

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

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la
nature et de la vie et des sciences de la terre
Département des sciences agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en sciences agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

Etude de la dynamique des populations de la cochenille
blanche *Parlatoria Blanchardi* bio-agresseur du palmier
dattier dans la région de Ghardaïa.

Présenté par

- OULED HADDAR Hamza

Membres du jury

- Mr KEMASSI. A
- Mr SADINE. S E
- Mr GUEZZOUL. O

Grade

- M.A.A (Univ. Ghardaïa)
- M .A.B (Univ. Ghardaïa)
- M.C.A (Univ. K.M Ouargla)

Président

Examineur

Encadreur

JUIN 2013

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
1	Caractéristiques des Précipitations moyennes annuelles	21
2	Précipitations moyennes mensuelles	22
3	Caractéristiques des précipitations moyennes annuelles	24
4	Variation de la température moyenne mensuelle.	25
5	Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa (2002-2012).	26
6	La phoeniciculture dans la région d'étude.	30
7	Critères des trois palmerais	34
8	Echelle de notation pour la cochenille blanche	38
9	résultats globale des taux d'infestation et leur évolution.	40
8	Niveaux d'infestation des trois palmeraies.	43
11	Caractéristiques technique des trois palmeraies.	46
12	Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des trois cultivars	47
13	Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des quartes orientations cardinales.	52
14	Evolution des niveaux d'infestation pour les trois palmeraies	55
15	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie organisée).	58
16	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie traditionnelle).	60
17	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (Palmeraie abandonnée).	63
18	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction de l'orientation de la foliole.	66
19	Cultivars présenté au sein de la palmeraie traditionnelle	85
20	Dates d'échantillonnages (palmeraie traditionnelle).	85
21	Cultivars présenté au sein de la palmeraie organisée	86
22	Dates d'échantillonnages (palmeraie organisée).	86
23	Cultivars présenté au sein de la palmeraie abandonnée	87
24	Dates d'échantillonnages (palmeraie abandonnée).	87
25	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Ghars (la palmeraie traditionnelle).	88
26	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Deglet Nour (la palmeraie traditionnelle).	89
27	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Degla Beida (la palmeraie traditionnelle).	89
28	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Ghars (organisée).	90
29	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Deglet Nour (organisée).	91

30	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Degla Beida (organisée).	92
31	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Ghars (abandonnée).	92
32	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Deglet Nour (abandonnée).	93
33	Résultats d'infestation des folioles du cultiva Degla Beida (abandonnée).	93

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
1	Caractéristiques microscopiques de la femelle adulte de <i>Parlatoria blanchardi</i>	10
2	Cycle biologique de la cochenille blanche	12
3	Précipitations Moyennes Mensuelles	23
4	Diagramme Ombrothermique de Gaussen	27
5	Climagramme d'Emberger de la région de Ghardaïa.	29
6	Démarche suivie au sein des 03 palmeraies étudiées	33
7	Palmeraie abandonnée	34
8	Palmeraie traditionnelle	36
9	Palmeraie organisée	36
8	Cochenilles blanches sur foliole	42
11	Population de cochenilles blanches	42
12	Niveaux d'infestation des trois palmeraies	44
13	Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des trois cultivars	48
14	Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des quartes orientations cardinales.	53
15	Evolution des niveaux d'infestation pour les trois palmeraies	56
16	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie organisée).	59
17	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie traditionnelle).	61
18	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (Palmeraie abandonnée).	64
19	Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction de l'orientation de la foliole.	67

Liste des cartes

Numéro	Titre	Page
1	Carte administrative de la Wilaya de Ghardaïa	18
2	Milieu physique de la wilaya de Ghardaïa	20

Table de matière

Introduction	2
---------------------------	---

Partie bibliographique

Chapitre I : La cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ.

I.1. – Position systématique	6
I.2. – Répartition géographique	6
I.3. – Dispersion	7
I.3.1. – Voie naturelle	7
I.3.2. – Voie artificielle	7
I.4. – Plantes hôtes	8
I.5. – Morphologie et description	8
I.6. – Bio-écologie	9
I.7. – Cycle biologique	11
I.8. – Dégâts	13
I.9. – Moyens de luttés.....	13

Partie expérimentale

Chapitre I. La Région d'étude.

I.1. –La géographie.....	17
I.2. –Les caractéristiques de milieu physique.....	19
I.2.1– Le couvert végétal.	21
I.2.2– Caractéristiques climatique.....	21
I.2. 3- La situation de la phoeniciculture dans la région de Ghardaïa	30

Chapitre II : Matériel et méthodes.

II.1. Matériel végétal.....	32
II.2. La méthodologie du travail.....	32
II.2.1. Le choix des palmeraies.....	34
II.2.2-Méthode d'échantillonnage des cochenilles blanches.....	37
II.2.3-Observation au laboratoire.....	37
II.2.4-Echelle de notation.....	38
II.2.5-Exploitation de la méthode.....	38

Chapitre III : Résultats et discussion.

III.1-Etude des niveaux d'infestation par la cochenille blanche.....	41
III.1.1-En fonction du type de la palmeraie.	43
III.1.2 En fonction de la variété.....	46

III.1.3-En fonction de l'orientation.....	51
III 2.-Evolution des niveaux d'infestation.....	54
III.2.1. En fonction de type de la palmeraie.....	55
III.2.2-En fonction des cultivars.....	58
III.2.2.1-Les cultivars de palmeraie organisée.	58
III.2.2.2-La palmeraie traditionnelle.....	60
III.2.2.2. La palmeraie abandonnée.	62
III.2.3. En fonction de l'orientation de la foliole.....	65
Conclusion générale	70
Références bibliographiques	72
Annexes	84



Introduction

Introduction

La palmeraie du sud algérien joue un rôle prépondérant surtout sur les plans socio-économique et écologique. Elle constitue un lieu qui présente un intérêt certain pour le développement des régions sahariennes, à travers une exploitation raisonnée et judicieuse des ressources en eau et en sol (SAKER, 2005). Dans ce milieu phœnicicole, la datte est reconnue comme un produit stratégique. Pour ce qui concerne l'état actuel de la phœniciculture, il est à souligner que la superficie globale des palmeraies en Algérie est de 160.000 hectares, que le nombre des palmiers est de 18 millions dont 12 millions de palmiers dattiers et que déglet-nour représente 40 % des cultivars. En 2010, la production nationale de dattes a atteint 6,3 millions de quintaux, mais seulement 2 % de la production est exportée (DSA, 2010). Actuellement un effort est fait afin d'augmenter la production, notamment grâce à la mise en place de nouveaux périmètres plantés exclusivement en déglet-nour. Si la qualité semble dépendre des conditions climatiques ambiantes, les rendements quantitatifs peuvent parfois être affectés dans de grandes proportions. Certains déprédateurs se développent sur divers organes de la plante tels que les palmes, les fruits et les stipes. Les ravages peuvent se poursuivre par d'autres espèces dans les magasins sur les dattes entreposées. En Iran, selon MAHMOUDI *et al.* (2008), le Charançon rouge du palmier *Rhynchophorus ferrugineus*, (Olivier, 1790) continue d'infecter et de tuer les palmiers, malgré tous les efforts développés pour le combattre. Les arbres touchés constituent autant de foyers de réinfestation et de propagation du Charançon rouge du palmier. En Tunisie la plupart des ravageurs appartiennent à la classe des Insecta et aux ordres des Lepidoptera et des Coleoptera (DHOUIBI, 2000). Quant au patrimoine phœnicicole algérien, il reste sujet à diverses contraintes et bio-agresseurs qui entravent son développement et sa valorisation (TIRICHINE *et al.*, 2009). Parmi les bio-agresseurs de *Phoenix dactylifera* Linné, 1753, il est utile de citer le Tétranyque *Paratetranychus simplex* syn. *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor, 1939), la Pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, le Bostryche *Apate monachus* et la Cochenille blanche du palmier-dattier *Parlatoria blanchardi* (Targioni- Tozetti, 1868) (Fabricius, 1775) (DELASSUS *et al.*, 1930; WERTHEIMER, 1958; OULD EL HADJ et ABIDI, 2003; IDDER, 2008). Précisément, la dernière espèce citée provoque des dégâts notable quant sa pullulation sur les palmes dépasse les 320 cochenille/cm² (LAUDEHO et BENASSY, 1969).

En effet, ce déprédateur est considéré comme le plus nuisible au patrimoine phœnicicole. C'est la plus redoutée après le Bayoud et il est devenu un sérieux handicap surtout pour les nouvelles zones de mise en valeur (SAHRAOUI *et al.*, 2011). Etant des insectes piqueurs suceurs, les cochenilles engendrent l'affaiblissement de l'arbre en prélevant la sève, réduisent la surface disponible pour la photosynthèse, ce qui entrave le processus d'assimilation chlorophyllienne par leur entassement et causent une réduction du rendement et de la qualité commerciale des dattes (CHIBOUB, 2003 et BOUNFOUR, 2004).

En effet, l'objectif de cette étude est d'apporter de nouvelles données sur le degré d'infestation de la communauté des cochenilles blanches. En effet, il est donc important de bien connaître les facteurs qui influent sur la dynamique des populations de cette insecte, afin d'être plus apte à contrôler ses populations par l'intervention directe et/ou indirecte lorsque celui-ci entre en conflit avec nos intérêts économiques (WATT *et al.*, 1990; BAUCE *et al.*, 2001 in KUMBASLI, 2005).

C'est dans cet ordre d'idées, que le présent travail mené dans la région de Ghardaïa, et qui consiste à étudier le niveau d'infestation de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.), et leurs fluctuations dans l'espace à savoir les types de palmeraie (palmeraie organisée, traditionnelle ou abandonnée) avec les quatre orientations cardinales de la foliole infestée (Nord, Sud, Est et Ouest). Ainsi, que leur évolution dans le temps durant la période d'étude qui s'étale du mois de février jusqu'à avril 2013.

Synthèse
bibliographique

Chapitre I

La cochenille blanche du palmier
dattier *Parlatoria blanchardi*

Targ

Chapitre I : La cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ.

Elle est signalée pour la première fois en 1868 par BLANCHARD, en Afrique du nord, dans la région de l'Oued Righ, dans le sud algérien. Targioni -Tozzetti la décrit en 1892 sous le nom de *Aonidia blanchardi*, puis en 1905 LANGREEN la nomme *Parlatoria blanchardi* ou cochenille blanche du palmier dattier (MUNIER, 1973 et DHOUIBI, 1991). La cochenille blanche du palmier dattier est appelé selon les pays et les régions, Djreb, Sem, EL-men, Gmel en Tunisie, Sibana, Djreb, Sem, EL-men, en Algérie, Nakoub, Guemla, Tilichte, Tabkhocht, Tasslacht, au Maroc et Rheifiss et K'lefiss en Mauritanie (SMIRNOFF, 1954 ; TOUTAIN, 1967 ; MUNIER, 1973).

I.1. – Position systématique

Selon BALACHOWSKY, (1954) la cochenille blanche est classée comme suit :

- Classe : Insecta
- Ordre : Homoptera
- Super famille : Coccidae
- Famille : Diaspididae
- Sous-famille : Diaspidinae
- Genre : *Parlatoria*
- Espèce : *Parlatoria blanchardi*. Targ.

I.2. – Répartition géographique

La cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* est originaire de la Mésopotamie, son aire de répartition s'étend des oasis du Panjab (Inde) aux régions sud maghrébines en passant par l'Iran, l'Irak, Palestine, Jordanie, Syrie, Turquie, l'Arabie saoudite, l'Egypte et la Tripolitaine (IPERTI, 1970). Elle est actuellement présente dans toutes les régions de culture du palmier dattier, à l'exception des USA où elle a été déclaré disparue en 1936 par une campagne d'éradication lancée par BOYDEN en 1929 après son introduction en 1890 avec de matériel végétal importé d'Algérie. En Afrique elle est signalée en soudan, République de Somalie, Mauritanie, Niger et Tchad (MUNIER, 1973). Elle est aussi introduite en Australie en 1894, au Brésil en 1929 et en 1935 en Argentine et dans les nouvelles plantations du Turkestan (SMIRNOFF, 1954). L'extension de cette cochenille en Afrique du nord se fait progressivement, elle est répandue dans les oasis de la partie orientale du Sahara algérien, signalée à Timimoun, 1912 ; Colomb Bechar, 1920 ; Boussaâda, 1925 ; El-Goléa, 1926 ; Tidikelt, 1928 ; Saoura, 1930 et dans toutes les oasis de Biskra à Ouargla par

BALACHOWSKY de 1925 à 1928 (BALACHOWSKY,1932) ; au Maroc elle a été observée à Figuig en 1937; Tafilalet en 1938 ; Bani et Tata en 1940 et Goulmina, en 1951 (MUNIER, 1973).

I.3. – Dispersion

Comme la plupart des cochenilles diaspines, la cochenille blanche n'est pas active que durant le stade larvaire mobile qui est très court (36 à 48 heures). Durant cette période, la larve ne parcourt qu'une faible distance de vingt à cinquante centimètres (LAUDEHO et BENASSY, 1969). Seulement il y a des infestations qui sont grandes ; ces infestations se font par deux moyens :

I.3.1. – Voie naturelle

Le vent joue un certain rôle de propagation, mais seulement dans la limite des oasis. Il n'agit qu'à faible distance et ne transporte que les larves néonates. Il y a aussi les oiseaux, surtout les moineaux (*Passer hispaniolensis*) qui parfois apparaissent en grand nombre dans les oasis, contribuent aussi, probablement à la propagation de la cochenille blanche (DJOUDI, 1992).

I.3.2. – Voie artificielle

L'agent de dissémination le plus actif de *Parlatoria blanchardi* est l'homme, notamment par le transport des rejets de palmier dattier destinés à la transplantation (DJOUDI, 1992). Ou bien en apportant des palmes infestées pour la confection des haies acheter d'autres régions, favorise aussi la propagation de la cochenille blanche (HOCEINI, 1977).

I.4. – Plantes hôtes

En plus de *Phœnix dactylifera*, *Parlatoria blanchardi* est susceptible de se développer sur les plantes suivantes (MUNIER, 1973) :

- *Phœnix canariensis* Hort.
- *Phœnix reclinata* Jacq.
- *Hyphaene thebaïca* Mart.
- *Washingtonia filifera* Wendl.
- *Latania* sp.
- *Philadelphus coronaries* L.

I.5. – Morphologie et description

I.5.1. – L'œuf

Il est allongé, de couleur rose pâle, mesurant 0,04 mm de diamètre environ, pourvu d'une enveloppe externe très délicate. Les œufs sont disposés sous le bouclier de la femelle ou au contact du corps au nombre de 6 à 9 atteignant jusqu'à 59 œufs (EL-HAIDARI, 1980). Mais selon DHOUIBI (1991), une femelle peut pondre jusqu'à 60 œufs et la durée d'incubation varie de 2 à 11 jours en fonction de la température.

I.5.2. – Larves

La larve mue passe au deuxième stade qui dure de 02 à 03 semaines ; en hiver, ce stade dure quelques mois (diapause hivernale) (DJERBI, 1994 ; MADKOURI, 1992).

I.5.3. – Femelle

Le follicule femelle est très aplati, de forme ovalisée, entièrement formé par la pellicule nymphale de consistance cornée, de couleur brune, recouvrant la femelle. La dépouille larvaire, de couleur jaune paille, est rejetée en avant. Tout le follicule est recouvert d'une sécrétion superficielle, écailleuse, blanche, formant un véritable revêtement (BALACHOWSKY et MESNLL, 1937). La femelle a un bouclier blanc, tacheté de brun de 1,3 à 1,8 mm de long sur 0,7 mm de large. Elle est de 1,2 à 1,6 mm de long et 0,3 mm de large, avec une forme largement ovale et aplati dans tous les stades (Fig. 1) (DHOUIBI, 1991). D'après MADKOURI, (1975), la jeune femelle immature est de couleur rose et vire à une teinte lilas au cours de sa croissance. La femelle pondreuse, mature, devient de plus en plus foncé, parfois rouge vineux. Après la ponte elle dépérit, se dessèche et prend une couleur lilas foncé ou brun (LEPESME, 1947).

I.5.4. – Mâle

Le mâle a un bouclier blanc allongé de 1 mm de long sur 0,4 mm de large. Après émergence, le mâle est roux jaunâtre présentant des ailes transparents et non colorées, parfaitement développées (Fig. 1) (DHOUIBI, 1991).

I.6. – Bio-écologie

I.6.1. – Fécondation

Au mois de mars, mai, juin, août et septembre s'effectuent le vole des mâles ailés qui vont féconder les femelles logées dans folioles les jeunes palmes non encore épanouies. La fécondation des femelles fixées sur les vieux palmes est assurée généralement par les mâles mécoptères incapables de voler, avec une durée d'accouplement de deux à trois minutes (SMIRNOFF, 1954).

I.6.2. – Ponte

D'après SMIRNOFF, (1954), la durée de maturation de l'ovule à l'intérieur du corps de la femelle est très variable, elle est de dix-huit à vingt jours au mois de mars, mais elle ne dépasse pas les cinq à sept jours au mois de mai. La ponte se prolonge pendant deux semaines au début du printemps et deux à six jours en été (BALACHOWSKY, 1950).

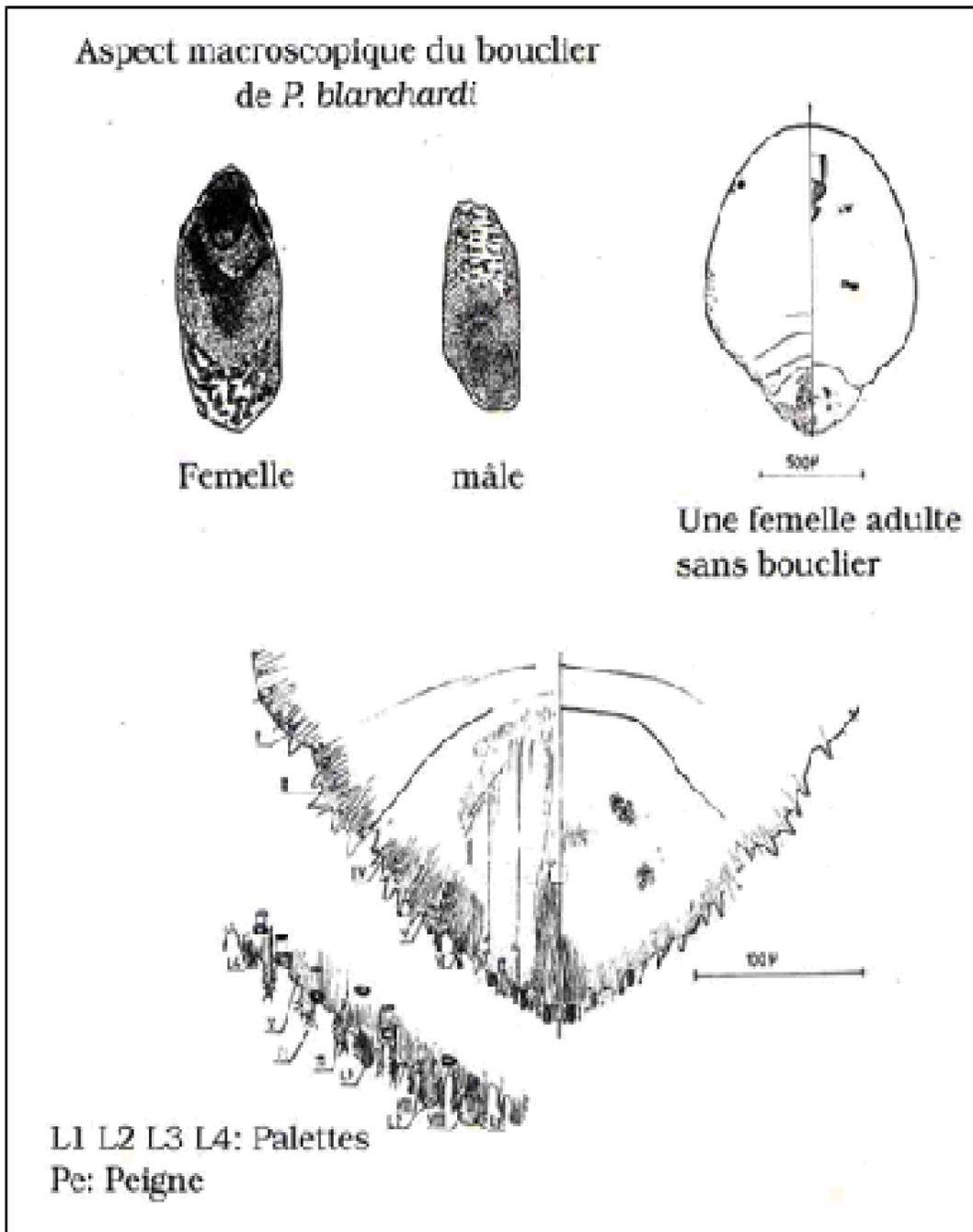


Fig. 1 - Caractéristiques microscopiques de la femelle adulte de *Parlatoria blanchardi*
(DHOUBI, 1991)

I.7. – Cycle biologique

La femelle pond des œufs sous ses écailles ; puis ces œufs éclosent en donnant des larves qui se diffusent sur la partie infestée à la recherche de lieux adéquats à l'alimentation. Quand elles les trouvent, elles se débarrassent des pattes et des antennes, et trompent les pièces buccales (de types piqueur suceur) et se fixent à leurs places durant leur vie (EL-HADJ *et al.*, 2005). Le cycle se réalise selon les étapes suivantes (Fig. 2).

- La jeune larve, après avoir quittée le bouclier maternel se dirige vers la base de la palme ou vers le centre de l'arbre. Elle se fixe et se couvre de filaments blancs (DJERBI, 1994) ;
- La larve mue passe au deuxième stade qui dure de 02 à 03 semaines ; en hiver, ce stade dure quelques mois (diapause hivernale) (DJERBI, 1994 ; MADKOURI, 1992) ;
- Le troisième stade correspond à la jeune femelle immature.
- Les larves destinées à donner des mâles évoluent différemment et passent par différents stades : la pré-nympe et la nymphe avant de donner naissance à un adulte ailé. Le mâle présente une vie éphémère et contribue essentiellement au maintien de l'espèce par la fécondation des femelles (DJERBI, 1994 ; BELGUENDOZ *et al.*, 2006).

Par ailleurs, les boucliers peuvent être distingués de la manière suivante (DJERBI, 1994 ; MADKOURI, 1992) :

* les boucliers males se reconnaissent à leur forme allongée de couleur blanche ;

* les boucliers femelles sont aplatis, de forme ovale et de coloration brune.

En soulevant le bouclier, le corps de la femelle apparait de couleur violette avec des segments bien distincts.

Le nombre de générations varie de 03 à 04 par an selon la température ; les trois premières se réalisent entre le mois de mars et septembre. La quatrième génération prenant place en hiver, évolue en 150 jours (DJERBI, 1994). Tous les stades larvaires de l'insecte se trouvent dans les parties infestées pendant toute l'année, ils n'hivernent pas (EL-HADJ *et al.*, 2005).

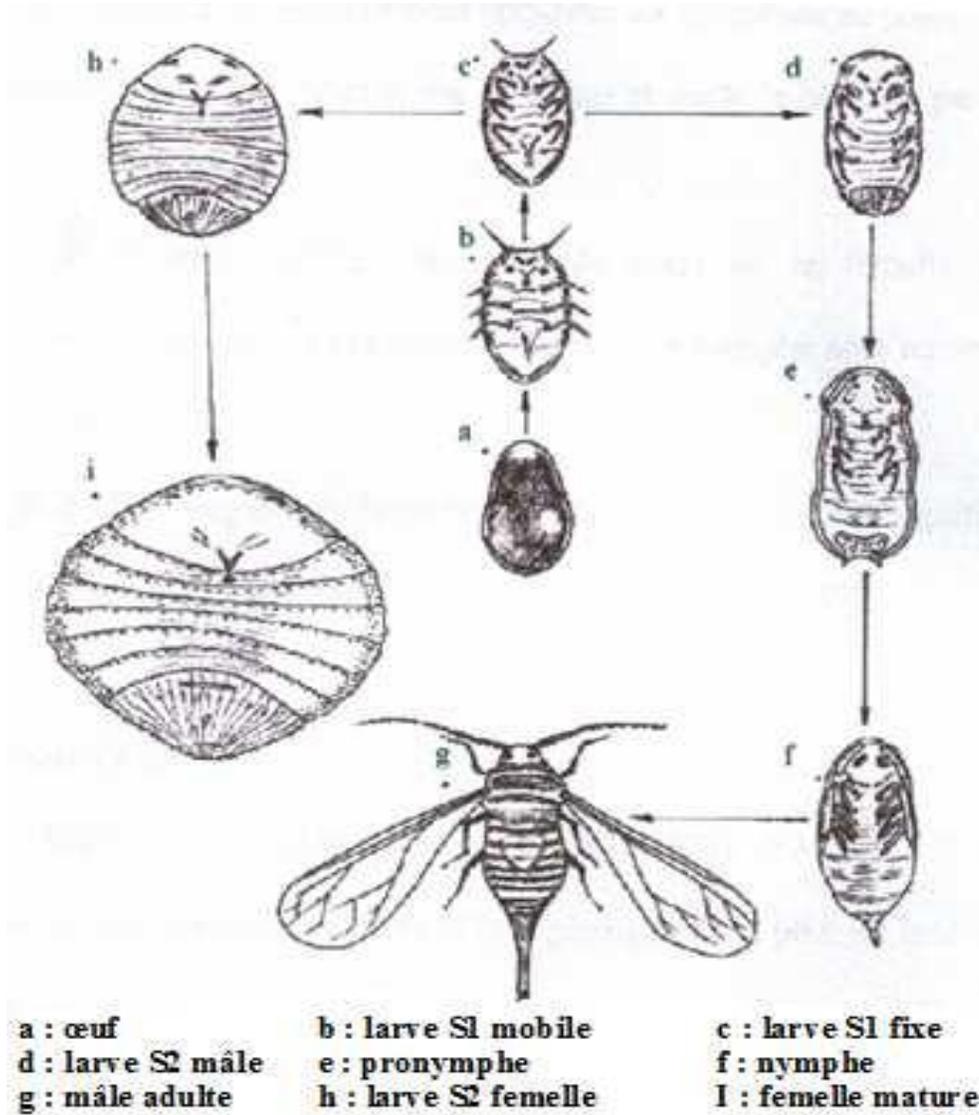


Fig. 2 – Cycle biologique de la cochenille blanche (IDDER et al., 2000)

I.8. – Dégâts

Les dégâts sont très importants sur les jeunes palmiers âgés de 02 à 08 ans. La cochenille blanche colonise les différentes parties du palmier dattier (palmes, hampes florales, fruits...) et forme un encroûtement qui peut couvrir de grandes surfaces, empêchant la respiration (DJERBI, 1994 ; I.N.R.A., 1998). La photosynthèse est aussi perturbée et arrêtée par l'injection d'une toxine qui altère la chlorophylle (WALLON, 1986).

I.9. – Moyens de lutttes

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

I.9.1. – Lutte physique.

Pour lutter contre ce ravageur, on procède à la taille des palmes fortement attaquées et leur incinération, surtout chez les jeunes palmiers ce qui permet de réduire notablement le niveau de pullulation du ravageur (DJERBI, 1994). En cas de forte attaque dans les jeunes plantations, il est conseillé d'incinérer les arbres sans risque de les tuer ; ce procédé a donné d'excellents résultats (MUNIER, 1973).

I.9.2. – Lutte chimique.

Leur dure carapace cireuse réduit l'efficacité de beaucoup de produits chimiques (MEEROW, 1998). Etant un insecte suceur de sève, l'emploi de produits chimiques comme l'Ultracide ou du Diméthoate au moment où l'insecte est mobile, permet de réduire le niveau pullulation (DJERBI, 1994 ; IDDER et al. ,2007).

I.9.3. – Lutte biologique.

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

MATERIELS
&
METHODES

Chapitre I. La Région d'étude.

Constatant l'« artificialité » du découpage administratif qui engendre la séparation en plusieurs entités des régions dont l'unité naturelle, hydraulique, agricole, sociale et économique est notoirement connue et évidente.

Cette entité géographique située au centre nord du Sahara, présente des limites naturelles qui correspondent grossièrement, aux limites administratives du territoire de la wilaya de Ghardaïa.

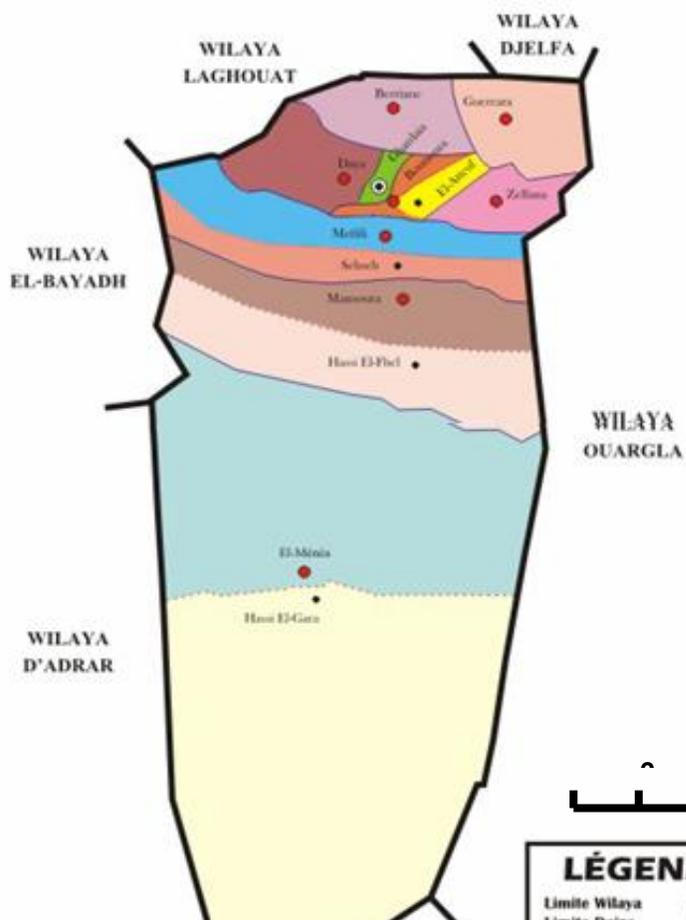
I.1. –La géographie.

La wilaya de Ghardaïa est issue du découpage administratif du territoire de 1984, se situe au centre de la partie Nord du Sahara. L'ensemble de la nouvelle Wilaya dépendait de l'ancienne

Wilaya de Laghouat. C'est à 600 Km au sud d'Alger que se localise le chef lieu de Wilaya et plus spécialement dans la partie centrale du nord du Sahara Algérien, à 32° 30 Nord de latitude, et à 3°45 de longitude Est. Alors qu'elle se trouve à une altitude de 530 m. Elle est limitée (carte n.1) :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya de Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km) .

WILAYA DE GHARDAIA
LIMITES ADMINISTRATIVES



LÉGENDE

Limite Wilaya

Carte.-1: Carte administrative de la Wilaya de Ghardaïa (Atlas, 2005).

Sur le plan répartition géographique, la wilaya s'étend sur quatre principales zones :

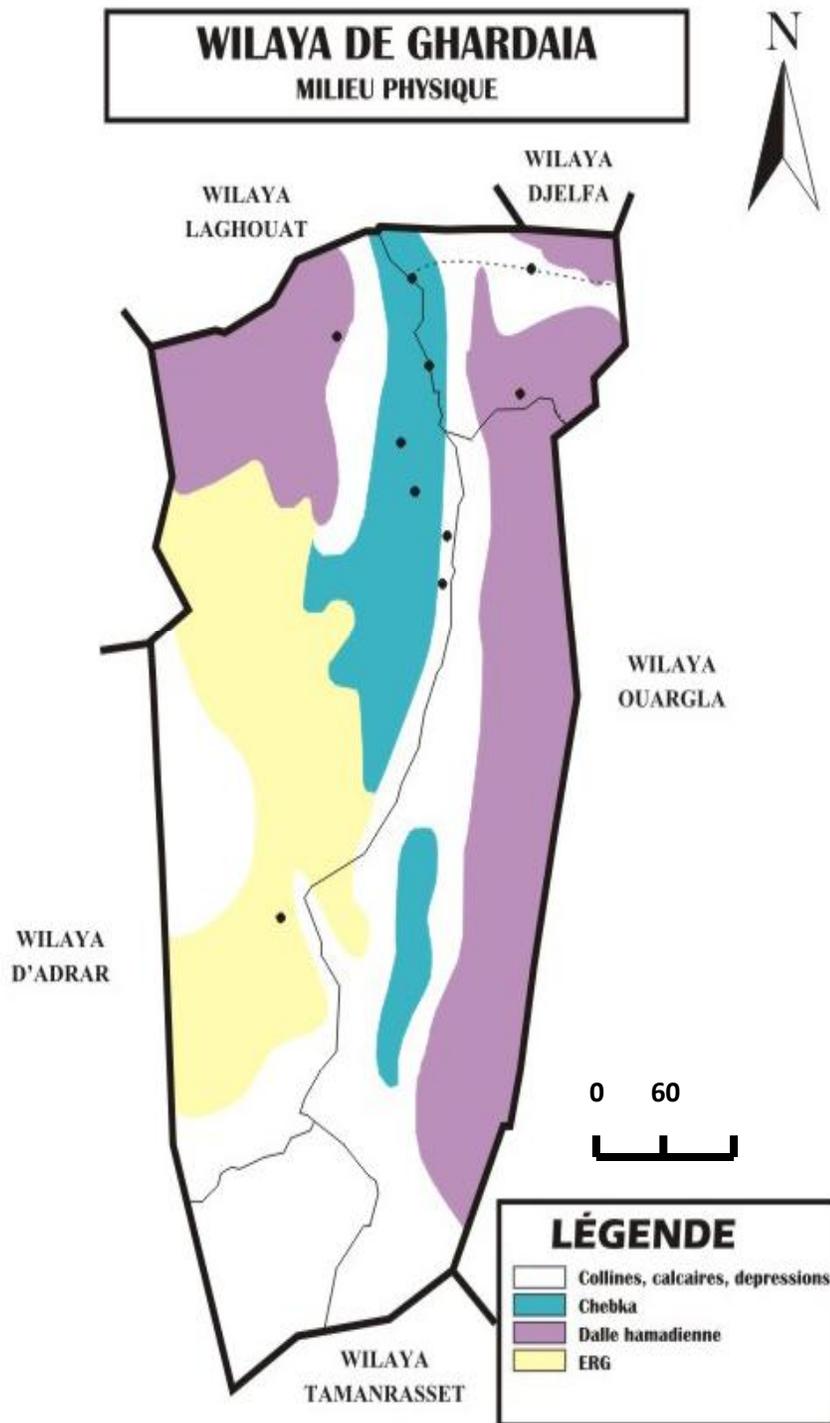
- zone 1 : c'est la partie sud de la wilaya dotée de fortes potentialités hydriques, composée des communes d'El-Menia, Hassi El Gara, Mansoura et Hassi el Fhel ;
- zone 2 : à vocation agricole et touristique avec possibilité d'exploitation minière (agrégats), composée des communes de Métlili, Sébséb et Zelfana ;
- zone 3 : elle dispose de fortes potentialités économiques et d'activités commerciales constituée par les communes de la Vallée du M'zab : Ghardaia, Bounoura, Daya Ben Dahoua et El-Atteuf ;
- zone 4 : représentée par les communes du nord de la wilaya: Berriane et Guerrara, considérées comme pôles industriels ;

Par ailleurs, Ghardaïa demeure caractérisée par la présence de plaines dans le Continental Terminal, des régions ensablées, la Chebka et l'ensemble de la région centrale et s'étend du Nord au Sud sur environ 450 km et d'Est en Ouest sur près de 200 km.

C'est une région très active où le secteur tertiaire est prépondérant avec le commerce, le tourisme et l'artisanat mais aussi le travail de la terre et l'industrie. Sa population est concentrée dans les grandes agglomérations, chefs lieux des communes. La vallée du M'zab regroupe à elle seule, plus de la moitié de la population de la wilaya.

I.2. –Les caractéristiques de milieu physique.

- Elle est caractérisée par des plaines dans le Continental Terminal, des régions ensablées, la Chebka et l'ensemble de la région centrale et s'étend du Nord au Sud sur environ 450 km et d'Est en Ouest sur environ 200 km.
- Les Escarpements rocheux et les oasis déterminent le paysage dans lequel sont localisées les villes de la pentapole du M'Zab et autour duquel gravitent d'autres oasis (Berriane, Guerrara, Zelfana, Metlili et beaucoup plus éloignée au Sud El-Ménéa).
- L'appartenance au milieu saharien et aride contraint fortement l'occupation de l'espace. L'implantation des villes s'est faite par rapport aux grands axes de circulation et aux oasis et leur développement a été étroitement lié aux conditions naturelles (eau, climat, relief ...). La carte.2 représente l'ensemble de milieu physique de notre région d'étude.



Carte.-2 : Milieu physique de la wilaya de Ghardaïa (Atlas, 2008).

I.2.1– Le couvert végétal.

Le couvert végétal est pauvre. La structure et la nature du sol ne sont pas favorables à l'existence d'une flore naturellement riche. La verdure est plutôt créée par l'homme. Cependant la région n'est pas dépourvue de végétation naturelle ; elle est rencontrée dans les lits d'oueds.

I.2.2– Caractéristiques climatique.

Cette synthèse climatique, s'appuie sur les données climatiques de la station de Noumerat (ONM-Ghardaïa), sur une série allant du 1973-2012.

I.2.2.1– Analyse des précipitations.

Les précipitations constituent un facteur essentiel pour définir le climat régnant dans la région et pour l'analyse des ressources en eau.

I.2.2.1.1– Précipitations annuelles.

La pluviométrie observée à la station de Noumerat met en évidence l'importance des variations d'amplitude de la pluviométrie d'une année à l'autre.

La variation des précipitations annuelles durant la période d'observation montre l'écart important entre les valeurs extrême, signe d'une irrégularité.

Nous résumons dans le tab.-1 les principales caractéristiques des précipitations moyennes annuelles :

Tab.1: Caractéristiques des Précipitations Moyennes Annuelles

	Valeurs
P_{moy} Annuelle (mm)	111.60
P_{Min} Annuelle (mm)	21.2
P_{Max} Annuelle (mm)	197.7

Nous remarquons que la précipitation maximale annuelle peut dépasser la moyenne annuelle, signe d'une très grande irrégularité et de grands écarts des précipitations.

I.2.2.1.2– Précipitations mensuelles.

La pluviométrie moyenne interannuelle 1973-2012 a été évaluée à 111.6 mm. Sa répartition mensuelle est donnée dans le tableau ci-dessous :

Tab.2- : Précipitations Moyennes Mensuelles

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	TOT
PLUIE (mm)	9.2	15.8	11.6	6.5	11.9	10.6	12.8	12.5	10.1	4.3	1.0	5.3	111.6
%	8.2	14.2	10.4	5.8	10.7	9.5	11.5	11.2	9.1	3.9	0.9	4.8	100

Scé ONM-Ghardaïa

fig.3- représente l'ensemble des moyennes des précipitations mensuelles.

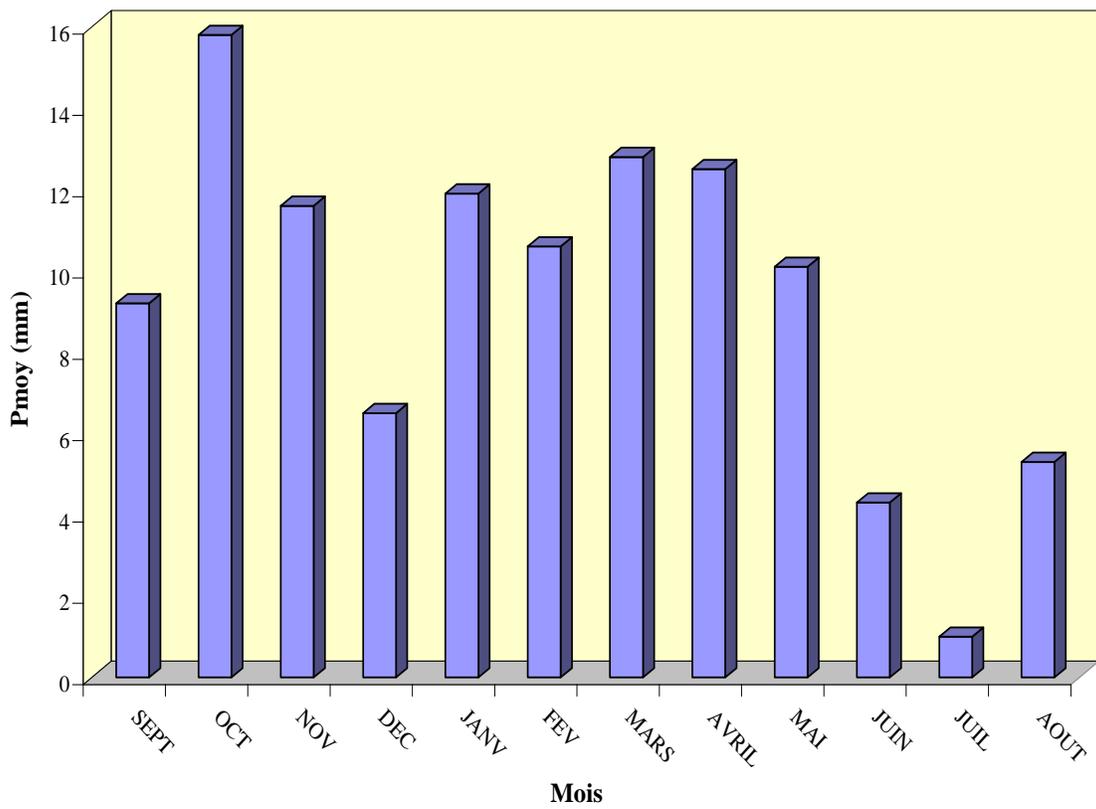


Fig.3- Précipitations Moyennes Mensuelles

L'analyse du (tab.2) et de la (fig.3) met en évidence deux saisons bien marquées :

- ❖ Une saison humide allant de Septembre à Mai, avec quelques maxima remarquables en Octobre, Mars et Avril.
- ❖ Une saison sèche allant de Juin à Août, avec des minima remarquables en Juin et Juillet avec une pluviométrie pratiquement nulle sur ces deux mois.

(Tab.3) résume les caractéristiques des précipitations moyennes annuelles :

Tab.3- Caractéristiques des Précipitations Moyennes Annuelles

	Valeurs
P_{An}(mm)	111.60
P_{Moy} Mensuelle (mm)	9.30
P_{Min} Mensuelle (mm)	1.00
P_{Max} Mensuelle (mm)	15.0
Ecart Type	4.23
Cv	0.45

I.2.2.1.3– Précipitations maximales journalières.

Les précipitations maximales journalières permettent de calculer les intensités des pluies les plus fréquentes et d'estimer par conséquent un débit de crue (débit de pointe des eaux pluviales).

La série d'observation enregistrée entre 1973 jusqu'à 2012 nous a permis de déduire la pluviométrie maximale journalière qui est de 43.8 mm.

I.2.2.1.3– Températures moyennes mensuelles.

Nous résumons dans (tab.4), la variation de la moyenne mensuelle des Température :

Tab.4- Variation de la Température Moyenne Mensuelle.

Mois	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août
Temp. Moy. en°C	26,1	19,9	13,8	9,6	8,6	10,8	14,1	17,2	22,4	27,8	31,5	31,0

(ONM-Ghardaïa)

Nous remarquons que la température moyenne annuelle est égale à 19,4°C avec un minima moyen enregistré le mois Janvier de 8,6°C et un maxima moyen enregistré le mois de Juillet de 31,5°C.

I.2.2.3– Vents.

Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc. (MONOD, 1925). Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction nord –ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) qui dominent en été, de direction sud nord ; sont très secs et entraînent une forte évapotranspiration, nécessitant par la même des irrigations importantes.

Selon les données climatiques de la dernière décennie on remarque que la plus forte vitesse du vent est de 16,57Km/h au mois d'Avril, et la plus faible vitesse set de 10,62Km/h au mois de Novembre, avec une moyenne annuelle de 12,9.

I.2.2.4- Humidité relative.

A l'échelle de la wilaya, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique. Les taux d'humidité relative sont donnés dans (tab.5).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Hr(%)	57.9	44.7	40.1	38.1	28.8	23	19.5	27.9	39.6	41.1	43.8	58.1

Tab.5- Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air de la région de Ghardaïa (2002- 2012).

O.N.M .Ghardaïa, (2002-2012).

La synthèse des données climatiques des dix dernières années fait sertir que l'humidité relative est faible avec 19,5% au mois de Juillet (minimum), et atteint un maximum de 58,1% au mois de décembre avec une moyenne annuelle de 38,55%.

I.2.2.5-Synthèse des données climatiques.

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

I.2.2.5.1-Diagramme Ombrothermique de Gaussen.

D'après BAYGNOLS et *al.* (1970), le mois sec est celui où le total moyen des précipitations (mm) est inférieur ou égale au double de la température moyenne du même mois. Cette relation permet d'établir un diagramme pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double que celle des précipitations (**fig.4**)

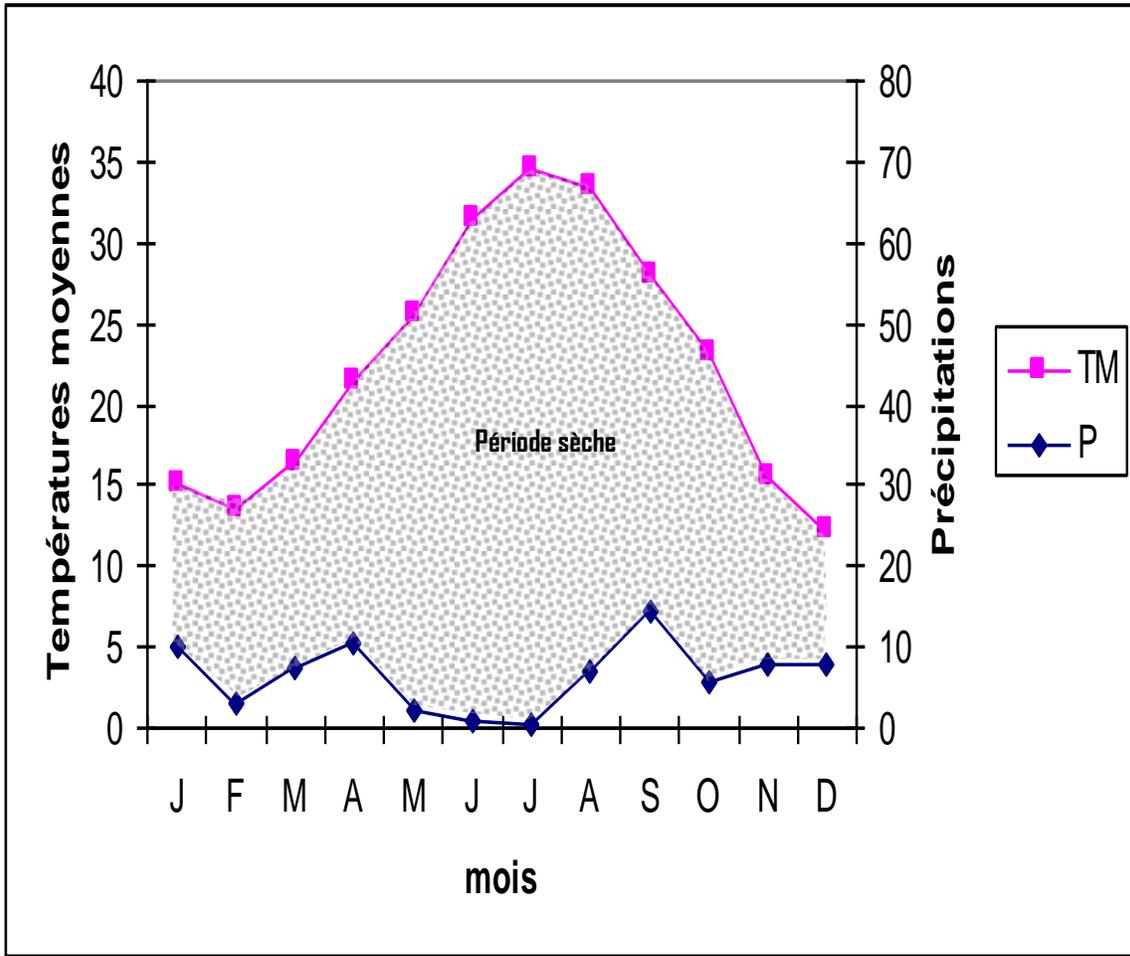


Figure n°: Diagramme Ombrothermique de Gausсен.

Fig.4-Diagramme Ombrothermique de Gausсен.

I.2.2.5.2-Climagramme pluviométrique d'Emberger.

Selon STEWART, (1969) le Climagramme d' Emberger permet de savoir à quel étage bioclimatique se situe notre région: l'indice est égal au quotient pluviométrique d'Emberger, qui peut s'écrire :

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

Où :

Q : est le facteur de précipitations d'Emberger

P : sont les précipitations annuelles

M : est la température du mois le plus chaud

m : est la température minimale du mois le plus froid

L'étage bioclimatique de la région de Ghardaïa est de type saharien frais, à hiver frais et son quotient thermique $Q_2 = 6,78$, (Fig.5).

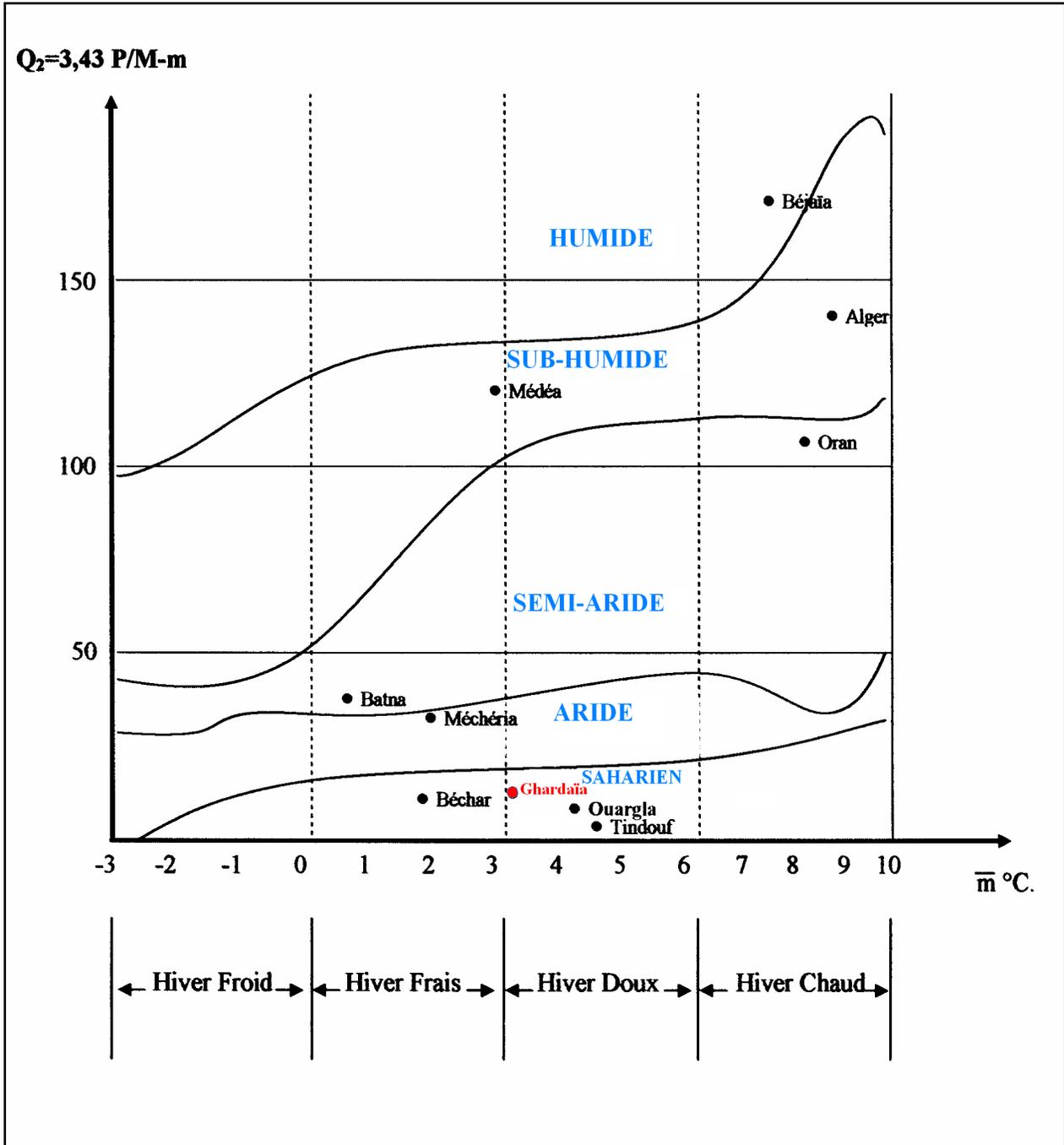


Fig.5-Climagramme d'Emberger de la région de Ghardaïa.

I.2.2.6- La situation de la phoeniciculture dans la région de Ghardaïa

Quant à la phoeniciculture, qui demeure la tradition en matière de pratique agraire dans la région et à l'instar de toutes les autres régions sahariennes, la situation se résume à travers (Tab.6).

Tab.6- La phoeniciculture dans la région d'étude.

Commune	Nombre total de Palmiers	Nombre de palmiers en rapport	Production Qx
Ghardaïa	15441	50706	69212
El-Ménéa	155399	69250	72478
Daya	80600	87384	23502
Berriane	59752	48172	23870
Metlili	126818	1224810	67642
Guerrara	190838	50706	85971
El-Atteuf	52507	69250	17599
Zelfana	101553	87384	48810
Sebseb	47419	48172	15538
Bounoura	50706	1224810	9933
H El-F'hel	69250	50706	15894
H El-Gara	87384	69250	34257
Mansoura	48172	87384	15294

Total	1224810	48172	500000
-------	---------	-------	--------

**D.S.A.
(2012).**

Guerrara se classe à la première position en termes de nombre de pieds de dattiers, avec notamment plus de 1908380 palmiers et une production qui plafonne les 85 971 Qx, suivie de la commune de Ghardaïa, alors que Bounoura se positionne à la queue.

Chapitre II : Matériel et méthodes.

II.1. Matériel végétal.

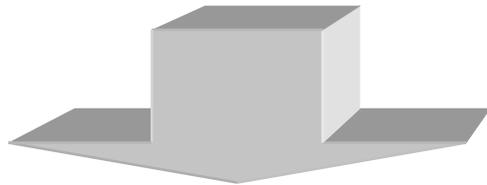
Les deux modèles biologiques qui retiennent l'attention sont d'une part, la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* (chapitre.1) et d'autre part la plante-hôte, le palmier-dattier *Phœnix dactylifera*, pour cette dernière des pieds dans les trois types de palmeraies approchées en subies des échantillonnages.

En effet différents cultivars, au nombre de trois (Deglet Nour, Ghars et Degla Beida) pour chaque type de palmeraies.

II.2. La méthodologie du travail.

La figure.6.représente la démarche du travail suivi au sein de 3 palmeraies étudiées.

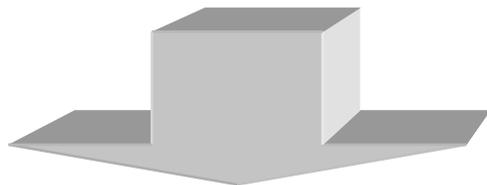
Choix des palmeraies



Palmeraie abandonnée

Palmeraie traditionnelle

Palmeraie organisée



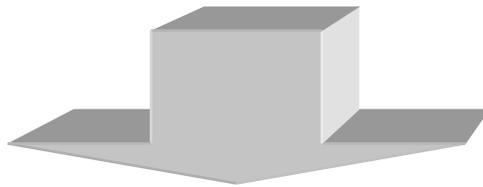
Échantillonnage 1 du mois du février



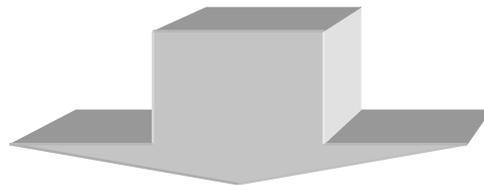
Échantillonnage 2 du mois du mars



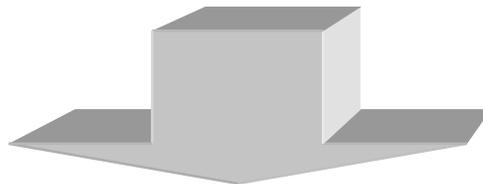
Échantillonnage 3 du mois d'avril



Passage au laboratoire



Densité de la cochenille



Interprétation des résultats

Fig.6-Démarche suivie au sein des 03 palmeraies étudiées.

II.2.1. Le choix des palmeraies.

A partir de notre région d'étude on a chosé 3 palmerais avec les critères suivant (Tab.7).

Tab.7-Critères des trois palmerais.

Palmerais	Etat de la palmerais	Lieu	Variabilité des cultivars	Surface (h)	Nombre des palmiers dattier
Palmerais 1	Abandonnée	Bounoura	Variable	1	95
Palmerais 2	Traditionnelle	El atef	Variable	2	210
Palmerais 3	Organisée	El atef	Variable	2	230

II.2.1.1-Palmeraie abandonnée.

C'est une palmeraie abandonnée qui né pas irriguer ou entretenir de depuis une quinzaine d'année; les mauvaises herbes sont généralement absentes; on remarque la présence de quelque plants spontanées caractéristique de la région, la pollinisation est naturelle, de ce fait la production est de mauvaise qualité et qui est désignée à alimentation des bétails (Fig.7).

II.2.1.2-Palmeraie traditionnelle.

C'est une palmeraie traditionnelle qui englobe tous les effets du système oasien ; les mauvaises herbes envahissent la totalité des sols ; on y trouve des cultures sous jacentes destinées à la consommation familiale et parfois, leurs productions servent à alimenter le marché local par certains produits agricoles à importance limitée (menthe, laitue...).

Par ailleurs, les arbres fruitiers ne manquent pas, on en rencontre généralement le figuier, le grenadier, l'olivier, la vigne, dont leurs apports sont exploités au niveau familial (Fig.8).

II.2.1. 3-Palmeraie organisée.

C'est une palmeraie qui fait partie des nouveaux périmètres de mise en valeur, créés dans le cadre des programmes relevant de la rémunération dans le cadre de la Révolution agraire, en 1984, cette palmeraie est caractérisées par l'alignement des pieds de palmiers dattiers avec un espacement constant à savoir 9 mètres, et un espacement entre ligne constant aussi à savoir 10 mètres. On remarque aussi la présence des quelque arbres fruitier tel que les agrumes, des figuiers...etc. (Fig.9)

En effet, les trois palmerais étudiée réalise notre objectif du choix qui es la présence de variabilité des cultivars ou on base dans cette étude sur trois cultivars :

- mole : Deglet Nour
- demi- mole : Ghares
- sèche : Degla Beida (Dgoul)



Fig.7-palmeraie abandonnée.



Fig.8-palmeraie traditionnelle.



Fig.9-Palmeraie organisée.

II.2.2-Méthode d'échantillonnage des cochenilles blanches.

Au niveau des trois palmeraies choisies pour notre étude, nous procédons à un échantillonnage aléatoire qui consiste à choisir trois (3) palmiers dattiers de chaque cultivar, avec la méthode suivante :

Dans une boîte nous avons placés des bouts de papier numérotés qui correspondaient au nombre total de palmiers de chaque variété de la palmeraie d'expérimentation, nous prélevons ensuite au hasard trois numéros qui correspondraient aux pieds à partir desquels nous effectuons l'échantillonnage durant toute la période d'étude.

Au total 27 palmiers dattiers ont fait l'objet de prélèvement à raison de 3 palmiers par variété.

A l'aide d'un sécateur, et à chaque mois de la période d'étude (février, mars et avril), on prélève sur la couronne moyenne d'un palmier, deux (02) folioles par direction cardinale (du rachis). Trois (03) palmiers de chaque cultivar ont été choisis.

Chaque foliole est placée dans un sachet en papier kraft ou sont indiquées :

- La date du prélèvement
- Le type de la palmeraie
- La variété du palmier
- L'orientation de la palme

Les échantillons sont ensuite transmis au laboratoire.

II.2.3-Observation au laboratoire.

Pour entreprendre cette étape et sur la base de ce que recommande MADKOURI (1992), on a procédé à deux (02) observations par une loupe binoculaires de 25 mm de pinnule sur la surface supérieure et deux autres sur la face inférieure, constituant ainsi l'examen d'une surface de 01 cm² par foliole.

Les différents stades de ce ravageur deviennent aisément reconnaissables pour l'observateur (œufs, boucliers femelles, boucliers mâles, femelles de différents stades larvaires...).

II.2.4-Echelle de notation.

Pour caractériser le niveau d'infestation de ce ravageur, on utilise une « échelle » de notation allant de 0 à 5 (I.N.R.A., 1998). La densité réelle des cochenilles blanches sur l'arbre (au cm²) correspondant à ces indices est résumée dans (Tab.8).

Tab.8-Echelle de notation pour la cochenille blanche.

Notes	0	0,5	1	2	3	4	5
Nombre de cochenilles par cm ²	0	30	60	120	190	260	320

La signification de ces indices est donnée par EUVERTE (1962) (in MADKOURI, 1992), et se résume comme suit :

0 : aucune cochenille ; 0,5 : quelques cochenilles ; 1 : début d'invasion ; 2 : population faible ; 3 : population moyenne ; 4 : début d'encroutement ; 5 : encroutement total.

II.2.5-Exploitation de la méthode.

L'objectif principal de la méthode ne réside pas à déterminer avec précision le nombre de cochenilles présentes sur un palmier, mais d'établir une comparaison entre les niveaux d'infestation des palmiers par ce ravageur (MADKOURI, 1992), pour mieux comprendre la dynamique de population de cet insecte.

Chapitre III : Résultats et discussion

Dans cette partie, nous essayions d'étudier le dynamique de population de ce ravageur s, à partir des niveaux d'infestations et leurs fluctuations dans l'espace (types de palmeraies, variétés, position cardinal) et dans le temps (période).

Le tableau.9 résume l'ensemble des résultats obtenus au cours de la période d'études dans les trois types des palmeraies dont les nombres représentent le nombre moyen d'individus occupé 1 cm².

Tab.9-résultats globale des taux d'infestation et leur évolution.

Palmeraie organisée												
Mois Variété	Février				Mars				Avril			
	N	S	E	O	N	S	E	O	N	S	E	O
Ghars	19	20	27	22	24	19	22	11	49	40	43	27
Deglet Nour	21	22	19	09	23	35	17	09	51	34	41	21
Degla Beida	13	08	10	05	17	11	15	13	27	23	27	19
Palmeraie traditionnelle												
Mois Variété	Février				Mars				Avril			
	N	S	E	O	N	S	E	O	N	S	E	O
Ghars	37	29	33	17	49	39	47	21	67	35	54	29
Deglet Nour	29	28	23	12	51	33	40	19	58	49	51	32
Degla Beida	23	17	19	06	27	22	25	19	37	39	33	22
Palmeraie abandonnée												
Mois Variété	Février				Mars				Avril			
	N	S	E	O	N	S	E	O	N	S	E	O
Ghars	23	16	17	06	22	21	23	15	37	29	31	22
Deglet Nour	15	13	15	05	27	20	23	13	38	22	34	19
Degla Beida	14	09	11	08	17	13	15	13	29	19	20	18

Dans ce chapitre on va utiliser ce tableaux comme basse des donnes pour l'étude des déférentes facteurs qui influx le dynamique de population de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* à savoir le type de plantation, la variété, la position cardinal et la période.

III.1-Etude des niveaux d'infestation par la cochenille blanche.

WEISSLING et *al.*, (1999) rapportent que la cochenille blanche, ce minuscule insecte couvert d'une carapace cireuse, est l'un des ravageurs qui menacent la survie des palmiers dattiers, du fait qu'il a envahi la totalité des palmeraies algériens (KHELIL, 1989) (fig.10 et fig.11).



Fig.10-cochenilles blanches sur foliole (EL-AMIN, 2011)



Fig.11-population de cochenilles blanches (EL-AMIN, 2011)

Alors que DERHAB (2004) et (EL-AMIN, 2011) signalent qu'il tire son importance du fait de sa large diffusion par le biais de sa capacité au déplacement sur de longues distances, à travers plusieurs moyens de transport tels que les vents, l'eau et le contact des parties infestées.

III.1.1-En fonction du type de la palmeraie.

Nous reprenons ci après les résultats globaux des infestations par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* en fonction du type de la palmeraie.

Tab.10-Niveaux d'infestation des trois palmeraies.

Type de palmeraies	Moyen des nombres d'individus	Pourcentage
Palmeraie organisée	22,58	30,38
Palmeraie traditionnelle	32,52	43,75
Palmeraie abandonnée	19,22	25,86
Total	74,32	100

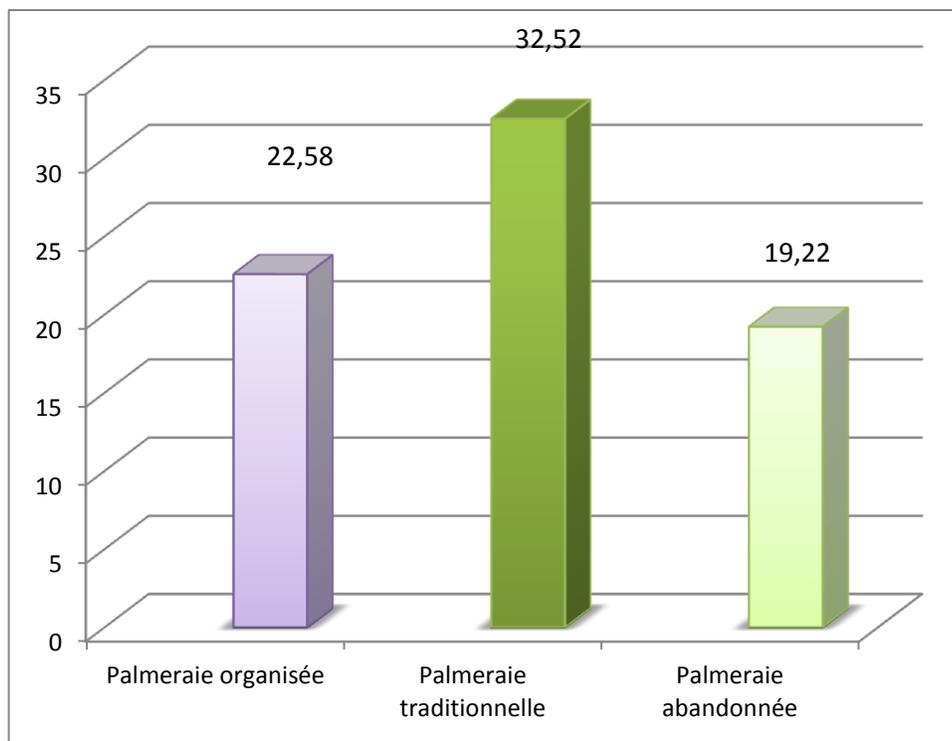


Fig.12-Niveaux d'infestation des trois palmeraies.

D'après les résultats obtenus et qui sont représentés au (fig.12), on remarque que les niveaux d'infestation des trois palmeraies varient entre 32,52 individus par cm^2 pour la palmeraie traditionnelle et 19,22 pour la palmeraie abandonnée, et par la projection de ces résultats sur l'échelle de notation (I.N.R.A., 1998) et qui varie entre 0 et 5 et tout en basant sur la signification de ces indices donnée par EUVERTE (1962) (in MADKOURI, 1992), on peut dire que les niveaux d'infestation pour les trois palmeraies varient entre (quelques cochenilles) qui correspondent avec l'échelle 0,5 pour la palmeraie abandonnée et la palmeraie organisée et (début d'invasion) ou échelle 1 pour la palmeraie traditionnelle.

D'après SMIRNOFF, (1954), la durée de maturation de l'ovule à l'intérieur du corps de la femelle est très variable, elle est de dix-huit à vingt jours au mois de mars, mais elle ne dépasse pas les cinq à sept jours au mois de mai. La ponte se prolonge pendant deux semaines au début du printemps et deux à six jours en été (BALACHOWSKY, 1950), et tout en basant sur la biologie de ce ravageur (cochenille blanche) on peut dire que la période d'études des trois palmeraies coïncide avec la période de faible régénération de la population de cochenille cela peut expliquer le faible niveau d'infestation enregistré pour les trois types de plantation.

D'un autre côté la différence entre les niveaux d'infestation enregistrés pour les trois palmeraies peut être due au microclimat « biotopes », culturelles et d'entretien, ainsi que sur la structure et l'aménagement spatial au sein de chaque palmeraie et les exigences biologiques de la cochenille blanche.

Le tableau 11 résume l'ensemble des caractéristiques qui peuvent influencer le microclimat de chaque palmeraie.

Tab.11-Caractéristiques technique des trois palmeraies.

Caractéristiques	Palmeraie organisée	Palmeraie traditionnelle	Palmeraie abandonnée
SAU	2 ha	2 ha	1 ha
Densité de plantation par palmer dattier	115 Palmer /ha	105 Palmer /ha	95 Palmer /ha
Culture associé	Agrumes, figuier.	Agrumes, figuier, abricotier, grenadier, culture maraîchère.	Aucune
Technique d'irrigation	Goutte-à-goutte.	Submersion+ Goutte-à-goutte.	Aucune
Brise-vents	Prisent	Prisent	Prisent

L'ensemble de ces caractéristique peut nous aidée a mieux comprendre les déférences des niveaux d'infestation des trois palmeraies étudiée, la forte humidité du au technique d'irrigation (submersion) et la forte densité de plantation (105 palmier /h), plus la diversité des cultures associée peut justifié le niveau d'infestation par la cochenille blanche relativement élevé de palmeraie traditionnelle comparativement avec les autre types des plantations à savoir : la palmeraie organisée et la palmeraie abandonnée, sachons que les milieux ombragés avec une hygrométrie plus élevée constituent un milieu favorable à la pullulation de la cochenille blanche (MUNIER, 1973 ; HEID et *al.*, 2002).

III.1.2 En fonction de la variété.

Notre étude est basée sur trois cultivars à savoir :

- Ghars.
- Deglet Nour.
- Degla Beida.

Nous représente ci après (tab.12) les résultats globaux des niveaux d'infestations par la cochenille blanche :

Tab.12-Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des trois cultivars.

Cultivars	Moyen des nombres d'individus	Pourcentage
Ghars	28,94	38,93
Deglet Nour	26,97	36,28
Degla Beida	18,41	24,77
Total	74,32	100

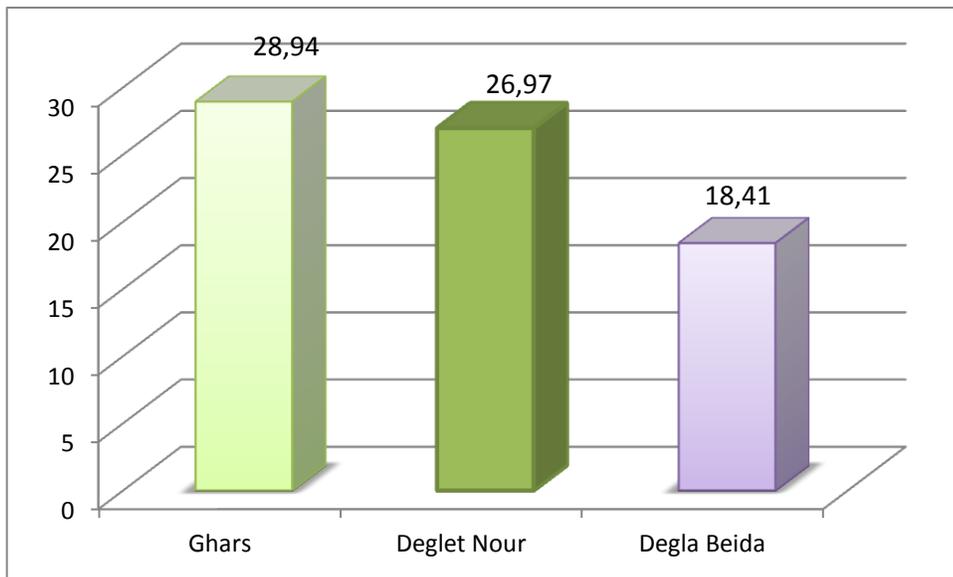


Fig.13-Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des trois cultivars.

De même pour les niveaux d'infestation en fonction de type de la palmeraie, la variation des niveaux d'infestation par la cochenille blanche en fonction de la variété sont relativement faible on note un niveau d'infestation de l'ordre de 28,94 individu par cm^2 (au moyen) pour la variété Ghars, un niveau d'infestation de l'ordre de 26,97 pour la variété Deglet Nour et en fin la variété Degla Beida à enregistrer un moyen du 18,41 individu par cm^2 .

Un simple projection de ces chiffres sur l'échelle de notation donné par in MADKOURI, 1992), on trouve qu'ils situés en notation 0,5 qui signifie quelque cochenille pour les trois cultivars.

Au terme d'interprétation de ces taux relativement faible par les deux facteurs primordiaux au développement de ce ravageur à savoir la température et l'humidité (MORTON, 1987) où notre période d'études s'étale du fin hiver au début de printemps ou le taux d'humidité et la température sont relativement bas.

La différence du niveau d'infestation distingué entre les trois variétés au niveau de chaque palmeraie d'étude est apparemment d'ordre variétal.

En effet, BARBENDI *et al.* (2000), ont remarqué que la sensibilité du palmier dattier aux attaques de *P. blanchardi* diffère selon les différentes variétés.

La cochenille blanche est probablement comme certains autres ravageurs, exige un certain nombre de facteur pour pondre et se développer. La plante hôte intervient comme un véritable facteur écologique, dont l'action se superpose à celle des facteurs climatiques (SCHVESTER, 1956 in BICHE et SEIAMI, 1999).

Aussi, la physiologie de l'arbre joue un rôle important dans la distribution spatio-temporelle de cette cochenille.

La relation plantes hôtes-cochenilles est d'ordre nutritionnel, ainsi que l'équilibre physiologique de ces plantes hôtes qui ont une grande influence sur le développement des arthropodes piqueurs-suceurs entre autres les diaspines. Ces dernières modifient considérablement leur comportement, selon l'importance des éléments nutritifs mis à leur disposition (SAIGHI, 1998).

Cependant LEGHTAS (1970), a montré que l'existence d'une éventuelle sensibilité variétale du palmier dattier à l'encontre de la cochenille blanche est due aux propriétés physiques des organes foliaires.

En effet la fixation de l'insecte est conditionnée par la résistance que présente la paroi du végétal lors de la pénétration du stylet. C'est ainsi que les variétés à épiderme peu chitinisé et mince seraient rapidement infestées. Aussi les travaux de RENARD *et al.* (1996), ont prouvé que les variations du niveau d'infestation sur

différentes plantes hôtes sont conditionnées par l'épaisseur de la couche de cires épicuticulaires et la taille des cellules épidermiques qui peuvent aussi influencer la fixation des cochenilles, c'est-à-dire la pénétration du stylet est plus facile si la couche épicuticulaire de la feuille est plus mince.

Les travaux de BICHE et SELLAMI (1999), ont montré que la durée de ponte et le nombre d'œufs pondus par *Parlatoria oleae* Colvée sur deux hôtes de substitution (Pomme de terre et citrouille), sont certainement influencées par le facteur hôte, avec 81 œufs pondus pendant 61 jours sur pomme de terre et 126 œufs pondus durant 45 jours sur citrouille par femelle.

D'après les mêmes auteurs, l'influence de la plante hôte sur la cochenille se révèle par une mortalité plus au moins élevée, un allongement de la durée du développement et par des modifications de sa fécondité. Ces phénomènes sont remarqués sur des individus en élevage sur hôtes de substitution, sur terrain, selon l'organe végétal sur lequel la cochenille est fixée (STEINITZ, 1937 in BICHE et SELLAMI, 1999) ou en fonction de la variété de la plante hôte et de son état physiologique (HAFEZ et SALAMA, 1970 in Biche et SELLAMI, 1999).

La sélection d'une plante par un insecte phytophage peut être expliquée en partie par les caractéristiques physiques du site de ponte comme le relief, la texture, la couleur, la réluctance ou la forme de la plante ou de l'organe sélectionné (DESOUHANT, 1997 et MAHER, 2002).

En plus, le ravageur perçoit aussi des signaux chimiques émis par leur plante hôte, considérés comme l'information principale sur la quelle se base un insecte phytophage dans le choix d'un site (STÄDLER, 2002 in MAHER, 2002). Les substances constituant l'information chimique sont appelées des médiateurs chimiques ou sémio-chimiques. Elles compètent l'information physique pour former l'image sensorielle recherchée par l'insecte, caractéristique de la plante hôte (MAHER, 2002).

Dans le cadre de l'étude du choix de site de ponte d'un insecte phytophage, FERRON, (1996), démontre que la biochimie de la surface foliaire (phylloplan) représente un facteur important du déterminisme de ponte au contact de la feuille. Pendant l'oviposition, qui est une étape cruciale dans le cycle reproducteur

d'un insecte phytophage, la femelle adulte doit sélectionner une plante et un site de ponte convenable au développement de sa descendance (source alimentaire et conditions environnementale adéquates). En effet, les larves néonates sont généralement peu mobiles ce qui leur permet difficilement de changer d'organe ou de plante (MILLER et STRICKLER, 1984 ; SCHOONHOVEN *et al.* 1998 in MAHER, 2002).

Lorsqu'un insecte est spécifique à une plante, il doit y retrouver chez celle-ci certaines caractéristiques nutritionnelles essentielles, c'est-à-dire que le contenu en substances nutritives de la plante lui permet de réaliser correctement son cycle vital, le plus rapidement possible. Il lui assure aussi un bon fitness et la survie de sa progéniture.

En effet, il est évident que les substances chimiques contenues dans les plantes ont joué et jouent encore un rôle très important dans la relation des insectes phytophage avec leurs plantes hôtes (Nicole, 2002).

III.1.3-En fonction de l'orientation.

Nous reprenons ci après les résultats globaux des infestations par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* sur les quatre orientations cardinales.

Le tableau.13 résume l'ensemble des moyens d'individu par cm^2 , pour les folioles de chaque orientation cardinale à savoir : le nord (N), le sud (S), l'este (E) et l'ouest (O).

Tab.13-Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des quartes orientations cardinales.

Orientations	Nord	Sud	Est	Ouest
Moyens d'individus	31,25	24,62	27,22	16
Pourcentages	31,53	24,84	27,46	16,14

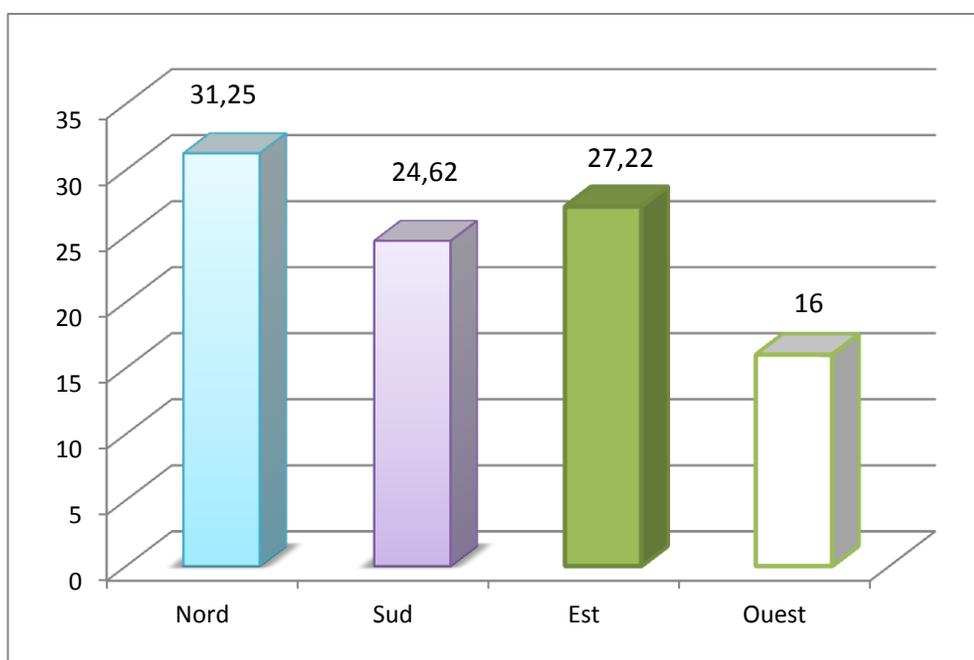


Fig.14-Niveaux d'infestations par la cochenille blanche des quartes orientations cardinales.

D'après la fig.14, on remarque que l'orientation nord est la plus infestée (31,53 %), suivi par l'est (27,46 %) et en troisième position l'orientation sud (24,84 %) alors que l'orientation ouest est la moins infestée (16,14 %).

La différence du niveau d'infestation remarqué entre les quatre orientations, peut être due à la durée et l'intensité d'ensoleillement, qui débute faible le matin au levé de soleil dans le côté Est, avec une intensité plus au moins élevée mais de courte durée dans l'après midi au côté sud et une longue durée d'ensoleillement au côté ouest jusqu'au coucher de soleil le soir, le côté nord ne subit qu'une très faible exposition au soleil. Ainsi, BARBENDI *et al.* , (2000), ont remarqué que la cochenille blanche du palmier dattier préfère les endroits ombrés, à forte humidité et loin des rayonnements solaires. L'ombre, crée des conditions microclimatiques favorable avec une évaporation très faible et une humidité plus intense influant la pullulation de la cochenille (SMIRNOFF, 1957).

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

III.2-Evolution des niveaux d'infestation.

Dans cette partie on va étudier l'évolution des niveaux d'infestation des différentes folioles dans les différentes orientations (nord, sud, est et ouest), dans les différents cultivars (Ghars, Daglet Nour et Degla Beida), ou sein des différents types de palmeraies (palmeraie organisée, palmeraie

traditionnelle et palmeraie abandonnée). Cette évolution est aux cours de notre période d'étude qui s'étale du février 2013 à avril 2013.

III.2.1. En fonction de type de la palmeraie.

Nous reprenons ci après l'évolution des infestations par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* en fonction de trois plantations étudiées :

Tab.14-Evolution des niveaux d'infestation pour les trois palmeraies.

Palmeraie	Février	Mars	Avril
Organisée	16,25	18	33,50
Traditionnelle	22,75	32,66	42,16
Abandonnée	12,66	18,50	26,50

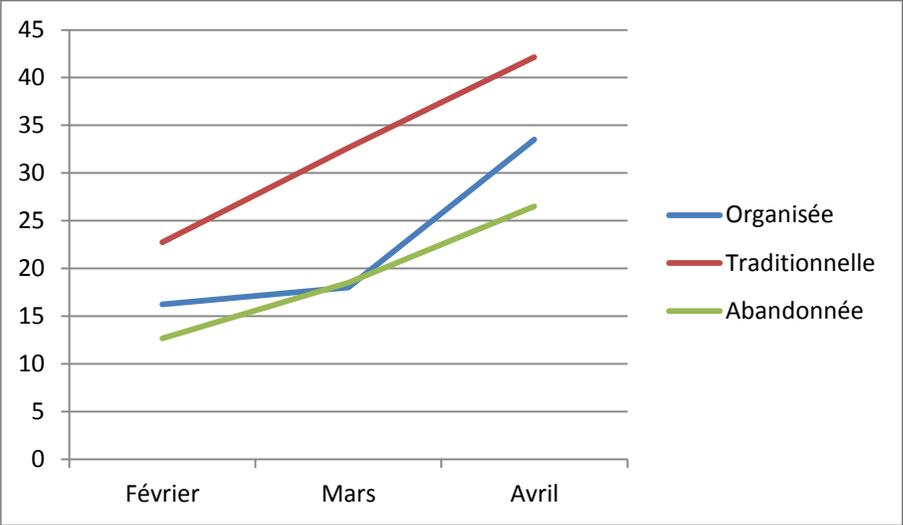


Fig.15-Evolution des niveaux d'infestation pour les trois palmeraies

D'après la fig.15, nous pouvons constater une évolution en croissance des moyens d'individus de cochenilles blanches/cm², du mois du février et jusqu'au mois d'avril 2013 ou on a enregistré une évolution du nombre d'individus du 16,25 jusqu'au 33,50 pour la palmeraie organisée, une augmentation assez rapide pour la population de la cochenille ou on a enregistré une évolution de la population du 22,75 au 42,16 pour la palmeraie traditionnelle, et pour la palmeraie abandonnée l'évolution est entre 12,66 pour le mois du février et 26,50 au mois d'avril.

D'autre par une croissance relativement lente pour la palmeraie organisée aux cours de la période février-mars (du 16,25 au 18 cochenilles blanches/cm²), par contre une croissance importante pour les palmeraies traditionnelle et l'abandonnée au cours de même période (février-mars).

Sur l'échelle de notation on remarque que au mois du février les trois types de plantation se situent en notation 0 qui signifie quelque cochenille, le début d'infestation (notation 1) se commence au cours de la période mars-avril pour la palmeraie traditionnelle, pour la palmeraie organisée cette notation n'attend qu'au mois d'avril et pour la palmeraie abandonnée n'a jamais attend cette notion durant notre période d'étude.

Au terme d'interprétation de ces résultats, SMIRNOFF, (1954), indique qu'au Maroc, la première génération débute du 20 mars au 15 juin avec une durée de 87 jours, la deuxième génération dure 77 jours et débute en juillet, mais la troisième génération apparaît à la fin août avec la possibilité de deux évolutions. Une évolution lente de 182 jours et une évolution rapide de 76 jours qui débute au mois de septembre et donnera naissance à des jeunes larves vers le 15 novembre, début de la quatrième génération, ces larves seront à l'apparition du froid au deuxième stade. Une grande partie d'entre elles vont hiberner jusqu'au printemps, d'autres vont poursuivre leur cycle de développement de manière très ralentie pendant tout l'hiver, jusqu'au mois de mars.

D'autre par MUNIER, (1973), précise aussi qu'au Sahara, il existe quatre générations par an, avec une durée de 75 jours en été pour trois d'entre elles et 150 jours pour la génération d'hiver, qui subit une diapause hivernale en femelle immature, parfois en larve de deuxième stade.

On effet la durée de génération ce démunie tout on allons du février (fin hiver) ver avril (printemps).

III.2.2-En fonction des cultivars.

III.2.2.1-Les cultivars de palmeraie organisée.

Les chiffres relatifs aux l'évolution et le dynamique des populations de la cochenille au sien de la palmeraie organisée en fonction des trois cultivars étudié a savoir Ghars, Deglet Nour et Degla beida durant la période d'étude, sont représentés dans le tab.15 et la fig.16

Tab.15-Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie organisée).

Cultivars	Moyen de nombre d'individus/ cm ²		
	Février	Mars	Avril
Ghars	22	19	39,75
Deglet Nour	17,75	21	36,75
Degla Beida	9	14	24

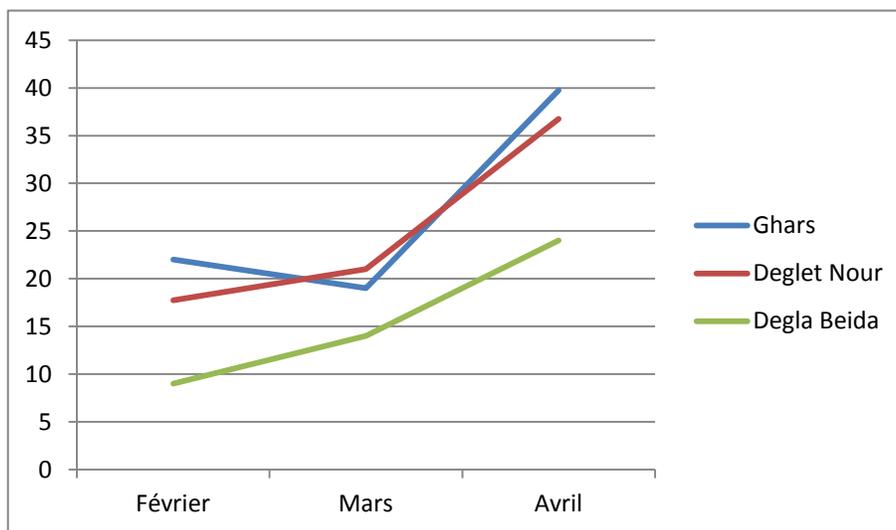


Fig.16-Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie organisée).

Une lecture globale de la fig.16 montre une nette augmentation des populations de cochenilles blanches en allant du mois de février (hiver) et jusqu'au mois d'avril (printemps), pour tout les cultivars étudiés a savoir : Ghars (du 22 au 39,75),Daglet Nour (du 17,75 au 36,75) et pour le cultivars Deglat Beida (du 9 a 21) a l'exception du cultivars Ghars ou on remarque une basse qui né pas importante du février au mars (du 22 au 19).

Par ailleurs, l'échelle de notation et son évolution temporelle, nous donne une idée sur l'évolution de l'infestation par la cochenille blanche pour les trois cultivars. Nous voyons que celle-ci commence de 0,5 pour tous les cultivars, et monte par la suite pour les cultivars Ghars et Deglet Nour, en passant a la note 1, tout on allant ver la fin de la période d'étude (avril).

III.2.2.2-La palmeraie traditionnelle.

De même que pour palmeraie organisée, trois cultivars ont aussi fait l'objet d'échantillonnage pour l'étude de l'infestation de palmiers dattiers dans la palmeraie traditionnelle par la cochenille blanche, qui sont le Ghars, Deglet Nour et Degla beida. L'évolution de cette infestation sont résumé dans le tab.16 fig.17.

Tab.16-Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie traditionnelle).

Cultivars	Moyen de nombre d'individus/ cm ²		
	Février	Mars	Avril
Ghars	29	39	46,25
Deglet Nour	23	35,75	47,5
Degla Beida	16,25	23,25	32,75

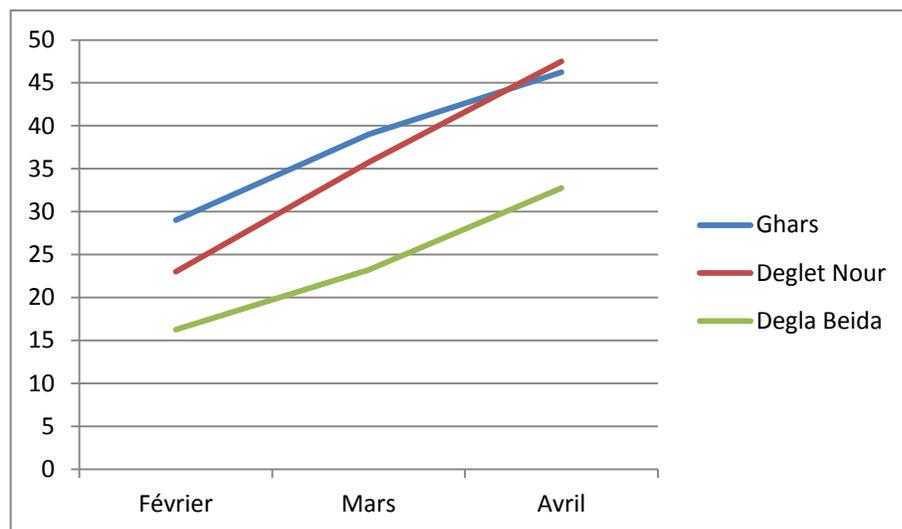


Fig.17- Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (palmeraie traditionnelle).

La fig.17 montre l'évolution de l'infestation par ce ravageur. Nous pouvons voir une augmentation de la population de cochenille blanche sur les folioles, partant du mois de février et jusqu'au mois d'avril, l'effectifs de *P. blanchardi* sont estimés par un moyen de 29 individus par cm^2 , pendant l'échantillonnage du mois de février et il attend un moyen de 46,25 pour l'échantillonnage effectué au mois d'avril pour la variété Ghars, pour la variété Deglet Nour on a enregistré un moyen de 23 au mois de février puis 35,75 au mois de mars et pour le mois d'avril on a enregistré un moyen de 47,5 et qui dépasse le moyen de la variété Ghars (46,25) enregistré à la même période. Pour le cultivar Degla Beida à enregistrer les moyennes les plus faibles durant toute la période d'études ou les nombres d'individus par cm^2 est 16, pour le mois de février et un moyen de 23,25 pour le mois de mars et en fin un moyen de l'ordre de 32,75 cochenilles par cm^2 pour le mois d'avril.

D'autre côté, les plus grands nombres de cochenilles blanches/ cm^2 sont constatés, d'après nos résultats (fig.17), pour les cultivars Déglét-Nour et Ghars, avec 47,5 et 45,25 cochenilles blanches/ cm^2 respectivement. Les faibles nombres sont enregistrés pour le cultivar Degla Beida avec 32,75 et 32,75 cochenilles blanches/ cm^2 pour le mois d'avril.

D'autre part, l'échelle de notation relative au niveau d'infestation par la cochenille blanche, est entre 0,5 et 1 ; c'est-à-dire une signification de quelques cochenilles pour les trois cultivars pour le mois du mars et juste pour le cultivar Degla Beida durant le mois du mars et début d'invasion pour les trois cultivars au mois d'avril.

III.2.2.2. La palmeraie abandonnée.

De même pour les palmeraies organisée et traditionnelle nous allons étudier l'évolution des trois cultivars durant la même période (février, mars et avril).

Le résultat de l'évolution de la population de *P. blanchardi* sont résumé dans le tab.17 et la fig.18.

Tab.17-Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (Palmeraie abandonnée).

Cultivars	Moyen de nombre d'individus/ cm ²		
	Février	Mars	Avril
Ghars	15,5	20,25	29,75
Deglet Nour	12	20,75	28,75
Degla Beida	10,5	14,5	21,5

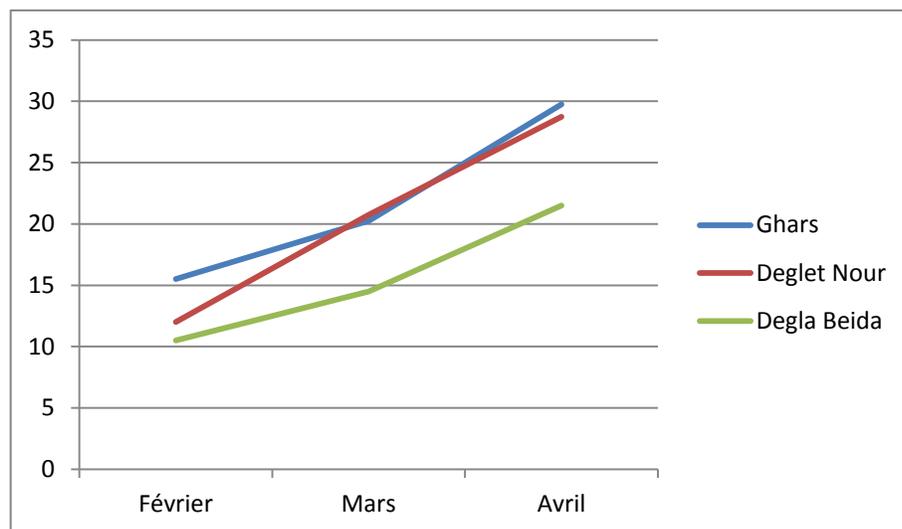


Fig.18-Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction des cultivars (Palmeraie abandonnée).

De même que pour les palmeraies traditionnelle et organisée, trois cultivars ont aussi fait l'objet d'échantillonnage pour l'étude de l'infestation de palmiers dattiers par la cochenille blanche, qui sont le Ghars, Deglet Nour et Degla beida .

La fig.18 montre l'évolution de l'infestation par ce bio-agresseur du palmer dattier. Nous pouvons voir une augmentation des effectifs de la population de la cochenille blanche sur les folioles, partant du mois du février et jusqu'au mois d'avril, malgré les taux qui sont relativement faible comparativement avec celle des autre palmeraies a savoir la palmeraie organisée et la palmeraie traditionnelle.

D'autre côté, les plus grands nombres des cochenilles blanches par cm^2 sont constatés, d'après nos résultats (fig.18), pour le cultivar Ghars et Deglet Nour avec 29,75 et 28,75 cochenilles blanches/ cm^2 respectivement durant l'échantillonnage du mois d'avril. Les faibles nombres sont enregistrés pour le cultivar : Degla Beida, avec 10,5 cochenilles blanches par cm^2 durant l'échantillonnage du moi de février. D'autre part on remarque que les moyens des individus par cm^2 pour le cultivar Deglet Nour dépassent celles du cultivar Ghars durant l'échantillonnage du moi du février avec, 20,75 et 20,25 respectivement.

D'autre part, un simple projection des chiffres relatives au effectifs des populations de *P. blanchardi* sur l'échelle de notation relative au niveau d'infestation par cette insecte au sein de la palmeraie abandonnée, est en notation 0,5 pour les trois cultivars et pondant tout la période d'étude (février, mars et avril); c'est-à-dire une signification de quelques cochenilles.

III.2.3. En fonction de l'orientation de la foliole.

Dans cette partie, nous essayerons d'étudier l'évolution des populations de ce ravageur et leurs fluctuations dans le temps (du mois du mars au mois d'avril) en fonction des quatre orientations cardinales à savoir : le nord (N), le sud (S), l'est (E) et l'ouest.

Le tab.18 et la fig.19 résume l'ensemble des résultats obtenus au cours de la période d'études dans les quatre orientations cardinal dont les nombres représentent le nombre moyen d'individus présents dans 1 cm² pour les folioles échantillonnées.

Tab.18-Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction de l'orientation de la foliole.

orientation des folioles	Moyen de nombre d'individus/ cm ²		
	Février	Mars	Avril
Le nord	21,55	28,55	43,66
Le sud	18	23,66	32,22
L'est	19,33	25,22	37,11
L'ouest	10	14,77	23,22

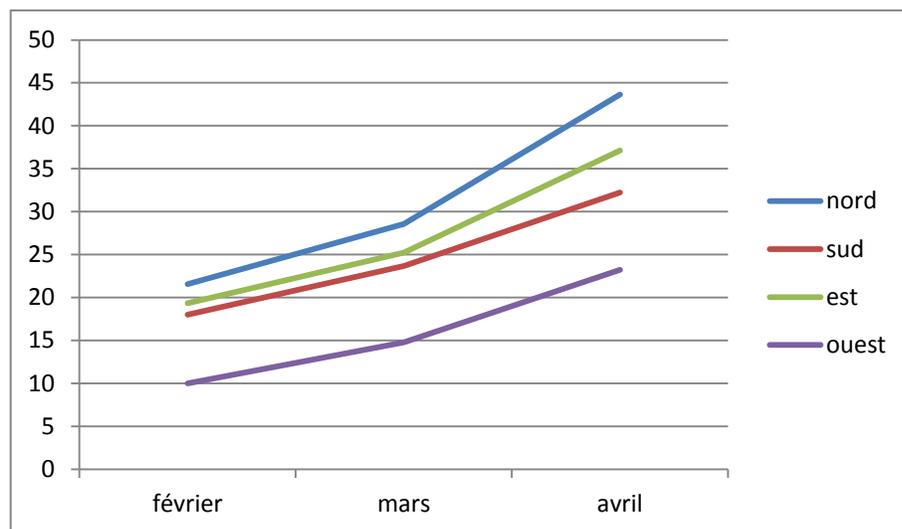


Fig.19- Evolution de l'infestation par la cochenille blanche en fonction de l'orientation de la foliole.

L'évolution de l'infestation des folioles dans des palmes pour les quatre orientations cardinales elle est en état croissante durant tout la période d'étude ou on a remarqué un moyen qui varié entre 21,55 et 43,66 individus par cm^2 ; pour l'orientation nord qui marque les taux les plus élevé, et un moyen entre 19,33 et 37,11 ; pour l'orientation est qui viens en seconde position, tourte viens la position sud avec un moyen entre 18 et 32,22 individus par cm^2 et en fin la position ouest qui viens en quatrième position avec un moyen du 10 individus par cm^2 pour le mois du février et 23,22 individus par cm^2 pour le mois d'avril.

Sur l'échelle de notation on remarque que les trois orientations à savoir le nord, l'est et le sud, on marqué une notation qui variée entre 0,5 et 1 qui signifié quelque cochenille et début d'invasion respectivement on allons du février à avril. Pour l'orientation ouest malgré que on a remarqué une évolution progressive de nombre d'individus mais ce nombre n'a jamais dépasser la notation 0,5 (début d'invasion) durant tout la période d'étude.

A travers les observations faites sur la cochenille blanche durant la période allant du février au avril 2013, soit une durée de près de 3 mois, et le cycle de vie et la dynamique des populations de ses insectes, nous renseigne que ses populations, dans les trois biotopes (palmeraie organisée, traditionnelle et organisée). Certes différents par leurs conditions bioclimatiques, culturelles et d'entretien, ainsi que sur la structure et l'aménagement spatial, diffèrent dans leur niveau d'infestation sur le plant évolutionnaire.

En effet, les nombres de cochenilles blanches généralement augmente d'une époque à une autre, durant notre période d'étude pour les trois cultivars (a l'exception du cultivars Ghars dans la palmeraie organisée du février au mars).

Ainsi, nous remarquons que les cultivars les plus infestés sont ceux dont les dattes sont de meilleure qualité, et de saveur parfumée, pour les trois types de palmeraies à savoir : Ghars et Deglet Nour. Pendant les trois mois.

D'après (YOUSOF, 2010) la vitesse de propagation et l'augmentation des effectifs des populations de la cochenille blanche coïncide avec l'augmentation de la température (on allons du l'hiver ver l'été) jusqu'au la fin du mois de juin et durant tout le mois de juillet, puisqu'il est constater que les populations de cochenilles blanches diminuent à leur minimum quand les températures journalières dépassent les 39,5°C et l'humide relative au alentour de 22% en, diminue avec l'arrivée des grandes chaleurs vers la fin été

Ainsi, l'évolution de l'infestation par la cochenille blanche semble suivre, en plus de la diversité variétale, la densité de plantation en relation avec le type de palmeraies, qui est plus marquée de la palmeraie traditionnelle (faible espacement entre les palmiers et entre palmiers et cultures associées) par rapport à la palmeraie organisée et la palmeraie abandonnée (grand espacement entre les palmiers).

Or, MOHAMEDI et *al.*, (2002) rapportent que le seuil d'infestation par la cochenille blanche le plus élevé est observé dans les oasis où la densité de palmiers dattiers est élevée, et représente de plus grand nombre de palmiers dattiers dans la région de Biskra. Leurs observations ont révélé aussi que les palmeraies denses et ombregées avec un taux d'humidité relative plus élevée, sont favorables à l'accroissement des populations de cochenille blanche, puisque ces dernières préfèrent les milieux ombragés avec une hygrométrie plus élevée (MUNIER, 1973 ; HEID et *al.*, 2002).

Nous avons remarqué que les folioles de l'orientation nord sont plus infectées par rapport à celles dans les autre orientations cardinale, du fait que le taux d'infestation de ce ravageur animal, et très variable (EL-BOUHSINI et *al.*, 2004).

Cela semble-t-il ne constituer aucun risque aux palmiers dattiers en place, car ce sont les situations où ces insectes sont en population denses (niveau d'infestation 4 et 5) qui peuvent

menacer, voir amener en déclin tous les pieds de palmiers, et dont les effets peuvent se répercuter en une perte de la production, et affecter la valeur marchande des produits (NAUEN, 2001).

Conclusion générale

Conclusion

Au terme de ce travail mené dans la région de Ghardaïa, et qui concerne la dynamique de la population de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ en milieu phoenicicole. Trois types des palmeraies ont été retenues où l'influence de la diaspine n'est pas aussi palpable en matière de perturbation des arbres en place (au moins dans cette période de l'année). Et donc sans répercussions sur la production, malgré les taux d'infestation enregistrés qui lui concernent, et qui n'atteignent pas le seuil de danger imminent pour les palmiers.

A l'image de nos résultats enregistrés, concernant le type de plantation, nous pouvons dire que la palmeraie traditionnelle est beaucoup plus infestée que la palmeraie organisée et abandonnée. Cette dernière a enregistré les taux d'infestation les plus faibles durant toute la période d'étude qui s'étale du mois de février 2013 à avril de la même année.

L'étude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *P. blanchardi* montre que les variétés Ghars et Deglet Nour sont plus infestées que la variété Degla Beida. Cette différence paraît influencée la composition chimique et biochimique des folioles.

Des différences ont été également observées entre les quatre orientations, avec un niveau d'infestation très élevé sur le côté nord et plus faible sur le côté Ouest. Ces différences dans le niveau d'infestation sont essentiellement influencées par les facteurs climatiques.

Par ailleurs, l'étude de l'évolution des taux d'infestation par la cochenille blanche *P. blanchardi* aux cours de notre période d'études, montre une croissance remarquable tout en s'étalant du mois du février au mois d'avril (du l'hiver au printemps), fait que dans cette période d'année la température a un effet positif sur l'évolution des populations de cet insecte.

Enfin, on peut dire qu'il est temps de penser à la poursuite des travaux concernant la dynamique de la population de la cochenille blanche en fonction des autres cultivars, surtout dans notre région d'études dont la variabilité des cultivars constitue une des caractéristiques la plus remarquable dans le milieu phoenicicole, Par ailleurs l'étude de la dynamique de la population de ce bio-agresseur sur une période de 3 mois n'est pas suffisante pour mieux comprendre leur interaction avec sa plante hôte, qui vit dans un espace oasien connu par sa fragilité et sa délicatesse.

Références
bibliographiques

1-ACHORA A., 1997 : Influence des facteurs écologiques sur la dynamique de population de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) à El-Kantara et à El-Outaya (Biskra). Thèse Magister. Inst. Nat. Ens. Sup. Batna, 142 p.

2-BALACHOWSKY., 1950 : 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.

3-BARBENDI., 2000 : Date palm culture in the Maghreb: constrains and scientific research, in Proceedings of date palm International Symposium, Windhoek, Namibia, 22-25 February 2000, pp 206-311.

4- BAOUCHI H., DRIDI B., BENDDINE F., ZITOUN A., 2000 : contribution à la mise au point d'une méthode d'élevage et de production de la pyrale de la datte l'*Ectomyelois ceratoniae* ZELLER (Lepidoptera, Pyralidae) en conditions contrôlées. Résultats préliminaires. INPV. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier. Ouargla le : 22-23 fév. 2000. 07p.

5- BENKENZOU M, 2009 : Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa, Vol 1, 83p.

6-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.

7-BICHE M. ET SELAMI M., 1999 : Etude de quelques variations biologiques possibles chez *Parlatoria oleae* (Colvée) (Hemiptera, Diapididae). Bulletin de la société entomologique de France, 104 (3), Pp 287 – 292.

8-BONNEAU M. ET SOUCHIER B., 1979 : Constituants et propriétés du sol. Ed. Masson.Paris, 455 p.

9- BOTES A., ZAID A., 2002 : Chapter III : The economic importance of date production and international trade. FAO plant production and protection paper 156, rev.1. Edited and compiled by : A.E.O. ZAID, Coordinated by : E.J. ARIAS-JIMENEZ. 291p.

10- BOUAMMAR B., BEKHTI B., 2006 : Savoir-faire local dans l'agriculture oasienne : déperdition ou reconduction ? Revue du Chercheur, N° 04/2006, pp 21-23.

11- BOUBEKRI A.G., 2010 : Optimisation des traitements thermiques de la datte algérienne Deglet-Nour. These Doctorat d'Etat en Génie Mécanique, option : Energétique. Université HADJ-LAKHDAR, Batna. 101p.

12-BODENHEIMER., 1966 : The amino acids and sugars in yoney of the tuliptree scale *Toumyella liriodendri* in the sap of its host yellow polar. Ann. Ent. Soc. Amer., 59, N° 6, 1071-1073.

13-BOUNFOUR M., 2004 : Directives phytosanitaires pour le déplacement de Germoplasme certifié du palmier dattier en toute sécurité Phytosanitaire dans les pays du Maghreb, étude du cas du Maroc. INRA. Zagora. Maroc, 53 p.

14-BRUN J., 1990 : Equilibre biologique et lutte biologique. Les ravageurs du palmier dattier. Les moyens de lutte contre la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.), in CIHEAM, Options Méditerranéennes, Sér. A, n°11, 1990, pp272-275.

15-BRUN J., IPERTI G., 1982 : Fiche coccinelle-coccidiphage. Cah. Liaison O.P.I.E. 16 (3-4) 1982, 46-47, pp15-18.

16-CHABOUSSOU F., 1975 : Les facteurs culturaux dans la résistance des agrumes vis-à-vis des ravageurs. Séminaire sur les insectes et les acariens des agrumes. Alger, 43 p.

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

18-CHIBOUB T., 2003 : Elaboration de directives phytosanitaires pour le déplacement de Germoplasme certifiés du palmier dattier en Tunisie et entre les pays du Maghreb (Algérie, Maroc Et Tunisie). INRA.Degache. Tunisie, 73 p.

19-CHIKH AISSA A., 1991 : Etude de l'efficacité du bromure de méthyle et de la chloropicrine sur *Fusarium oxysporium f. sp. Albedinis*. Bulletin du réseau maghrébin de recherche sur la phœniciculture et la protection du palmier dattier. Ed. FAO. Alger, Pp 17 – 24.

20-DHOUIHI M.H., 1982 : Etude bioécologique de l'*Ectomyelois ceratoniae* ZELLER (Lepidoptera, Pyralidae) dans les zones présahariennes de la Tunisie. Thèse de Docteur-Ingénieur, Université Pierre et Marie CURIE. Paris 6, France. 145p.

21-DJENNANE A., 1990 : Constat de situation des zones sud des oasis algériennes, in CIHEAM, Options Méditerranéennes, Sér. A, n°11, 1990, pp 29-40.

22-DJERBI M., 1994 : Précis de phœniciculture. FAO. Rome. 191p.

23-DHOUIBI M. H., 1991 : Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie. Ed. INAT. Tunis, 63 p.

24-DHOUIBI M. H., 2001 : Lutte intégrée contre les ravageurs du palmier dattier. Atelier IPM Biskra 22 – 24 octobre 2001 FAO/SNEA, 14 p.

25-DJERBI M., 1988 – Les maladies du palmier dattier. Ed. FAO. Rome, 127 p. Djerbi M., 1996 – Précis de phœniciculture. Ed. FAO. Rome, 192 p.

26-DJOUDI H., 1992 - Contribution à l'étude bioécologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae) dans une palmeraie, dans la région de Sidi Okba (Biskra). Thèse Ing. Inst. Nat. Ens. Sup. Batna, 114 p.

27- DOUMANDJ-MITICHE B., 1977 : *Bracon hebetor* Sey, ectoparasite des pyrales des dattes stockées. Extrait des : Annales de l'Institut National d'Agriculture, EL-HARRACH, Alger. Vol.VII, n°1, année 1977, pp 59-85.

28- DOUMANDJI-MITICHE B., 1983 : Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse de Doctorat ès-science, Université de Paris VI, 1983.

29- DOWSON V.H.W., 1982 : Date production, with special reference to North Africa and the Near East. FAO plant production and protection paper, n°35. FAO. Rome. 245p.

30- D.S.A., 2012 : Direction des Services Agricoles. Données statistiques de l'agriculture de la wilaya de Ghardaïa. DSA, Ghardaïa. 14p.

31- DUBOST D., 1986 : Nouvelles perspectives agricoles au Sahara algérien. Pers. Agr. au Sah. ROMM 41-42, Ghardaïa, mars 1986, pp 339-356.

32- DUBOST D., 1991 : Ecologie, aménagement et développement des oasis algériennes. Thèse Doctorat d'Etat de l'Université de Tour, France 550p.

33- EL-AMIN., 2011: Pests and deasises of Date Palm (*Phoenix dactylifera*). Regional workshop on date palm developement in the Arabian Peninsula, Abou-Dhabi, UAE, 29-31 May 2004. 21p.

34- EL-BOUHSSINI M., BROWNBRIDGE M., GASSOUMA S., 2004 : Pests and deasises of Date Palm (*Phoenix dactylifera*). Regional workshop on date palm developement in the Arabian Peninsula, Abou-Dhabi, UAE, 29-31 May 2004. 21p.

35- EL HACHEMI M., 2007 : Les exportations hors hydrocarbures peinent à décoller, in l'Actuel International, n°86, Déc. 2007, 05p.

36- EL-HADJ., 2005 : *Ver de la datte. Info-Phyto. Bulletin d'information sur la protection des plantes. N° 1. Ed. INPV. Alger, 4 p.*

37- EL-HAIDARI, 1980 : Somatic embryogenesis in date palm (*Phoenix dactylifera* L.) from apical meristem tissues from 'zebia' and 'liko' landraces. African Journal of Biotechnology Vol. 4 (3), March 2005, pp 244246.

38- F.A.O, 2011 Dattes: La production mondiale menacée par les ravageurs et les maladies. Communiqué de presse SAG/276, le : 14/07/2011. 02p.

39-FERRON F., 1996 : Les relations insectes-plantes vues sous l'angle de la physiologie végétale sur l'exemple de la pyrale du maïs. Actes des 5ème journées du groupe de travail relations insectes-plantes, 26 – 27 octobre 1995, Montpellier, France. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, Pp 39 – 42.

40- HAIDARY., 1979 : Valorisation des dattes, in Agriculture du Maghreb, n°44, juin 2010, pp 72- 74.

41- HEID., 2002 : 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.

42- HOCEINI., 1977 : Les problèmes posés par les acariens phytophages sur les plantes cultivées en Afrique tropicale, in Afrique Agriculture, n°158, nov. 1988, pp 52-54.

43- IDDER A., 1991: Contribution à l'étude bioécologique de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* (*Mc Gregor*) (Acarina – Tétranychidae) dans la palmeraie de l'ITAS. Mémoire Ing. Etat, I.N.F.S.A.S., Ouargla, 48 p.

44- IDDER M.A., 1984: Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. Mémoire d'ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques. Spécialité protection des végétaux, INA El Harrach, Alger, 70 p.

- 45- IDDER M.A., 2011 : Lutte biologique en palmeraies algériennes : cas de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*), de la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*) et du boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Spécialité : Zoologie Agricole, option : Entomologie. ENSA EL-HARRACH. 195p.
- 46- IDDER. M.A., BOUSSAID L., et MAACHE L., 2000 : La cochenille blanche : *Parlatoria blanchardi*. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la dattte. I.H.A.S., les 22-23 février 2000, CUO – CRSTRA.
- 47- IDDER M.A., BENSACI M., OUALAN M., PINTUREAU B., 2007 : Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier dans la région d'Ouargla (Sud-est Algérien) (Hemiptera, Diaspididae). Bulletin de la Société entomologique de France, 112 (2), 2007, pp 191-196.
- 48- IDDER M.A., PINTUREAU B., 2008 : Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* (WEISE) comme prédateur de l'acarier *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor) dans les palmeraies de la région d'Ouargla en Algérie. Fruits, 2008, vol. 63, pp 85-92.
- 49- IDDER M.A., IDDER-IGHILI H., SAGGOU H., PINTUREAU B., 2009 : Infestation rate and morphology of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* (ZELLER) on different varieties of the palm date, *Phoenix dactylifera* (L), in Cahiers d'Agriculture. Vol. 18, Number 1, jan. 2009, pp 63-71.
- 50- I.N.R.A., 1998 : La lutte biologique : les ravageurs du palmier dattier. INRA, France. Juillet 1998. 08p.
- 51- I.N.P.V. 1984 : Institut National de Protection des Végétaux. Ravageurs du palmier dattier. Bull. Phytosan. N°34, 03 juin 1984. INPV. MAP. 03p.
- 52- I.N.P.V., 2009 : Acarien jaune du palmier dattier (Boufaroua : *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr). INPV Algérie. 02p.

- 53- I.N.P.V., 2010 : Rapport d'évaluation des traitements anti-myélois de la campagne agricole 2010. SRPV Ghardaïa, du : 17/10/2010. 04p.
- 54- I.P.G.R.I. 2001 : International Plant Génétic Ressources Institute. Programme des nations unies au développement. Projet des gouvernements de l'Algérie, le Maroc et la Tunisie. RAB/98/G3/A/1G/72. Gestion participative des ressources phytogénétiques des palmiers dattiers dans les oasis du Maghreb.200p.
- 55- KUMBASLI M., 2005 : Etudes sur les composés polyphénoliques en relation avec l'alimentation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* Clem.). Thèse doctorat des Sciences Forestières. Faculté de foresterie et de géomatique université laval. Québec, 176 p.
- 56- LAUDEHO Y., 1968 : *Aphytis mytilaspidis* (le Baron), parasite de *Parlatoria blanchardi* Targ. Dans les palmeraies de l'Adrar Mauritanien. Fruits. Vol. 23, n° 5, Pp 271 – 275.
- 57- LAUDEHO Y. ET BENASSY C., 1969 : Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* Targ. en Adrar mauritanien. Fruits, 22 (5), pp. 273-287.
- 58- LEGHTAS A., 1970 : Sensibilité variétale du palmier dattier a l'attaque de *Parlatoria blanchardi*Targ. Rev. Al-Awamia. N° 35, Pp 119 – 121.
- 59- LEPESME., 1947 : Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver de la datte. Rapport d'observation pratique, INRA, Alger. 04p.
- 60- MADKOURI M., 1975 : Travaux préliminaires en vue d'une lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, Diaspididae) au Maroc. Options méditerranéennes. N° 26, Pp 82 – 84.
- 61- MAHER N., 2002 : Sélection du site de ponte chez *Lobesia botrana* (Lepidoptera, Tortricidae) : Influence de l'information chimique non-volatile présente sur les fruits de plante hôtes. Thèse doctorat des Sciences biologiques et médicales. Université Bordeaux 2. INRA, 125 p.

62- MARCHAL J., 1984 : Palmier dattier. L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales. Ed. Lavoisier. Paris, Pp 458 – 472.

Martin H. E., 1965 – Note sur les coléoptères xylophages *oryctes* et *pseudophilus* ainsi que la cochenille *Parlatoria* du palmier dattier. Deuxième conférence technique FAO sur l'amélioration de la production et du traitement des dattes. Bagdad, 11 p.

63- MARTIN-PREVEL P., GARNARD J. ET GAUTIER P., 1984 : L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales. Ed. Lavoisier. Paris, 810 p.

64- MATALAH S., 1970 : Note sur les variétés de datte cultivées en Algérie. Thèse Ing. INA. El-Harrach, 89 p.

65- MC CLINTOCK D., 1986 : Guide des plantes à fleur. Ed. Delachaux & Niestlé. Paris, 325 p.

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

67- MEULEMANS M., 1989 : Les champignons phytopathogènes. Traité de pathologie végétale. Ed. Les presses agronomiques de Gembloux. Belgique, Pp 214.

68- MIMECHE L., 1999 : Evaluation et cartographie de la vulnérabilité à la pollution des eaux souterraines de la région de Biskra. Thèse Magister. Inst. Hyd. Batna, 165 p.

69- MOSTEFA M. ET BOUKHORS R., 2004 : Relation des protéines hydrosolubles et des minéraux foliaires de deux variétés d'agrumes (Citronnier, Clémentinier) avec les pullulations de *Parlatoria ziziphi* Lucas (Homoptera, Diaspididae) en Mitidja. Thèse Ingénieur d'état en Biologie. Institut de biologie. Blida, 88 p.

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

- 71- NADIR M., 1965 : Contribution a la détermination d'une fumure rationnelle des agrumes par l'analyse foliaire. Rev. Al-Awamia. N° 16, Pp 123 – 147.
- 72- NICOLE M. C., 2002 : Les relations des insectes phytophages avec leurs plantes hôtes. *Antennae*, Vol. 9, N° 1. Montréal, 6 p.
- 73- O.N.M., 2012 : Bulletins météorologiques de la wilaya de Ghardaïa. Office Nationale de le Météorologie, Station locale. Décembre 2012. 02p.
- 74- O.R.S.T.O.M., 1979: Maitrise de l'espace et développement en Afrique tropicale : logique paysanne et rationalité technique. Actes du colloque de Ouagadougou, 4-8 décembre 1979. IRD éditions. 600p.
- 75- OSMAN S.M., 2008: Fruit quality and general evaluation of Zaghloul and Samany date palms cultivars grown under conditions of Aswan. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 4 (2), 2008, pp 230-236.
- 76- RENARD S., LE RÜ B., CALATAYUD P. A., LOGNAY G. ET GASPAR C., 1996 : Comportement de sélection de la plante Hôte par la cochenille farineuse du manioc *Phenacoccus*.
- 77- SAIGHI H, 1998 : Biosystématique des cochenilles diaspines des plantes du jardin d'essai du Hamma et du parc de l'institut national agronomique d'El-Harrach. Thèse Magister. INA. El-Harrach, 304 p.
- 78- SAIGHI H, 1998 : Biosystématique des cochenilles diaspines des plantes du jardin d'essai du Hamma et du parc de l'institut national agronomique d'El-Harrach. Thèse Magister. INA. El-Harrach, 304 p.
- 79- SALHI A., 2000 : Impact de la faune entomophage sur la population de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) Dans la région de Biskra. 3ème Journées, techniques phytosanitaires. Ed. INPV. Alger, Pp 53 – 57.

- 80- SAVOURE B., 1980 : Manipulations pratiques en physiologie végétale. Ed. Masson.Paris, 259 p.
- 81- SEDRA H., 2003 : Le Bayoud du palmier dattier en Afrique du Nord. Document du Bureau Régional pour le Moyen Orient. FAO.
- 82- SKITARELIC R. ET NADOR E., 1978 : Influence de certaines fumures sur la dynamique des populations de cochenilles et d'acariens chez les citrus au Maroc. Rev. Al-Awamia. N° 55, Pp 125 – 144.
- 83- SMIRNOFF W. A., 1954 : Aperçu sur le développement de quelques cochenilles parasites des agrumes au Maroc. Ed. Service Défense des végétaux, Rabat, 29 p.
- 84- SMIRNOFF W. A., 1957 : La cochenille du palmier, dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ.) en Afrique du nord. Comportement, importance économique, prédateurs et lutte biologique. Entomopbaga, Tome II. N° 1, 98 p.
- 85- STEWART P., 1969 : Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique ; quelques réflexions. Bull. Soc. Hist. Afr. du Nord, Pp 24-25.
- 86- TOUTAIN G., 1967 : Le palmier dattier, culture et production. Al-Awamia. N° 25, Pp 83 – 151.
- 87- TOUTAIN G., 1972 : Le palmier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). Ed. INRA. Maroc, 186 p.
- 88- TOUTAIN G., 1977 : Elément d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Ed. INRA. Paris, 277 p.
- 89- WALLON A., 1986 : Les cultures fruitières en zones Sahéliennes. Edité par l'Unité de Production des cultures. 2^{ème} édit. 63p.
- 90- WATT ., 1975 : Enquête diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies du sud-est algérien. Bull. Agro. Sahar., 1 (3), Pp.

91- WEISSLING TH. J., BROCHAT T.K., 1999 : Integrated management of date palm pests. Proc. Fla. State Hort. Soc., 112, 1999, pp 247-250.

92- YOUSOF.D.E, 2010: Insect and mite pest species and some insect natural enemies on date palm in the Northern State, Sudan. Sudan Academy of Sciences, Khartoum.70p.

Annexes

Annexe 1 : fiche signalétique de la palmeraie traditionnelle.

- Lieu de la palmeraie : El-Atteuf
- Surface totale : 2 ha
- SAU : 2 ha
- Prise –vents : présent
- Techniques d’irrigation : submersion+goutte-à-goutte
- Pratique culturale : travail du sol, pollinisation, la taille des arbres.
- Mauvaises herbes : présent
- Traitement phytosanitaire : aucune
- Nombres des pieds de palmier dattier : 210
- Age des palmiers cultivé : 17 ans
- Cultivars : (tab19)

Tab.19-Cultivars présenté au sein de la palmeraie traditionnelle.

Cultivars	Nombre
Deglet Nour	95
Ghers	40
Degla Beida	17
Autres	35
Totale	210

- Cultures associées : Agrumes, figuier, abricotier, grenadier, culture maraîchère.
- Élevages : Caprin, ovin.
- Dates d’échantillonnages : (tab.20)

Tab.20- Dates d’échantillonnages (palmeraie traditionnelle).

Échantillonnages	Échantillonnage 1	Échantillonnage 2	Échantillonnage 3
Dates	24 /02/2013	21/03/2013	27/04/2013

Annexe 2 : fiche signalétique de la palmeraie organisée :

- Lieu de la palmeraie : El-Atteuf
- Surface totale : 2 ha
- SAU : 2 ha
- Prise –vents : Présent
- Techniques d’irrigation : Goutte-à-goutte.
- Pratique culturale : travail du sol, désherbage, la taille des arbres, pollinisation, entretien du réseau d’irrigation...etc.
- Mauvaises herbes : quelque mauvaises herbes.
- Traitement phytosanitaire : intervention phytosanitaire de INPV (anti-boufaroua,anti-mylois)
- Nombres des pieds de palmier dattier : 230
- Age des palmiers cultivé : 11 ans
- Cultivars : (tab.21)

Tab.21- Cultivars présenté au sein de la palmeraie organisée.

Cultivars	Nombre
Deglet Nour	150
Ghers	37
Degla Beida	12
Autres	31
Totale	230

- Cultures associées : Agrumes, figuier.
- Élevages : Aucun.
- Dates d’échantillonnages : (tab.22)

Tab.22-Dates d’échantillonnages (palmeraie organisée).

Échantillonnages	Échantillonnage 1	Échantillonnage 2	Échantillonnage 3
Dates	24/02/2013	21/03/2013	27/04/2013

Annexe 3 : fiche signalétique de la palmeraie abandonnée :

- Lieu de la palmeraie : Bounoura
- Surface totale : 1 h
- SAU : 1 h
- Prise –vents : présent
- Techniques d’irrigation : aucune
- Pratique culturale : aucune
- Mauvaises herbes : quelque mauvaises herbes+des plants spontanés.
- Traitement phytosanitaire : aucune
- Nombres des pieds de palmier dattier : 95
- Age des palmiers cultivé : 40 ans
- Cultivars : (tab.23)

Tab.23-Cultivars présenté au sein de la palmeraie abandonnée.

Cultivars	Nombre
Deglet Nour	20
Ghers	28
Degla Beida	21
Autres	26
Totale	95

- Cultures associées : Aucune
- Élevages : Aucun
- Dates d’échantillonnages : (tab.24)

Tab.24-Dates d’échantillonnages (palmeraie abandonnée).

Échantillonnages	Échantillonnage 1	Échantillonnage 2	Échantillonnage 3
Dates	28/02/2013	23/03/2013	30/04/2013

Annexe 4 : Résultats d’infestation des folioles dans la palmeraie traditionnelle.

	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	32	35	35	32	31	25	15	16
Pied 2	22	26	27	31	21	25	9	12
Pied 3	27	30	22	24	17	21	11	10
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	49	58	41	37	47	44	23	17
Pied 2	47	53	31	33	38	39	24	20
Pied 3	53	46	30	28	30	41	17	15
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	63	67	57	50	60	51	37	33
Pied 2	52	58	51	43	52	53	35	29
Pied 3	53	56	43	48	47	41	26	30

Tab.27-Résultats d'infestation des folioles du cultiva Degla Beida (la palmeraie traditionnelle).

pieds	Février							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	25	26	21	18	21	23	10	8
Pied 2	19	23	15	23	17	19	5	7
Pied 3	18	26	14	13	16	16	3	5
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	33	29	22	26	30	28	22	18
Pied 2	25	26	23	25	20	26	20	23
Pied 3	25	22	20	16	24	21	18	15
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	39	40	41	44	33	36	23	25
Pied 2	34	39	32	38	31	35	23	20
Pied 3	36	32	34	43	30	35	18	24

Annexe 5 : Résultats d'infestation des folioles dans la palmeraie organisée.

Tab.28-Résultats d'infestation des folioles du cultiva Ghars (organisée).

pieds	Février							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	21	17	19	23	29	22	31	29
Pied 2	24	21	17	18	19	22	23	18
Pied 3	14	19	21	22	34	37	16	15
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	27	29	24	22	23	27	12	10
Pied 2	22	20	19	17	24	19	14	9
Pied 3	26	22	15	16	17	20	10	13
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	49	54	46	41	49	52	28	31
Pied 2	48	51	38	37	39	41	34	26
Pied 3	43	47	41	35	43	36	19	23

Tab.29-Résultats d'infestation des folioles du cultiva Deglet Nour (organisée).

pieds	Février							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	23	25	27	21	22	27	14	13
Pied 2	19	23	20	22	9	16	14	5
Pied 3	17	18	19	21	18	20	3	6
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	27	32	41	37	20	25	14	12
Pied 2	17	23	42	29	17	13	7	10
Pied 3	16	21	32	28	12	17	4	8
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	61	70	39	46	57	43	26	20
Pied 2	52	46	29	19	40	36	18	20
Pied 3	40	39	29	41	35	37	21	23

Tab.30-Résultats d'infestation des folioles du cultiva Degla Beida (organisée).

pieds	Février							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	17	15	11	14	17	10	5	11
Pied 2	9	14	5	11	7	10	3	9
Pied 3	6	15	7	3	5	8	4	0
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	21	24	12	17	21	17	12	10
Pied 2	14	12	10	12	12	15	16	15
Pied 3	13	17	6	8	9	14	12	15
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	32	30	25	21	33	31	17	22
Pied 2	24	28	38	18	29	22	16	23
Pied 3	27	21	19	16	26	19	16	19

Annexe 6 : Résultats d'infestation des folioles dans la palmeraie abandonnée.

Tab.31-Résultats d'infestation des folioles du cultiva Ghars (abandonnée).

pieds	Février							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	21	27	17	21	18	16	12	9
Pied 2	19	25	14	21	20	13	5	4
Pied 3	21	24	9	15	15	19	7	1
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	24	27	19	18	27	19	21	17
Pied 2	21	24	20	27	18	23	19	13
Pied 3	19	20	24	19	21	27	14	8
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	39	47	33	43	40	44	19	34
Pied 2	29	39	24	23	29	27	17	24
Pied 3	36	32	26	23	24	22	23	16

Tab.32-Résultats d'infestation des folioles du cultiva Deglet Nour (abandonnée).

pieds	Février							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	17	14	12	17	18	19	11	9
Pied 2	12	19	11	15	13	14	4	3
Pied 3	18	12	12	14	10	15	6	0
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	31	35	25	23	27	22	14	17
Pied 2	25	29	17	19	25	20	9	19
Pied 3	23	21	20	14	19	24	11	8
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	42	47	27	29	41	37	22	20
Pied 2	37	39	20	17	33	39	18	24
Pied 3	32	31	17	21	28	25	15	16

Tab.33-Résultats d'infestation des folioles du cultiva Degla Beida (abandonnée).

pieds	Février							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	13	15	12	16	11	13	10	9
Pied 2	19	16	9	13	9	7	7	6
Pied 3	12	11	4	2	14	10	10	9
pieds	Mars							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	22	21	17	15	20	16	17	15
Pied 2	15	18	16	12	13	15	11	12
Pied 3	11	13	9	11	14	11	10	12
pieds	Avril							
	N		S		E		O	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Pied1	31	34	23	26	24	21	19	22
Pied 2	27	28	15	19	20	18	17	14
Pied 3	26	26	14	16	19	16	19	15

