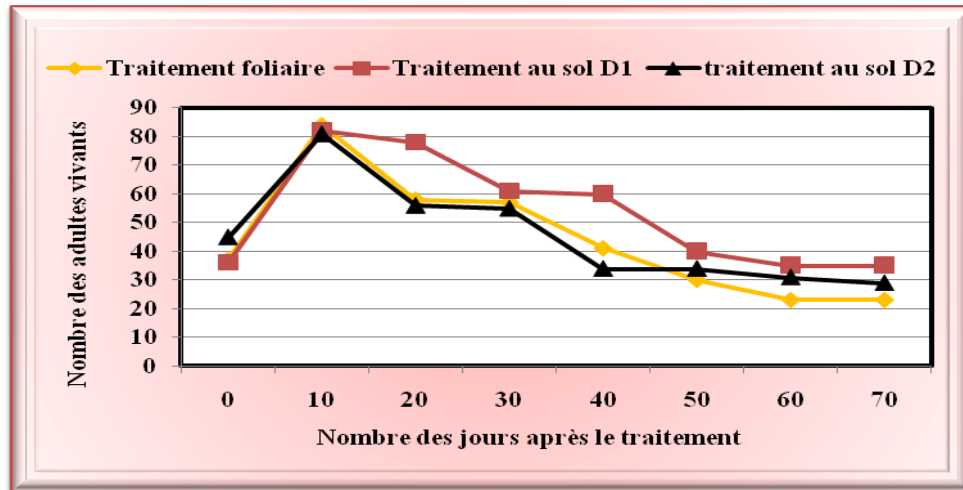


Figure 19 : Fluctuation des adultes vivants dans les palmiers traités.

Tableau 15 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des adultes vivants.

Facteur : Traitement	Moyennes	Ecartype	Groupes homogènes	Test Fisher	Probabilité
Témoin	59,665	4,782	A	5,454	0,0134
Traitement au sol D ₂	50,230	4,856	B		
Traitement au sol D ₁	50,212	3,401	B		
Traitement Foliaire	49,340	3,467	B		

A travers les résultats statistiques, le test de Newman-Keuls au seuil 5% mentionnés dans le tableau 15, montre que le taux des adultes vivants présente une différence significative entre le groupe homogène A représenté par le palmier témoin (59,665) et le groupe homogène B représenté par les palmiers traités (Fig. 21). De ce fait, le produit a eut un effet certain sur la population adulte vivante des cochenilles. Il faut noter aussi que, quelque soit la dose ou le mode de traitement, le Spirotetramate agit de la même manière.

Conclusion

L'application du Spirotetramate aux méthodes et doses préconisées sur les populations de la cochenille a provoqué une diminution considérable des individus vivants (adultes et larve) après seulement dix jours de traitement dans les palmiers traités. Donc le Spirotetramate n'a pas un effet choc sur la cochenille blanche. Cette diminution se poursuit jusqu'à la fin de notre expérimentation. On peut dire que la rémanence observé de ce produit est de soixante dix jours. Egalement, le produit agit de la même manière quelque soit le traitement : au collet ou en traitement foliaire.

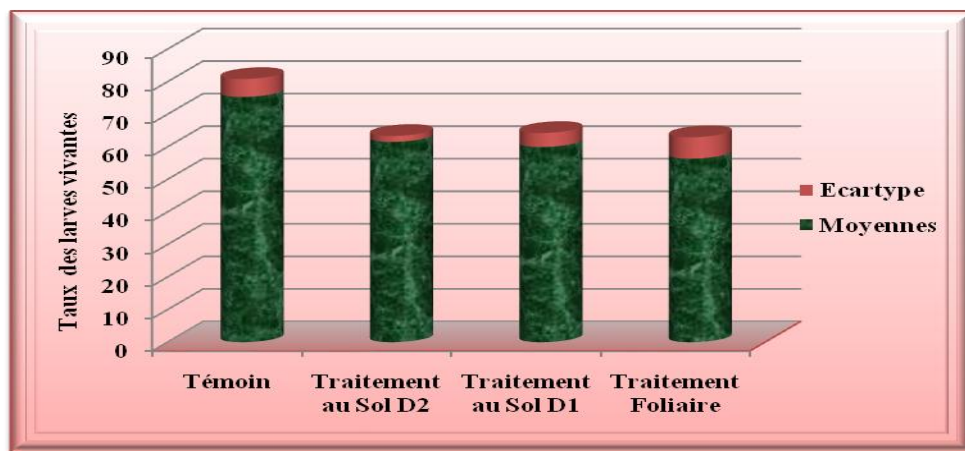


Figure 20: Taux des larves vivantes dans les palmiers témoin et traités.

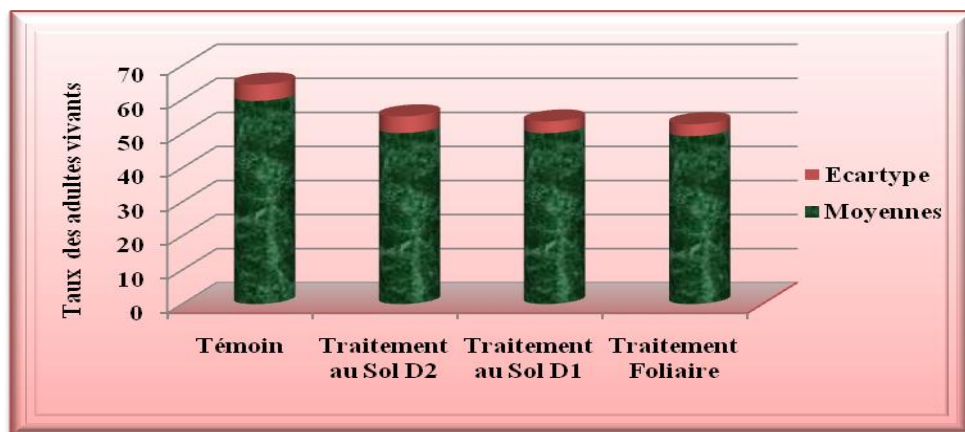


Figure 21: Taux des adultes vivants dans les palmiers témoin et traités.

2- Effet du Spirotetramate sur l'ovogenèse de *Parlatoria blanchardi*

2.1-Taux des femelles pondueuses

Les femelles pondueuses jouent un rôle important dans l'évolution de la population de cochenille.

Tableau 16 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des femelles pondueuses.

Facteur : Traitement	Moyennes	Ecartype	Test Fisher	Probabilité
Témoin	21,713	4,362	1,447	0,2781
Traitement au Sol D ₁	18,708	3,447		
Traitement au Sol D ₂	18,248	3,288		
Traitement Foliaire	14,988	6,487		

En effet, les résultats des analyses statistiques ne montrent aucune différence entre le palmier témoin et les palmiers traités avec P = 0,2781. Le Spirotetramate n'a donc aucune influence sur le nombre de femelles pondueuses. Il est à noter également que, quelque soit la dose ou le mode de traitement, le Spirotetramate agit de la même manière (Fig. 22).

2.2- Fécondité

D'après nos résultats, ce produit n'a pas d'effet stérilisant sur les femelles de la cochenille. Par contre, on remarque une action très accusée du Spirotetramate sur l'ovogenèse de *P. blanchardi* par l'inhibition de sa biosynthèse des lipides ce qui a diminué sensiblement la fécondité moyenne des femelles fixées sur les palmiers traités. Ces résultats confirment les travaux de Kuhnhold et al (2008) qui signale l'action du Spirotetramate sur la fécondité des homoptères. Les travaux d'Emanuel et Hubner (2008) sur insectes suceurs, montrent une réduction marquée de la fécondité des femelles après traitement par le Spirotetramate. Aussi, Agagna (2009), signale que la pulvérisation du Spirotetramate sur les agrumes a permis d'abaisser de presque 100% le taux de la fécondité de la cochenille virgule (*Lepidosaphes beckii*). Donc, le Spirotetramate est un IGR comme le Cyromazine, qui agit sur les femelles en réduisant le nombre des œufs pondus et leurs éclosions (www.Trigard75WP.com, 2010).

Tableau 17 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes de la fécondité moyenne.

Facteur : Traitement	Moyennes	Ecartype	Groupes homogènes	Test Fisher	Probabilité
Témoin	3,425	1,000	A	6,293	0,0082
Traitement au Sol D ₁	1,750	0,342	B		
Traitement Foliaire	1,725	0,850	B		
Traitement au Sol D ₂	1,525	0,386	B		

Le tableau 17 et la figure 23, montrent qu'il existe une différence hautement significative avec $P = 0,0082$ et on remarque aussi que la fécondité moyenne sur les palmiers traités est presque égale à la moitié de la fécondité moyenne sur le témoin. Il faut noter aussi que, quelque soit la dose ou le mode de traitement, le Spirotetramate agit de la même façon.

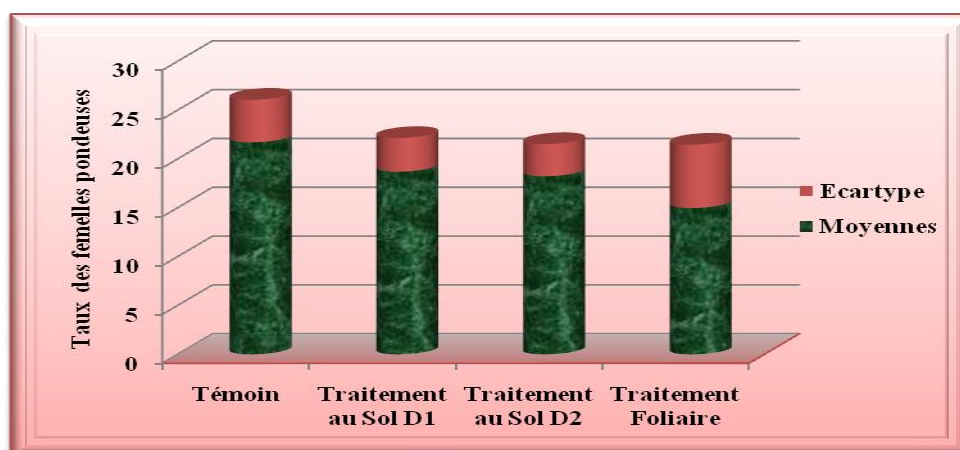


Figure 22: Taux des femelles pondueuses dans les palmiers témoin et traités.

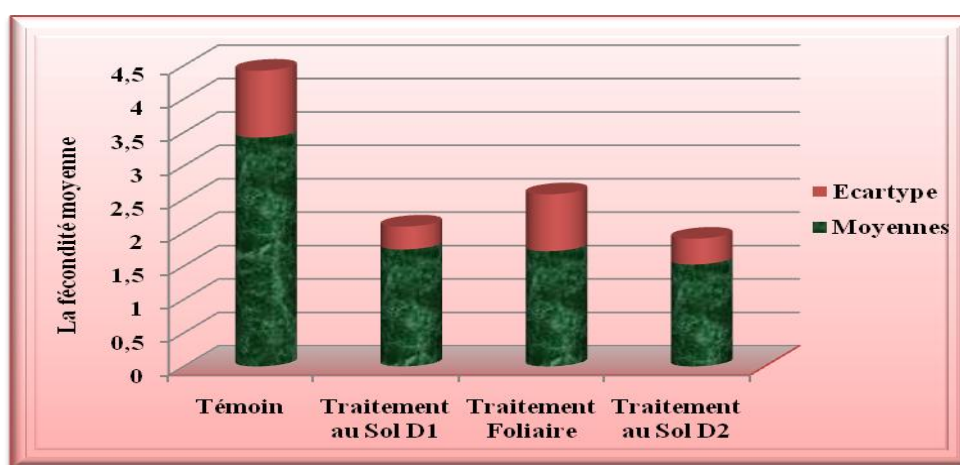


Figure 23: La fécondité moyenne dans les palmiers témoin et traités.

3- Expression de la mortalité

3.1- Effet sur les larves

La mortalité élevée des larves de *P.blanchardi* exposés au Spirotetramate peut être due à l'insuffisance des lipides qui leur permettent le passage au stade suivant. Ainsi, le produit interfère avec la lipogénèse des larves de cochenille en empêchant la biosynthèse de leurs acides gras et de leurs dérivés biologique qui intervient dans la mue des larves (Anonyme, 2008a). Emanuel et Hubner (2008), montrent aussi que le Spirotetramate est particulièrement active sur les stades immatures des insectes suceurs juste après leur mue, les nymphes apparaissent immobile, et bientôt après, ils se dessèchent complètement. En outre, Kuhnhold et *al* (2008), signalons qu'après l'ingestion de la molécule active du Spirotetramate par les stades mineurs de la cochenille, leur mue est stoppée grâce au blocage de leur biosynthèse des lipides. Le blocage de la mue chez les larves a été montré par le Cyromazine qui inhibe lui aussi le développement larvaire, en interférant avec le processus de la mue menant à des aberrations morphologiques (www.Trigard 75 WP.com, 2010). De même, le Lufenuron (IGR) est un larvicide qui agit par inhibition de la biosynthèse de la chitine, ce qui interfère avec la formation de la cuticule chez les stades larvaires (www.Match 050 CE.com, 2010).

Le traitement de la cochenille virgule des agrumes (*Lepidosaphes beckii*) avec le Spirotetramate a pu diminuer les stades larvaires de 60 % (Agagna, 2009) par rapport au traitement avec le Chlorpyrifos (Organophosphoré) sur la cochenille noire des agrumes (*Parlatoria zizyphi*) qui a diminué le taux des stades larvaires de 26 % seulement (Ouzzani, 1997).

Tableau 18 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des larves mortes.

Facteur : Traitement	Moyennes	Ecartype	Groupes homogènes	Test Fisher	Probabilité
Témoin	14,438	5,166	A	12,074	0,0006
Traitement au Sol D ₂	28,290	1,751	B		
Traitement au Sol D ₁	29,860	4,431	B		
Traitement Foliaire	33,630	6,613	B		

Le test de Newman-Keuls montre une différence très hautement significative ($P = 0,0006$) entre le groupe A (Témoin) avec le taux des larves mortes le plus faible (14,438) et le groupe B

(Traités) qui marquent le taux des larves mortes le plus élevé en foliaire (33,630), au sol à la 1^{ère} dose (29,860) et à la 2^{ème} dose (28,290) (Tab 18 et Fig. 24).

3.2- Effet sur les adultes

L'action directe du Spirotetramate sur les adultes est apparemment faible. La mortalité élevée des adultes est due principalement à la diminution notable des larves sous l'effet du produit. Ces résultats confirment les travaux d'Agagna (2009), qui montre que le Spirotetramate réduit de 30% le nombre des adultes de *Lepidosaphes beckii* sur agrumes par rapport à la population totale. Par contre, le Chlorpyrifos à une action très faible sur les adultes de *Parlatoria ziziphi* avec une diminution ne dépassant pas les 4% (Ouzzani, 1997).

Tableau 19 : Résultats de l'analyse de variance et le classement des moyennes du taux des adultes morts.

Facteur : Traitement	Moyennes	Ecartype	Groupes homogènes	Test Fisher	Probabilité
Témoin	30,335	4,782	A	5,173	0,0159
Traitement au Sol D ₂	39,625	4,886	B		
Traitement au Sol D ₁	39,643	3,278	B		
Traitement Foliaire	40,508	3,761	B		

Les résultats de l'analyse statistique montre une différence significative entre le groupe A (Témoin) représenté par le taux de mortalité le plus faible et le groupe B (Traités) qui représente par le taux de mortalité le plus élevé en foliaire (40,508) et au sol à la 1^{ère} (39,643) et la 2^{ème} dose (39,625) (Tab19 et Fig. 25).

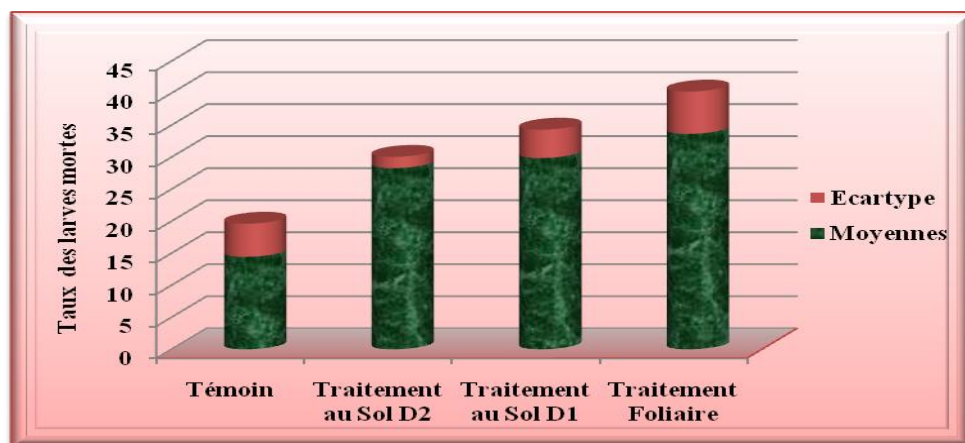


Figure 24: Taux des larves mortes dans les palmiers témoin et traités.

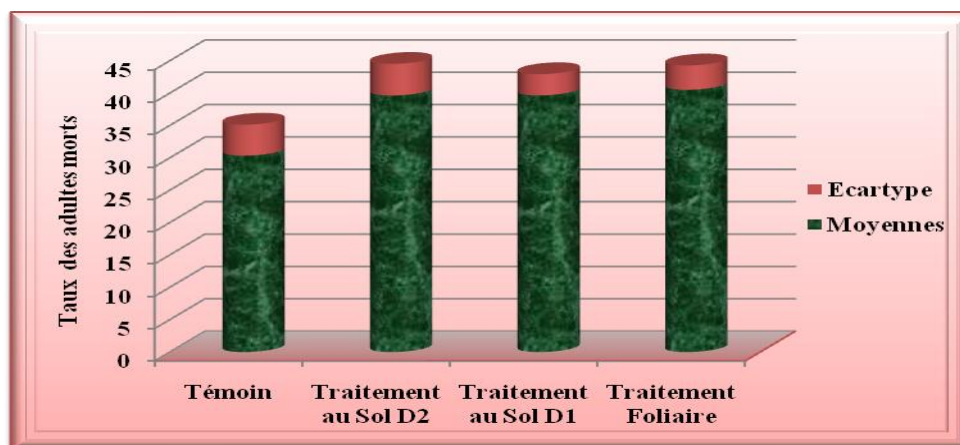


Figure 25: Taux des adultes morts dans les palmiers témoin et traités.

Conclusion

Le traitement contre la cochenille par le Spirotetramate nous a permis de faire les constatations suivantes :

L'activité du Spirotetramate s'est manifestée environ 10 jours après son application en réduisant de façon drastique le niveau des populations de la cochenille. Donc le produit n'a pas un effet choc. Cette activité s'est maintenue inchangée d'environ 70 jours. Le Spirotetramate agit de la même manière, quelque soit la dose ($D_1 = 0.75\text{g/L}$ et $D_2 = 1.5\text{ g/L}$) ou le mode de traitement (foliaire ou au sol) utilisés et provoque des mortalités substantielles sur les adultes et sur les formes immatures (larves). Donc, le Spirotetramate offre des possibilités économiques réelles pour son application sur le terrain notamment en palmeraie.

L'analyse des résultats notamment ceux relatifs à la fécondité montrent que l'effet de cette matière active est d'ordre physiologique. En effet, il se traduit par des perturbations de la biosynthèse des lipides entraînant un blocage de la production des ovocytes chez les femelles adultes et une rupture du développement chez les larves qui finissent par mourir.



Figure 26: Palme témoin (Original).



Figure 27: Palme traité (Original).

Conclusion générale

Dans la région d'étude *P. blanchardi* évolue en deux générations annuelles : génération printanière (mars-septembre) et une génération automnale (septembre-janvier) dont la 1^{ère} génération est plus importante avec 71% contre 29% pour la 2^{ème} génération. L'hivernation touche les larves de 2^{ème} stade et les femelles adultes et immatures et s'étale seulement durant un mois (février). Avec l'adoucissement des températures, la ponte débute la 2^{ème} décade du mois de mars et s'échelonne jusqu'à la fin de la génération automnale (janvier), avec une ponte très importante pendant le mois d'avril (910 œufs).

La Ponte passe par deux grandes périodes, une printanière et une autre automnale, avec une fécondité moyenne annuelle de 3,2 œufs par femelle.

La mortalité naturelle touche tous les stades de développement. Elle est d'ordre climatique pour tous les stades larvaires et les mâles adultes à cause de la structure fine de leurs boucliers et d'ordre physiologique pour les femelles adultes.

L'application du Spirotetramate est pratiquée le 1^{er} février pendant l'hivernation de cette diaspine et avant le début de la ponte printanière qui est numériquement la plus importante. L'action de ce produit sur les populations de la cochenille a débuté dix jours après son application. Une diminution des effectifs s'est étalée sur une période de soixante dix jours après traitement.

Chez les femelles pondueuses, on remarque que le Spirotetramate n'a aucun effet sur leur fertilité par contre il y a une influence très marquée sur leur fécondité. Sur les palmiers traités la moyenne de la fécondité est presque égale à la moitié par rapport au palmier témoin. Ce produit agit sur l'ovogenèse et plus particulièrement par l'inhibition de la biosynthèse des lipides.

L'évolution des stades larvaires vivants et le taux de mortalité des larves mortes dans les palmiers traités, montre que le Spirotetramate inhibe l'enzyme clé de la biosynthèse des acides gras qui bloque la mue chez les larves et ne permet pas leur passages au stade suivant. Donc grâce au nombre réduit des œufs pondus et le taux de mortalité élevé des larves, on enregistre la diminution des adultes vivants.

Les résultats sont les mêmes pour les doses et les méthodes du traitement utilisées. Donc la dose 0,75g/Palmier est économiquement la plus rentable. Concernant la méthode de traitement, on peut choisir le traitement foliaire pour des interventions sur des grandes superficies (traitement aérien), le traitement au sol reste plus rentable pour une utilisation individuelle.

Par sa longue rémanence et son faible toxicité à l'égard de la faune auxiliaire, le Spirotetramate peut être utilisé dans un programme de lutte intégrée contre la cochenille blanche du palmier dattier.

Références bibliographiques

- Agagna Y., 2009-** Effet du Spirotétramate sur une population de *Lepidosaphes beckii* (Homoptera, Diaspididae) dans un verger d'agrumes à Rouïba. Eco. Nat. Sup. Agro. El-Harrach, 73 p.
- Allam A., 2008-** Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné, 1793) par *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera. Diaspididae) dans quelques biotopes de la région de Touggourt. Thèse Magister. INA. El-Harrach, 107 p.
- Amorsi G., 1975-** Le palmier dattier en Algérie. Options méditerranéennes N°25, 128 p.
- Anonyme., 2000-** Bulletin phytosanitaire concernant la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier. Avertissement agricole. Ed .SRPV. Biskra, 2 p.
- Anonyme., 2002-** Etude « schéma directeur des ressources en eau » wilaya de Biskra. Phase préliminaire. ANAT, 100 p.
- Anonyme., 2004-** Biskra, la magie florissante. Direction du tourisme et de l'artisanat. Alger, 22p.
- Anonyme., 2005-** La wilaya de Biskra en quelques chiffres. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire (DPAT), 145 p.
- Anonyme., 2008a-** Projet de décision d'homologation, Spirotétramate. Ed. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Canada, 129 p.
- Anonyme., 2008b-** Insecticide MOVENTO®1500D. Bayer cropscience. Inc. Allemande, 14 p.
- Anonyme., 2009a-** Bulletin phytosanitaire concernant la lutte contre la pyrale de la date du palmier dattier. Avertissement agricole. Ed .SRPV. Biskra, 2 p.
- Anonyme., 2009b-** Bulletin phytosanitaire concernant la lutte contre la boufaroua du palmier dattier. Avertissement agricole. Ed .SRPV. Biskra, 2 p.
- Anonyme., 2009c-** Rapport annuel .Ed. ITDAS. Biskra, 6 p.
- Anonyme., 2009d-** Données statistiques du service de la direction agricole (DSA), rapport annuel. Biskra, 2009.
- Balachowsky A., 1937a-** Les cochenilles de France d'Europe, du Nord de l'Afrique et du bassin méditerranées. Ed. Herman et Cie. Paris Coll. Act. Sci. Ind. T.I, 67 p.
- Balachowsky A., 1937b-** Les cochenilles de France d'Europe, du Nord de l'Afrique et du bassin méditerranées. Ed. Herman et Cie. Paris Coll. Act. Sci. Ind. T.II, Pp 118 - 124.
- Balachowsky A., 1939-** Les cochenilles de France d'Europe, du Nord de l'Afrique et du bassin méditerranées. Ed. Herman et Cie. Paris Coll. Act. Sci. Ind. T.III, 242 p.
- Balachowsky A., 1954-** Les cochenilles de France d'Europe, du Nord de l'Afrique et du bassin méditerranées. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, N°4, T.V, 163 p.

- Belguedj M., 1996-** Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-est du Sahara Algérien. Volume1. Ed. INRA. Alger, 67 p.
- Belguedj M., Tirichine A. et Guerradi M., 2008-** La culture du palmier dattier dans les oasis de Ghardaïa (Algérie) Ed, INRAA, El Harrach, Alger, 96 p.
- Benhassine S., 1991-** Importance de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ) dans la daïra de Tolga et moyens de lutte utilisés. Mémoire de tech-sup. Inst Miliana, 32 p.
- Bensalah M.K., 2000-** Biologie de l'*Apate monachus* Fab. (Coléoptera, Bostrychidae). 3^{ème} journées techniques phytosanitaires. Ed .INPV. Alger, Pp 47 - 51.
- Bensalah M.K. et Saouli N., 1998-** Etude de la biologie de l'*Apate monachus* Fab. (Coléoptera, Bostrychidae) dans la palmeraie de Biskra. 2^{ème} journées techniques phytosanitaires. Ed .INPV. Alger, Pp 113 - 116.
- Bensaci M. et Oualan M., 1991-** Essai de différentes méthodes de lutte physique, chimique et biologique contre *Parlatoria blanchardi* (Homptera, Diaspididae) dans la région de Ouargla. Mém. Ing. I.T.A.S. Ouargla, 78 p.
- Benziouche S.E et Chehat F., 2010-** La conduite du palmier dattier dans les palmeraies des Ziban (Algérie) quelques éléments d'analyse. European Journal of Scientific Research. Vol. 42. N° 4, Pp 630 - 646.
- Biche M., 1987-** Bioécologie de *Parlatoria oleae* Colvée (Hom. Diaspididae). Ravageur de l'olivier, *Olea europaea* L., dans la région de Cap-Djinet (Algérie) et étude biologique de son parasite externe *Aphytis maculicornis* Masi (Hym. Aphelinidae). Diplôme universitaire de recherche. Université de Nice, 115 p.
- Bounaga N. et Djerbi M., 1990-** Pathologie du palmier dattier. Options méditerranéennes. Sér. A/n°11, Pp 127 - 132.
- Boussaid L. et Maache L., 2001-** Donnée sur la bio-écologie et la dynamique des populations de *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homptera, Diaspididae) dans la cuvette d'Ouargla. Mém. Ing. Agr. ITAS. Ouargla, 94 p.
- Brun J., 1990-** Equilibre écologique et lutte biologique. Les ravageurs du palmier dattier, les moyens de lutte contre la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ). Options méditerranéennes. Sér. A/n°11, Pp 271 - 274.
- Brun J. et Ipert G., 1982-** Fiche coccinelle coccidiphage. Cah. Liaison. OPIE 16, Pp 15 - 18.
- Chelli A., 1996-** Etude bio-écologie de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae).A Biskra et ses ennemis naturels, Mém. Ing .El-Harrach, 101 p.
- Dhouibi M.H., 1991-** Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie. Ed. INAT. Tunis, 63 p.

- Djerbi M., 1990-** Méthodes de diagnostic du bayoud du palmier dattier. Bulletin OEPP20, Pp 607 - 613.
- Djouidi H., 1992-** Contribution à l'étude bioécologie de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans une palmeraie, dans la région de Sidi-Okba (Biskra). Mém. Ing. Int. Nat. Ens. Sup. Batna, 114 p.
- Dridi B., Baouchi H., Bensalah M.K. et Zitoun A., 2001-** Présentation d'une nouvelle méthode biotechnique de lutte contre le ver de la datte *Ectomylois ceratoniae* Zeller dite technique des insectes stériles. 1^{ère} application dans le sud-est du pays. Journées techniques phytosanitaires. Ed .INPV. Alger, Pp 58 - 71.
- Emanuel S. et Hubner K., 2008-** A new insecticide from Bayer Cropscience is particularly adept at moving through plants. Magazine. Report the next generation of servants. Ed. Bayer report. Allemande, 51 p.
- Fischer R.A et Yates F., 1975-** Statistical Tables for Biological, Medical and Agricultural Research. 6th. Ed. Longman. London, Pp 6 - 66.
- Gherbi R., 2006-** Le complexe coccinelles-parasites hyménoptère dans une population de cochenilles diaspidines (Homoptera : Diaspididae) et son interaction avec leur guide dans un verger de citronnier à Rouïba. Mém. Ing. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, 106 p.
- Guessoum M., 1985-** Approche d'une étude bioécologique de l'acarien *Oligonychus afrasiticus* Mc Gregor (Boufaroua) sur palmier dattier. 1^{ère} journée d'étude sur la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte. INA. El-Harrach, 6 p.
- Hannachi S., Khitri D., Benkhalifa A. et Brac de Perrière R.A., 1998-** Inventaire variétal de la Palmier Algérienne. Ed. Anep Rouïba, Algérie, 225 p.
- Hoceini H., 1977-** Contribution à l'étude de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae) dans la région de Ain Ben Naoui (Biskra). Mém. Ing. INA. El-Harrach, 79 p.
- Hubner K., 2008-** Report the next generation of servant. Ed. Bayer cropscience. Magazine N°2, 51 p.
- Idder M.A., 1992-** Aperçu biologique sur *Parlatoria blanchardi* Targ (Homeptera. Diaspididinae) en palmeraies à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymnus semiglobosus* (Colepter, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Mém. Magister. INA. El-Harrach, 102 p.
- Idder M., Bensaci M., Oualan M. et Pintureau B., 2007-** Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la cochenille blanche du palmier-dattier dans la région de Ouargla (Sud-est algérien) (Hemiptera, Diaspididae). Bulletin de la société entomologique de France, 112(2), Pp 191 - 196.

- Iperti G., 1970-** Les moyens de lutter contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. Rev. El-Awamia. N°35, Pp 105 - 118.
- Iperti G., 1987-** Compte rendu de mission. Intensification de la protection des cultures pour lutter contre les insectes ravageurs du palmier dattier. Projet FAO : ALG/81/010, 13 p.
- Iperti G. et Laudeho Y., 1968-** intervention bio-écologique en Adrar Mauritanien destinée à lutter contre la cochenille blanche du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ). Fruits. Vol.23 n°10, Pp 543 - 552.
- Iperti G. et Laudeho Y., 1969-** Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* Targ dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien. Ann. Zool. Ecol. Anim, (I), Pp 17 - 30.
- Iperti G., Laudeho Y., Brun J. et Choppin E de Janvry., 1970-** Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* Targ dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien. Ann. Zool. Ecol. Anim, 2 (4), Pp 617 - 638.
- Khoualdia O., Rhouma A., Brun J. et Marro J. P., 1997-** Lutte biologique contre la cochenille blanche. Introduction d'un prédateur exotique dans la palmeraie de Segdoud. Phytoma. La défense des végétaux. N° 494. Pp 41- 42.
- Kuhnhold J., Klueken A.M., de Maeyer L., Van Waetermeulen X., Bruck E. et Elbert A., 2008-** Movento, an innovative solution for sucking insect pest control in agriculture. Ed. Bayer cropscience. Journal N° 61, Pp 279 - 306.
- Le Berre M., 1978-** Mise au point sur le problème du ver de la datte, *Myelois ceratoniae* Zell. Bull. Arg. Sahar.1, (4). Pp 1 - 35.
- Maatallah S., 2010-** Comportement biologique de *Parlatoria blanchardi* Targ (Homptera, Diaspididae) vis-à-vis de trois variétés de dattes dans la région de Biskra. Mém. Magister. ENSA. El-Harrach, 110 p.
- Maire R. et Malençon G., 1933-** Pathologie végétale, le Belâat, nouvelle maladie du dattier dans le Sahara algérienne. C.R.Académie des sciences, Pp 1567 - 1569.
- Madkouri M., 1975-** Travaux préliminaires en vue d'une lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* (Homeptera. Diaspididae) au Maroc. Options méditerranéennes. N°26, Pp 82 - 85.
- Martin H.E., 1965-** Note sur les coléoptères xylophages *Oryctes pseudophilus* ainsi que la cochenille *Parlatoria blanchardi* du palmier dattier. Deuxième conférence technique FAO sur l'amélioration de la production et du traitement des dattes. Bagdad, 11 p.
- Mehaoua M.S, 2006-** Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homptera, Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra. Mém. Magister. INA. El-Harrach, 173 p.
- Messak M.R., Nezzar-Kebaili N. et Ababsa F., 2008-** Compétitivité de la filière dattes en Algérie entre le potentiel avéré et l'impuissance constatée. Prospectives agricoles, N°3. INRAA. Alger, 20 p.

- Mohammedi S. et Salhi A., 2000-** Impact of the entomophagous fauna on the *Parlatoria blanchardi* Targ population in the Biskra region. Part II. Ed. INRA. Alger, 8 p.
- Munier P., 1973-** Le palmier dattier. Ed. G-P. Maisonneuve et Larousse. Paris, 221 p.
- Ouzzani T., 1997-** Dynamique de population de la cochenille noire de l'oranger *Parlatoria zizyphi* Lucas, 1893 (Coccidae, Diaspidinae) dans un verger d'agrumes à Boufarik. Essai de lutte. Mém. Magistère. INA. El-Harrach, 126 p.
- Peyron G., 2000-** Cultiver le palmier dattier. France, 110 p.
- Ramade F., 1984-** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Hill, Paris, 197 p.
- Remini L., 1997-** Etude de comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Noui-Biskra. Mém. Ing. Agro. Inst.nat Agro. El Harrach. 138 p.
- Rhouma A., 1994 -** Le palmier dattier en Tunisie. I. Le patrimoine génétique, vol 1. Ed. Arabesques. Tunis, 254 p.
- Smirnoff W.A., 1951-** Aperçu sur le développement de quelques cochenilles parasites des agrumes au Maroc. Ed. Service de la Défense des végétaux, Rabat, 29 p.
- Smirnoff W.A., 1957-** La cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ) en Afrique de nord. Comportement, importance économique, prédateurs et lutte biologique. Entomophaga, Tome II. N°1, 98 p.
- Stewart P., 1969-** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique ; quelques réflexions. Bull. soc. Hist. Afr. Du Nord, Pp 24 - 25.
- Tantaoui A et Boisson C., 1991-** Compatibilité végétative d'isolats du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* et de *Fusarium oxysporum* de la rhizosphère du palmier dattier et des sols de palmeraies. Phytopath. Medit. N° 30, Pp 155- 163.
- Tourneur J. C. et Lecoustre R., 1975-** Cycle de développement et table de vie de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) et son prédateur exotique en Mauritanie *Chilocorus bipustulatus* L. var. *iranensis* (Coleoptera, Coccinellidae). Fruits. Vol. 30. N° 7-8, Pp 481 - 497.
- Tourneur J. C., Pham A. et Hugues R., 1975-** Evolution des infestations de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) au cours de l'année dans l'Adrar Mauritanien. Fruit. Vol. 30. n°11, Pp 681- 685.
- Tourneur J. C., Lenormand C., Moukeila Maiguizo M., Sizaet A., Soulez P. et Vilardebo A., 1976-** Intervention bio-écologique au Niger destinée à lutter contre la cochenille du palmier dattier : *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) par l'introduction de *Chilocorus bipustulatus* L. var. *iranensis* (Coleoptera, Coccinellidae). Fruits. Vol. 31. n° 12, Pp 763 - 773.
- Toutain G., 1967-** Le palmier dattier, culture et production. Al-Awamia. N°25, Pp 83 - 151.

Sites d'internet:

www.FAO stat. fao. org., 2007- Production FAOSTAT. Food and Agriculture Organisation of the United Nations.

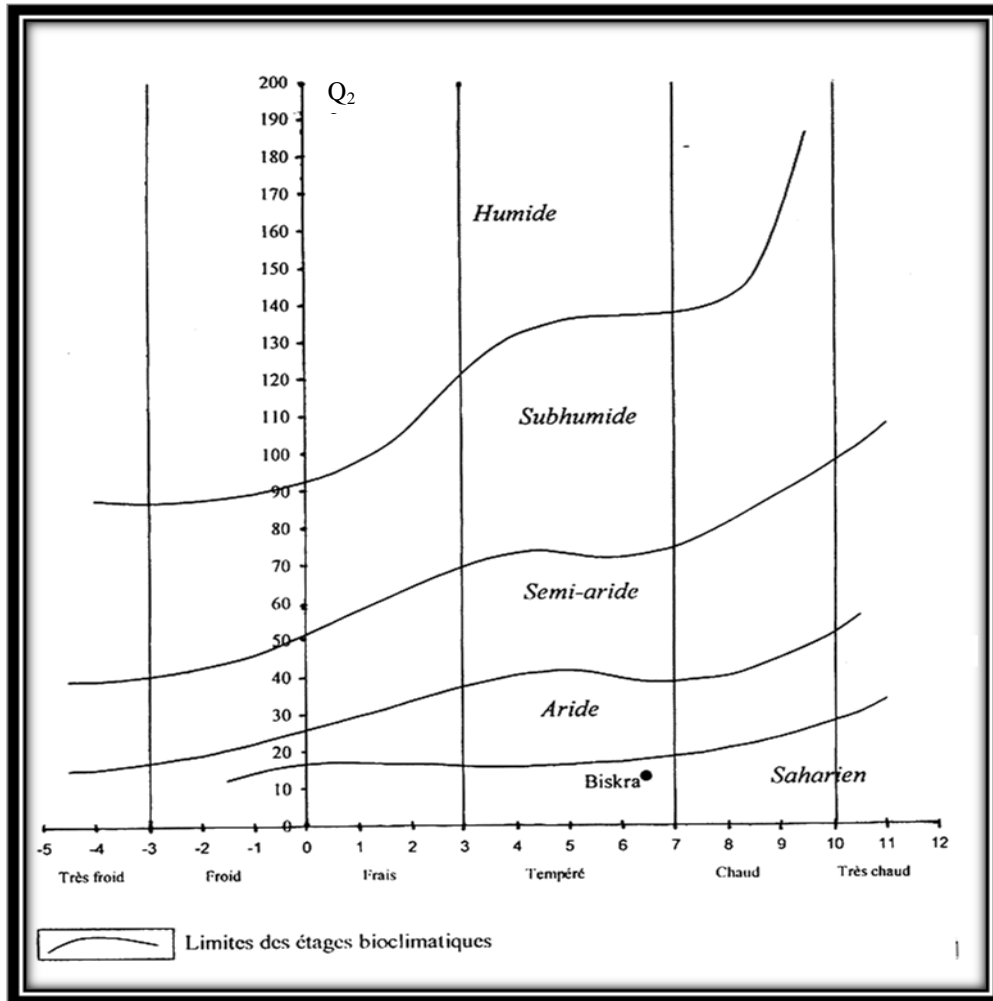
www.Insegar 25 WG.com., 2010- Insegar produit efficace sur les insectes lépidoptères mais aussi sur les Homoptères.

www.Match 050 CE.com., 2010- Match 050 CE c'est un insecticide très efficace contre les stades larvaires des insectes.

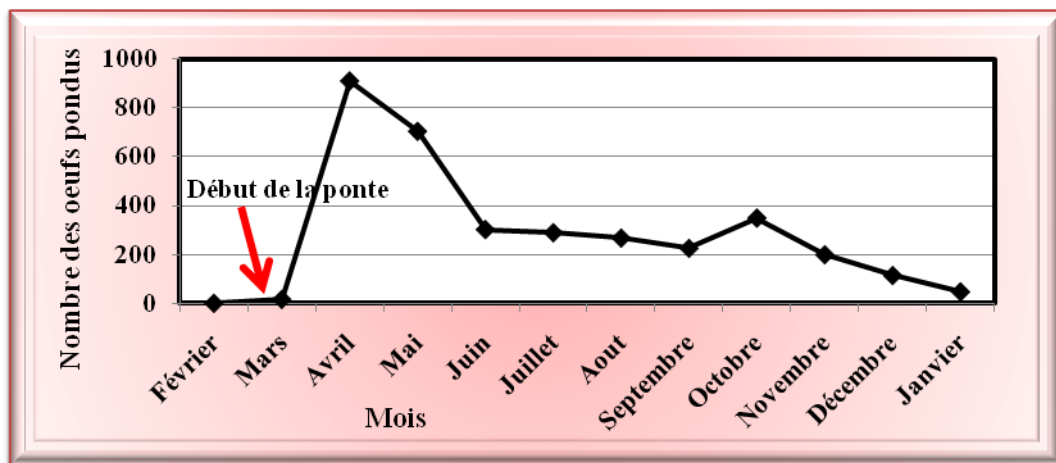
www.Trigard 75 WP.com., 2010- Cyromazina 75 % groupe chimique active type de formulation poudre mouillable.

www.Tutiempo.net/en., 2010- Weather. Climate. Africa. Algeria. Biskra.

Annexes



Annexe 1 : Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER.



Annexe 2: Evolution des œufs de *Parlatoria blanchardi* dans la région du Biskra durant l'année d'expérimentation (2009-2010).

Annexe 3: Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant l'année 2009.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
P (mm)	38,1	7,1	13,2	8,8	15,2	0	3,5	0	32	0	0,2	15,2	133,3

(www.tutiempo.net/en, 2010).

Annexe 4 : Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant l'année 2009.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T°.moy .min.	8,1	6,2	9,8	12,6	19,1	24,7	28,2	28,3	21,4	17,1	11,1	7,8
T°.moy .max	16,5	18,0	22,6	24,7	32,9	38,4	42,7	40,9	32,7	29,0	23,8	19,2
T°.moy.	12,0	12,1	16,2	18,7	26,3	32,1	36,0	34,8	27,1	23,0	16,9	13,2

(www.tutiempo.net/en, 2010).

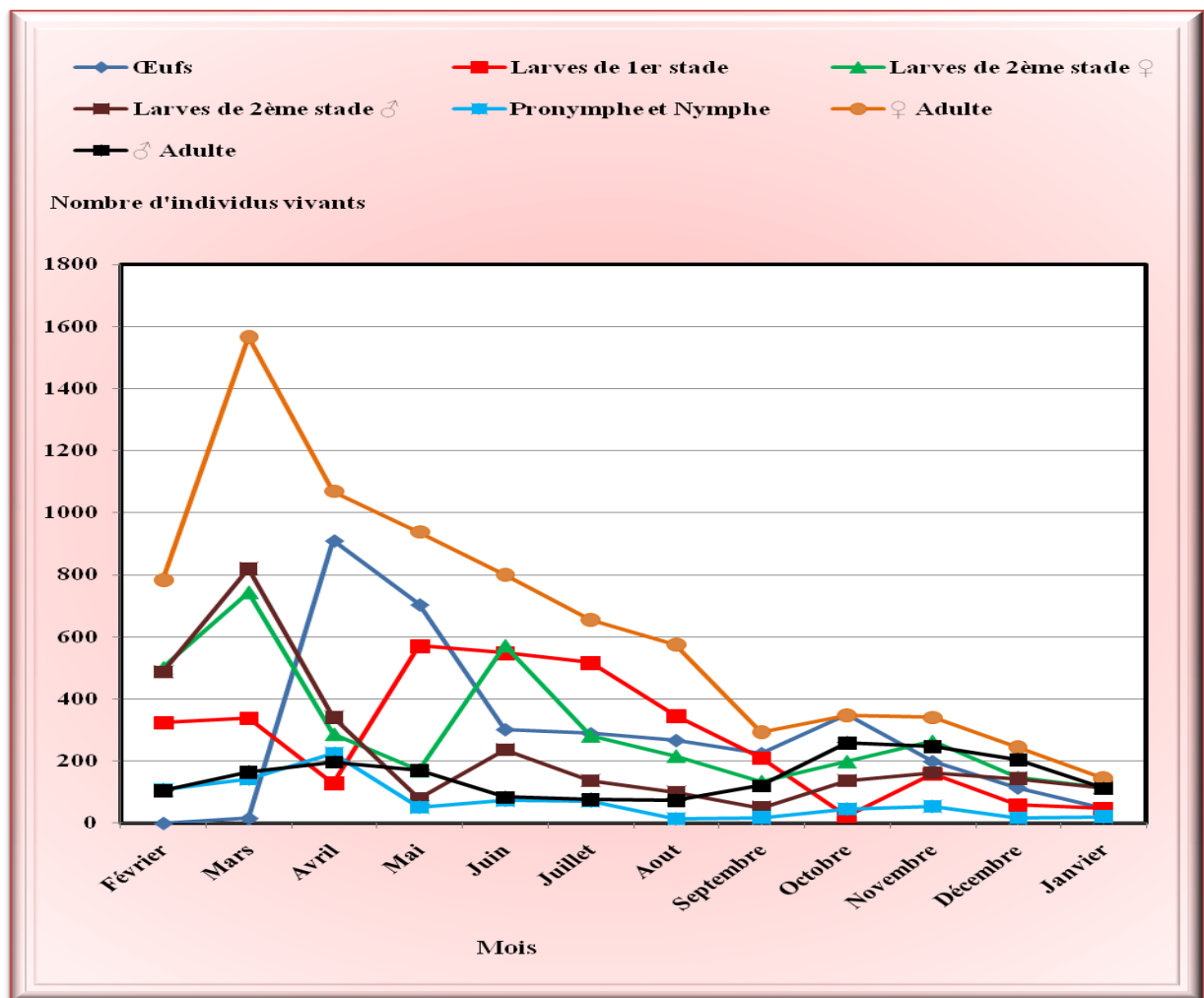
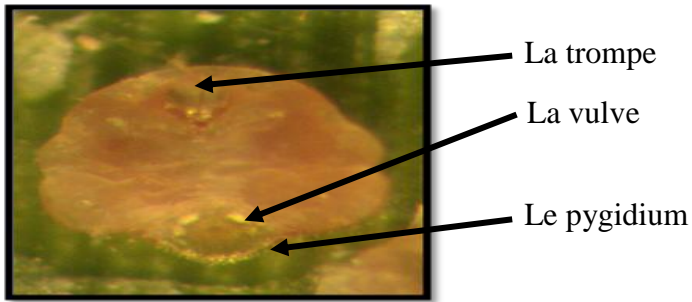
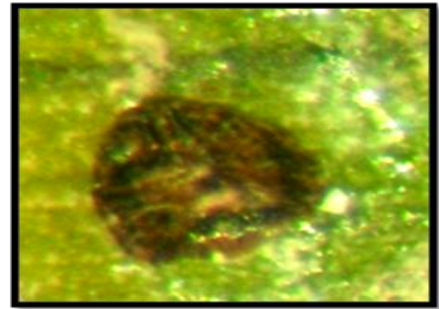


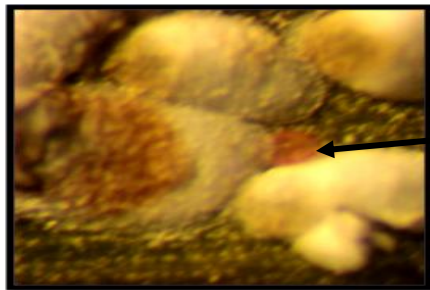
Figure 5 : Evolution de tous les stades de *Parlatoria blanchardi* durant l'année (2009-2010) dans la région de Biskra.



Annexe 6: Femelle pondreuse à la face ventrale (GRx40) (Original).



Annexe 7: Femelle adulte morte (GRx40) (Original).

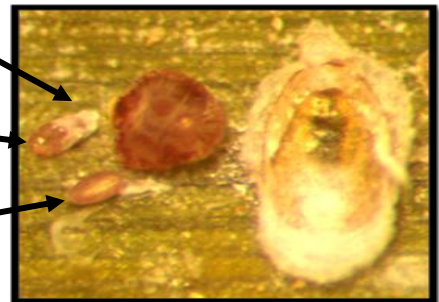


Annexe 8: Sorti de L₁ mobile au dessous du bouclier maternel (GRx40) (Original).

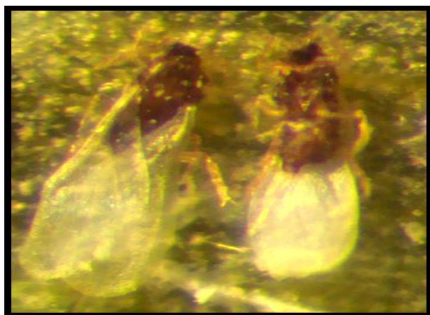
Le chorion

Larve nœonate

Œuf

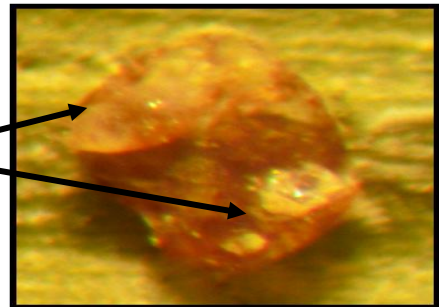


Annexe 9: Femelle au cours de la ponte (GRx40) (Original).



Annexe 10 : Mâles morts sous leurs boucliers (GRx40) (Original).

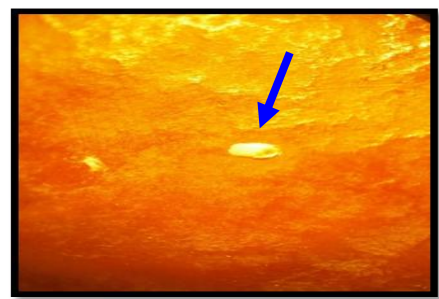
Des acariens



Annexe 11 : Femelle adulte parasité par des acariens (GRx40) (Original).



Annexe 12: Présence de la cochenille sur les folioles (GRx40) (Original).



Annexe 13: Présence de la cochenille sur les dattes (GRx40) (Original).

Résumé

Effet d'un nouveau insecticide systémique (Spirotetramate) sur l'ovogenèse de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) dans la région du Biskra.

Le but de ce travail consiste à étudier l'effet d'un nouveau insecticide systémique qui perturbe l'ovogenèse chez les femelles adultes en inhibant la biosynthèse des lipides. Pour déterminer les meilleures doses de traitement et le moment opportun de lutte on a étudié la dynamique de la population de la cochenille blanche du palmier dattier durant une année. Nos résultats ont montré que *Parlatoria blanchardi* évolue en deux générations annuelles, génération printanière et génération automnale. L'activité du produit est manifestée environ dix jours après son application. Le Movento à un effet très accusé sur l'ovogenèse, la fécondité des femelles et bloque la mue chez les stades larvaires.

Mots clés : palmier dattier, cochenille blanche, ovogenèse, insecticide systémique et lutte.

ملخص

تأثير المبيد الحشري الجديد (Spirotetramate) على ابيضاض القشريات البيضاء , *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) لشجرة النخيل في منطقة بسكرة

إن الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثيرا لمادة الفعالة في توقيف الاباضة لدى الإناث البالغات و هذا بتوقيف صناعة الدهون. لتحديد التركيز و الوقت المناسبون للتدخل لمكافحة القشريات البيضاء لشجرة النخيل قمنا بدراسة دورة حياتها لمدة عام كامل. اطهرت النتائج على أن لهده الحشرة جيلين خلال السنة الأولى ربيعي و الثاني خريفي. يبدأ ظهور مفعول المبيد بعد حوالي عشرة أيام من استعماله. و لهذا المبيد الحشري تأثير ملحوظ للغاية على الاباضة, الخصوبة و يعمل على توقيف انسلاخ اليرقات.

الكلمات الرئيسية : شجرة النخيل. القشريات البيضاء, الاباضة , مبيد حشري و مكافحة.

Summary

Effect of a new systemic (Spirotetramate) on ovogenesis of cochineal white date palm *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) in the region of Biskra.

The objective of this work is to study the effect of a new systemic insecticide that disrupts ovogenesis in adult females in inhibiting the biosynthesis lipid. To determine the best treatment doses timing control has been studied population dynamics of the mealy bug white palm tree during one year. Our results showed that *Parlatoria blanchardi* evolves into two generations per year, spring generation and fall generation. The potency is expressed about ten days after application. The Movento a very marked effect on ovogenesis, fecundity and blocks molting larval stages.

Key words: date palm, white cochineal, ovogenesis, systemic insecticide and control.