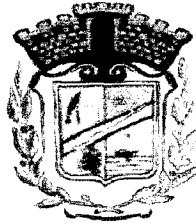


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET PUPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE JJEL
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences
la Nature et de la vie
Département de Biologie Animale et végétale



جامعة جيجل
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحياة
قسم : البيولوجيا النباتية والحيوانية

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master
Option : Phytopharmacie et gestion des agro systèmes



Thème

*Inventaire de la coccidifaune des arbres
fruitiers dans trois stations de la wilaya de
Jijel*

Jury :

Président : Mr Kisserli O.
Encadreur : Mr Rouibah M.
Examineur : Mr Kermiche A.



Présenté par :

Ledraa Hayat
Rabehli Manal

Session : Juillet, 2011

Numéro d'ordre :



Remerciement

Nous commençons par remercier le bon dieu qui nous a éclairé le bon chemin pour nous avoir donné le courage et la volonté à mener ce travail à bon terme.

*Nos vifs remerciements sont aussi adressés à notre encadreur **Mr. Rouibah Mouad**, notre profonde gratitude pour l'aide nécessaire ainsi que pour les conseils bénéfiques en vue du bon déroulement du travail durant la réalisation de ce travail.*

Nous tenons à exprimer notre parfaite considération aux membres de jury pour avoir accepté de nous constater une partie de leur temps, afin d'examiner et de juger ce modeste travail.

Nous remercions tous les enseignants du département de biologie animale et végétale qui ont contribuées énormément à notre formation sans oublier nos collègues de promotion.

En fin nous remercions également tous ceux

Qui nous aidés et encouragés de près ou de loin,

Durant la réalisation de ce travail.

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Evolution de la superficie agrumicole en Algérie (Citronnier et oranger) de 1980 à 2003	5
Tableau n° 2 : Evolution de la viticulture en Algérie de 1991 à 2003.....	6
Tableau n° 3 : Evolution de la culture du pommier en Algérie de 1997 à 2007.....	7
Tableau n° 4 : Evolution des superficies et productions du poirier en Algérie.....	9
Tableau n°5 : Production totale oléicole dans la wilaya de Jijel (2010).....	10
Tableau n°6 : La répartition par commune des agrumes dans la wilaya de Jijel (2010).....	11
Tableau n° 7 : Production totale viticole dans la wilaya de Jijel (2010).....	13
Tableau n°8 : La répartition par communes du pommier dans la wilaya de Jijel (2010).....	14
Tableau n°9 : La répartition par communes du poirier dans la wilaya de Jijel (2010).....	15
Tableau n°10 : Les insecticides utilisés contre les cochenilles dans le monde.....	38
Tableau n° 11 : Insecticides les plus utilisées contre les cochenilles en Algérie.....	39
Tableau n°12 : Précipitations mensuelles en (mm) dans la wilaya de Jijel en 2008.....	46
Tableau n°13 : Moyennes mensuelles des températures (°C) dans la wilaya de Jijel en 2008.....	47
Tableau n°14 : Humidité relative en% dans la wilaya de Jijel (2008).....	48
Tableau n°15 : Ensoleillement enregistré dans la wilaya de Jijel pour l'année 2008.....	50
Tableau n°16 : L'évaporation enregistrée dans la wilaya de Jijel en 2008.....	50
Tableau n° 17 : la répartition des espèces de cochenilles par famille et sous famille dans les trois stations.....	55
Tableau n°18 : Inventaire et systématique des cochenilles dans la station Kaous.....	62
Tableau n°19 : Inventaire et systématique des cochenilles dans la station de Sidi Marouf..	63
Tableau n°20 : Inventaire et systématique des cochenilles dans la station de Taher.....	64
Tableau n°21 : Distribution des espèces de cochenilles par arbre fruitier.....	65
Tableau n° 22 : Distribution des cochenilles par organe.....	66

Tableau n°23 : La richesse totale en cochenilles dans les trois stations.....67

Tableau n°24 : Constance C en% des cochenilles dans les trois stations.....68

Tableau n°25 : Présence - absence des cochenilles dans les trois stations.....73

Liste des figures

Figure 1: Evolution de la culture de pommier en Algérie de 1997 à 2007.....	8
Figure 2: Mâle adulte de cochenille	16
Figure 3: Femelle adulte de cochenille.....	17
Figure 4: Appareil buccal piqueur suceur.....	18
Figure 5: Coupe transversale schématique du rostre d'une Cochenille.....	18
Figure 6: Tête des Margarodidae.....	22
Figure 7: Cochenille de pin maritime <i>Matsoccus feytandi</i>	23
Figure 8: <i>Pericerya purchasi</i> femelle avec la cire blanche sur son ovisac blanc cannelé...	24
Figure 9: <i>Icerya purchasi</i> sur ulex europus.....	24
Figure 10: Cochenille des agrumes " <i>Percerya purchasi</i> "femelle avec son ovisac blanc et fourmis commensales, pont sur un tronc	24
Figure 11: <i>Orthezia urtica</i>	25
Figure 12: Larve de <i>orthezia insignis</i>	25
Figure 13: Femelle adulte de Lecaninae.....	26
Figure 14: Larve de Lecaninae.....	26
Figure 15: <i>Eulecanium corni</i> sur vigne.....	27
Figure 16: <i>Saissita olea</i>	27
Figure 17: <i>Pulvinaria vitis</i>	27
Figure 18: <i>Ceroplastes rusci</i>	28
Figure 19: Jeune femelle de ceroplastes japonicus sur laurier noble.....	28
Figure 20: <i>Pseudococcus citri</i>	29
Figure 21: <i>Pseudococcus viburni</i>	29
Figure 22: Pou rouge des oranges	30
Figure 23: Pou de Floride	30
Figure 24: Poux noir de l'oranger.....	30
Figure 25: Cochenille virgule du pommier.....	31
Figure 26: Le bouclier de femelle Lepidosaphinae	31
Figure 27: Cochenille serpette des orangers.....	31
Figure 28: <i>Lepidosaphe bicekii</i>	32
Figure 29: <i>Epidiaspis lepiriis</i>	32
Figure 30: <i>Unasis enonymi</i>	32
Figure 31: <i>Novis cardinalis</i> contre <i>Icerya purchasi</i>	40
Figure 32: <i>Cryotoloemus Montrouzeiri</i>	40

Figure 33: <i>Cryptoloemus Moutouzieri</i> contre la cochenille farineuse des agrumes.....	41
Figure 34: <i>Beauveria bassiana</i>	43
Figure 35: Situation de la région de Jijel dans le climagramme pluvio-thermique d'Emberger pour l'année 2008.....	50
Figure 36: Station n°1 : Kaous.....	51
Figure 37: Station n° 2 : Sidi Marouf.....	52
Figure 38: Station n°3 : Taher.....	52
Figure 39: Répartition des espèces de cochenilles par sous famille dans les trois stations....	56
Figure 40: Cochenille noir de l'olivier : <i>Saissetia olea</i>	57
Figure 41: Cochenille noir sur rameau d'olivier.....	57
Figure 42: Cochenille Australienne <i>Icerya purchasi</i>	58
Figure 43: Cochenille Australienne sur rameau d'oranger.....	58
Figure 44: <i>Coccus hesperidum</i> sur feuille de citronnier.....	59
Figure 45: <i>Lepidosaphes beickii</i>	60
Figure 46: Pou noir d'oranger : <i>Parlatoria ziziphi</i>	60
Figure 47: <i>Ceroplastese rusci</i>	61
Figure 48: <i>Ceroplastese rusci</i> sur rameau de figuier.....	61
Figure 49: la constance pour chaque espèce dans la station de Kaous.....	70
Figure 50: la constance pour chaque espèce dans la station de Sidi Marouf.....	71
Figure 51: La constance pour chaque espèce dans la station de Taher.....	72

Liste des abréviations

DSA: Direction de Service Agricole

FAO : Food and Agriculture Organisation

ITAF: Institut Technique des Arbres Fruitiers

MARA: Ministère de l'Agriculture et de la Révolution Agraire

SAU : Surface Agricole Utile

Table de matière

Remerciement.....	ii
Liste des tableaux	iii
Liste des figures	iv
Liste des abréviations	v
Introduction.....	1

Première Partie: analyse bibliographique

Chapitre I: Etat actuel de la culture fruitière

I-1-Historique.....	3
I-2- Etat actuel de la culture fruitière en Algérie.....	3
I-2-1-L'oléiculture.....	3
I-2-2- Les agrumes.....	4
I-2-3- L a viticulture.....	6
I-2-4- Les rosacés cultivés.....	7
I-2-4-1- Le pommier	7
I-2-4-2- Le poirier	9
I-3- Etat actuel de la culture fruitière a Jijel	9
I-3- 1- L'oléiculture	9
I-3-2- Les agrumes.....	10
I-3-3- La viticulture	13

I-3-4- Les rosacés cultivés.....	14
I-3-4-1- Le pommier.....	14
I-3-4-2- Le poirier.....	15

Chapitre II: Morphologie, biologie et systématique des cochenilles

II-1- Morphologie	16
II-1-1- La cochenille mâle.....	16
II-1-2- La cochenille femelle.....	16
II-1-3- L'appareil buccal.....	17
II-2- Biologie.....	19
II-2-1- Mode de vie et régime alimentaire.....	19
II-2-2- Reproduction.....	19
II-2-2-1- Développement embryonnaire.....	20
II-2-2-2- Développement larvaire.....	20
II-2-2-2-1- Larve de premier stade L1.....	20
II-2-2-2-2- La larve de deuxième stade L2.....	21
II-2-2-2-3- La larve de troisième stade L3.....	21
II-2-2-3- Développement imaginal.....	21
II-3- Systématique des cochenilles.....	22
II-3-1- Famille des Margarodidae.....	22
II-3-1-1- Sous famille des Margarodinae.....	23
II-3-1-2- Sous famille des Ortheziinae.....	25

II-3-2- Famille des Lecanidae ou Coccides.....	25
II-3-2-1- Sous famille des Lecaninae.....	26
II-3-2-2- Sous famille des Kermococcinae	28
II-3-2-3- Sous famille des Lacciferinae	28
II-3-2-4- Sous famille des Pseudococcinae	29
II-3-3 Famille des Diaspidae	29
II-3-3-1- Sous famille des Aspidiotinae	29
II-3-3-2- Sous famille des Parlatorinae	30
II-3-3-3- Sous famille des Lepidosaphinae	31
II-3-3-4- Sous famille des Diaspinae.....	32

Chapitre III : Nature des dégâts et perspectives de lutte

III-1- La pullulation	33
III-2- Nature des dégâts	33
III-2-1-Action mécanique.....	33
III-2-2- Action chimique	34
III-2-3- Action pathologique	34
III-3- Méthodes de lutte contre les cochenilles	34
III-3-1-La lutte culturale.....	35
III-3-2- La lutte physique	35
III-3-2-1- Définition	35
III-3-2-2- Les méthodes physiques utilisées contre les cochenilles	36

III-3-2-2-1- Utilisation des bourses	36
III-3-2-2-2- L'élimination physique.....	36
III-3-3- La lutte chimique.....	36
III-3-3-1- Les Principaux insecticides utilisés contre les cochenilles	37
III-3-3-1-1- Dans le monde.....	37
III-3-3-1-2- En Algérie.....	39
III-3-3-2- Difficultés rencontrées lors d'une application de la lutte chimique	39
III-3-4- La lutte biologique	39
III-3-4-1- Historique.....	39
III-3-4-2- Les étapes de la lutte biologique.....	40
III-3-4-3- Prédateurs et parasitoïdes utilisés contre les cochenilles.....	41
III-3-4-3-1- Les prédateurs.....	41
III-3-4-3-1-1- Les Coccinilidae.....	41
III-3-4-3-1-2- Les Nitidulidae.....	42
III-3-4-3-2- Les parasitoïdes.....	42
III-3-4-3-2-1- Les Hyménoptères.....	42
III-3-4-4- Les Champignon.....	42
III-3-4-5- Les difficultés rencontrés dans la lutte biologique	43
III-3-4-5-1- Les contraintes scientifiques	43
III-3-4-5-2- Les contraintes techniques.....	44
III-3-4-5-3- Les contraintes économiques.....	44

Deuxième partie : Partie pratique

Chapitre I: Matériel et Méthodes

I- 1- Description de la wilaya de Jijel	45
I-1-1- Le relief	45
I-1-1-1- les zones de plaines	45
I-1-1-2-Végétation et agriculture	45
I-1-2- Climat de la wilaya de Jijel	46
I-1-2-1- Précipitations	46
I- 1-2-2-Température	47
I-1-2-3- Humidité relative.....	47
I-1-2-4- Quotient pluviométrique d'Emberger.....	48
I-1-2-5- Le vent.....	49
I-1-2-6- La durée d'ensoleillement	49
I- 1-2-7- l'évaporation.....	50
I-2- Description des stations.....	51
I-2-1- Station n°1 (Kaous).....	51
I-2 -2- Station n°2(Sidi Marouf).....	51
I-2-3- Station n°3 (Taher).....	52
I - 3- Matériel utilisé	53
I-3-1- Sur terrain	53
I-3 -2- Au laboratoire	53

I-4- Méthodes employées	53
I-5- Principes utilisés pour le calcul des différents indices écologiques.....	54
I-5-1- La richesse totale	54
I-5-2- La constance.....	54

Chapitre II : Résultats et Discussion

II -1- Systématique de la coccidifaune dans les trois stations	55
II-1-1- Résultat	55
II-1-2- Discussion	55
II-1-3- Conclusion.....	56
II- 2- Biomorphologie de la coccidifaune inventoriée.....	57
II-2-1- Cochenille noir de l'olivier: <i>Saissetia olea</i>	57
II-2-2- Cochenille Australienne: <i>Icerya purchasi</i>	58
II-2-3- Cochenille du murier: <i>Pseudolacapsis pentagona</i>	59
II-2-4- Cochenille plate: <i>Coccus hesperidum</i>	59
II-2-5- La cochenille virgule de l'oranger: <i>Lepidosaphes beickii</i>	60
II-2-6- Le poux noir d'oranger: <i>Parlatoria ziziphi</i>	60
II-2-7- Pou de San José: <i>Diaspidiotis perniciosus</i>	61
II-2-8- Cochenille du figuier: <i>Ceroplastes rusci</i>	61
II-2-9- La cochenille rouge du Poirier: <i>Epidiaspis leperis</i>	62
II-3- Inventaire et systématique de la Coccidifaune dans chaque station.....	62
II-3-1- 1 ^{ère} station: Kaous.....	62

II-3-1-1- Résultat	62
II-3-1-2- Discussion.....	63
II-3-1-3- Conclusion	63
II-3-2- 2 ^{ème} station: Sidi Marouf.....	63
II-3-2-1-Résultat	63
II-3-2-2-Discussion.....	63
II-3-2-3-Conclusion.....	64
II-3-3- 3 ^{ème} station: Taher	64
II-3-3-1-Résultat.....	64
II-3-3-2-discussion.....	64
II-3-3-3- Conclusion.....	64
II-4- Distribution des espèces par arbre fruitier.....	66
II-4-1-Résultat.....	65
II-4-2- Discussion.....	65
II-4-3- Conclusion.....	66
II-5- Distribution des cochenilles par organe attaqué.....	66
II-5-1- Résultat.....	66
II-5-2-Discussion.....	67
II-5-3- Conclusion.....	67
II-6- Ecologie de la coccidifaune	67
II-6-1-La richesse totale	67

II-6-1-1-Résultat	68
II- 6-1-2- Discussion.....	68
II-6-1-3- Conclusion.....	68
II-6-2- Constance des espèces	68
II-6-2-1-Résultat	68
II-6-2-2-Discussion.....	69
II-6-2-3- Conclusion.....	69
II-6-3- Présence - absence de la coccidifaune dans les trois stations.....	73
II-6-3-1-Résultat.....	73
II-6-3-2- Discussion.....	74
II-6-3-3- Conclusion.....	74
Conclusion générale	75
Références bibliographiques.....	77

Introduction

De nombreuses plantations de rosacées à pépins et à noyaux occupent à l'heure actuelle une place prépondérante au sein du verger Algérien. En effet, la culture fruitière est d'une grande importance économique et sociale.

Cependant, on constate que parallèlement à l'extension des superficies du verger, il a été conclu un développement notable des ravageurs qui ont occasionné de graves dégâts et constituent de ce fait un véritable danger pour la récolte. Pour cette raison, nous avons essayé d'envisager dans la wilaya de Jijel une étude de l'un des principaux ravageurs parasites des arbres fruitiers, en l'occurrence "les cochenilles". D'autre part, la rareté des études réalisées sur les cochenilles nous a poussés entre autre à choisir comme thème l'inventaire de la coccidifaune des arbres fruitiers dans trois stations de la wilaya de Jijel.

D'après **Dierl et Ring (2009)**, les cochenilles sont des Arthropodes homoptères, largement répandu pendant toute l'année sur les arbres fruitiers.

Selon **Villeneuve et Désiré (1965)**, La cochenille australienne (*Icerya purchasi*) est restée pendant de longues années un ennemi redoutable des plantes cultivées dans les régions subtropicales et méditerranéennes. Originaires d'Australie, elle apparaît en 1868 dans les plantations d'agrumes de Californie où elle a causé de très sérieux dommages.

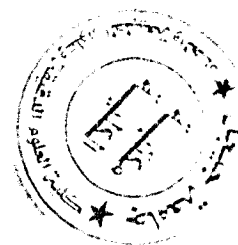
En 1890 on la trouve pour la première fois en Europe (Portugal), puis en 1900, l'Italie est envahie à son tour. C'est en 1912 que la première cochenille est signalée en France. En 1928, tout le littoral méditerranéen jusqu'aux Pyrénées orientales est envahi. Enfin, en 1929, elle atteint la cote atlantique. Les dégâts causés par cette cochenille étaient tels qu'en 1920, les orangers d'Algérie apparaissaient couverts de neige; beaucoup de cultivateurs n'hésitèrent pas à couper les arbres (**Villeneuve et Désiré, 1965**).

Selon **Leru (1989)**, la cochenille farineuse appelé également *Psodococcus citri* est une espèce très polyphage (plus de 150 espèces végétales). Originaires de la région Indo - Pakistanaise, elle a été introduite accidentellement en Afrique au début des années 1980.

D'après **Balachowsky (1925)**, les poux blancs du palmier dattier ou *Parlatoria blanchardi* est une cochenille Diaspine. Elle a été signalée pour la première fois en Afrique du Nord en 1869. En Algérie, la zone d'invasion récente par cette cochenille est représentée par les palmeraies de la région de Bechar et Adrar.

Pour le bon déroulement de ce travail, nous avons adopté un plan scindé en deux parties:

La partie bibliographique est divisée en trois chapitres: Le premier chapitre est consacré aux principaux arbres fruitiers parasités par les cochenilles dans la wilaya de Jijel: état actuelle. Dans Le deuxième chapitre, nous avons réalisé une étude de la morphologie, la biologie, et la systématique des cochenilles. Par ailleurs, nous avons présenté un troisième chapitre sur la nature des dégâts causés par les cochenilles et les moyens de lutte. La partie pratique est divisée en deux chapitres: dans le premier chapitre nous avons décrit les trois stations dans les quelles nous avons réalisé notre étude ainsi que le matériel utilisé et les méthodes employées. Le deuxième chapitre sera consacré à la présentation et la discussion des résultats obtenus. Enfin, on clôture ce travail par une conclusion générale.



I-1-Historique

La découverte de la vocation fruitière de l'Algérie est assez récente, vingt ans à peine. Certes, le pays se consacrait depuis des siècles à la culture des fruits, ses olivettes étaient déjà célèbres sous l'empire romaine. La venue des français avait donné naissance à un courant d'exploitation qui n'avait cessé de s'amplifier depuis un demi-siècle (**Rebour, 2005**).

I-2- Etat actuel de la culture fruitière en Algérie

Selon **Amarni (2010)**, l'arboriculture fruitière est fortement développée depuis 2000 et ce dans le cadre du plan national de développement agricole dont l'un des objectifs principaux est de remplacer les cultures à faible valeur ajoutée et aléatoires par des cultures très prisées et moins soumises aux aléas climatiques, l'entrée en production des plantations faites depuis 2000 explique sans doute la croissance de 8% de la production même si les statistiques globales sur l'arboriculture n'ont pas été fournies, il n'en demeure pas moins que des résultats sont enregistrés à travers certains wilaya du pays ce qui donne un aperçu sur la production de la filière. A titre illustratif, une forte croissance de l'arboriculture a été enregistrée au cours de la dernière décennie, les surfaces plantées sont passées à 1 000 000 ha en 2006, par contre 518 000 ha en 1999, l'oléiculture englobe une superficie de 2 633 877 ha, en égard à la nature du sol favorable et au profil qu'elle génère. L'arboriculture fruitière à noyaux et à pépins occupe 2 803 877 ha, les agrumes utilisent 570 644 ha et la viticulture 970 633 ha (**Guettala, 2009**). De nombreuses espèces d'arbres fruitiers sont cultivées à travers l'ensemble du territoire national.

I-2-1-L'oléiculture

L'olivier représente pour l'Algérie l'espèce arboricole la plus importante de part la superficie qu'elle occupe. Notre pays offre à l'olivier un milieu bioéconomique des plus favorables (**Dekar et Merabet, 2003**).

De part sa superficie cultivée de 2 810 000 ha avec un rendement de 16.9qx/ha et une production annuelle moyenne de 300 000 tonnes. L'Algérie occupe la 9^{ième} place mondiale.

En 2005, un programme de développement de l'oléiculture en intensif a été mis en place au niveau des wilayas des zones steppiques et sahariennes, ce programme permet la création de verger à 400 plantes/ha en irrigué.

La superficie plantée est estimée à 281000 ha avec un nombre de 30 millions d'oliviers dont 16 millions en production (FAO, 2005). Celle-ci est répartie en différentes régions du pays :

- Au centre : 163000 ha (58%)
- A l'Est: 56000 ha (20%)
- A l'Ouest: 59000ha (21%)
- Au Sud: 3000 ha (1%)

Les principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie sont:

- La variété sigurise ou olive de Tlemcen: appelé aussi olive du Tell ou picholine Marocaine, on la rencontre de Oued Rhiou jusqu'à Tlemcen. Cette variété est utilisée principalement pour la production d'olive de table en vert ou en noir.
- La variété révillance ou gordal: originaire d'Espagne, cette variété a de très gros fruit est localisées dans les plaines sublittoral oranaises. Elle est uniquement destinée pour la production d'olive de table vert (Amirouche, 1977).
- La variété rougette de Mitidja: elle est fréquente dans la plaine de la Mitidja et sur les piémonts de l'Atlas à faible altitude, c'est une variété à huile (Belal, 2006).
- La variété chemlal: c'est l'olive à huile de Kabylie, elle s'étend de l'atlas Blidéen jusqu'aux Bibans et le Guergour, dont le fruit est parfois conservé (Belal, 2006).
- La variété Limli: est la variété des versants montagneux de la basse vallée de la Soummam jusqu'à la mer, c'est une bonne variété à l'huile (Amirouche, 1977).

I-2-2- Les agrumes

D'après El-Guerfi et Ramadan (2003), les citrus en nombre d'arbres, occupent le second rang après l'olivier, mais leur importance économique les classe nettement en tête de notre production fruitière.

L'Algérie possède 25000 ha de plantation d'agrumes dont 10000 ha ne sont pas encore entrées en production, les chiffres du dernier recensement connu figurent dans le tableau suivant:

Tableau n° 1 : Evolution de la superficie agrumicole en Algérie**(Citronnier et oranger) de 1980 à 2003**

Paramètre Année	Oranges			Citronniers		
	Production (t)	Superficie (ha)	Rendement (t/ha)	Production (t)	Superficie (ha)	Rendement (t/ha)
1980	2806610	27150	103	77580	1080	72
1981	229580	26190	88	70590	1050	67
1982	2009440	25730	78	81920	1050	78
1983	1618370	25480	64	91560	1030	89
1984	1829370	25950	71	65760	1000	66
1985	1618670	24230	70	57970	1000	58
1986	1829370	23820	70	57240	990	77
1987	1698850	24570	75	79930	1040	81
1988	1672350	23840	87	80050	990	87
1989	1832740	23600	75	88310	1020	117
1990	279800	24290	76	119210	1020	79
1991	1766200	23600	94	92030	1170	105
1992	1838300	25840	97	155950	1090	111
1993	2219650	27590	91	192540	1740	120
1994	2519370	26810	94	211770	1770	83
1995	2267160	25420	89	156660	1880	77
1996	237240	25020	95	145380	1890	79
1997	2432840	25710	95	154410	1960	109
1998	2803930	27130	103	253380	2330	114
1999	3073500	26740	115	290820	2560	109
2000	2995830	27560	110	292810	2690	116
2001	3270830	27560	118	316440	2720	87
2002	2245564	25501	88	134078	1464	83

El - Guerfi et Ramadan (2003).

Les principales variétés d'agrumes plantées en Algérie, occupent à elles seul 60% des superficies plantées, en progression très notable depuis quelques années, les variétés d'oranger les plus cultivés sont: Thomson nevel, washington nevel et valencia latte. Pour le mandarinier,

celui-ci occupe cependant, la cinquième place dans la superficie des orangers. Enfin, le Clémentinier est un peu plus modeste, car sa découverte date de moins d'un demi-siècle. A noter que de nombreuses autres espèces sont cultivées sur de faibles surfaces, on peut citer entre autre : le citronnier, pamplemousse, le bigaradier et le kumquat (Rebour, 2005).

I-2-3- La viticulture

Les superficies de la vigne « *Vitis vinifera* » se sont accrues de 17.5% entre 2002 et 2003 et aussi de 37.6% entre la moyenne des années 1991-2000 et 2003. Du fait de l'arrachage de vieux vignobles, les superficies en rapport n'ont augmenté que de 11.5% de 2002 à 2003. La production a enregistré une augmentation de 18.5% de 2002 à 2003. Comparé à la moyenne 1991-2002, celle-ci est en augmentation de 42.2%. Cette augmentation est dû à l'extension des superficies en rapport du vignoble qui est de l'ordre de 6265 ha entre 2002 et 2003.

Les rendements ont diminué de 11.6% entre 2002 et 2003. Entre la période référence et l'année 2003 (tab. 2), ceux-ci ont augmenté de 18.4% (ITAF, 2003).

Tableau n° 2: Evolution de la viticulture en Algérie de 1991 à 2003

Années Paramètres	Moyenne 1991/2000	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	Variation en %	
						2003/2002	2003(91-2000)
Superficie complantée	68300	58800	68500	79990	94025	17.5	37.6
Superficie en rapport	61100	51500	51500	54200	60465	11.5	-1
rendement (Q/ha)	31	40	38	43	38	-11.6	18.4
Production Qx	192500	2038000	1961600	2344000	2779680	18.5	46.1

(ITAF, 2003)

Les principales variétés de vignes plantées en Algérie pour le Vignole de cuve sont : Cinsault, Carignon, Alicante, Bouchet et Grenache. Cependant elles ont connu une régression considérable de leur superficie. Concernant le raisin de table, celui-ci est localisé

essentiellement à l'Ouest du pays, les principales variétés cultivées sont Doukkali, Muscat d'Italie, Valency, Abbou, Boukhazir et Muscat d'Alexandre (**Rebour, 2005**).

I-2-4- Les rosacées cultivées

I-2-4-1- Le pommier

Si nous considérons les productions de pommier en Algérie, nous constatons qu'elles sont encore loin d'atteindre celles enregistrées dans les pays développés (tab.3). La faiblesse des rendements peut être attribuée à plusieurs facteurs dont:

- La non assimilation des techniques modernes à l'arboriculture par les agriculteurs algériens telle la technique de la taille.
- Utilisation anarchiques des portes greffes et des variétés.
- La méconnaissance des techniques de production appliquées (fertilisation, entretien du sol, traitement phytosanitaire,..) qui dans notre pays, ne répondent pas aux normes culturelles modernes (**Guettala, 2009**).

Tableau n° 3 : évolution de la culture du pommier en Algérie de 1997 à 2007

Année	Superficie (ha)	Production (t)	Rendement (t/h)
1997	12260	65530	5.34
1998	12870	75390	5.85
1999	13020	87230	6.70
2000	13480	96520	7.16
2001	14040	104900	7.47
2002	15240	121040	7.94
2003	18080	135540	7.49
2004	19860	165370	8.32
2005	24280	199710	8.22
2006	28658	283242	9.88
2007	21200	181000	8.53

(FAO, 2008)

Dans le tableau précédent nous remarquons que durant la décennie considérée (1997-2007) ; les rendements sont en augmentation d'une année à l'autre, de même, la superficie à triplée et la production a été multipliée par quatre (Fig. 1).

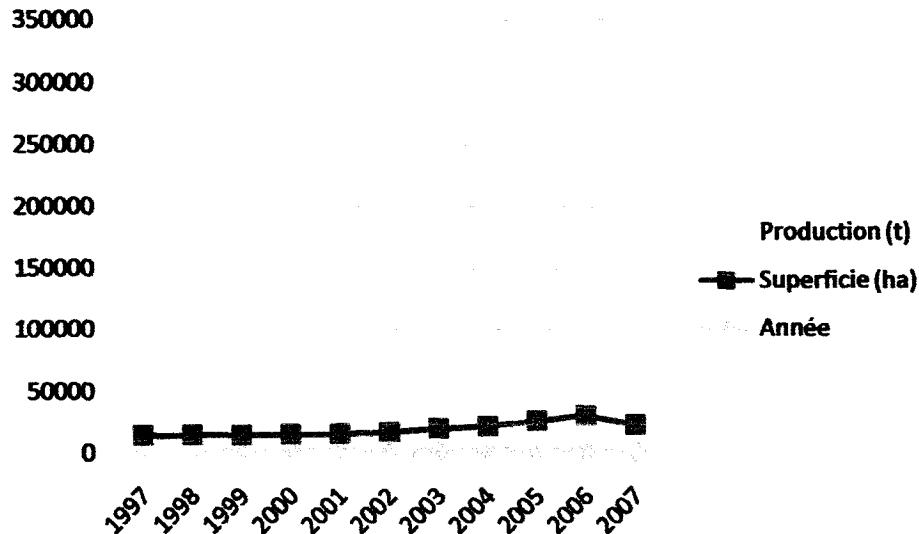


Figure 1 : Evolution de la culture du pommier en Algérie de 1997 à 2007

Les principales variétés de pommier cultivées en Algérie sont:

- **Golden Delicious:** c'est une variété Américaine apparue à la fin du 19^{ème} siècle. Son fruit est de calibre moyen à gros, de couleur jaune à maturité, c'est une variété très productive avec une mise à fruit précoce (Trillot et al, 2002). La Golden Delicious a une grande souplesse d'adaptation aux milieux (en particulier, elle présente une certaine résistance à la sécheresse). Elle s'accommode bien de toutes les formes de conduite. En Algérie, elle couvre 50% du verger de pommier (Ziadi, 1985).
- **La Starkinson:** est une mutation de la Starting Delicious. Les fruits sont caractérisés par leur coloration rouge intense allons vers le violacée (Bretaudeau, 1978). Cette variété représente en Algérie 20% des variétés cultivés (Ziadi, 1985).

I-2-4-2- Le poirier

Parmi les rosacées à pépin, le poirier avec une production dépassant les 29000 Tonnes durant l'année 1986, est classé deuxième à l'échelle nationale après les pommes.

La production du poirier en Algérie est soumise à de fortes fluctuations selon les années. Un accroissement considérable c'est opéré durant la campagne 1987-1988. Il est cependant regrettable de noter qu'après cette campagne, une forte diminution c'est accru durant les années suivantes (tab. 4).

Tableau n° 4: Evolution des superficies et production du poirier en Algérie

Années	Superficie (ha)	Production (t)	Rendement (t/ha)
1986	8720	29.612	3.39
1987	9800	37.832	4.25
1988	8480	34.834	4.10
1989	8980	90.77	1.33
1990	7701	12.480	2.37
1991	8228	16.160	2.90

(MARA, 1991)

I-3- Etat actuel de la culture fruitière a Jijel

I-3-1- L'oléiculture

L'olivier au niveau de la wilaya de Jijel représente l'une des principales filières pratiquées par les agriculteurs avec 13725 ha soit 30% de la SAU et une production annuelle qui avoisine les 130494 Qx (tab.5). L'année 2010 est une mauvaise année pour la production de l'olivier, cependant en 2011 la production a de nouveau augmenté jusqu'à 267000 Qx.

La wilaya de Jijel est classée au 3^{ième} rang après la wilaya de Tizi-Ouzou et Bejaïa du point de vue oléiculture (Anonyme, 2008).

Tableau n° 5: Production totale oléicole dans la wilaya de Jijel (2010)

Paramètre Commune	Superficie totale (ha)	Superficie productive (ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/ha)
El Aouana	217	186	780	4.19
Selma	97	89	325	3.65
Ziama Mansouriah	113	70	300	4.28
Erraguene	96	95	355	3.73
Jijel	174	140	2055	14.67
Kaous	580	464	6830	14.71
Emir Abdelkader	210	168	2700	16.00
Texenna	308	294	2340	8.00
Djimla	572	570	4560	8.00
Beni Yadjis	525	523	4200	9.45
Taher	163	153	2758	9.91
Oudjana	203	157	1485	3.71
Chahna	143	117	1160	3.73
Chekfa	220	188	699	4
Bordj T'har	84	76	284	10.45
Ouled Askeur	135	62	252	7
Sidi Abdelaziz	163	102	1066	9.88
El Kennar	96	90	634	9.74
Beni Hbib	221	214	1380	9.81
El ancer	1286	1281	12665	9.87
Oued Adjoul	765	763	7475	9.79
Belhade	635	629	6175	9.81
El Milia	2059	2030	19673	9.69
Setarra	1899	1881	18573	9.87
Ouled Yahia	1279	1254	14040	11.19
Sidi Marouf	449	305	4550	14.91
Ouled Rabah	366	297	4430	14.91
Ghebala	672	590	8750	14.83
TOT. Wilaya	13725	12786	130494	259.78

D.S.A (W. Jijel, 2010)

I-3-2- Les agrumes

Selon les statistiques de la campagne agricole de la DSA de Jijel, les agrumes font état d'une production de 19661 Qx en 2009 à 2010 (tab.6). La répartition par communes est la suivante :

Tableau 6: La répartition par commune des agrumes dans la wilaya de Jijel (2010)

Paramètre	Oranger				Citronnier				Clémentinier				Total agrume			
	Sup comp (ha)	Sup Rap (ha)	Pro (Qx)	Rend Qx/ha	Sup comp (ha)	Sup Rap (ha)	Pro (Qx)	Rend Qx/ha	Sup comp (ha)	Sup Rap (ha)	Pro (Qx)	Rend Qx/ha	Sup comp (ha)	Sup Rap (ha)	Pro (Qx)	Rend Qx/ha
Commune																
El Aouana	5	7	409	500.42	14	14	811	57.92					22	20	1220	61
Selma	1	1	60	60	1	1	71	71					2	2	131	65.5
Ziama	4	4	241	60.25	0	0	1						4	4	241	60.25
Mansouriah																
Erraguene													0	0	1	
Jijel	1	1	60	52.5	3	3	125	41.66					4	4	185	46.25
Kaous	7	4	210	54.75	1	1	25	25					8	4	235	33.75
Emir Abdelkader	22	20	1095		1	1	70	70					23	21	1165	55.47
Texenna													0	0	0	0
Djimla													0	0	0	0
Beni Yadjis													0	0	0	0
Faher	26	21	2312	11	4	4	247	61.75	36	36	975	27	66	61	3534	57.93
Oudjana	2	2	60	30									2	2	60	30
Chahna	5	5	520	104	0	0	63		1	1	172	172	6	6	755	125.8
Chekfa	8	2	120	60	2	2	252	252	2	1	95	95	12	4	467	116.75
Bordj T'har													0	0	0	0
Outed Askour													0	0	0	0

Sidi Abdelaziz																		0	0	0	0	0	0
El Kennar																		0	0	0	0	0	0
Beni Hbib	2	2	48	24														2	2	48	24		
Alancer	16	12	368	30.66	2	2	53	26.5										18	14	220	30		
Oued Adjoul	2	2	68	34	1	1	23	23										3	3	90	30		
Belhaderf																		0	0	0	0	0	0
El Milia	111	79	7175	90.82	7	7	665	95	7	7	686	98	125	93	8526	91.67							
Setarra	7	7	660	94.28	3	3	285	95					10	10	945	94.5							
Ouled Yahia	7	7	607	86.71	1	1	95	95	1	1	49	49	8	8	751	93.87							
Sidi Marouf	4	4	330	82.5	3	3	213	71	1	1	51	51	8	8	594	74.25							
Ouled Rabah																		0	0	0	0	0	0
Ghebala	2	1	38	38	3	3	255	85										5	4	293	73.25		
TOT. Wilaya	234	179	297.	979.31	44	44	2353	1069.	47	46	2028	492	326	269	1966	730.89							1

1-3-3- La viticulture

La vigne, dans la wilaya de Jijel occupe une superficie de 55.7 ha, dont 50.9 ha est productive. Les régions les plus productives sont: Taher, Jijel, puis El Aouana, Settara et El Anser. Le tableau 7 résume les statistiques de la production de la vigne dans la wilaya de Jijel.

Tableau n° 7: Production totale viticole dans la wilaya de Jijel (2010)

Paramètre Commune	Superficie complantée (ha)	Superficie rapport (ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/ha)
El Aouana	18.5	18.5	72	3.89
Selma	0	0	0	0
Ziama Mansouriah	0	0	0	0
Erraguene	5	5	0	
Jijel	5	3	140	46.66
Kaous	0.5	0.5	20	40
Emir Abdelkader	1.5	0	0	
Texenna	0	0	0	0
Djimla	0	0	0	0
Beni Yadjis	0	0	0	0
Taher	16.5	16.5	602	36.48
Oudjana	0	0	0	0
Chahna	1	1	10	10
Chekfa	1	1	0	
Bordj T'har	0	0	0	0
Ouled Askeur	0	0	0	0
Sidi Abdelaziz	0.3	0	0	
El Kennar	0	0	0	0
Beni Hbibi	0	0	0	0
El ancer	1	1	25	25
Oued Adjoul	0	0	0	0
Belhadef	0	0	0	0
El Milia	1.5	1.5	16	10.66
Setarra	2.9	2.9	32	11
Ouled Yahia	0	0	0	0
Sidi Marouf	0	0	0	0
Ouled Rabah	0	0	0	0
Ghebala	0	0	0	0
TOT. Wilaya	54.7	50.9	917	183.69

D.S.A (W. Jijel, 2010)

1-3-4- Les rosacées cultivées

1-3-4-1- Le pommier

Le tableau 8 résume les statistiques de la production du pommier dans la wilaya de Jijel, avec une superficie de 902 ha dont 860 ha sont productive. El Milia a récolté la plus grande production de pommier avec 11397 Qx précédent celle de Djimla avec 6480 Qx.

Tableau n° 8: La répartition par communes du pommier dans la wilaya de Jijel (2010)

Paramètre Commune	Superficie complantée (ha)	Superficie rapport (ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/ha)
El Aouana	47	43	2995	69.65
Selma	14	14	984	70.28
Ziama Mansouriah	28	28	1983	70.82
Erraguene	6	6	403	67.16
Jijel	8	7	420	60.00
Kaous	14	14	840	60.00
Emir Abdelkader	9	9	540	60.00
Texema	10	10	1420	142
Djimla	43	43	6480	150.69
Beni Yadjis	29	29	4280	147.58
Taher	17	17	2320	189.41
Oudjana	6	6	225	87.5
Chahna	9	9	895	99.44
Chekfa	23	23	1243	54.00
Bordj T'har	37	37	2035	55.00
Ouled Askeur	13	13	715	55.00
Sidi Abdelaziz	1	1	68	68.00
El Kennar	12	12	1080	90.00
Beni Hbib	26	26	2295	88.26
El ancer	66	66	4306	65.24
Oued Adjoul	16	16	1056	66.00
Belhadef	27	27	1771	35.59
El Milia	187	187	11397	60.94
Setarra	57	57	3396	59.57
Ouled Yahia	80	50	2977	59.54
Sidi Marouf	32	32	2880	90.00
Ouled Rabah	65	62	5580	90.00
Ghebala	22	19	1710	
TOT. Wilaya	902	860	67495	2331.67

1-3-4-2- Le poirier

Le tableau 9 résume la production du poirier dans la wilaya de Jijel.

Tableau n° 9 : La répartition par communes du poirier dans la wilaya de Jijel (2010)

Paramètre Commune	Superficie complantée (ha)	Superficie rapport (ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/ha)
El Aouana	37	37	2568	63.4
Selma	12	12	836	69.66
Ziama Mansouriah	23	23	1637	71.17
Erraguene	6	6	445	74.16
Jijel	11	11	737	67.00
Kaous	9	9	603	67.00
Emir Abdelkader	4	4	270	67.05
Texenna	6	6	200	33.33
Djimla	25	25	880	35.20
Beni Yadjis	23	23	790	34.34
Taher	15	15	2465	164.33
Oudjana	4	3	235	78.33
Chahna	4	3	210	70.00
Chekfa	16	16	775	48.43
Bordj T'har	17	17	825	48.52
Ouled Askeur	7	7	350	50.00
Sidi Abdelaziz	10	10	855	58.50
El Kennar	15	15	1350	90.00
Beni Hbib	25	25	2250	90.00
El ancer	17	17	1275	75.00
Oued Adjoul	6	6	450	75.00
Belhadef	30	30	2213	73.76
El Milia	40	40	1985	49.62
Setarra	21	21	1025	48.80
Ouled Yahia	29	29	1438	49.58
Sidi Marouf	19	19	1615	85.00
Ouled Rabah	48	48	4080	85.00
Ghebala	13	13	1105	25.00
TOT. Wilaya	489	486	33465	1843.33

D.S.A (W. Jijel, 2010)

II-1- Morphologie

D'après Dajoz (2007), les cochenilles sont des insectes de petite taille allant de 0,5 mm à 10 mm. Ils sont difficiles à observer et à remarquer sur la plante.

Cependant, des espèces du genre *Callipapus* peuvent atteindre parfois 40mm de long (Foldi, 1988). Selon ce dernier auteur, en Afrique, *Aspidoproctus maximus* mesure jusqu'à 35 mm de longueur et 20 mm de largeur.

La cochenille mâle diffère totalement de la cochenille femelle.

II-1-1- La cochenille mâle

La cochenille mâle (fig.2) est presque un insecte diptère ayant deux grandes ailes, arrondies et transparentes, pourvus d'une nervation réduite à une seul fourche.

Selon Dierl et Ring (2003), leur coloration est variable (blanche, brune, noire).

D'après Dhouibi (2002), la cochenille mâle est constituée de six pattes, terminée chacune par un petit ongle, très aigu; deux antennes composée chacune de neuf articulations et recouvertes d'un duvet soyeux; en fin six yeux noir et immobiles. Son abdomen est terminé par deux filets soyeux et blancs depuis la tête jusqu'à l'extrémité de l'abdomen, sa longueur est à peu près d'un millimètre, sa grosseur est celle d'un pou oblong.

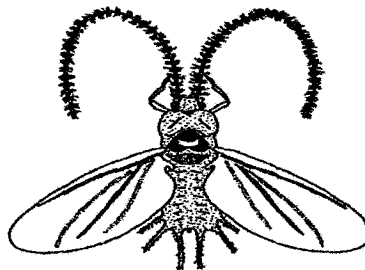


Figure 2 : Mâle adulte de cochenille (Foldi, 2001)

II-1-2 La cochenille femelle

Les femelles (fig.3) sont des insectes invariablement aptères, larviforme et néoténique. La tête et le thorax sont plus ou moins fusionnés et plus différenciés de l'abdomen qui possède huit segments visibles (Agiuler, 1964).

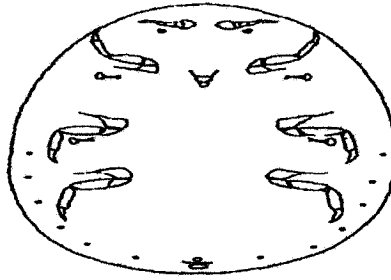


Figure 3 : Femelle adulte de cochenille (Foldi, 2001)

Selon **Grassé et Doumenc (1998)**, ces segments sont parfois fusionnés pour former un pygidium (fusion des segments abdominaux VV à VIII), chez les Diaspididae possédant une ornementation très particulière offrant d'importants caractères de différenciation, dans d'autres cas comme chez les Lecanidae et les Margarodidae le dernier segment (VIII) diffère nettement des autres par la présence de l'anus (face dorsale) et de la vulve (face ventrale) dont les zones périphériques sont également différenciées (**Dhouibi, 2002**).

Les antennes sont réduites ou nulles et les yeux sont souvent réduites en une masse pigmentée arrondie (**Grassé et Doumenc, 1998**).

D'après **Dhouibi (2002)**, les pattes sont au nombre de six, formées de deux articulations et terminées chacune par un ongle pointu.

La femelle possède aussi deux antennes cylindriques, composées de trois articulations dont la dernière est un peu plus allongée terminée comme chez le mâle par un crochet simple, entre les deux pattes supérieures se trouve l'appareil buccal.

II-1-3 : L'appareil buccal

L'appareil buccal est de type piquer suceur (Fig.4), elle est adapté au percement des tissus végétaux et au prélèvement de la sève disponible dans les vaisseaux conducteurs, Certains groupes s'alimentent dans le phloème transporteur de la sève élaborée. D'autre, dans le xylème transporteur de la sève brute, et quelques un ponctionnent le parenchyme (**Dellasanta, 1984**).

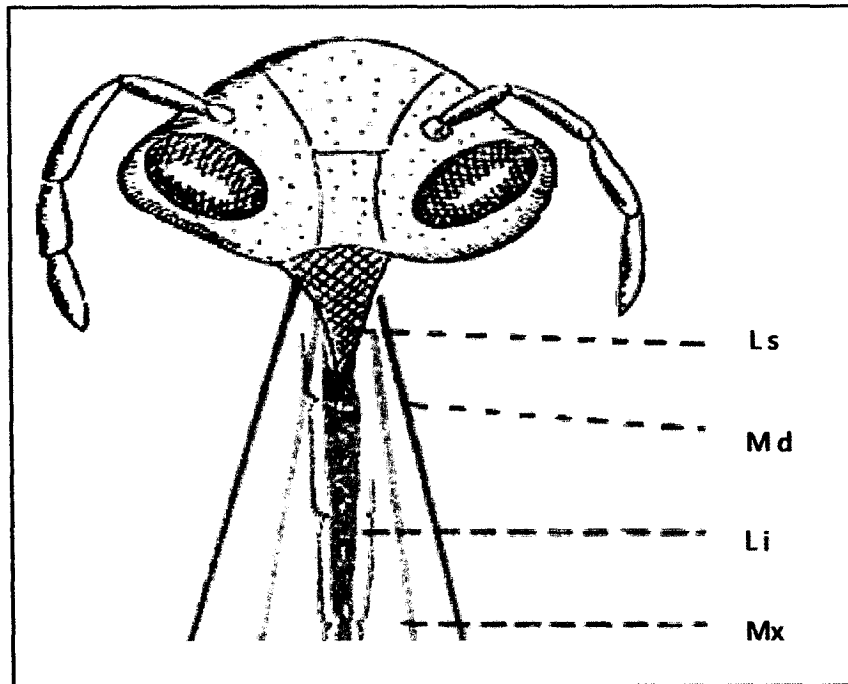


Figure 4 : Appareil buccal piqueur suceur (Grassé, 1951)

(L s) : Lèvre supérieur

(Md) : Mandibule

(Li) : Lèvre inférieur

(M) : Mâchoire

Les deux mandibules et les deux maxilles sont transformés en stylet fins et souples qui s'assemblent en un faisceau unique appelé le rostre (fig.5), les stylets mandibulaires étant externe et les stylets maxillaires internes (Villeneuve et Désiré, 1965) et (Rober, 2001).

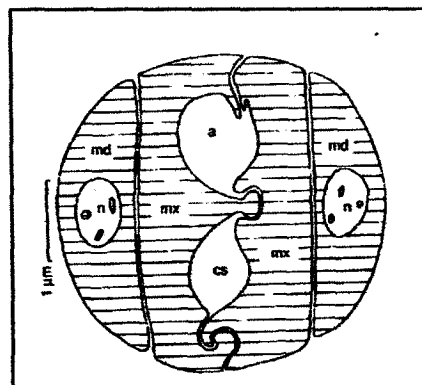


Figure 5 : Coupe transversale schématique du rostre d'une cochenille (Dajoz, 2007)

(md): deux stylets mandibulaires

(m x): deux stylets maxillaires

(n): une cavité renfermant trois neurones

(Cs): un canal salivaire

(a): un canal alimentaire

D'après **Foldi (1991)**, en coupe transversale, cet ensemble est de forme circulaire, subcirculaire ou aplatie. Les stylets maxillaires sont étroitement coaptés à l'aide d'un dispositif de type "fermeture à glissière". En s'accolant, ils ménagent entre eux deux canaux : le canal salivaire transportant les sécrétions des glandes salivaires vers les tissus végétaux et le canal alimentaire où la sève est transportée vers le cibarium et l'œsophage. Au fur et à mesure de la pénétration des stylets mandibulaires suivis des stylets maxillaires, un fourreau rigide ou gaine s'étale, se transforme autour de ceux-ci grâce à l'action de la salive injectée à l'intérieur de cette gaine, la cochenille peut manœuvrer ses stylets. Au repos, les stylets s'enroulent en une boucle dans une poche ventrale. A noter que l'appareil buccal est absent chez certains groupes (**Haupt, 1993**).

II-2- Biologie

II-2-1- Mode de vie et régime alimentaire

A cause de leur parasitisme, les cochenilles sont assimilées à des poux, d'où le nom de poux des plantes, ils sont pas ou peu mobiles et se nourrissent toutes en restant fixé sur les tiges, les feuilles et les fruits d'une plante dont elles sucent la sève (insectes opophages) avec une efficacité redoutable (**Olsen et al, 2000**).

II-2-2- Reproduction

D'après **Dhouibi (2002)**, la reproduction se fait généralement par accouplement, toute fois la parthénogenèse est observée chez de nombreuses espèces, tandis que quelques cochenilles sont hermaphrodites. Les divers modes de reproduction peuvent coexister chez une même espèce, formant des lignées parthénogénétiques et bisexuées comme chez le *Lecanium* de cornouiller et de la vigne, Le pou des Hespérides et la cochenille virgule du pommier.

La parthénogénèse ou le développement d'un œuf non fécondé peut être de type thélytoque constater chez quelques Diaspididae et Margarodidae (les œufs non fécondé donnent alors toujours des femelles), ou de type facultatif (les œufs non fécondés produisent des femelles, mais la reproduction bisexuée donne les individus des deux sexes), elle peut être arrhénotoque lorsque l'œuf non fécondé donne uniquement des mâles (**Foldi, 2001**).

Selon **Villeneuve et Désiré(1965)**, quelques espèces du genre *Icerya* (Monophlebidae) comme la cochenille australienne sont hermaphrodites (les organes génitaux femelles et mâles se développent chez le même individu).

La fécondité des cochenilles est très variable, chez *Parlatoria* (Diaspididae) la femelle ne pond guère plus d'une quinzaine d'œufs alors que chez *Eulocanium* et *Saissetia* (Lecanidae) la fécondité peut atteindre 2000 œufs par ponte, dans ce sens on a trouvé jusqu'à 600 œufs chez *Asidoproctus pertinax* (**Villeneuve et Désiré, 1965**).

II-2-2-1- Développement embryonnaire

D'après **Dajoz (2007)** et **Dellasanta (1984)**, chez les cochenilles femelles, le développement post- embryonnaire et de type para métabolique sans métamorphose dont la larve très comparable à l'adulte, ne subit que des mues. Le cycle de développement passe par deux stades larvaires et enfin l'adulte (**Foldi, 1988**).

Selon **Dajoz (2007)** et **Dellasanta (1984)**, pour les larves mâles, le développement post- embryonnaire ressemble à celui des insectes holométabole ou à métamorphose complète. Le cycle de développement comporte quatre stades: premier stades larvaire, deuxième stade larvaires appelé aussi stade "pré nymphe", stade nymphe et enfin l'adulte (**Foldi, 1988**).

II-2-2-2- Développement larvaire

II--2-2-2-1- Larve de premier stade L1

Selon **Villeneuve et Désiré (1965)**, l'œuf donne naissance à une larve néonate de très petite taille (0,25 à 0,5), de couleur jaunâtre. Elle passe les premières heures après la naissance sous la mère, après quatre heures, de longs filaments cireux apparaissent; deux sur la partie postérieure et un sur la partie antérieure du corps (**Richard et al, 1992**).

La larve néonate, dès son éclosion, chemine rapidement sur les organes végétaux et se fixe pour se nourrir (Villeneuve et Désiré, 1965).

II-2-2-2--2-La larve de deuxième stade L2

Le deuxième stade larvaire survient dix jours après le premier. La cochenille est dotée à ce stade de quatre filaments antérieurs et huit filaments postérieurs ainsi que de filaments latéraux plus courts. Le stade s'étend sur une période de neuf jours. A ce niveau, il est impossible de distinguer les mâles des femelles au cours des deux premiers stades larvaires, cette distinction est néanmoins possible après la deuxième mue (Couturier et al, 2005).

II-2-2-2-3- La larve de troisième stade L3

Au troisième stade de développement larvaire, la femelle ne change guère par rapport au stade précédent; il faut alors huit jours pour devenir adulte. En revanche, le mâle se couvre d'une substance cireuse pour former un cocon et finalement une "pupe" après la mue (Richard et al, 1992).

II-2-2-3 Développement imaginal

L'adulte émergera après une dizaine de jours, les mâles ailés cherchent une jeune femelle, la copulation a lieu quelque temps après l'émergence (Richard et al, 1992).

Selon Aguilier (1964), les mâles comme les femelles ont besoin de 21 à 30 jours pour arriver au terme de leur développement (1 génération), et dans 20 % des cas, plus de la moitié du nombre totale de larve (premier stade de développement) sont produits au cours des deux premières semaines de la période de fécondation. Parfois, certaines femelles s'avèrent peu productives pendant 10 à 40 jours puis engendrent un grand nombre de larves, le rapport de sexe (femelle : mâle) est de 85:15.

Sous serre, les femelles adultes passent par une période pré productive d'environ 20 jours, celle ci n'est que de 12 jours en milieu contrôlé.

D'après les expériences menées en serre, les femelles adultes ont une période de vie de 80 à 90 jours en moyen et produisent entre 160 à 190 larves. (Premier stade de croissance environ 75 jours) (Aguiler, 1964).

Selon Foldi (1988), la diversité des cycles permet à la période de reproduction de s'étaler sur 16 semaines au totale, ce qui peut être intéressant pour suivre les cochenilles

lorsque les conditions climatiques sont défavorables. Néanmoins, environ 50% de larves au premier stade de croissance apparaissent au cours des trois premières semaines.

II-3- Systématique des cochenilles

Les cochenilles sont des insectes appartenant à l'ordre des hémiptères ou des rhynchotes (caractérisés par un appareil buccal piqueur suceur) et au sous ordre des homoptères (caractérisés par des ailes homogènes), elles appartiennent à la section des sternorrhynques dont les antennes sont non sétiformes de 3 à 11 articles avec une nervation réduite (Suty, 2010).

Les cochenilles forment une vaste superfamille connue mais qui ne représente sans doute que le 1/4 de la faune réellement existante, réunis en 21 à 24 familles (Dhouibi, 2002).

Selon Dajoz (2007), on distingue trois grandes familles basées sur l'appareil de protection et les caractères des mâles:

Famille Margarodidae

Famille Lecanidae

Famille Diaspidae

II-3-1- Famille des Margarodidae

Il s'agit des formes primitives dont les mâles ont encore des yeux composés, ils possèdent 6 à 8 stigmates dont 4 à 6 abdominaux (Alford, 1994).

Selon Jactel et Menassieu (2005), Les femelles ont des téguments mous et sombres qui secrètent une cire blanche au niveau du thorax et de l'abdomen. A partir de ces matériaux, la femelle forme un ovisac qui renferme des œufs sombres, les pattes et les antennes sont très développées (fig.6).

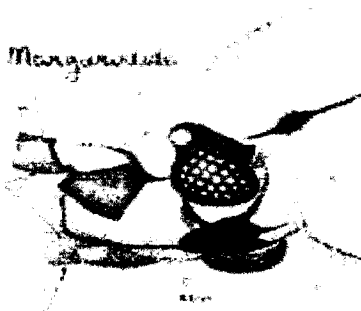


Figure 6 : Tête des Margarodidae (Jactel et Menassieu, 2005)

Les adultes sont très mobiles ou non. C'est le cas de la cochenille du dépérissement du pin maritime "*Matsoccus feytandi*" (fig.7).



Figure7 : Cochenille du pin maritime *Matsoccus feytandi* (Jactel et Menassieu, 2005)

D'après Dhouibi (2002), la famille des Margarodidae comprend deux sous familles importantes qui sont les Margarodinae et les Orthezinae.

II-3-1-1- Sous famille des Margarodinae

Cette sous famille est à son tour divisée en deux genres:

-Genre des Monophlebines: l'exemple le plus connu est celui d'*Icerya purchasi* appelée également cochenille australienne. Les femelles sont larges et aplaties avec une couleur vermillon, son corps est en forme de bouclier, mesurant 4 à 5 mm de long, en arrière de cette femelle, il se trouve son sac à œuf appelé également ovisac très volumineux, cireux et blanchâtre (Villeneuve et Désiré, 1965).

-Genre des Margarodines: appelé également les Margarodes. C'est des espèces fouisseuses au deuxième stade larvaire et vivant en région aride. Le tégument est dur et appelé "kyste de terre". Ces cochenilles possèdent des pattes antérieures en crochet robustes (Alford, 1994). C'est le cas notamment de *Pericerya purchasi* (fig. 8) et (fig. 9) et *Icerya purchasi* (fig.10).

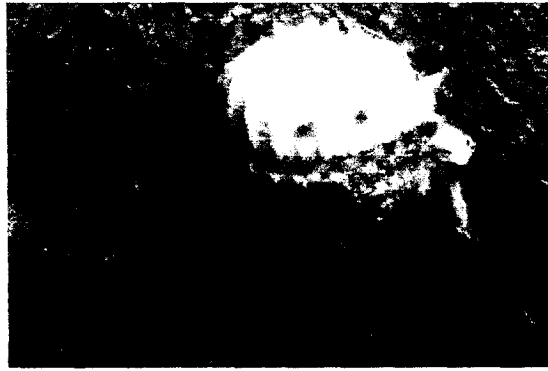


Figure 8: *Pericerya purchasi* : femelle avec la cire blanche sur son ovisac blanc cannelé (Buring, 1994)



Figure 9 : Cochenille des agrumes "*Pericerya purchasi*" femelle avec son ovisac blanc et fourmis commensales, pont sur un tronc (Buring, 1994)



Figure 10 : *Icerya purchasi* sur *Ulex europaeus* (Hale, 1970)

II-3-1-2 - Sous famille des Ortheziinae

Selon Gross et al (1994), les femelles sont de grande taille, de couleur rouge vermillon ainsi que leurs œufs; l'ovisac est formé de grandes lames cireuses blanchâtres. C'est le cas de:

- *Orthezia urtica*: ayant une taille d'environ 3 mm, couverte de plaques cireuses d'un blanc pur. Les postérieures formant un ovisac donnant une longueur de 10 mm à l'insecte (Fig.11). L'autre espèce est *Orthezia insignis* (Fig.12).



Figure 11 : *Orthezia urtica* (Gross et al, 1994)

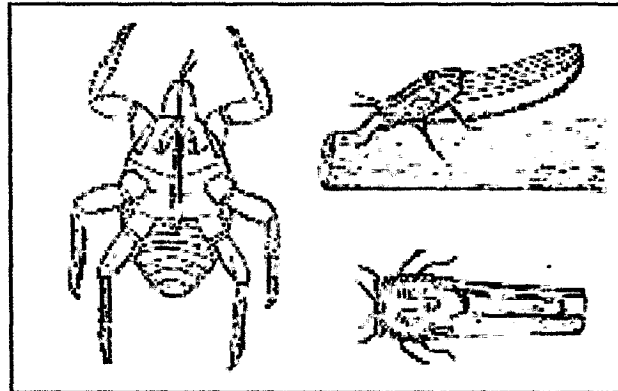


Figure 12 : Larve d'*Orthezia insignis* (Alford ,1994)

II-3-2- Famille des Lecanidae ou Coccides

C'est des cochenilles protégées par un appareil très solide en l'occurrence la carapace. Les mâles sont dépourvus d'yeux composés. Ils sont remarquables par la présence d'une coque séparant la tête du thorax (Beaumont et cassier, 1983). Les mâles subissent leur métamorphose dans un puparium fait de minces feuilles de cire disposées en écailles,

n'adhérant pas au corps. Les femelles secrètent de la cire ou de la laque et ont en général une carapace cireuse protectrice (Beaumont et Cassier, 1983).

La famille des Lecanidae est répartie en plusieurs sous famille:

II-3-2-1 Sous famille des Lecaninae

Selon Alford (2007), la femelle adulte (fig.13) à un tégument rigide imprégné de cire ou de laque. Elles sont généralement de forme arrondie. Il existe un anneau anal entre deux plaques triangulaires qui caractérisent les Lecanidae. Les œufs sont pondus en masse sous le corps de la femelle. Les larves sont semi mobiles (fig.14).

Les femelles sont fixés et très nombreuses. Beaucoup d'entre elles sont nuisibles (Dhouibi, 2002).



Figure 13 : Femelle adulte de Lecaninae (Alford, 2007)



Figure 14 : Larve de Lecaninae (Alford, 2007)

La sous famille des Lecanidae est répartir en quatre genres :

- Genre *Ulecanium*: on peut citer entre autre :
- *Elecanium corni* : ayant 2à5 mm de long, ressemble à de petits boutons, elle est foncée avec des raies blanches (fig.15). C'est une espèce polyphage : Vigne, Groseiller, Corroiller, Pécher et Noyer (Lichou et al, 2001).

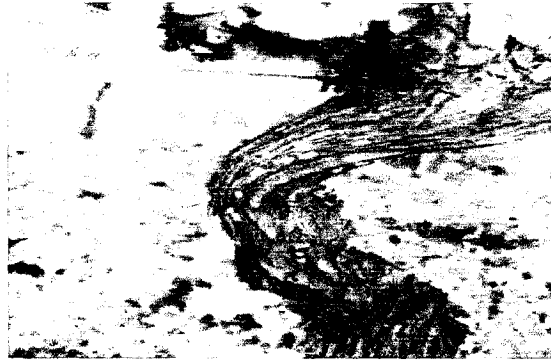


Figure 15 : *Eulecanium corni* sur vigne (Sforza et al, 2003)

-*Eulecanium persicae* : cette espèce est strictement inféodée au pêcher.

- Genre Saissetia: ce genre renferme surtout *Saissetia olea* (fig.16). Appelée également cochenille noire attaquant surtout l'olivier mais d'autre plantes hôtes comme les agrumes (Lichou et al, 2001).



Figure 16: *Saissitia olea* (Lichou et al, 2001)

-Genre Pulvinaria: la femelle possède un ovisac floconneux, comme par exemple on peut citer:

-*Pulvinaria vitis* (fig. 17), ou la cochenille floconneuse de la vigne (Alford, 2007).



Figure 17 : *Pulvinaria vitis* (Alford, 2007)

- Genre *Ceroplastes*: De forme hémisphérique, la carapace est caractérisée par des plaques cireuses généralement bien disposées. Ce genre renferme deux espèces:

- *Ceroplastes rusci* : rencontrée surtout sur vigne et figuier (Fig. 18) et *Ceroplastes japonicus* ou cochenille japonaise (Fig.19). qui vit surtout sur laurier noble mais sur d'autres plantes comme Camélia, Citrus, Malus, Morus. Elle a été introduite accidentellement d'Asie du Japon et de la Chine pour arriver en 1985 jusqu'en Italie et au Sud- Est de la France (Julien et Elisabeth, 2009). D'après Dhouibi (2002), une femelle peut pondre jusqu'à 25000 œufs.



Figure 18 : *Ceroplastes rusci* (Alford, 2007)

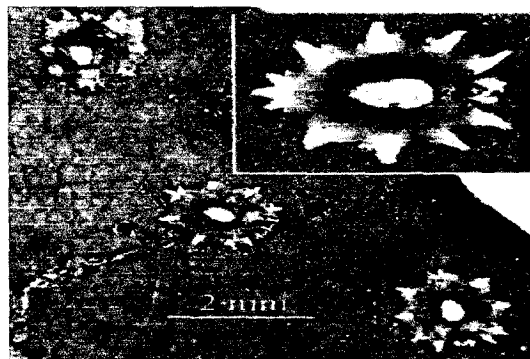


Figure 19 : Jeune femelle de *Ceroplastes japonicus* sur laurier noble (Alford, 2007)

II-3-2-2- Sous famille des Kermococcinae

Appelés aussi cochenilles à laque, dont les larves de premier et de deuxième stade secrètent une sorte de résine, ces derniers se fixent avec des pattes et possèdent des antennes régressées. Ils sont également caractérisés par la présence de 8 orifices, les stigmates sont pédonculés et protégés par la cire (Foldi, 1988).

II-3-2-3- Sous famille des Lacciferinae

L'exemple le plus connu est *Laccifer lacca* cochenille à laque (Dhouibi, 2002).

II-3-2-4 - Sous famille des Pseudococcinae

Selon **Dhouibi (2002)**, les Pseudococcines mesure de 3 jusqu'à 6 millimètre, les femelles ont un tégument mou secrétant une cire blanche floconneuse, les larves sont mobiles à tous les stades avec souvent des filaments cireux caudaux et latéraux.

On distingue surtout le genre *Pseudococcus*, appelé aussi poux des serre rencontré sur Citrus et Vigne. On distingue *Pseudococcus citri* ou cochenille farineuse (fig.20) et *Pseudococcus viburni* ou cochenille blanche (fig.21).



Figure 20 : *Pseudococcus citri*
(Mudavanhu, 2009)

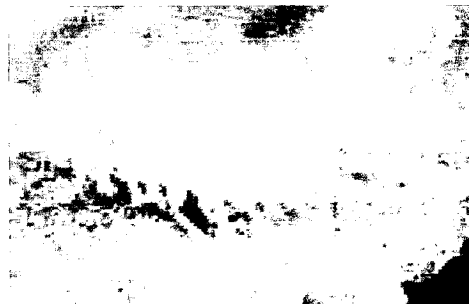


Figure 21 : *Pseudococcus viburni*
(Mudavanhu, 2009)

II-3-3- Famille des Diaspidae

D'après **Beaumont et Cassier (1983)**, les Diaspines sont très nuisibles aux plantes par leurs pullulations, c'est des insectes de très petite taille (1 à 3mm).

Selon **Dierl et Ring (2009)**, Les mâles des Diaspines n'ont jamais d'yeux composés latéraux, la tête est dépourvue de cou, elle apparait fusionnée avec le thorax avec deux stigmates thoraciques. Les femelles adultes sont recouvertes d'un bouclier cireux protecteur, solide et appelé follicule constitué par la première exuvie larvaire il est de forme variable et constitué de trois enveloppes superposées. Le corps ovale porte rarement des pattes, les derniers segments de l'abdomen sont plus ou moins fusionnés et portent de nombreuses expansions de forme et de position variable (**Dhouibi, 2002**). Il existe plusieurs sous familles, les plus connus d'entre elles sont:

II-3-3-1- Sous famille des Aspidiotinae

Cette sous famille est caractérisée par des peignes et des palettes seulement sur la partie terminale du pygidium. Les espèces les plus importantes sont :

- *Aspidiotus perniciosus* : ou pou de San José, elle cause des dégâts importants sur fruits surtout sur poirier (Lichou et al, 2001).

Selon Faes et al (1934), elle est très prolifique (une femelle fécondée au printemps peut donner quatre générations soit un million de larves) avec un bouclier gris ardoisé.

- *Chrysomphalus dictyospermi* ou "pou rouge des oranges " caractérisé par un bouclier rouge vif sur l'oranger (Fig.22).

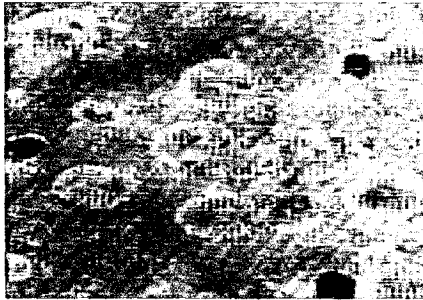


Figure 22 : Pou rouge des oranges (Alford, 2007)

- *Chrysomphalus ficus* ou pou de Floride est fréquente sur l'oranger (fig. 23). La femelle de couleur jaune, recouverte par un bouclier noir violacé (Alford, 2007).



Figure 23 : Pou de Floride (Alford, 2007)

II-3-3-2 - Sous famille des Parlatorinae

Selon Julien et Elisabeth (2009), Elle est caractérisée par des peignes sur les deux derniers segments abdominaux, on distingue l'espèce suivante:

-*Parlatoria ziziphi* ou poux noir de l'oranger (fig. 24).



Figure 24 : Poux noir de l'oranger (Alford, 2007)

II-3 -3-3- Sous famille des Lepidosaphinae

D'après Dierl et Ring (2009), Cette sous famille est caractérisée par des pointes filières sur le pygidium mais sans peignes. Le bouclier est en forme de coquille de moule, c'est le cas de :

-*Lepidosaphes ulmi* ou cochenille virgule du pommier (fig. 25).



Figure 25 : Cochenille virgule du pommier (Futch et al, 2001)

Le corps de cette cochenille est recouvert d'une carapace formée d'exuvie larvaire et de sécrétions cireuse. A l'état adulte, la femelle a une longueur de trois mm (Kevin et Geral, 1990).

Selon Staubli et Hohn (2000), le bouclier de la femelle est brun clair ou brun foncé en forme de virgule, ce qui rend l'identification de cette espèce relativement facile (fig.26).

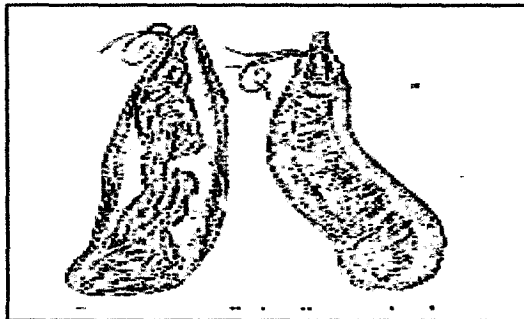


Figure 26 : le bouclier de la femelle des Lepidosaphinae (Staubli et Hohn, 2000)

-*Lepidosaphes glowerii* ou cochenille serpette des orangers (fig. 27).



Figure : 27 Cochenille serpette des orangers (Futch et al, 2001)

- *Lepidosaphes beickii* (citricola) sur orangers et agrumes (fig.28).



Figure 28 : *Lepidosaphes beickii* (Futch et al, 2001)

II-3-3-4 - Sous famille des Diaspinae

Selon Dhouibi (2002), cette sous famille est caractérisée par des pointes filières sur le pygidium mais sans peigne.

Les Diaspines sont caractérisés par un bouclier très large de forme arrondie.

On peut citer entre autre :

- *Epidiaspis lepiriis* ou cochenille rouge du poirier (fig.29).

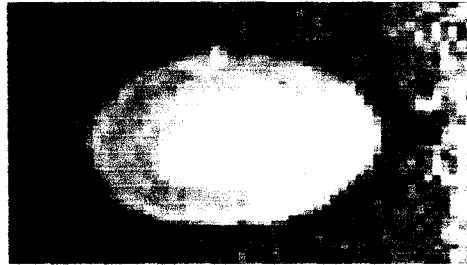


Figure 29 : *Epidiaspis lepiriis* (Julien et Elisabeth, 2009)

- *Unasis enonymi* ou cochenille du fusain (fig. 30). Ici, les mâles sont blancs, allongés (0,75 mm). Ils sont beaucoup plus nombreux que les femelles. Celles ci sont allongées, de couleur sombre, en forme de minuscule huitres (1,5 mm), les larves sont minuscules et jaunes en général (Julien et Elisabeth, 2009). Selon Dhouibi (2002), on a deux générations par ans.



Figure 30 : *Unasis enonymi* (Alford, 1994)

Les cochenilles représentent les ravageurs potentiels des arbres fruitiers. Toutes les cochenilles ont la propriété de sécréter une matière cireuse et un miellat qui favorise le développement de la fumagine et l'installation des Fourmis (Mill, 2005).

Elles exercent une double action, mécanique et chimique, à cause de la salive toxique qui provoque un jaunissement des feuilles (Hilal, 1999).

Selon Beaumont (1996), les cochenilles sont réparties de façon très hétérogène sur les arbres fruitiers.

III-1- La pullulation

Selon Foldi (1991), la pullulation des cochenilles hors de leur milieu naturel, est de plus en plus fréquente sur tous les continents. Ce phénomène reste cependant encore mal connu. Plusieurs facteurs semblent pouvoir les favoriser, allant d'une moindre défense de l'arbre ou de la plante parasitée (suite à un manque d'eau, à l'exposition à certains polluants urbains et à la présence d'un corps thermo- hygrométrique anormal...).

D'après Jactel et al (1998), Balashowsky (1932), une explication essentielle semble être la régression ou la disparition des prédateurs naturels des cochenilles; avec en particulier:

- Certains espèces de coccinelles et leurs larves.
- Les larves de Syrphidés.
- Les chenilles des Pyralidés.
- Les micro-hyménoptères (Chalcidiens et Braconidés) qui parasitent et contrôlent les cochenilles dans la nature.

Ces parasites des cochenilles semblent fortement régresser et ont souvent localement disparu.

L'augmentation générale du taux de pesticides et de certains polluants dans l'air, les pluies, les brumes ou rosées pourrait être en cause (Jactel et al, 1998).

III- 2- Nature des dégâts

III-2-1- Action mécanique

D'après Lichou et al (2001), Staubli et Hohn (2000), pendant la piqueur et lors de la prise de nourriture, le mouvement de va et vient des stylets mandibulaires constitués de dents sur leur crate externe et terminale, dilacère les cellules et les vaisseaux végétaux. Le dépôt du

miellat correspond aux excréments liquides sur laquelle la fumagine peut se développer, elle encrasse l'arbre fruitier avec la substance cireuse blanche qui entrave fortement l'activité photosynthétique et la respiration (Hilal, 1999).

Selon Hullé (1998), les fortes infestations provoquent également un enroulement transversal et une crispation des feuilles et parfois l'arrêt de la croissance des nouvelles pousses qui se dessèchent, avec des taches nécrosées finissant par un dépérissement progressif des branches puis l'arbre. Sur les fruits, ces piqueurs forment des ponctuations rouge violacé rendant les fruits invendables.

III-2-2- Action chimique

Selon André (1994), les cochenilles injectent dans les arbres fruitiers la salive toxique contenant des enzymes péctinolytiques (diastases), on particulier une enzyme pectine - estérase, la sécrétion de cette enzyme indique que la cochenille avant d'atteindre le phloème de l'arbre est capable de dégrader en partie la paroi pecto- cellulosique et donc faciliter les mouvements des stylets dans un espace extracellulaire. Ces enzymes pectinolytiques provoquent des excroissances et des galles. Ce qui entraîne une action physiologique toxique pour les arbres fruitiers (André, 1994).

III-2-3- Action pathologique

D'après Rafalimanana (2003), les cochenilles transmettent lors de la pique et l'aspiration de la sève, des champignons microscopiques du genre Capnodium, Chladosporium, Alternaria et Fumago dont leur développement est favorisé par le dépôt du miellat. Ces champignons peuvent provoquer des maladies cryptogamiques comme la parachure infectieuse de la tulipe. Les virus occasionnent rarement la mort de l'arbre fruitier mais provoquent en revanche des variations d'aspect et surtout une baisse significative du rendement, ils provoquent des plages chlorotiques sur les feuilles (Gardet, 1997).

D'après André (1994), quelques auteurs ont pensé que la multitude de blessures produites sur l'épiderme par les cochenilles pouvaient amener une affection particulière appelée pythriasis.

III-3- Méthodes de lutte contre les cochenilles

D'après Hilal (1999), le problème phytosanitaire des arbres fruitiers constitue le facteur principal de sa faible productivité, les cochenilles s'attaquent à tous les organes des arbres (feuilles, rameaux, fleures et fruits).

La lutte intégrée contre ces prédateurs doit être basée sur des techniques culturales, des interventions chimiques raisonnées, des traitements physiques et la préservation des entomophages des ravageurs d'arbres fruitiers (Vincent et Coder, 1992).

III-3-1- La lutte culturale

Selon Hilal (1999), les techniques de taille contribuent à la réduction des populations de cochenilles, elles consistent à arracher et à brûler tous les organes de l'arbre attaquée. La taille favorise la circulation de l'air chaud à l'intérieur des arbres, ce qui entraîne la mortalité des cochenilles. Aussi, elle diminue la densité des arbres et les rend bien exposés à la lumière qui est défavorable pour les cochenilles et favorise l'activité des hyménoptères parasites. Par ailleurs, il faut bien espacer les arbres fruitiers dans la plantation pour minimiser la densité des vergers et l'installation des cochenilles, aussi, il faut éviter l'irrigation excessive des vergers (Onillon, 1980).

Selon Bermejo (1994), la multiplication par greffage, en utilisant divers sujets et méthodes de greffe pour l'obtention des meilleures variétés résistantes, augmente la période de production par la sélection des variétés précoces et tardives, la récolte et l'exploitation commerciale des fruits au moment de la maturité et non pas les laisser exposés aux attaques des cochenilles. Avant la plantation des arbres fruitiers, il faut faire une étude de la possibilité de la présence ou de l'absence des facteurs climatiques qui sont responsables aux attaques des arbres fruitiers par les cochenilles et éviter aussi l'exploitation du matériel végétatif contaminé (Nyabyendia, 1978).

Enfin, l'hybridation des différentes espèces fruitières pour l'obtention de variétés de meilleure production et résistantes peut nous aider à nous débarrasser de ces cochenilles (Louis, 1988).

III-3-2- La lutte physique

III-3-2-1- Définition

La lutte physique signifie l'élimination du ravageur ou la détérioration physique de l'environnement de manière à le rendre inhospitalier ou inaccessible pour les ravageurs (Kumer, 1991).

III-3-2-2- Les méthodes physiques utilisées contre les cochenilles

III-3-2-2-1-Utilisation des bourses

Il s'agit de brosse de chaîne ou de papier goudronné, il est déposé sur les rameaux et le tronc de l'arbre, de façon à ce que les cochenilles qui s'y trouvent soient écrasées ou collées au papier (Kumer, 1991).

III-3-2-2-2- l'élimination physique

Cette méthode très utilisée dans les petites fermes pour lutter contre les cochenilles des arbres fruitiers, l'élimination physique consiste à ramasser manuellement les cochenilles puis la destruction des boucliers qui comporte les masses d'œufs (Vincent et al, 2002).

III-3-3- La lutte chimique

Selon Vincent et al (2002), la lutte chimique contre les cochenilles consiste à utiliser des insecticides qui représentent un moyen d'intervention efficace sur les populations des ravageurs dont la densité dans la culture s'approche du seuil économique des dégâts, il faut agir vite sans perte de temps, et il faut que l'effet soit immédiat.

Selon Dubrenil (1946), il existe plusieurs moyens chimiques pour la destruction des cochenilles. Les trois moyens suivants sont les plus simples et ceux qui ont constamment donné les résultats les plus satisfaisants, lorsqu'on les applique convenablement.

Premièrement l'utilisation de savon noir et des lessives (pour passer la barrière hydrophobe de la cire qui recouvre la cochenille). Le savon noir est employé dans la proportion de 500g pour le litre de lessive, on ajoute une quantité de chaux suffisante pour qu'il résulte de ce mélange une sorte de bouillie claire. On applique juste après la chute des feuilles à l'aide d'une brosse (Riba et Silvy, 1989). On pourra employer aussi avec le même succès et de la même manière, des huiles minérales sur toutes les parties de l'arbre attaqué par les cochenilles, ces dernières ont pour objectif de dissoudre la protection cireuse et permettre ainsi dans un second temps à l'insecticide d'opérer (Panthra, 2005).

Enfin, on utilisant un gaz pour l'éclairage nous pourrions nous servir dans le même but, de l'eau ammoniacale et bitumineuse. On formera un mélange composé des matières suivantes :

- Eau d'épuration du gaz.....18 l
- Fleur de soufre.....500g
- Savon de potasse.....3Kg

Ce mélange est aussi appliqué sur les branches pendant le repos végétatif (Sigwalt, 1965).

Selon Roger (2008), il ne faut déclencher le traitement que lorsque le seuil de nuisibilité risque d'être atteint, soit en considérant le taux d'infestation du fruits (20% des fruits de citrus sont contaminés par une cochenille vivante durant la période de mars à mai, puis par trois individus vivants pour un fruit en été et en automne) , soit le nombre de mâles capturés (2500), sachant que le seuil n'est pas suffisant, pour décider de l'opportunité d'une intervention chimique, il faut lui associer le pourcentage de stade sensible momentanément fixé, lequel doit être au moins à 65% pour assurer au traitement l'efficacité requise (Chouibani et al, 1998).

III-3-3-1- Les principaux insecticides utilisés contre les cochenilles

III-3-3-1-1- Dans le monde

D'après Riba et Silvy (1989), la lutte contre les cochenilles mettait en œuvre les bouillies suflo-calcique en Californie, et l'acide cyanhydrique en France. Des produits organiques naturels, huiles ou carbures, sont également utilisés actuellement. De même que le recours à des substances d'origine végétale comme la nicotine, l'anabassine, le pyrèthre ou la roténone qui ont connu plus tard un vif succès avec leurs analogues de synthèse, tels les pyréthroides de synthèses Lichou et al (2001), Le tableau10 suivant représente les principaux insecticides utilisés contre les cochenilles.

Tableau n° 10 : Les insecticides utilisés contre les cochenilles dans le monde

Nom commercial	Matière active	Présentation	Mode d'emploi
Garatie	Sels de potassium d'acide gras 20%, pyréthrinés 0.2%	Liquide concentré	Préparer une solution fraîche lorsque les cochenilles font leur apparition, diluée dans 0.5 litres d'eau, vaporiser la quantité nécessaire sur toute la surface des plantes à intervalles de 10 à 14 jours.
Natureu ^R EV	720 g huile de colza	Concentré émulsifiable EC	appliquer en pulvérisation sur le végétal, remplir le pulvérisateur aux ¼ d'eau, diluer dans l'eau, le produit en respectant la dose autorisée, agiter puis terminer le remplissage d'eau, agiter à nouveau et pulvériser le végétal.
Dryopteris filimax	Plante fraîche	Purin non dilué	Pulvériser pendant l'hiver 1kg de plante fraîche pour 10 litre d'eau ,10 fois moins avec des plantes sèches, a une remarquable action préventive contre les cochenilles.
Ultracide 04	Methidathion	Liquide	Traitement par pulvérisation contre les cochenilles des agrumes, 420g de Methidathion à 1 L d'eau.
Movento	Spirotetramat	Liquide	Dilué dans l'eau. Utilisé à dose de 8, à 10 l/ha pour traiter son verger contre les cochenilles des agrumes, leur dose d'utilisation est 6 fois plus réduite que les produits usuels.
Dursbau 4EC	Chlonyphosphétyl	Liquide	Dilué dans l'eau, traitement par pulvérisation des arbres fruitiers.

(Anonyme, 2007)

III-3-3-1-2- En Algérie

Les principaux insecticides utilisés contre les cochenilles en Algérie sont résumés dans le tableau 11 suivant:

Tableau n° 11 : Insecticides les plus utilisées contre les cochenilles en Algérie

Matière active	Dose (ml/L d'eau)	Concentration
Chloropyrifos	150	48
Methidathion	150	59
Omethoate	140	59
Penthoate	120	56

(Boulamiz et Chekroud, 2001)

III-3-3-2- Difficultés rencontrées lors d'une application chimique

La plupart des traitements insecticides ne conviennent pas à la lutte contre les cochenilles. En effet, l'insecticide, une fois appliqué entre en contact direct avec l'insecte à éliminer mais il faut savoir que le bouclier de cire recouvert de la cochenille possède un rôle protecteur ne permettant pas à l'insecticide d'opérer (Riba et Silvy, 1989).

D'après Onillon (1980), le développement d'une lutte chimique d'assurance, génératrice contre les cochenilles entraîne un déséquilibre faunique particulièrement au niveau de l'entomofaune prédatrice ou parasitaire de ces insectes.

III-3-4- La lutte biologique

D'après Sforza et al (2003), de nombreux auxiliaires parasitoïdes et prédateurs sont exploitables en lutte biologique contre les cochenilles, tandis que, la lutte chimique est peu efficace en raison de la production de bouclier de cire protectrice. Ces ennemis naturels ont été étudiés sur tous les continents, ils comprennent désormais 130 espèces (Mariau, 1996).

III-3-4-1- Historique

D'après Haupt (1993), l'introduction d'une coccinelle australienne *Novius cardinalis* (Homoptera, coccinellidae) en Californie en 1882 pour enrayer une invasion de cochenille de l'oranger, *Icerya purchasi* constitue probablement le premier exemple de lutte biologique efficace et non polluant, organisé par l'homme.

Novius cardinalis a été successivement introduite et acclimatée en Algérie depuis l'année 1920 pour combattre *Icerya purchasi*, elle limite avec une très grande rapidité et

parfois de quelques semaines, de très importants foyers de cochenille australienne (fig.31) et pendant la belle saison de mai à octobre (Garrier, 1989).

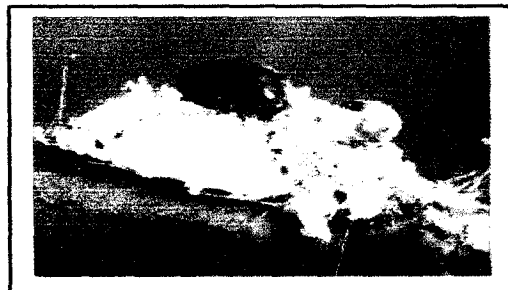


Figure 31 : *Novius cardinalis* contre *Icerya purchasi* (Haupt, 1993)

Selon Balachowsky (1927), *Cryptoloemus Montrouzeiri* (Coléoptère, Coccinellidae) est un prédateur d'origine australienne introduit en Menton (France) en 1922 et en Egypte en 1926. En Algérie, les premiers essais d'acclimation de *Cryptoloemus Montrouzeiri* (fig.32) fut par Trarut en 1912 pour lutter contre *Parlatoria blanchardi*.



Figure 32 : *Cryptoloemus Montrouzeiri* (Haupt, 1993)

III-3-4-2- Les étapes de la lutte biologique

Selon Iperti et al (1970), si l'on se réfère uniquement à la lutte biologique contre les cochenilles, il est nécessaire de suivre progressivement plusieurs étapes apportant les plus grandes chances de réussite:

- L'étude du milieu naturel dans lequel on va tenter l'intervention bioécologique.
- La recherche et l'obtention des entomophages susceptibles de s'acclimater dans la nouvelle zone de l'introduction.
- La création d'une unité de quarantaine afin de produire les entomophages.
- Le lâcher des prédateurs au niveau des arbres fruitiers à protéger.
- La multiplication en cages des ennemis naturels des cochenilles sur les lieux même des lâcher.

En fin, le control de la présence et surtout de l'efficacité des prédateurs nouvellement introduits.

III-3-4-3- Prédateurs et parasitoïdes utilisés contre les cochenilles

D'après **Iperti et al (1970)**, la quarantaine de l'INRA élève de nombreuses espèces de prédateurs et parasitoïdes utilisés dans la lutte biologique contre les cochenilles.

III-3-4-3-1- Les prédateurs

Les prédateurs sont des chasseurs de proies qu'ils utilisent, soit pour se nourrir eux même, soit pour alimenter leur larve (**Suty, 2010**).

Selon **Kevin et Geral (1990)**, Les prédateurs des cochenilles font ressortir deux familles: les Coccinellidae (Coléoptère) et les Nitidulidae (Hyménoptère).

III-3-4-3-1-1- Les Coccinellidae

Ils sont représentés par 5 genres: *Rhysobius*, *Chilocorus*, *Exochornus*, *Pharoscymnus* et *Minopollus* (**Dominique, 1996**). Parmi ces genres, les espèces les plus utilisées sont *Cryptoloemus Montrouzieri* (fig.33) contre la cochenille farineuse des agrumes *Planacoccus citri* (**Sforza et al, 2003**).



Figure 33 : *Cryptoloemus montrouzieri* contre la cochenille farineuse des agrumes (Sasaji, 1971)

D'après **Mariau (1996)**, l'introduction de *Chilocorus pibustulatus*, *C. schiodetei* et *Rhizobius pulchellus* a donné des résultats satisfaisants contre le pou rouge de Californie *Aonidiella aurantii*. Par ailleurs, *Chilocorus nigritus* est utilisée contre la cochenille virgule du pommier *Lepidosaphes ulmi*, de même on peut effectuer un lâcher de larve de *Exochomus quadrapustulatus* lors de la pente contre *Pulvinaria regalis* (**Esabeth et Jérôme, 2009**).

III-3-4-3-1-2- Les Nitidulidae

L'espèce la plus utilisée est *Cybocephalus* sp contre *Parlatoria blanchardi* (Madkouri, 2008).

III-3-4-3-2- Les parasitoïdes

Les parasitoïdes ne s'attaquent, le plus souvent, qu'à un seul hôte, ce parasitisme est essentiellement le fait des larves, bien que les adultes puissent se nourrir de l'hémolymphe de leur hôte (Mariau, 1996).

III-3-4-3-2-1- Les Hyménoptères

Les parasitoïdes utilisés contre les cochenilles sont presque tous des hyménoptères. Selon Greenwood et Halstead (2003), plusieurs parasitoïdes autochtone ou introduits sont très actifs contre la cochenille noir de l'olivier : les Hyménoptères du genre *Métaphycus*, comme *M. helvolus*, *M. Encyrtide*, parasitoïdes endophage des larves L1 et L3, *M. bunsbuoryi* et *M. bartletti* parasitoïdes des L3 et des femelles; *Diversinervus elegans* contre les adultes, *Coccophagus scutellaris* et *C. lycimnya*, parasitoïdes endophages des larves L1 voir L3.

Le pou noir des orangers: *Parlatoria ziziphi* peut être contrôlé par *Chilocorus* (Coccinellidae), (Balachowsky, 1925).

D'après Roger (2008), la cochenille farineuse *Pseudococcus* comme *P. citri*, *P. longispinus* et *P. vibruni* ; peuvent être contrôlées par quelques auxiliaires parasitoïdes, on peut mentionner *Teptomastix dactylopii*, *Anagyrus fuxiventis* et *A. pseudococci* (Encyrtidae) ainsi que la lutte contre *Parlatonia blanchardi* est effectuée par l'introduction de *Cybocephalus flaviceps* et *C. biputulatis* (Nitidulidae), (Madkouri, 2008).

Selon Chouibani et al (1998), les principaux parasitoïdes du pou de Californie *Aonidiella aurantii*, observés dans les vergers des agrumes sont *Aphytis nelinus* (Aphelinidae), *A. chrysomphali* et *A. lignanensis* notamment *A. nelinus* qui joue un rôle important dans la régulation des populations des cochenilles, il peut assurer un taux de parasitisme pouvant atteindre 80%.

III-3-4-4- Les champignons

Selon Lichou et al (2001), parmi tous les insectes, les cochenilles à cause de leur mode de vie parasite ou sédentaire, sont les plus faciles à combattre par les champignons qui

prennent tout leur temps pour envahir les colonies avec leur mycélium. les populations de Lecanines peuvent être contrôlées par un champignon parasite: *Beauveria bassiana* (Axomycota , Ophiocordycipitaceae).

D'après Lepoivre (2003), *Beauveria bassiana* (fig.34) est un champignon filamenteux imparfait appartenant à la classe des Deutéromycètes, la forme sexuée appartient à la classe des Axomycètes. Ce groupe comprend 4 espèces entomopathogènes : *Beauveria brougniarti*, *Metarhizium anisopliae*, *M. flavoviride* et *Verticillium lecanii*.



Figure 34 : *Beauveria bassiana* (Lepoivre, 2003)

III-3-4-5- Les difficultés rencontrées dans la lutte biologique

L'établissement d'un auxiliaire peut entraîner à moyen terme des perturbations de l'équilibre bioécologique, que seules de Longues études de dynamique des populations sont capable d'apprécier. En effet, la mise en place d'un programme de lutte biologique coûte cher. Cependant, diverse contraintes scientifiques, techniques et économiques sont envisagées (Suty, 2010).

III-3-4-5-1- Les contraintes scientifiques

La lutte biologique nécessite de poursuivre sur plusieurs années, des études bioécologiques et systématiques avant d'introduire de nouveaux auxiliaires. Cependant, de nombreuses opérations de lutte biologique sont menées en Afrique, en absence d'étude préalable, autrement cela nécessite de mettre au point des techniques de production de masse des auxiliaires. En effet, dans de nombreux cas, l'introduction d'un auxiliaire ne permet pas de régler à long terme des populations du ravageur, il faut alors envisager, à intervalle régulière, des lâchers intonatifs de l'auxiliaire et la nécessité de publier les résultats de recherche (Gurling, 1992).

III-3-4-5-2- Les contraintes techniques

Parmi ces contraintes, la nécessité de former des personnes responsables de la vulgarisation et d'informer les cultivateurs (Suty, 2010).

III-3-4-5-3- Les contraintes économiques:

Les pullulations spectaculaires d'un ravageur, si elles se traduisent par des pertes de rendement trop important, nécessitent une intervention rapide et la mise en place d'une opération de lutte biologique, souvent longue, ne pouvant alors se concevoir que comme une méthode de lutte complémentaire (Leru, 1989).

I- 1- Description de la wilaya de Jijel

La wilaya de Jijel est située au Nord de l'Algérie à environ 350Km à l'Est d'Alger, sur la longitude 05° 47' est et la latitude 36° 50' Nord.

La wilaya de Jijel s'étale sur une superficie de 2398, 69Km², avec une façade maritime de 120Km. Elle est limitée au Nord par la méditerranée, à l'Est par la wilaya de Skikda, à l'Ouest par la wilaya de Bejaia, au Sud- Est par la wilaya de Constantine, au Sud par la wilaya de Mila et au Sud- Ouest par la wilaya de Sétif.

I-1-1- Le relief

La wilaya de Jijel est caractérisée par un relief montagneux très accidenté. les montagnes occupent 82% de la superficie totale et culminent jusqu'à 1800 m, avec une altitude moyenne de 406m.

On y distingue deux régions physiques.

I--1-1-1- les zones de plaines

Situées au Nord, le long de la bande littorale s'étalant en de petites plaines, celles d'El Aouana, le bassin de Jijel, les vallées de Oued El Kebir, Oued Boussiaba et les petites plaines de Oued Z'hour.

I-1-1-2-Végétation et agriculture

Jijel est l'une des régions les plus arrosées d'Algérie, ce qui lui assure d'importantes ressources en eau. Cette abondance des pluies donne à la région une vocation forestière et arboricole en zones de piémonts et de montagnes. Les plaines alluviales qui occupent 18% de la superficie totale, constituent un atout pour la wilaya, du fait qu'elles sont très fertiles et offrent de notables productions fourragères et maraîchères. La végétation du bassin versant est caractérisée par une couverture forestière peu abondante, constituée en majeure partie de chênes-lièges en amont. Du point de vue agricole, la partie avale est occupée en majeure partie par des arbres fruitiers et des cultures maraichères localement consommés (DSA Jijel ,2008).

Composante agricole:

Superficie totale de la wilaya (ST).....	239.256 Ha
Superficie agricole totale (SAT).....	98.695 Ha soit 41% ST
Superficie agricole utile (SAU).....	43.699 Ha soit 44% SAT
Superficie irriguée.....	4900 Ha soit 14, 20% SU
Superficie des forêts.....	115.000 soit 48% ST.

I-1-2- Climat de la wilaya de Jijel

Comme toutes les régions du littoral Algérien, la wilaya de Jijel bénéficie d'un climat tempéré de type Méditerranéen, avec un hiver pluvieux et relativement doux et un été sec et humide, marqué parfois par le passage du phénomène du Sirocco.

Les données climatologiques précitées sont celles de la station Météorologique de Jijel, sise à Taher, à 11 Km du chef lieu de wilaya (à proximité du littoral).

Selon des spécialistes de la climatologie, on peut extrapoler ces données à toute la wilaya de Jijel mais avec de petites différences.

Les données du mois de Décembre font défaut parce que la collecte des données climatologique a été réalisée dans ce mois.

I-1-2-1- Précipitations

La saison des pluies dure environ 6 mois. La précipitation moyenne annuelle enregistrée dans la wilaya est de 1, 100 mm/an. Les pluies se manifestent essentiellement en Automne et en hiver. Les précipitations sont abondantes aux mois de décembre, Janvier et Février et sont quasiment nulles aux mois de juin, juillet et août (Tab.12).

Tableau n°12 : Précipitations mensuelles en (mm) dans la wilaya de Jijel en 2008

Mois	Précipitations (en mm)
Janvier	34
Février	27
Mars	172
Avril	19
Mai	145
Juin	4
Juillet	0 (nulle)
Août	1
Septembre	87
Octobre	31
Novembre	110

I- 1-2-2-Température

Grâce à la présence d'une végétation abondante et de la mer, les températures de la zone côtière connaissent un adoucissement. Les températures varient entre 20°C et 35°C en été et 5°C à 15°C en hiver. Les températures enregistrées pendant l'année 2008 dans la wilaya de Jijel sont reportées dans le tableau n° 13 suivant:

Tableau n°13 : Moyennes mensuelles des températures (°C) dans la wilaya de Jijel en 2008

Mois	Température en (°C)
Janvier	12,4
Février	13,1
Mars	9,0
Avril	16,6
Mai	18,9
Juin	22,3
Juillet	25,9
Août	26,0
Septembre	24,2
Octobre	20,3
Novembre	15,0

I-1-2-3- Humidité relative

La wilaya de Jijel est l'une des régions les plus humides d'Algérie, l'humidité relative de l'air atteint quelques fois 83% en hiver et diminue généralement en été (à cause de l'augmentation de la température). Mais elle ne descend que rarement en dessous de 70% (Tab.14).

Tableau n°14: Humidité relative en% dans la wilaya de Jijel (2008)

Mois	Humidité (en %)
Janvier	77
Février	74
Mars	78
Avril	73
Mai	82
Juin	75
Juillet	71
Août	72
Septembre	80
Octobre	76
Novembre	77

I-1-2-4- Quotient pluviométrique d'Emberger

Selon Stewart (1969), Le système d'Emberger permet la classification des divers climats méditerranéens, ceux-ci sont caractérisés par des saisons thermiques nettement tranchés, une pluviosité concentrée sur une période de l'année sèche. Ce quotient a été établi pour la région méditerranéenne et est défini par la formule suivante:

$$Q = 1000 p / (M+m) + (M+m) = 2000xp / (M^2 - m^2)$$

Q : quotient pluviométrique d'Emberger.

P : Pluviométrie moyenne annuelle en millimètres.

M : température maximale moyenne du mois le plus chaud exprimé en degré Celsius.

m : température minimale moyenne du mois le plus froid exprimé en degré Celsius.

(M-m) : Amplitude thermique en degrés Celsius.

Pour l'Algérie, la formule précédente est simplifiée par la formule suivante :

$$Q = 3,43xp / (M-m).$$

L'application pour notre zone d'études est : $p = 752$, $M = 31, 2^{\circ}\text{C}$ et $m = 7,0^{\circ}\text{C}$; donc le quotient pluviométrique pour l'année 2008 de la région de Jijel est $Q = 106,58$; en portant

cette valeur sur le climagramme d'Emberger et la température du mois le plus froid, la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à variante chaude (Fig.35).

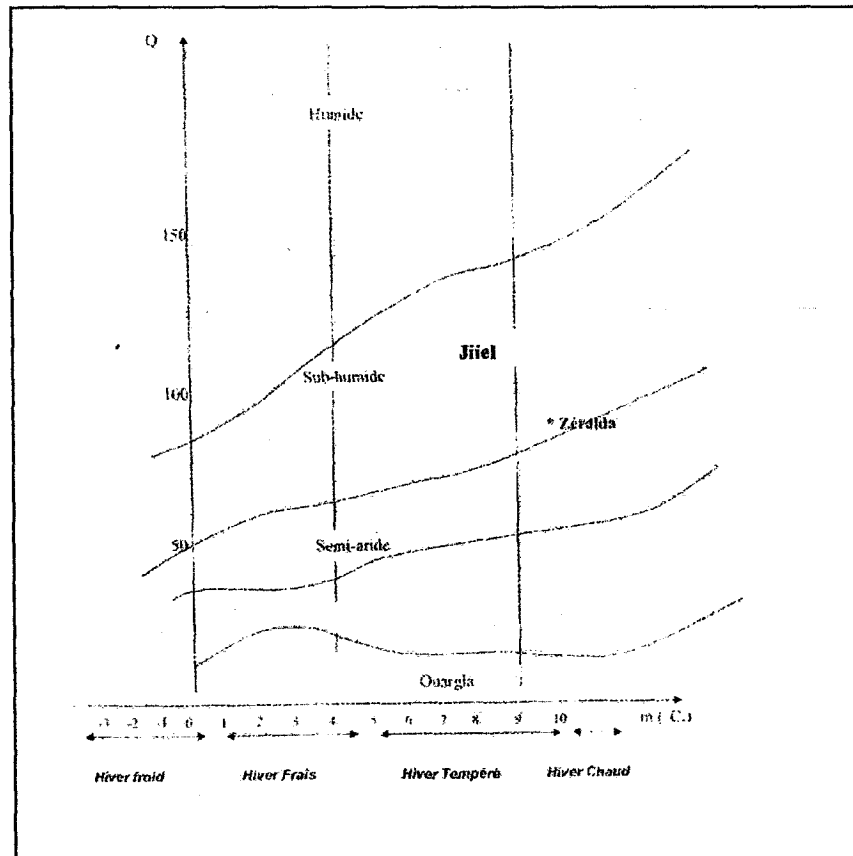


Figure 35 : Situation de la région de Jijel dans le climagramme pluviométrique-thermique d'Emberger pour l'année 2008.

I-1-2-5- Le vent

Les vents dominants soufflent généralement de la mer vers le continent, ils parviennent surtout en hiver du Nord, du Nord-Ouest et du Nord-Est. Ce sont ces vents qui amènent les fortes pluies. Les vents soufflent également de l'Ouest du Nord-Ouest ou même du Nord-Est et parfois de l'Ouest.

I-1-2-6- La durée d'ensoleillement

La durée d'ensoleillement est exprimée en heure et traduit la durée de rayonnement solaire; le maximum est atteint au mois d'Août avec une durée de 333 heures d'ensoleillement et le minimum est enregistré en Novembre avec 168 heures d'ensoleillement (tab.15).

Tableau n°15: Ensoleillement enregistré dans la wilaya de Jijel pour l'année 2008

Mois	Insolation en heures
Janvier	192
Février	212
Mars	214
Avril	277
Mai	215
Juin	329
Juillet	331
Août	333
Septembre	1897
Octobre	176
Novembre	168

I- 1-2-7-l'évaporation

L'évaporation dans la wilaya de Jijel est enregistrée dans le tableau 16 suivant:

Tableau n° 16: L'évaporation enregistrée dans la wilaya de Jijel en 2008

Mois	Evaporation en MM
Janvier	55
Février	50
Mars	56
Avril	62
Mai	48
Juin	70
Juillet	92
Août	93
Septembre	92
Octobre	61
Novembre	68

I-2- Description des stations

I-2-1- Station n°1 (Kaous)

Cette station est située à Kaous (8 km à l'Est du chef lieu Jijel). Elle se trouve près de la route venant de Jijel vers Texenna, l'altitude ne dépasse pas les 60m; elle est située sur un sol siliceux et ayant une exposition Est; il s'agit d'une exploitation agricole individuelle (EAI) située au lieu dit El Gharfa, elle est constituée de 23 citronniers, 8 orangers, 34 oliviers, 42 pommiers, 38 poiriers et 7 figuiers (fig.36).



Figure 36 : Station n°1 : Kaous

I-2 -2- Station n°2(Sidi Marouf)

Cette station est située au niveau de la Daïra de Sidi Marouf (80 km à l'Est de Jijel) et 85 km à l'Est de Constantine, elle se trouve à 77 m d'altitude et possède une exposition Sud-Est. La région de Sidi Marouf est traversée par la route nationale (RN 77) Jijel-Constantine. Le massif de Sidi Marouf est orienté sensiblement d'Est en Ouest et culmine à 1262m, il est suborné par Oued-El kbir qui travers le village de Sidi Marouf et Oued Itera qui descend du Djebel Sidi Marouf. Il s'agit d'un grand Verger d'agrumes privé de 3ha de superficie renfermant 125 orangers, 90 citronniers et un autre verger d'une superficie de 2 ha, renfermant 12 pommiers et 8 poiriers. Le dernier verger a une superficie d'un hectare, composé de 8 figuiers et 12 oliviers (fig. 37).



Figure 37: Station n°2: Sidi Marouf

I-2-3- Station n°3 (Taher)

La troisième et dernière station est située à environ 15 km du chef lieu Jijel, elle se trouve à 58m d'altitude, elle est limitée au Nord par la mer et à l'Ouest par Oued Djenjen bien que poussant vers l'Est une pointe jusqu'a Oued El kébir. Cette station est représentée par une ancienne ferme pilote (Bouztite) convertie en exploitation agricole collective (EAC) s'étendant sur une superficie totale de 27 hectare, cette dernière est constituée de 160 orangers, 90 Mandariniers, 55 citronniers ainsi qu'un verger privé constitué de 40 oliviers et enfin un dernier verger formé de 6 figuiers (fig.38).



Figure 38: Station n°3: Taher

I - 3- Matériel utilisé

I-3-1- Sur terrain

Le matériel ayant servi à la recherche des cochenilles consiste en un véhicule pour le transport, une loupe manuelle pour l'observation directe des échantillons, un appareil photo pour la prise des images, un sécateur pour découper les branches, en plus d'un altimètre pour mesurer l'altitude, des sachets en plastique pour ramasser les échantillons et portant des étiquettes indiquant le lieu, la date et la plante hôte, ainsi qu'un bloc notes pour prendre quelques informations.

I-3 -2- Au laboratoire

Pour la réalisation de nos essais au laboratoire, nous avons utilisé le matériel suivant :

Des pinces pour la prise des échantillons, des aiguilles pour soulever les boucliers et les carapaces, des lames en verre sur les quelles sont placées les cochenilles ainsi qu'une loupe binoculaire pour les différentes observations et enfin une règle graduée pour les mensurations.

I -4- Méthodes employées

Pour mener à bien ce travail, il était important d'adopter une méthodologie de travail sur terrain et au laboratoire. Nous avons commencé par réaliser des sorties sur terrain au niveau des trois stations, et ce, à raison d'une sortie par semaine.

Au niveau de chaque station, les arbres fruitiers échantillonnés sont choisis au hasard, à condition qu'ils soient infectés par les cochenilles. Les rameaux, les feuilles et fruits infectés sont d'abord photographiés avant d'être découpé à l'aide d'un sécateur puis ramassés dans des sachets en plastiques et ramenés au laboratoire. Les différentes espèces de cochenilles sont d'abord identifiées puis classées (nom scientifique, famille, sous famille) et ce en utilisant les différents critères de détermination à savoir : la nature et forme de l'appareil de protection (cochenilles nue, cochenille à bouclier ou à carapace), les mensurations (diamètre, longueur et largeur), la couleur de la cochenille, description de l'ovisac (forme, couleur et diamètre des œufs) sans oublier les formes mobiles (les larves).

I-5- Principes utilisés pour le calcul des différents indices écologiques

I-5-1- La richesse totale

C'est le nombre total d'espèces que compte le peuplement dans un écosystème donné, la richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la comporte (Ramad, 2009).

I-5-2- La constance

La constance d'une espèce est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de prélèvements où cette espèce est notée au nombre total de prélèvements effectués.

$$c = \frac{p_a}{p} \cdot 100$$

P_a : le nombre de prélèvements contenant l'espèce prise en considération.

P : le nombre total de prélèvements fait.

En terme de constance, on distingue trois espèces ; les espèces du premier groupe sont qualifiées de constantes lorsque elles se trouvent dans 50% au plus de prélèvements effectués dans une même communauté, celles du second groupe sont accessoires car elles ne sont présentes que dans 25 à 49% des prélèvements, les espèces accidentelles présentent une constance inférieure à 24% (Ramad, 2003).

II -1- Systématique de la coccidifaune dans les trois stations

II-1-1- Résultat

Les résultats concernant l'inventaire des cochenilles inféodées aux arbres fruitiers au niveau des trois stations sont mentionnés dans le tableau 17 suivant :

Tableau n°17 : la répartition des espèces de cochenilles par famille et sous famille dans les trois stations

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Sous famille
Cochenille de l'olivier	<i>Saissetia olea</i>	Lecanidae	Lecaninae
Cochenille plate	<i>Coccus hesperidum</i>	Diaspididae	Diaspinae
Cochenille du murier	<i>Pseudolacapsis pentagona</i>	Diaspididae	Diaspinae
Pou noir de l'oranger	<i>Parlatoria zizphi</i>	Diaspididae	parlatorinae
Cochenille virgule des agrumes	<i>Lepidosaphes beickii</i>	Diaspididae	Lepidosaphinae
Cochenille Australienne	<i>Icerya purchasi</i>	Margarodidae	Margarodinae
Pou de San José	<i>Diaspidiotis perniciosus</i>	Diaspididae	Monopheaspidiotinae
Cochenille du Poirrier	<i>Epidiaspis Leperiis</i>	Diaspididae	Diaspinae
Cochenille du figuier	<i>Ceroplastes rusci</i>	Lecanidae	Lecaninae

II-1-2- Discussion

Les cochenilles rencontrées dans la wilaya de Jijel appartiennent à six sous familles, il s'agit des Lecaninae, Diaspinae, Parlatorinae, Lepidosaphinae, Monopheaspidiotinae et les Lecaninae. On peut constater que les Diaspinae sont les plus fréquentes avec trois espèces, en l'occurrence *Coccus hesperidum*, *Pseudolacapsis pentagona* et *Epidiaspis leperiis*. Cette sous famille est suivie par celle des Lecaninae avec deux espèces: *Saissetia olea* et *Ceroplastes rusci* et enfin les sous familles des Parlatorinae, Lepidosaphinae, Margarodinae

et Monopheaspidiotinae (fig.39) représentées seulement avec une seule espèce, il s'agit de *Parlatoria zyziphi*, *Lepidosaphes beickii*, *Icerya purchasi* et *Diaspidiotis perniosus*.

II-1-3- Conclusion

On peut donc conclure que la cochenillaune dans la wilaya de Jijel est assez pauvre avec seulement neuf espèces avec une dominance pour les Diaspinae

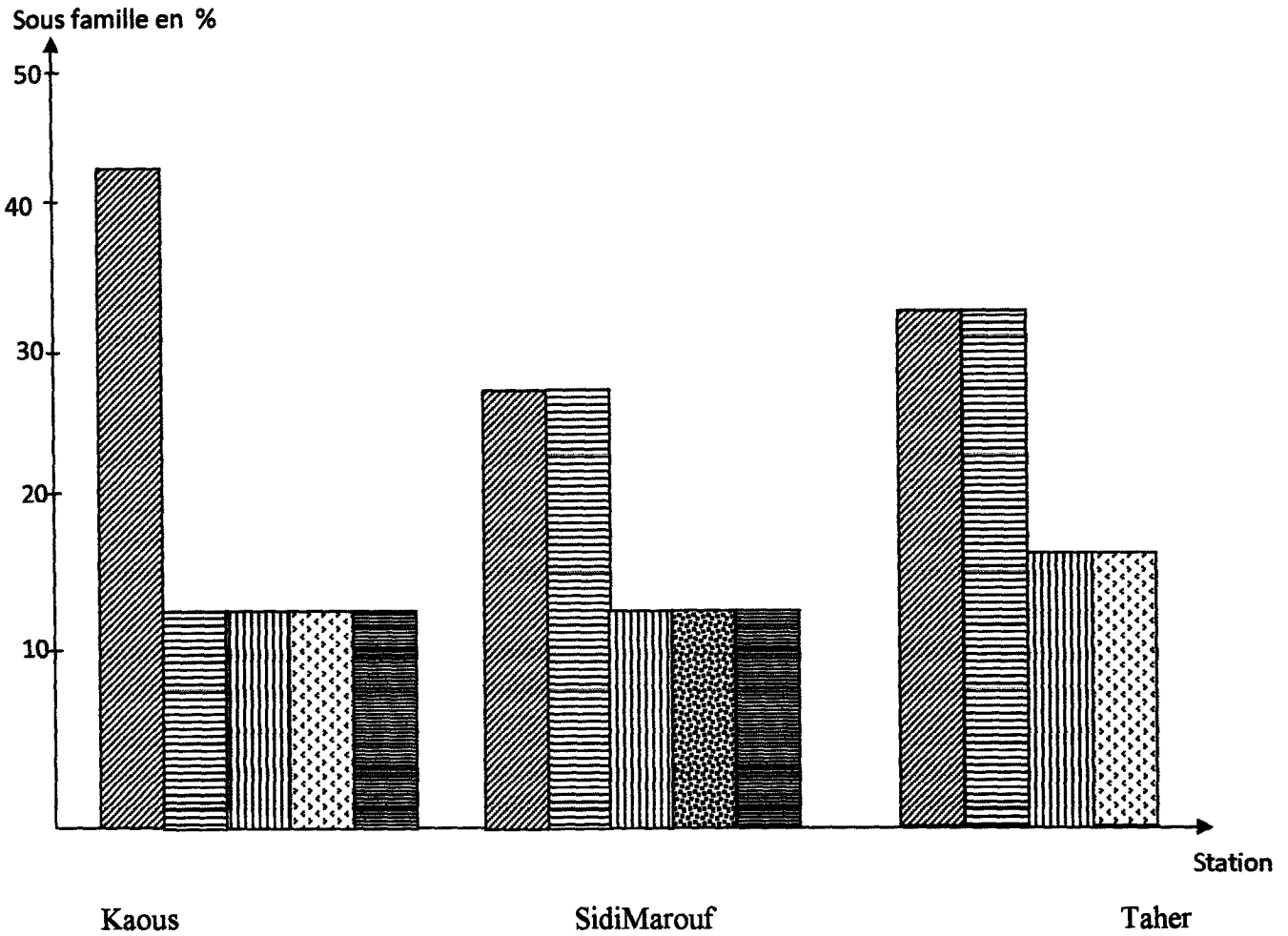


Figure 39 : Répartition des espèces de cochenilles par sous famille dans les trois stations

- Diaspinae
- Lecaninae
- Parlatorinae
- Lepidosaphinae
- Margarodinae
- Monopheaspidiotinae

II- 2- Biomorphologie de la cochenille inventoriée

II-2-1- Cochenille noir de l'olivier: *Saissetia olea*

L'adulte est gros, mesurant 3 à 4mm de long et 1 à 4mm de large, très convexe. En vieillissant, la couleur passe du brun châtain au brun presque noir. La carapace est très élevée et dure, elle porte un relief caractéristique en forme de H (fig.40).

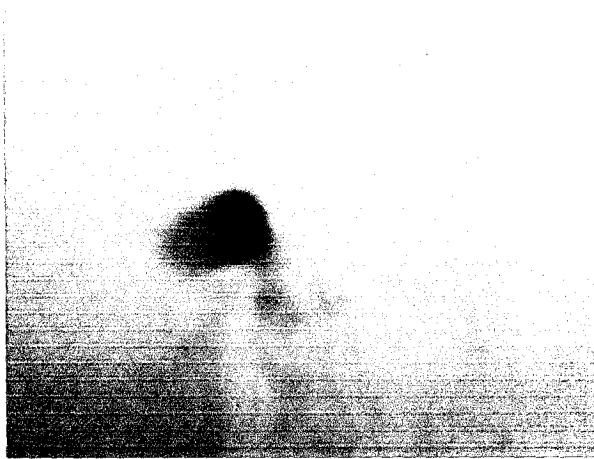


Figure 40 : Cochenille noir de l'olivier: *Saissetia olea*

La larve est plate et de couleur jaunâtre, elle est mobile grâce à la présence de deux paires de pattes. L'œuf est quasi-ellipsoïdique, long d'environ 0,3 mm, de couleur blanche à rose orangée.

Cette cochenille est pratiquement polyphage, parmi ses plantes hôtes on peut citer le figuier, le pommier et l'olivier (fig.41). Les œufs sont stockés par la femelle sous sa carapace, leur éclosion survient du mois d'avril jusqu'au mois de mai.



Figure 41: Cochenille noir sur rameau d'olivier

II-2-2- Cochenille Australienne: *Icerya purchasi*

Cette cochenille mesure 3mm, elle est de forme ovale, ayant une couleur orange. Leur corps est prolonge en arrière par un grand ovisac blanc ayant 7mm de long (fig.42).

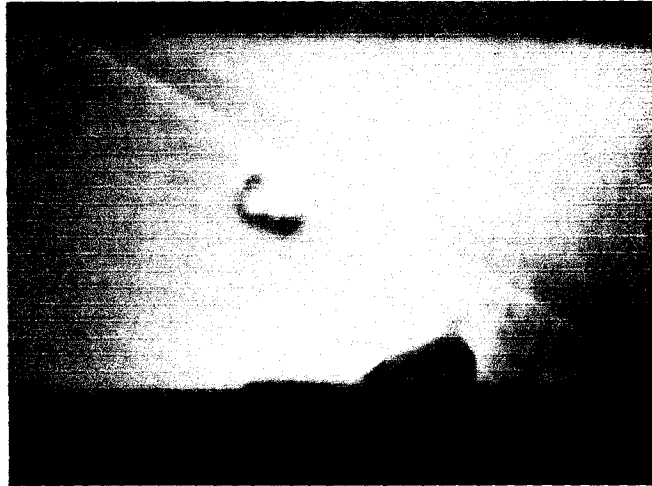


Figure 42 : Cochenille Australienne: *Icerya purchasi*

La larve est de couleur rouge, elle est couverte par un revêtement cireux blanc, de forme ovale et aplatie, mesurant presque 0,5mm de long, les œufs sont rougeâtres et de forme ovale ; c'est une cochenille polyphage avec une prédilection pour les agrumes, (fig. 43) elle peut attaquer d'autres plantes, à noter que *Icerya purchasi* est rarement nuisible mais contrairement aux autres, celle-ci est présente d'une façon isolée.



Figure 43: Cochenille Australienne sur rameau d'oranger

II-2-3- Cochenille du murier: *Pseudolacapsis pentagona*

L'adulte a un corps très large de couleur jaune vif protégé par un bouclier circulaire de 2mm de diamètre, blanc grisâtre; les larves donnant des mâles sont recouvertes d'un bouclier allongé blanc avec trois carènes faiblement marquées, les larves donnant des femelles sont très petites.

Il existe trois types d'œufs, les œufs de couleur orange donneront des femelles, les œufs de couleur blanche donneront des mâles et enfin les œufs de couleur intermédiaire donneront l'un ou l'autre des 2 sexes.

Cette espèce se développe sur un grand nombre d'arbres fruitiers, entre autre le pêcher, l'abricotier, le poirier et l'oranger, elle envahit surtout les troncs, les branches et les rameaux.

II-2-4- Cochenille plate : *Coccus hesperidum*

La femelle adulte est de forme ovale, aplatie caractérisée par une carapace sensiblement circulaire, de couleur orange et mesurant 1mm de diamètre. La larve est mobile, elle est de couleur jaunâtre autour du bouclier avec la présence de dépouille larvaire centrale. L'œuf mesure de 0,2 à 0,3 mm de long, de couleur jaunâtre et de forme pédonculé.

Le plus souvent, se sont des cochenilles à bouclier, plus particulièrement elles sont pulvinaires. *Coccus hesperidum* se développe sur les arbres fruitiers et surtout sur citronnier (fig. 44).



Figure 44: *Coccus hesperidum* sur feuille du citronnier

II-2-5- La cochenille virgule de l'oranger: *Lepidosaphes beickii*

Le bouclier des femelles est piriforme, il est allongé, de couleur grisâtre avec des bords plus clairs, il mesure 2 à 2,5 mm. La larve, de couleur grisâtre avec des bords rectilignes, mesure 1 à 1,3mm de diamètre, les œufs sont stockés sous le bouclier de la femelle de couleur jaunâtre (fig.45), cette cochenille est très polyphage, elle se développe au dépens d'arbres fruitiers ou ornementales, elle est fréquente sur pommier et sur poirier mais peut aussi se développer sur l'oranger, l'olivier, le prunier et l'abricotier.



Figure 45: *Lepidosaphes beickii*

II-2-6- Le poux noir d'oranger: *Parlatoria zyziphi*

La femelle adulte est de forme ovale, aplatie, de couleur noir et mesurant 1,2 à 1,4 mm de long et 0,4 à 0,5 mm de large. La larve est mobile, elle est de couleur jaunâtre, le bouclier est sensiblement circulaire, avec la présence de dépouille larvaire centrale. L'œuf mesure de 0,1 à 0,2 mm, de couleur orange.

L'hôte principal est les agrumes, elle est fréquente surtout sur les fruits (fig. 46).



Figure 46 : Poux noir d'oranger: *Parlatoria zyziphi*

II-2-7- Pou de San José : *Diaspidiotis perniciosus*

La femelle vivipare est piriforme, aplatie fixé au végétaux et caché sous un bouclier circulaire détachable, gris foncé d'environ 2mm de diamètre avec une exuvie larvaire centrale.

La cochenille à bouclier est très polyphage, elle se développe sur plusieurs plantes hôtes dont le Poirrier, le prunier, le cerisier et le pommier.

II-2-8- Cochenille du figuier : *Ceroplastes rusci*

C'est une cochenille Diaspine, la femelle adulte est caractérisée par une carapace ovale de 4 à 5mm et globuleux de couleur brune foncée (fig.47)

La larve est également ovale, de couleur rouille et mesurant 0,2 à 0,4 mm, l'œuf est ovoïde, il mesure 0,2 à 0,3 mm, de couleur rouille il demeure sous le bouclier de la femelle après la ponte.

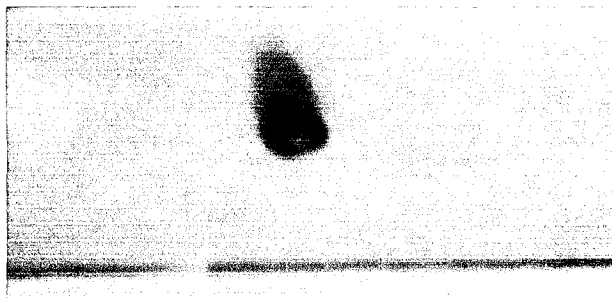


Figure 47 : *Ceroplastes rusci*

L'hôte principal est le figuier (fig.48) mais *Ceroplastes rusci* infecte une vingtaine d'autres végétaux comme le laurier rose, le ficus d'ornement et le myrte.

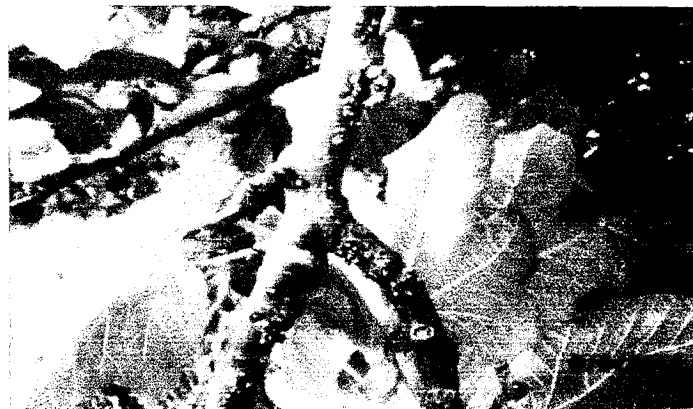


Figure 48: *Ceroplastes rusci* sur rameau de figuier

II-2-9- La cochenille rouge du Poirier: *Epidiaspis leperiis*

La femelle est rouge, cachée sous un bouclier circulaire, plate ou légèrement convexe, mesure 0,75 à 1,8mm, le bouclier est blanc avec une exuvie centrale brune rouge.

La larve est mobile et parfois fixée, l'œuf est recouvert d'une sécrétion de forme elliptique et mesurant 0,2 à 0,3mm.

Cette cochenille est fréquente sur poirier, elle se développe aussi sur le pommier, le pêcher, le prunier et le poirier, ainsi que sur beaucoup d'autres arbres fruitiers, donc c'est une espèce polyphage. L'éclosion des œufs est étalée de mai à juin.

II-3- Inventaire et systématique de la Coccidifaune dans chaque station

II-3-1- 1^{ère} station : Kaous

II-3-1-1- Résultat

Les cochenilles recensées dans la station de Kaous sont mentionnés dans le tableau 18 suivant:

Tableau n°18 : Inventaire et systématique des cochenilles dans la station Kaous

<i>Espèce</i>	Famille	Sous famille.	Taux en %
<i>Coccus hesperidum</i> <i>Epidiaspis Leperiis</i> <i>pseudolacapsis</i> <i>pentagona</i>	Diaspididae	Diaspinae	42,85
<i>Saissetia olea</i>	Lecanidae	Lecaninae	14,28
<i>Parlatoria ziziphi</i>	Diaspididae	Parlatorinae	14,28
<i>Lepidosaphes</i> <i>beickii</i>	Diaspididae	Lepidosaphinae	14,28
<i>Diaspidiotis</i> <i>perniciosus</i>	Diaspididae	Monopheaspidotinae	14,28

II-3-1-2- Discussion

Sept espèces sont recensées au niveau de Kaous, trois espèces appartenant à la sous famille des Diaspinae avec un taux de 42,85%, en l'occurrence *Coccus hesperidum*, *Epidiaspis leperii* et *Pseudolacapsis pentagona*. Elles sont suivies par les sous famille des Lecaninae, Parlatorinae, Monopheaspidiotinae et Margarodinae chacune avec un taux de 14,28%.

II-3-1-3- Conclusion

On peut conclure que la coccidifaune de la station de Kaous est dominée par la sous famille des Diaspinae.

II-3-2- 2^{ème} station : Sidi Marouf

II-3-2-1-Résultat

Les cochenilles rencontrées dans la station de Sidi Marouf sont mentionnées dans le tableau 19 suivant.

Tableau n°19 : Inventaire et systématique des cochenilles dans la station de Sidi Marouf

<i>Espèce</i>	<i>Famille</i>	<i>Sous famille.</i>	<i>Taux en %</i>
<i>Saissetia olea</i> <i>Ceroplastes rusci</i>	Lecanidae	Lecaninae	28,57
<i>Coccus hesperidum</i> <i>Epidiaspis Lepriis</i>	Diaspididae	Diaspinae	14,28
<i>Parlatoria zyzphi</i>	Diaspididae	Parlatorinae	14,28
<i>Icerya purchasi</i>	Margarodidae	Margarodinae	14,28
<i>Diaspidiotis perniciosus</i>	Lecanidae	Monopheaspidiotinae	14,28

II-3-2-2-Discussion

Les cochenilles rencontrées dans la station de Sidi Marouf appartiennent principalement à la sous famille des Lecaninae .Cette sous famille est représentée par deux espèces, en l'occurrence *Saissetia olea* et *Ceroplastes rusci* et la sous famille des Diaspinae, qui est représentée également par deux espèces, il s'agit de *Coccus hesperidum* et

Epidiaspis Leperiis avec un taux de (28,57%). Les autres sous familles (Margarodinae et Monophaspidiotinae) sont présentes chacune avec un taux de 14,28%.

II-3-2-3-Conclusion

On peut conclure que la coccidifaune de Sidi Marouf est dominée par deux sous familles, il s'agit des Lecaninae et des Diaspinae.

II-3-3- 3^{ème} station Taher

II-3-3-1-Résultat

Les cochenilles rencontrées dans la station de Taher sont mentionnées dans le tableau 20 suivant

Tableau n°20 : Inventaire et systématique des cochenilles dans la station de Taher

<i>Espèce</i>	<i>Famille</i>	<i>Sous famille</i>	<i>Taux en %</i>
<i>Saissetia olea</i> <i>Ceroplastes rusci</i>	Lecanidae	Lecaninae	33,33
<i>Coccus hesperidum</i> <i>Pseudolacapsis pentagona</i>	Diaspididae	Diaspinae	33,33
<i>Lepidosaphes beickii</i>	Diaspididae	Lepidosaphinae	16,66
<i>Parlatoria zizyphi</i>	Diaspididae	parlatorinae	16.66

II-3-3-2-discussion

Six espèces au total sont recensées au niveau de la station de Taher. Elles appartiennent principalement à la sous famille des Lecaninae et des Diaspinae avec un taux respectif de 33,33%, ces deux sous familles sont représentées par quatre espèces, il s'agit respectivement de *Saissetia olea*, *Ceroplastes rusci*, *Coccus hesperidum* et *Pseudolacapsis pentagona*, les autres sous familles (Lepidosaphinae et Parlatorinae) sont présentes avec un taux de 16,66% chacune.

II-3-3-3- Conclusion

Dans la station de Taher, deux sous familles sont dominantes, il s'agit des Lecaninae et des Diapinae.

II-4- Distribution des espèces par arbre fruitier

II-4-1-Résultat

La répartition de la coccidifaune selon la plante hôte est consignée dans le tableau 21 suivant:

Tableau n°21 : Distribution des espèces de cochenilles par arbre fruitier

Arbre fruitier	Espèce de cochenille
Olivier	<i>Saissetia olea</i>
Citronnier	<i>Coccus hesperidum</i>
Oranger	<i>Lepidosaphes beickii</i>
	<i>Pseudolacapsis pentagona</i>
	<i>Parlatoria zizyphi</i>
	<i>Icerya purchasi</i>
Pommier	<i>Diaspidiotis perniciosus</i>
Poirier	<i>Epidiaspis lepiriis</i>
Figuier	<i>Ceroplastes rusci</i>

II-4-2- Discussion

A la lumière des résultats obtenus, nous pouvons dire que l'olivier est attaqué par une seule cochenille à savoir *Saissetia olea*. D'autre part, pour le citronnier nous n'avons remarqué qu'une seule espèce, en l'occurrence *Coccus hesperidum*. Par contre, pour l'oranger nous avons constaté la présence de plusieurs espèces. Il s'agit de : *Lepidosaphes beickii*, *Pseudolacapsis pentagona*, *Parlatoria zizyphi* et enfin *Icerya purchasi*, ainsi que pour les autres arbres: pommier, poirier et figuier où nous avons rencontré une seule espèce par arbre fruitier, il s'agit de *Diaspidiotis perniciosus*, *Epidiaspis leperiiis* et *ceroplastes rusci* respectivement.

II-4-3- Conclusion

On peut conclure que l'oranger est l'arbre fruitier le plus envahi par les cochenilles (4 espèces), et que dans la wilaya de Jijel, ces derniers entraînent un affaiblissement des agrumes, suite au parasitisme continu.

II-5- Distribution des cochenilles par organe attaqué

II-5-1- Résultat

La répartition des différentes espèces de cochenilles par organe attaqué est motionnée dans le tableau 22 suivant:

Tableau n°22 : Distribution des cochenilles par organe

Plante hôte	Cochenille	Localisation		
		Rameaux	Feuille	Fruit
Olivier	<i>Saissetia olea</i>	+	+	-
Citronnier	<i>Coccus hesperidum</i>	+	+	+
Oranger	<i>Lepidosaphes beickii</i>	-	+	-
	<i>Pseudolacapsis pentagona</i>	-	+	-
	<i>Parlatoria zyziphi</i>	-	-	+
	<i>Icerya purchasi</i>	+	-	-
Pommier	<i>Diaspidiotis perniciosus</i>	+	-	-
Poirier	<i>Epidiaspis lepiriis</i>	+	-	-
Figuier	<i>Ceroplastes rusci</i>	+	-	-

+ Cochenille présente

- Cochenille absente

II-5-2- Discussion

Nous pouvons constater d'après le tableau précédent que parmi toute la coccidifaune inventoriée, *Coccus hesperidum* ou le pou rouge est la seule cochenille "généraliste" c'est à dire parasitant tous les organes du citronnier (rameaux, feuilles et fruits). Pour les autres cochenilles, à l'exception de *Sessetia olea* observée sur deux organes différents (rameaux et feuilles d'olivier), tout les autres sont inféodés à un seul organe ou à un autre, nous pouvons citer entre autres : *Icerya purchasi* (rameaux), *Lepidosaphes beickii* (feuilles) et *Parlatoria ziziphi* (fruits).

II-5-3- Conclusion

Nous pouvons donc conclure que la coccidifaune de notre région d'étude est dans sa majorité spécifique aux rameaux des arbres fruitiers.

II-6- Ecologie de la coccidifaune

L'écologie des populations à comme but principal de connaître et d'expliquer les variations d'abondance des espèces dans les conditions naturelles (Dajoz, 1982).

II-6-1-La richesse totale

Le but de l'étude de la richesse totale est d'avoir une idée sur la présentation de chacune des stations en espèces ou en individu.

II-6-1-1-Résultat

Nous pouvons mentionner les résultats de la richesse totale du milieu d'étude dans le tableau 23 suivant:

Tableau n° 23 : La richesse totale en cochenilles dans les trois stations

Station paramètre	Sidi Marouf	Taher	Kaous
Richesse totale	7	6	7

II- 6-1-2- Discussion

Les stations de Sidi Marouf et de Kaous occupent ensemble la première place avec une richesse totale de sept espèces, vient ensuite la station de Taher avec une richesse totale de six.

II-6-1-3- Conclusion

On peut conclure que généralement les trois stations sont relativement équilibrées. Néanmoins, la station de Taher a enregistré une légère différence par rapport aux deux autres.

II-6-2- Constance des espèces

La constance permet de connaître quelles sont, parmi l'ensemble des peuplements coccidifaune, les espèces constantes, les espèces accessoires et les espèces accidentelles.

II-6-2-1-Résultat

Les résultats concernant la constance des espèces sont consignés dans le tableau 24 suivant :

Tableau n° 24 : Constance C en% des cochenilles dans les trois stations

Station cochenilles	Kaous	Sidi Marouf	Taher
<i>Saissetia olea</i>	100	100	100
<i>Coccus hesperidum</i>	100	100	100
<i>Pseudolacapsis pentagona</i>	100	0	100
<i>Parlatoria zizyphi</i>	100	100	100
<i>Lepidosaphes beckii</i>	33,33	0	33,33
<i>Icerya purchasi</i>	0	100	0
<i>Diaspidiotis perniciosus</i>	33,33	33,33	0
<i>Epidiospis Lepriis</i>	33,33	33,33	0
<i>ceroplastes rusci</i>	0	33,33	33,33

II-6-2-2-Discussion

Dans la station de Kaous, on a rencontré quatre espèces constantes, il s'agit de *Saissetia olea*, *Coccus hesperidum*, *Pseudolacapsis pentagona* et *Parlatoria Zyziphi* avec respectivement 100%. Dans cette même station, on a trouvé trois espèces accessoires; il s'agit de *Lepidosaphes beickü*, *Epidiaspis Leperiis* et *Diaspidiotis perniciosus* avec une constance de 33,33%. A noter qu'aucune espèce accidentelle ($C < 10\%$) n'a été signalé au niveau de la station de Kaous (fig.49). Les espèces constantes au niveau de la station de Sidi Marouf sont *Saissetia olea*, *Parlatoria zyziphi*, *Icerya purchasi* et *Coccus hesperidum* ayant toutes les quatre une constance de 100%. Les espèces accessoires sont *Lepidosaphes beickü*, *Diaspidiotis perniciosus* et *Ceroplastes rusci* avec 33,33%. Par contre il n'y a aucune espèce accidentelle dans cette station (fig.50). En fin, la station de Taher comprend quatre espèces constantes: *Saissetia olea*, *Coccus hesperidum*, *Parlatoria zyziphi* et *Pseudolacapsis pentagona* avec chacune une constance de 100%, deux espèces accessoires: *Ceroplastes rusci* et *Lepidosaphes beickii* avec une constante de 33,33% (fig.51) et comme pour la station précédente, aucune espèce accidentelle n'a été signalée.

II-6-2-3- Conclusion

Dans les trois stations d'étude toutes les espèces sont presque constantes.

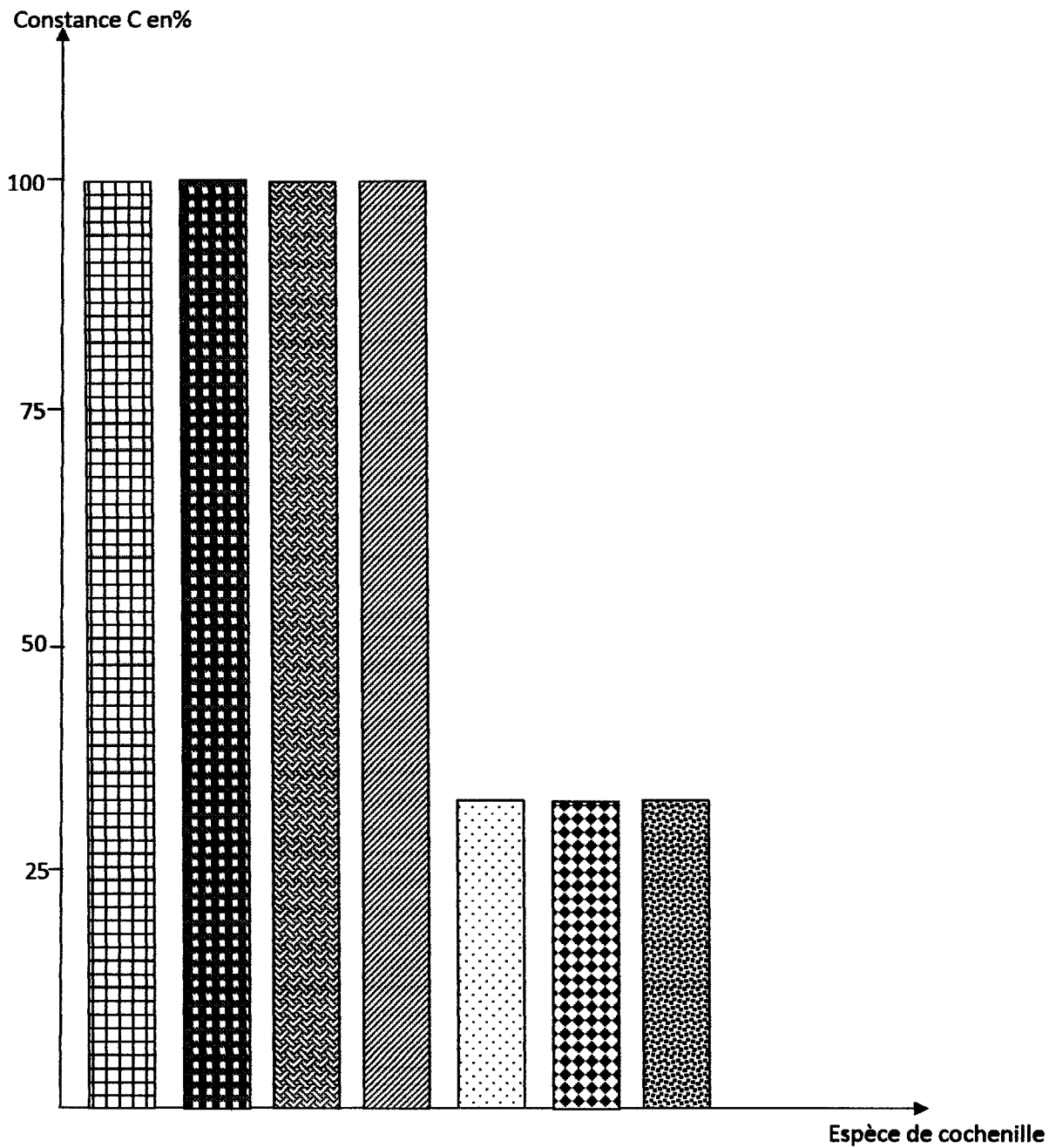









Figure 49 : La constance pour chaque espèce de cochenille dans la station de Kaous

- | | |
|---|---|
|  <i>Saissetia olea</i> |  <i>Lepidosaphes beickii</i> |
|  <i>Coccus hesperidum</i> |  <i>Epidiaspis Leperiis</i> |
|  <i>Parlatoria zizyphi</i> |  <i>Diaspidiotis perniciosus</i> |
|  <i>Pseudolacapsis pentagona</i> | |

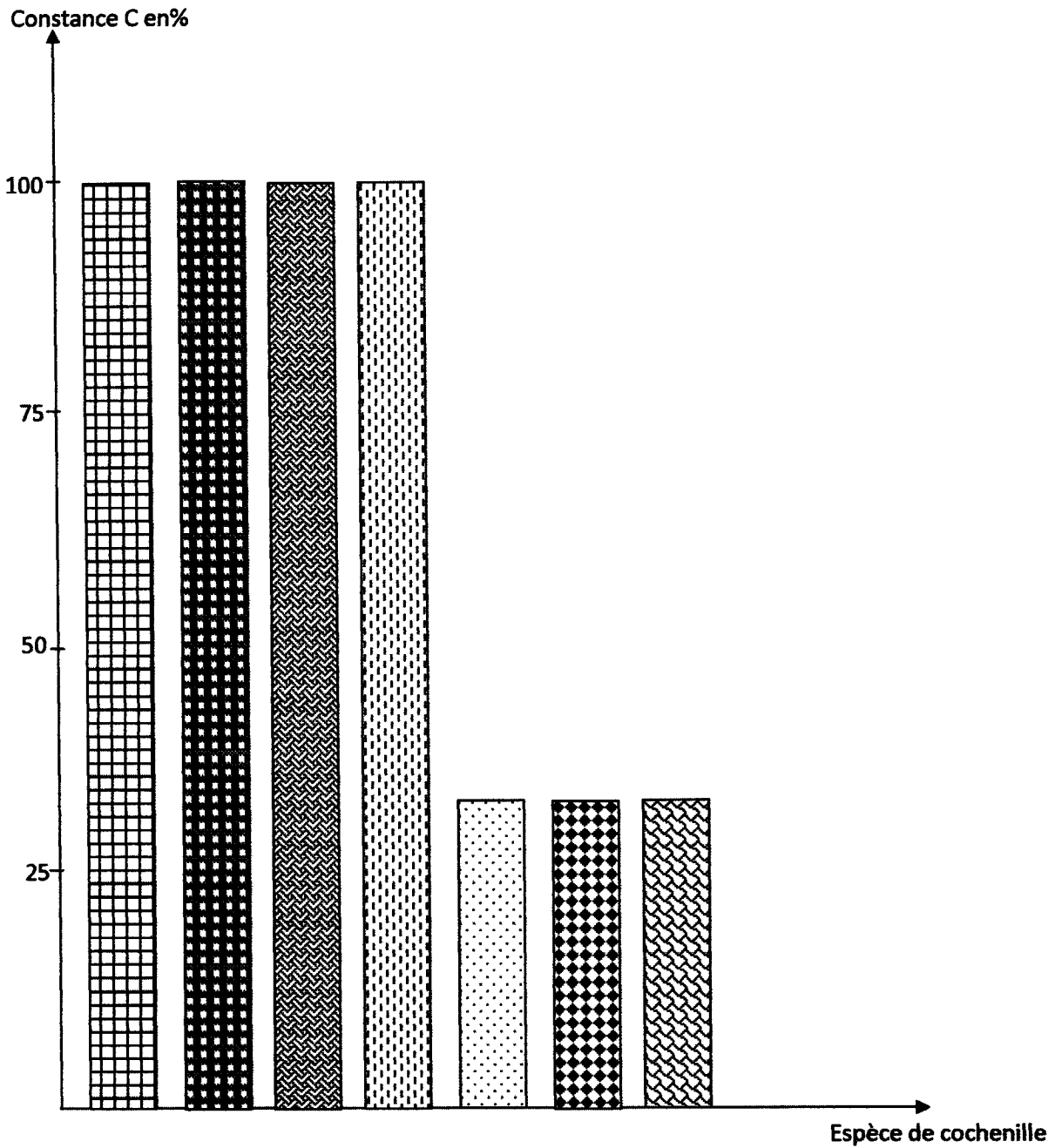









Figure50 : La constance pour chaque espèce de cochenille dans la station de Sidi Marouf

- | | |
|---|---|
|  <i>Saissetia olea</i> |  <i>Ceroplastes rusci</i> |
|  <i>Coccus hesperidum</i> |  <i>Epidiaspis lepeirisi</i> |
|  <i>Parlatoria ziziphi</i> |  <i>Diaspidiotis perniciosus</i> |
|  <i>Icerya purchasi</i> | |

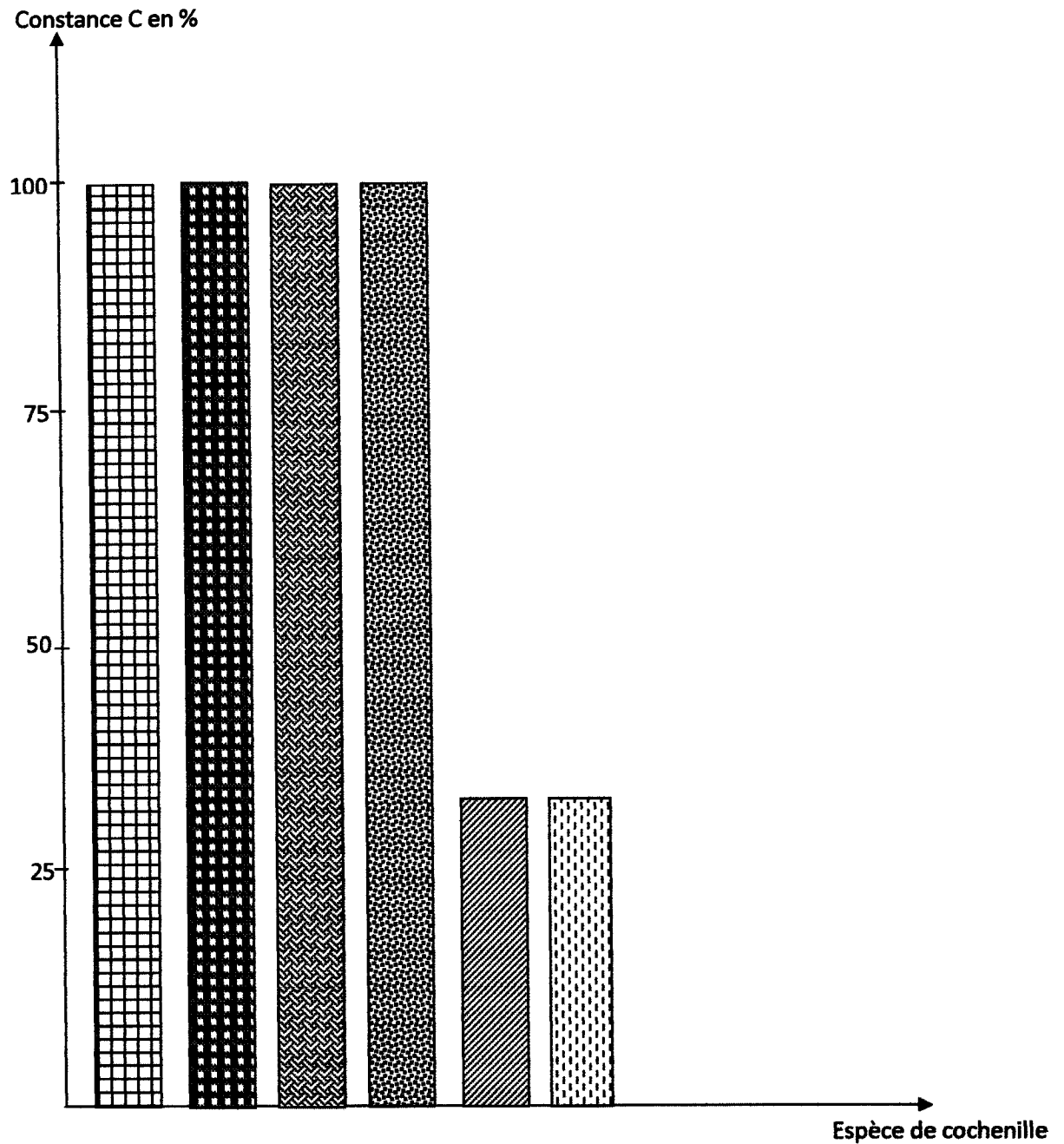








Figure 51 : La constance pour chaque espèce dans la station de Taher

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------|
|  | <i>Saissetia olea</i> |  | <i>Ceroplastes rusci</i> |
|  | <i>Coccus hesperidum</i> |  | <i>Lepidosaphes beickii</i> |
|  | <i>Parlatoria zizyphi</i> | | |
|  | <i>Pseudolacapsis pentagona</i> | | |

II-6-3- Présence - absence de la coccidifaune dans les trois stations

II-6-3-1-Résultat

La présence ou l'absence des espèces de cochenilles dans les trois stations sont résumés dans le tableau 23 suivant:

Tableau n°25 : Présence - absence des cochenilles dans les trois stations

Station Coccidifaune	Kaous	Sidi Marouf	Taher
<i>Saissetia olea</i>	+	+	+
<i>Coccus hesperidum</i>	++	++	++
<i>Lepidosaphes beickii</i>	++	-	++
<i>Pseudolacapsis pentagona</i>	++	-	++
<i>Parlatoria ziziphi</i>	+	+	+
<i>Icerya purchasi</i>	-	+	-
<i>Diaspidiotis perniciosus</i>	+	+	-
<i>Epidiaspis lepiriis</i>	+	+	-
<i>Ceroplastes rusci</i>	-	+	+

++ Présence en colonie encroutant

+ Présence isolée

- Cochenille absente

II-6-3-2- Discussion

Pour *Saissetia olea*, nous avons remarqué que cette cochenille est commune aux trois stations. Nous pouvons dire donc qu'il s'agit d'une espèce eurytope. A noter cependant que cette cochenille est présente d'une façon isolée. *Coccus hesperidum* existe dans les trois stations; donc il s'agit également d'une espèce eurytope, on peut remarquer que cette espèce est présente sous forme de colonie encroûtante. En plus de ça, *Parlatoria zizyphi* est fréquente dans les trois stations où elle a envahi les fruits de l'oranger. Par ailleurs, *Lepidosaphes beickii* est présente dans la station de Taher et de Kaous sous forme de colonie encroûtante. Cependant, *Icerya purchasi* existe uniquement dans la station de Sidi Marouf. C'est donc une espèce sténotope observée seulement sur l'oranger. Pour *Diaspidiotis perniciosus*, cette espèce existe dans la station de Kaous et de Sidi Marouf. Il s'agit donc d'une espèce eurytope. Nous pouvons constater que cette cochenille attaque le pommier avec une faible intensité, de même que la cochenille du figuier *Ceroplastes rusci* qui est absente dans la station de Kaous. Nous avons remarqué que cette espèce est répartie d'une façon isolée. En fin, *Epidiaspis lepiriis* est présente dans la station de Sidi Marouf et de Kaous, mais d'une façon isolée aussi.

En utilisant le tableau de présence- absence des cochenilles et en se basant sur les observations faites sur le terrain, nous allons essayer de ressortir les affinités écologiques entre les cochenilles et les stations d'étude.

Les trois stations étant situées sur un quadrant presque homogène, il semble par conséquent que la coccidifaune est presque commune dans les trois stations. On peut la diviser en deux groupes: le premier est formé par des espèces eurytopes rencontrées dans les trois stations. On peut citer entre autres *Saissetia olea*, *Coccus hesperidum*, *Lepidosaphes beickii*, *Pseudolacapsis pentagona*, *Parlatoria zizyphi*, *Diaspidiotis perniciosus*, *Epidiaspis lepiriis* et *Ceroplastes rusci*. Le deuxième groupe est formé seulement par une seule espèce sténotope, il s'agit d'*Icerya purchasi* rencontrée seulement dans la station de Sidi Marouf.

II-6-3-3- Conclusion

On peut conclure que la coccidifaune de la wilaya de Jijel est relativement pauvre en espèce et que la plus part d'entre elles sont eurytopes.

Conclusion générale

La recherche menée sur les cochenilles des arbres fruitiers dans la wilaya de Jijel nous a permis d'identifier neuf espèces de cochenilles, réparties en trois familles et six sous familles. Il s'agit des Diaspinae, des Lecaninae, des Parlatorinae, des Margarodinae, des Monopheaspidiotinae, et des Lepidosapfinae. Les sous familles des Diaspinae et des Lecaninae sont les mieux représentées en espèces. Il s'agit respectivement de *Coccus hesperidum*, *Epidiaspis leperis* (Diaspinae) *Saissetia olea* et *Ceroplastes rusci* (Lecaninae). Les sous familles des Parlatorinae, Margarodinae, Monoaspidiotinae et Lepidosaphinae demeurent moins importantes avec chacune une seule espèce, en l'occurrence *Parlatoria zizyphi*, *Icerya purchasi*, *Diaspidiotis perniciosus* et *Lipidosaphes beickii*, respectivement.

Grâce aux indices écologiques étudiés, nous avons vu que les trois stations ont des richesses relativement équilibrées (sept espèces), avec cependant une légère différence pour la station de Taher (six espèces).

D'autre part, nous avons constaté que les trois stations n'hébergent aucune espèce accidentelle. La présence des espèces accessoires est négligeable. Par contre, les espèces constantes dominant.

Nous avons remarqué que notre coccidifaune est relativement pauvre en espèce (neuf espèce seulement). Ceci est peut être dû au nombre réduit d'arbres fruitiers visités. Par ailleurs, l'étude que nous avons réalisée est étalée sur deux mois seulement; cela ne permet donc pas de réaliser un inventaire complet de toutes les espèces.

Cette étude originelle sur les cochenilles aussi importante soit elle, nous a permis de mieux connaître la morphologie et la biologie des cochenilles dans les trois stations d'étude et leur plante hôtes correspondantes.

D'après ce travail, il s'avère que ces ravageurs sont très mal connus par les agriculteurs, les méthodes de lutte sont négligeables.

Donc, pour assurer une meilleure protection phytosanitaire des vergers arboricoles, il est nécessaire de développer une méthode de lutte (biologique et culturale). Dans cette nouvelle stratégie d'aménagement phytosanitaire, on préconise une utilisation minimale des produits chimiques tout en préservant l'équilibre bioécologique de l'agrosystème.

Enfin, nous pouvons proposer à cet effet, d'approfondir les prospections en vue de compléter cet inventaire, de même que la répartition géographique et la détermination des ennemis naturels des cochenilles qui portent énormément préjudice à l'arboriculture fruitière.

Références bibliographiques

- Aguiler J., 1964** - Atlas des ennemis et maladies, protection des cultures. Ed .Paisot, Californie, 140 p.
- Alford D., 1994** - Ravageurs des végétaux d'ornements, arbres, arbustes et fleurs. Ed. Masson publishion, London, 471p.
- Alford D., 2007**- Pest of fruit crops. Ed. Masson, London, 461p.
- Amarni B., 2010** - Filière arboricole, des potentialités et des projets à développer. Ed. La tribune, Alger, 40p.
- Amirouche A., 1977**- Contribution à la caractérisation des principales variétés cultivées en Kabylie par l'analyse des donnés biométriques et morphologiques. Thèse. Magistère. Inst. Nat. Agro., El Harrach. 110p.
- André A., 1994** - Etude de la relation nutritionnelle de la cochenille du manioc avec sa plante hôte. Thèse. Doc. Univ. Agr., Paris, 270p.
- Anonyme., 2007** - Cochenille, huile insecticide. Ed. Cedex, Lyon, 10p.
- Anonyme., 2008** - L'olivier, publication du journal Quotidien .20 mars 2008, Alger, 24p.
- Balachowsky A., 1925**- Notes sur deux prédateurs de *Parlatoria blanchardi* et sur leur utilisation en vue de la lutte biologique contre les coccidies. Ed. Bull, Soc, Hist, Wat, Afx, Alger, 33p.
- Balachowsky A., 1927**- Contribution à l'étude des coccidies de l'Afrique mineure. Revue Ann. Soc. Ent. Fran, vol. VIII, ppi: 301-322.
- Balashowsky A., 1932**- Etude biologique des coccidies du bassin accidentel de la méditerranéenne .Ed. Lechevalier, paris, p302.
- Beaumont A., 1996**- Biologie animale: des protozoaires aux métazoaires épithélioneuriens. Tome II. Ed. Dunod, paris, 969p.
- Beaumont A. et Cassier P., 1983**- Biologie animale: des protozoaires aux métazoaires épithélioneuriens. Ed. Bordas, paris, 969p.
- Belal F., 2006**- Contribution à l'étude des caractéristiques de trois huiles d'olive des variétés Chemlal, Rougette et Blanquette dans la région de Jijel. Mémoire. Ing. Agro. Univ. Skikda, 72p.
- Bermejo H., 1994**- Cultures marginalisées: une autre perspective. Ed. FAO, Rome, 362p.
- Boulamiz N. et Chekroud F., 2001**- La lutte contre les ravageurs des agrumes. Mem. D.E.S. Centre universitaire de Jijel, 60p.

- Bretaudeau., 1978-** Atlas d'arboriculture fruitière, pommier et poirier. Ed. Baillier et Fils, Paris, 157p.
- Buring J., 1994-** The insect ovary, ultra structure, previllogenic, growth and evolution. Ed. CHP, MAN et HALL, Britain, 139 p.
- Chouibani M.,Boubenoa G., et Kaach M., 1998-** Protection intégrée des agrumes. Ed. Stefan kachlriess, Mchess, Almage, 177p.
- Couturier G.Matil F. et Richard G., 2005-** Les cochenilles recensées sur les cultures et les forêts denses. Ed. Orstom, Paris, 273p.
- Dajoz P., 1982-** Précis d'écologie. Ed .Bordas, Paris, 505p.
- Dajoz P., 2007-** les insectes et la forêt, rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier .Ed .Tec et Doc, France, 648 p.
- Dekar F. et Merabet K., 2003-** Etude du comportement et de la caractéristique primaire de cinq variétés d'olivier (*Olea europea*) à la station expérimentale Tessala Elmarja (Birtouta .Alger).Thèse. Ing. Agro., Univ. Tizi- Ouzou. 90p.
- Dellasanta E., 1984-** Biologie animale. Ed. Libraire Payot, Lausanne, 246P.
- Dhouibi M., 2002-** Introduction à l'entomologie (morphologie, anatomie, systématique et principaux ordres d'insectes). Ed. Centre de publication universitaire, Tunisie. 264p.
- Dierl W et Ring W., 2003-** Guide des insectes: la description, l'habitat, et les moeurs .Ed. Delachaux et Niestlé, tome I, Paris, 237p.
- Dierl W. et Ring W., 2009-** Guide des insectes: la description, l'habitat, et les moeurs. Ed. Delachaux et Niestlé, tome II, paris, 237p.
- Dominique M., 1996-** Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures pérennes tropicales. Ed. Cerad, France, 196p.
- D.S.A Jijel., 2008-** Donnés sur la végétation de la wilaya de Jijel, 35p.
- D.S.A Jijel., 2010-** Donnés statistiques d'arboriculture fruitière dans la wilaya de Jijel, 20p.
- Dubrenil A., 1946-** Cours élémentaire théorique et pratique d'arboriculture. Ed. Lobris, Californie, 613p.
- El-Guerfi A. et Ramadan M., 2003-** La conservation et l'utilisation durable de la biodiversité, importance pour l'agriculture. Ed. Fem et Dnud, Algérie, 65p.
- Esabeth J. et Jérôme J., 2009-** Guide écologique des arbres. Ed. Cadex, France, 369p.
- Faes H. Bovey P. et Staehelin M., 1934-** La défense des plantes cultivées. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 654p.

FAO., 2005- Production agricole, cultures primaires, banque des données statistiques site internet: [http:// www.FAO-Org. Com](http://www.FAO-Org.Com)).

FAO., 2008- Production agricole, cultures primaires, banque des données statistiques (site internet: [http:// www.FAO-Org. Com](http://www.FAO-Org.Com)).

Foldi I., 1988- les Cochenilles: des insectes mal connus mais passionnants. Revue Annale de la société entomologique de France, vol (2) n °7, ppi: 4-7.

Foldi I., 1991- Glands in The wax glands in scale insects: comparative ultra structure, sécrétion, fonction and évolution (Homoptera : Coccoidea). Revue Annale de la société entomologique de France, vol (7), n °129, ppi:303-308.

Foldi I., 2001- Les cochenilles de France. Revue Annale de la société entomologique de France, vol. (3), n ° 106, ppi: 303-308.

Futch S., Macoy W. et Childers C., 2001- A guide to scale insect. Ed. Gamesville, Florida, n°544, ppi: 20-22.

Gardet B., 1997- Maladies d'horticulture. Ed. Tec et Doc, Paris, 290p.

Garrier G., 1989- phylloxera, une guerre de trente ans. Ed. Albin Michel, Paris, 197p.

Grassé P., 1951- Traité de zoologie, insectes supérieurs et Hémiptères. Ed. Masson, C I E, Paris, 580p.

Grassé P. et Doumenc D., 1998- Zoologie, invertébré. Ed. Boulevard saint-Germain, Paris, 580p.

Greenwood P. et Halstead A., 2003- Guide santé des jardins, diagnostiquer et soigner toutes les maladies. Ed. Larousse, Paris, 146p.

Gross R., Flower A. et Shaw r., 1994- Succiful control of Orthezia insingnis. Ed. Augest, Hawaii, 90p.

Guettala F., 2009- Entomofaune, impact économique et bioécologique des principaux ravageurs du pommier dans la région des Aurès. Thèse. Doc. Univ. Batna, 127p.

Gurling D., 1992- Manuel de lutte biologique. Ed. FAO, Rome, 146p.

Hale L., 1970- Biology of Icerya purchasi and its natural enemies. Ed. Auges, Hawaii, 539p.

Haupt J., 1993- Guide des milles pattes: Arachnides et insecte de la région Méditerranéenne .Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 357p.

Hilal A., 1999- Une lutte intégrée contre les principaux ravageurs de l'olivier. Ed. C. R. H. P. S, Rabat, 25p.

Hullé M., 1998- Les pucerons des arbres fruitiers, cycle biologique, activité de vol. Ed. INRA, Paris, 80p.

- Iperti G., Laudecho Y., Burun J., Choppin E. et Janury E., 1970-** Les entomophages de *Parlatoria Blanchardi* dans la palmerai d'Adrar, introduction, accumulation et efficacité d'un nouveau prédateur coccinellidae : *Chilocorus bipustulatus*. Ed. Ecole animal, Paris, 638p.
- ITAF., 2003-** Statistiques agricoles, superficie et production. Ed. Institut technique des arbres fruitiers, Alger, 25p.
- Jactel H. et Menassieu P., 2005-** La cochenille du pin maritime .Ed. Association forêt méditerranéenne, France, 80p.
- Jactel H., Menssieu P., Ceria A., Burban C., Regard J., Normand S. et Carcreff S., 1998-** Une pullulation de la cochenille *Matsucoccus feytaudi*. Revue forestière française, vol. I, n°1, ppi: 33-45.
- Julien H. et Elisabeth J., 2009-** Guide écologique des arbres .Ed. Cadex, Paris ,369p.
- Kevin W. et Geral M., 1990-** Cochenilles des arbres fruitier, conseiller en lutte antiparasitaire .Ed. Ontario, Canada, 227p.
- Kumer P., 1991-** La lutte contre les insectes ravageurs .Ed. Bedford squat, London, 310p.
- Lepoivre P., 2003 -** Phytopathologie .Ed. Deboecks, Paris, 234p.
- Leru B., 1989-** Lutte biologique contre les ravageurs .Ed. Orstom, Brazaville, 240p.
- Lichou J., Bermiaux D. et Mandin F., 2001-** Protection intégrée des fruits à noyau. Ed. Lavoisier, Paris, 271p.
- Louis A., 1988-** Traité d'arboriculture fruitière: principes généraux d'arboriculture et hygiène végétale. Ed. Courrier du livre, Paris, 364p.
- Madkouri M., 2008-** Travaux préliminaires en vue d'une lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi*. Ed. Option méditerranéenne, Tunis, 85p.
- MARA., 1991-** Statistique Agricoles- superficie et production .Ed. Ministère de l'Agriculture et de la Révolution Agraire, Série B, Alger, 72p.
- Mariau D., 1996-** Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures pérennes tropicales .Ed. Cirad, France, 196p.
- Mill C., 2005-** Ravageurs et auxiliaires des cultures fruitières de Nouvelle Calédonie. Ed. I A C, Calédonie, 165p.
- Mudavanhu P., 2009-** An investigation into the integrated pest management of the obscure mealybug, *Pseudococcus viburni* (Hemiptera, Pseudococcidae). Thèse. Master. Univ, Stellenbosh, South African, 110p.
- Nyabyendia P., 1978-** Les plantes cultivées en région tropicale d'altitude de l'Afrique. Ed. Zembloux, Belgique, 139p.

- Olsen L., Sunesen J. et Pedersen B., 2000-** Les petits animaux des bois et forêt. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 208p.
- Onillon J., 1980-** Lutte biologique et intégrée dans les vergers de citrus en zone Méditerranéenne. Ed. Boulevard du cap, France, 494p.
- Panthra H., 2005-** Cochenilles. Ed. Cannaweedeur, Hollande, 15p.
- Rafalimanana H., 2003-** Evaluation des effets insecticide sur deux types d'hyménoptère auxiliaire des cultures. Thèse. Doc. Inst. Nat. Agro., Paris, 205 p.
- Ramad F., 2003-** Eléments d'écologie fondamentale. 3^{iem} édition. Dunod , Paris, 293p.
- Ramad F., 2009-** Eléments d'écologie fondamentale. 6^{iem} édition. Dunod, Paris, 293p.
- Rebour H., 2005- Les cultures fruitières Algériennes, Revue document Algerien, vol (1), n°95, ppi:1-8.
- Riba G. et Silvy G., 1989-** Combattre les ravageurs des cultures: enjeux et perspectives .Ed. INRA, Paris, 230p.
- Richard H., Markram M., Wodageneh A., 1992-** Manuel de lutte biologique, étude des cas de lutte biologique en Afrique du Nord .Ed. FAO, Rome, 146p.
- Rober P., 2001-** Les insectes. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 461p.
- Roger C., 2008-** Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement. Ed. Tec et Doc, Paris, 1013p.
- Sasaji H., 1971-** Coccinellidae (insecta, coleoptera). Ed. Ann. Soc. Ent. Fr. Lyon, 40p.
- Sforza R., Delvard G., Seutenae G., Kuntzman P. et Lauthiome P., 2003-** Inventaire et évaluation sur des antagonistes de cochenilles sur la vigne, perspectives pour la lutte biologique. Phytoma: la défense des végétaux, n°588, ppi: 1-6.
- Sigwalt B., 1965-** Le contrôl insecticide des Diaspines des agrumes. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 62p.
- Staubli A. et Hohn H., 2000-** Cochenilles diverses: cochenille virgule du pommier. Ed. Agros Cop RAC, n°155, ppi: 1-3.
- Stewart P., 1969-** Quotient pluviométrique et dégradation de la biosphère - Quelques réflexions. Ed. Bull. Doc. His. Nat, Paris, 127p.
- Suty L., 2010-** Lutte biologique, vers de nouveaux équilibrs écologiques. Ed. Quae educapris, Paris, 328p.

Trillot M., Masserona A., Mathievieu V., Bergougnoux F., Hutin C. et Lespinasse Y., 2002- Le pommier. Ed. Ctifl, Paris, 287p.

Villeneuve E. et Désiré C., 1965- Zoologie. Ed. Bordas, Paris, 323p.

Vincent C. et Coder D., 1992- La lutte biologique. Ed. Tec et Doc, Paris, 671p.

Vincent C., Lessard F. et Panneton B., 2002- La lutte physique en phytoprotection. Ed .Tec et Doc, Paris, 356p.

Ziadi L., 1985- Influence de l'âge et du type d'organes et quelques variétés de pommier sur la récolte et la qualité des fruits. Thèse. Mag. Inst. Nat. Agr., El Harrach, 133p.

Thème

Bioécologie de la coccidifaune des arbres fruitiers dans trois stations de la wilaya de Jijel

Résumé :

Cette étude a été réalisée dans le cadre des recherches menées dans trois stations différentes de la région de Jijel, il s'agit de Kaous, Sidi Marouf et Taher.

Cette recherche a pour objet, l'inventaire des cochenilles des arbres fruitiers. Les relevés effectués entre les mois de mai et d'avril, nous ont permis de recenser neuf espèces de cochenilles. Ces dernières sont réparties en trois familles et six sous-familles : Les Lecaninae et les Diaspinae sont les mieux représentées en espèces. Elles sont suivies par les Parlatorinae, les Margarodinae, les Monopheaspidiotinae, et les Lepidosaphinae représentée chacune par une seule espèce. Nous avons remarqué, par ailleurs que les trois stations sont relativement équilibrées en espèces.

Enfin, les principaux arbres fruitiers attaqués par les cochenilles sont : les agrumes, l'olivier, le figuier et les rosacées cultivées inféodées principalement aux rameaux.

Mots clés : cochenille, inventaire, arbre fruitier, station, coccidifaune.

Abstract:

This study was carried out within the framework of the research undertaken in three stations different from the area of Jijel, it acts of Kaous, Sidi Marouf and Taher.

This research has as an aim, the inventory of the cochineals of the fruit trees. The readings taken between April and May, enabled us to count nine species of cochineals. These last set out again in three families and six pennies families: Lecaninae and Diaspinae are best represented in cash. They are followed by Parlatorinae, Margarodinae, Monopheaspidiotinae, and Lepidosaphinae represented each one by only one species. We noticed, in addition, that the three stations are relatively balanced in cash.

Lastly, the principal fruit trees attacked by the cochineals are: citrus fruits, the olive-tree, the fig tree and rosacées the cultivated pledged ones mainly with the branches.

Key words: cochineal, inventory, fruit tree, station, coccidifaune.

ملخص:

أجريت هذه الدراسة في إطار البحث في ثلاث محطات مختلفة لولاية جيجل: قاوس، سيدي معروف والطاهير.

ويهدف إلى إحصاء قرمزية الأشجار وقد أجريت هذه الدراسة ما بين شهري أبريل وماي مكنتنا من إحصاء تسعة أنواع تتوزع على ثلاث عائلات وستة تحت عائلة:

les Lecaninae و Les Diaspinae هما الأكثر من حيث عدد الأنواع تتبعان بـ Parlatorinae, les Margarodinae, les Monopheaspidiotinae, les Lepidosaphinae كل تحت عائلة بنوع واحد. وقد لاحظنا أن المحطات الثلاث متوازنة نسبيا من حيث عدد الأنواع. وأخيرا أهم الأشجار المثمرة المصابة هي: الحمضيات، الزيتون، التين والورديات وتصاب غالبا في الأغصان. الكلمات المفتاحية: القرمزية، إحصاء، الأشجار المثمرة، Coccidifaune