



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université de Blida 1
Faculté des sciences de la Nature et de la vie
Département de Biologie des Populations et des Organismes
Mémoire de Fin d'Etudes
En Vue d'Obtention du Diplôme de Master en Sciences Biologiques
Option : Parasitologie

Laboratoire de Biotechnologie, Environnement et Santé.

Thème

**Identification morpho-taxinomique des cochenilles
parasites des arbres fruitiers de la Mitidja**

Présenté par :

- Mlle. Mouissi Roumaissa
- Mlle. Ouradj Latifa

Membres du jury :

Présidente :	Mme Tail.G	Pr/ USDB 1
Promotrice :	Mme Saighi.H	MAA/ USDB 1
Examinatrice :	Mme Belguendouz . R	MCA/ USDB 1

2017/2018

REMERCIEMENTS

- ✚ En préambule à ce mémoire nous remerciant **ALLAH** qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.
- ✚ Nous remercions Madame **TAIL G**, pour la confiance et la liberté qu'elle nous a accordée tout au long de nos études ; Ces deux choses sont parmi les plus importants pour un étudiant poursuivant des études de master, dans lesquelles la motivation est un facteur-clé de réussite.
- ✚ Nos vifs remerciements vont également à Madame **BELGUENDOZ R**, qui aimablement accepte d'examiner ce travail.
- ✚ Nous tenons à remercier notre encadreur Madame **SAIGHI H**, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.
- ✚ Nous souhaitant adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.
- ✚ A nos parents, nos familles et nos amis qui par leurs prières et leurs encouragements, on a pu surmonter tous les obstacles.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

- ✚ A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir à toi mon père.
- ✚ A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.
- ✚ A mes chères sœurs **FATIHA**, **WISSAM** et **IHCENE** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.
- ✚ A mon chère frère **ALI** , pour leur encouragement.
- ✚ A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet : mon fiancé **WAHAB** .
- ✚ Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour à ma grand mère **MAMA HADA** et à tous mes tantes et mes cousines **MERIEM**, **SELMA** et **RAYANE**.
- ✚ A mon binôme **LATIFA** et toute sa familles.

ROUMAISSA

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

- ✚ A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études. Que Dieu leur procure bonne santé et longue vie.
- ✚ A mes chères sœur : **ZAKIA, WAHIBA** et **AMINA** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.
- ✚ A mes chers frères : **SAMIR, MOHAMED, KHALED** et **ABDELHAKIM** pour leur appui et leur encouragement.
- ✚ A mes neveux : **MOHAMED, ZIAD, YOUNES** et **ABDERRAHIM**.
- ✚ A mes nièces : **AICHA, NIHAD, SARAH, LINA, AYA, RANIME** et **YASMINE**.
- ✚ A mes belles Sœurs : **SIHAM, EL ALIA** et **WASSILA**.
- ✚ A Mes Beaux frères : **OMAR, AHMED** et **MOHAMED**.
- ✚ A Mon binôme **ROUMAISSA** et sa famille.

LATIFA

Résumé

L'étude menée sur l'identification morpho taxinomique des cochenilles, parasitant les arbres fruitiers de la Mitidja (vaste plaine sub-littorale d'Algérie), ont permis de recenser 16 espèces appartenant à deux familles les Lecanidae et les Diaspididae. **Celle ci est la plus riche en espèces, elle totalise 14, soit 87.5 % des cochenilles identifiées.** De sévères infestations par *Parlatoria ziziphi* (pou noir de l'oranger) sont observées sur le citronnier, le bigaradier, l'oranger et le clémentinier, où le degré d'attaque s'effectue au même titre sur les feuilles, les rameaux que sur les fruits et par conséquent un affaiblissement de l'arbre.

Concernant l'infestation des organes végétaux (rameau, feuille et fruit) par les cochenilles, nous avons noté des cochenilles qui parasitent les trois organes (rameaux, feuilles et fruits), telles que *Aspidiotus nerri*, *Hemiberlesia lataniae*, ***Lepidosaphes beckii***, *Lepidosaphes gloverri*, *Parlatoria ziziphi*, *Parlatoria camelliae* et des cochenilles qui infestent uniquement les rameaux telles que *Diaspidiotus lenticularis*, *Diaspidiotus perniciosus*, *Lepidosaphes conchyiformis*, *parlatoria olea* et *Saissetia oleae*.

Les cochenilles nuisibles aux végétaux de la Mitidja sont *Aonidiella aurantii*, *Lepidosaphes bekii*, *L. gloverii* et *Parlatoria ziziphi*.

Les dégâts s'observent sur les différents organes végétaux: feuilles, fruits et rameaux, nous avons noté la couverture de l'organe, le dépérissement des rameaux, déformation et chute prématurée des fruits et des feuilles.

Mots clés

Cochenilles, Mitidja, morpho taxinomique, infestations

Summary

The study conducted on the morpho taxonomic identification of scale insects, parasitizing the fruit trees of Mitidja (vast sub-littoral plain of Algeria), identified 16 species belonging to two families Lecanidae and Diaspididae. **This one is the richest in species; it totalizes 14, that is to say 87.5% of the scale insects identified.** Severe infestations by *Parlatoria ziziphi* (black pea) are observed on the lemon tree, bitter orange, orange and clementine, where the degree of attack is the same on the leaves, the branches as on the fruits and therefore a weakening of the tree.

Concerning the infestation of plant organs (twig, leaf and fruit) by scale insects, we have noted scale insects that parasitize the three organs (twigs, leaves and fruits), as *Aspidiotus nerri*, *Hemiberlesia lataniae*, ***Lepidosaphes beckii***, *Lepidosaphes gloverri*, *Parlatoria ziziphi*, *Parlatoria camelliae* et des cochenilles qui infestent uniquement les rameaux telles que *Diaspidiotus lenticularis*, *Diaspidiotus perniciosus*, *Lepidosaphes conchyiformis*, *parlatoria olea* et *Saissetia oleae*.

Scale insects harmful to the plants of Mitidja are *Aonidiella aurantii*, *Lepidosaphes beckii*, *L. gloverii* and *Parlatoria ziziphi*.

The damage is observed on the various plant organs: leaves, fruits and twigs, we note the cover of the organ, dieback of twigs, deformation and premature fall of fruits and leaves.

Key words:

Scale insects, Mitidja, morpho taxonomic, infestations.

ملخص

أجريت الدراسة على التصنيف البنيوي للقشريات المتطفلة على الاشجار المثمرة في منطقة متيجة (سهول شاسعة شبه ساحلية للجزائر). حدد 16 نوع تنتمي إلى عائلتين : Lecanidae و Diaspididae , **هذا الاخير يحتوي على أكبر عدد من الأنواع يشمل 14 نوع بنسبة 87.5 % من القشريات المحددة.** تم ملاحظة اصابات شديدة لأشجار الليمون, البرتقال المر , البرتقال و كليمنتين بلقشريات السوداء *Parlatoria ziziphi* حيث درجة الإصابة تكون نفسها في الاوراق و الأغصان مقارنة بالثمار و بالتالي إضعاف الشجرة.

فيما يتعلق بغزو أعضاء النبات (غصين وأوراق وفاكهة) بواسطة للقشريات ، لاحظنا القشريات التي تتطفل على الأعضاء الثلاثة (الأغصان والأوراق والفاكهة) ، مثل *Aspidiotus nerri, Hemiberlesia lataniae* ،

Lepidosaphes beckii, Lepidosaphes gloverri, Parlatoria ziziphi, Parlatoria camelliae

القشريات التي تتطفل على الأغصان فقط مثل *Diaspidiotus lenticularis, Diaspidiotus perniciosus* ،

Saissetia oleae و Lepidosaphes conchyiformis , parlatoria olea

القشريات الضارة بالنبات في مبيجة هي *Aonidiella aurantii* ، *Lepidosaphes beckii* ، *L. gloverii* و *Parlatoria ziziphi*.

ويلاحظ الضرر على مختلف أعضاء النبات: الأوراق والفاكهة والأغصان ، ونلاحظ غطاء العضو النباتي ، موت الأغصان ، والتشوه و السقوط المبكر للفاكهة والأوراق.

مفاتيح النص

القشريات ، مبيجة، التصنيف البنيوي، اصابات

Listes des figures

❖ Figure 1 : Mâle et femelle adultes de la Cochenille.....	3
❖ Figure 2 : <i>Planococcus citri</i>	4
❖ Figure 3 : Femelles adultes d' <i>Icerya prurhasi</i> avec ovisacs blancs et cannelés bourrés d'œufs et de larves	5
❖ Figure 4 : <i>Coccus hesperidum</i> sur rameau de prunier.....	6
❖ Figure 5 : Boucliers male et femelle adultes de <i>P.ziziphi</i>	6
❖ Figure 6 : Bouclier de la cochenille.....	7
❖ Figure 7 : Pygidium d'une femelle Diadpididae	8
❖ Figure 8 : Les pièces buccales des cochenilles.....	9
❖ Figure 9 : Dégâts de <i>Lepidosaphes ulmi</i> sur pommier.....	10
❖ Figure 10 : Dégâts et décoloration causés par des cochenilles sur des pêches	10
❖ Figure 11 : Localisation de la Mitidja.....	14
❖ Figure 12 : <i>Coccus hesperidum</i> sur un rameau de prunier	27
❖ Figure 13 : Dégâts de <i>Coccus hesperidum</i> sur un rameau de prunier	27
❖ Figure 14 : <i>Saissetia oleae</i> sur un rameau d'olivier	28
❖ Figure 15 : Bouclier d' <i>Aspidiotus nerii</i>	29
❖ Figure 16 : Dégâts d' <i>Aspidiotus nerii</i> sur une feuille de lierre.....	29
❖ Figure 17 : Femelle d' <i>Aspidiotus nerri</i> vue sous microscope optique(Gr10)	29
❖ Figure 18 : Pygidium d'une femelle d' <i>Aspidiotus nerri</i>	30
❖ Figure 19 : Bouclier <i>Aonidiella aurantii</i>	31
❖ Figure 20 : Dégâts d' <i>Aonidiella aurantii</i> sur un oranger	31
❖ Figure 21 : Femelle d' <i>Aonidiella aurantii</i> vue sous microscope optique(Gr10)	31
❖ Figure 22 : Bouclier femelle de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	32
❖ Figure 23 : Dégâts de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> sur oranger	32
❖ Figure 24 : Pygidium de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> vue sous microscope optique (Gr10)	33
❖ Figure 25 : Bouclier d' <i>Hemiberlesia lataniae</i>	34
❖ Figure 26 : Dégâts d' <i>Hemiberlesia lataniae</i>	34
❖ Figure 27 : Femelle d' <i>Hemiberlesia lataniae</i> vue sous microscope optique(Gr10).....	34
❖ Figure 28 : Bouclier de <i>Diaspidiotus perniciosus</i>	35
❖ Figure 29 : Dégâts de <i>Diaspidiotus perniciosus</i> sur un poirier	35

❖ Figure 30 : Femelle de <i>Diaspidiotus perniciosus</i> vue sous microscope optique(Gr10)...	35
❖ Figure 31 : Dégâts de <i>Diaspidiotus lenticularis</i> sur un pommier	36
❖ Figure 32 : Femelle de <i>Diaspidiotus lenticularis</i> vue sous microscope optique (Gr10).	37
❖ Figure 33 : Bouclier de <i>Lepidosaphes beckii</i>	38
❖ Figure 34 : Dégâts de <i>Lepidosaphes beckii</i> sur une feuille de citrus	38
❖ Figure 35 : Femelle de <i>Lepidosaphes beckii</i> vue sous microscope optique(Gr10)	39
❖ Figure 36 : Bouclier de <i>Lepidosaphes conchyformis</i>	40
❖ Figure 37 : Dégâts de <i>Lepidosaphes conchyformis</i> sur feuille de figuier	40
❖ Figure 38 : Femelle de <i>Lepidosaphes conchyformis</i> vue sous microscope optique(Gr10)	40
❖ Figure 39 : Bouclier de <i>Lepidosaphes gloverii</i>	41
❖ Figure 40 : Dégâts de <i>Lepidosaphes gloverii</i> Sur feuille d'agrume	41
❖ Figure 41 : Pygidium d'une femelle de <i>Lepidosaphes gloverii</i>	42
❖ Figure 42 : Bouclier noir	43
❖ Figure 43 : Dégâts de <i>Parlatoria ziziphi</i> sur feuille d'agrume	43
❖ Figure 44 : Femelle de <i>Parlatoria ziziphi</i> vue sous microscope optique(Gr10)	43
❖ Figure 45 : Bouclier de <i>Parlatoria camelliae</i>	44
❖ Figure 46 : Dégâts de <i>Parlatoria camelliae</i> sur une feuille de citron	44
❖ Figure 47 : Pygidium d'une femelle de <i>Parlatoria camelliae</i>	45
❖ Figure 48 : Bouclier de <i>Parlatoria oleae</i>	46
❖ Figure 49 : Dégâts de <i>Parlatoria oleae</i> sur un rameau de poirier	46
❖ Figure 50 : Femelle de <i>Parlatoria oleae</i> vue sous microscope optique (Gr10)	46

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Résultats récapitulatifs du nombre d'espèces végétales infestées par rapport au total échantillonnées et examinées.....19

Tableau 2 : liste des cochenilles identifiées de la région de Mitidja.....20

Tableau 3 : Richesse des cochenilles identifiées par station d'étude.....21-22

Tableau 4 : Cochenilles identifiées par espèce végétale.....22-23

Tableau 5 : liste des cochenilles identifiées par organe.....24

Table de matière

REMERCIEMENTS

DEDICACES

RESUME

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION1

Chapitre I : Généralité sur les cochenilles

1-Place des cochenilles au sein des insectes3

2- Différentes sous-familles des cochenilles4

 2-1 La sous-famille des Pseudococcines4

 2-2 La sous-famille des Monophlébines5

 2-3 La sous-famille des Lécánines5

 2-4 La sous-famille des Diaspines6

2-4-1 Critères d'identification des différentes espèces de cochenilles diaspines7

Le bouclier..... 7

Le pygidium.....7

3- Nutrition.....8

4- Dégâts causés par les cochenilles..... 9

5- Moyens de lutte..... 11

5-1 Procédés culturales..... 11

 5-2 Lutte chimique 11

 5-3 Lutte biologique 11

Chapitre II : Méthodologie

1-Objectif de l'étude	13
2-Présentation de la région d'étude (plaine de Mitidja)	13
2-1 Situation géographique	13
2-2 stations d'étude	15
• Ahmar El Ain	15
• El Affroun	15
• Soumaa	15
• Oued El Alleug	15
• Boufarik	16
3-Méthodologie suivie pour l'identification des cochenilles parasites	16
a- Sur le terrain	16
b- Au laboratoire	16
➤ Examen des plantes échantillonnées sous la loupe binoculaire.....	16
➤ Observation de la forme et de la couleur du bouclier.....	16
➤ Soulèvement du bouclier.....	16
➤ Montage des femelles adultes.....	17
➤ Observation microscopique et détermination des cochenilles.....	17
4- Exploitation des résultats par quelques indices écologiques.....	17
➤ La richesse totale.....	17
➤ L'abondance relative.....	18

Chapitre III : Résultats et Discussions

III-1 Structure de la faune COCCIDOLOGIQUE de la Mitidja	19
III 1-1 Résultats globaux de l'examen des prélèvements végétaux des arbres (feuille, rameaux et fruit) provenant des cinq stations d'étude de la Mitidja	19
III 1-2 Inventaire systématique des cochenilles de la région d'étude « Mitidja »	19
III 1-3 Répartition des cochenilles identifiées par station d'études	21
III 1-4 Répartition des cochenilles identifiées par espèce végétale	22
III 1-5 Répartition des cochenilles identifiées par organe (tige-feuille-fruit)	24
III -2 Identification et dégâts des cochenilles inventoriées	27
III 2-1 Famille des coccidae ou Lecanidae	27
a) <i>Coccus hesperidum</i>	27
b) <i>Saissetia oleae</i>	28
III 2-2 Familles des Diaspididae	28
1) La tribu des Aspidiotini	28
a) <i>Aspidiotus nerri</i>	28
b) <i>Aonidiella aurantii</i>	30
c) <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	32
d) <i>Hemiberlesia lataniae</i>	33
e) <i>Diaspidiotus perniciosus</i>	34
f) <i>Diaspidiotus lenticularis</i>	36
2) La tribu des Diaspidini	38
a) <i>Lepidosaphes beckii</i>	38
b) <i>Lepidosaphes conchyformis</i>	39
c) <i>Lepidosaphes gloverii</i>	41
3) La tribu des Leucaspidini	42
a) <i>Parlatoria ziziphi</i>	42

<i>b)Parlatoria camelliae</i>	44
<i>c)Parlatoria oleae</i>	45
CONCLUSION	47
REFERNCES BIBLIOGRAPHIQUE	

INTRODUCTION

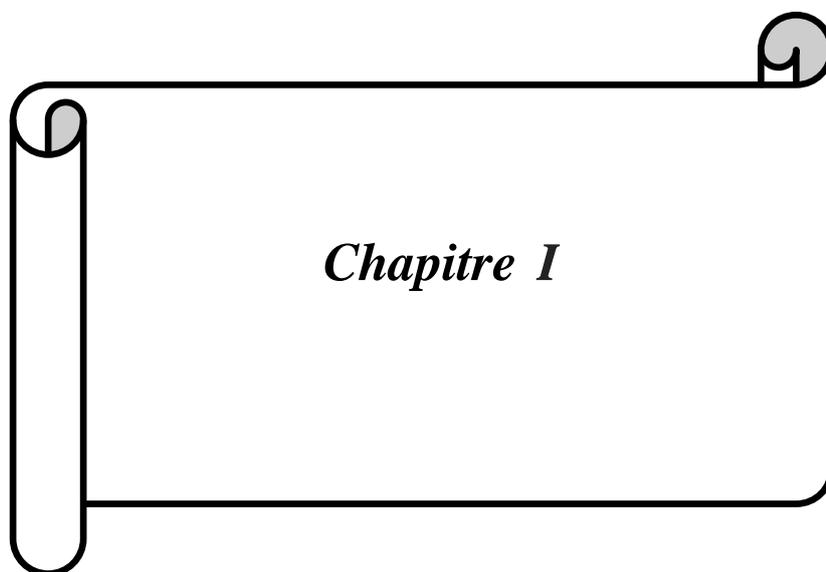
Les cochenilles sont des arthropodes hémiptères qui s'attaquent aux arbres fruitiers, aux plantes ornementales, aux cultures maraîchères. On la retrouve aussi bien sur les feuilles que sur les fruits ainsi que sur les troncs ou les branches. Certaines espèces vivent sur les racines (Ananas). Les dégâts occasionnés par les cochenilles se situent à différents niveaux, tel que l'appauvrissement de la plante par le prélèvement de la sève dont elles se nourrissent, l'intoxication de la plante-hôte par une salive phytotoxique qui entraîne un dépérissement prématuré de la plante (FOLDI, 2003). De même certaines cochenilles sont des vecteurs de viroses, c'est le cas du « Wilt », virose transmise à l'ananas par *Dysmicoccus bromeliae*. En arboriculture fruitière, les dégâts peuvent être de simples piqûres sur le fruit entraînant des « écarts de fruits » impropres à la vente.

On peut citer comme exemple le Pou de San José, *Diaspidiotus perniciosus* encore considéré comme un insecte de quarantaine (KEVIN, 1990). Les dégâts indirects occasionnés par les cochenilles se manifestent par la sécrétion d'une substance collante et très sucrée, le miellat. L'association de cet excrétât avec l'humidité de l'air ambiant favorise le développement d'un ensemble de champignons épiphytes noirâtres (fumagine) qui bloquent la photosynthèse et la respiration de la plante (GREENWOOD et HALSTEAD, 2003). L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. De part sa position géographique privilégiée, et son vaste étendu avec ses diverses conditions pédoclimatiques. En effet le pays dispose du privilège de mettre en culture plusieurs espèces fruitières. Cependant, toute la Mitidja se trouve confrontée à plusieurs contraintes qui limitent cette production. Les insectes, en l'occurrence les cochenilles, constituent une part non négligeable de cette baisse de rendement.

C'est l'un des groupes d'insectes qui constituent les bioagresseurs les plus importants sur de nombreuses essences fruitières et forestières (BICHE, 1987a; 1987b ; SAIGHI 1998 ; CAHUZAC, 1986). C'est dans ce cadre que nous nous sommes intéressés à identifier les cochenilles parasitant les arbres fruitiers de la région de Mitidja .

Pour cela ce manuscrit comprend trois chapitres :

Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique traitant les généralités sur les cochenilles, le deuxième chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisés lors du travail. Les résultats et leurs interprétations sont développés dans le troisième chapitre. Enfin nous terminerons ce travail par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus.



1-Place des cochenilles au sein des insectes :

Les cochenilles sont des arthropodes de la classe des insectes, du super-ordre des Hémiptéroïdes et de l'ordre des Homoptères. Ce sont tous des opophages. Les cochenilles sont souvent difficiles à repérer, ne bougent pas ou peu et ont tendance à former des colonies. Les mâles et les femelles d'une même colonie présentent un dimorphisme sexuel très marqué, au point qu'ils semblent appartenir à deux espèces différentes (Fig.1). Selon (FOLDI, 1995). Les Cochenilles, toutes phytophages, peuvent coloniser et exploiter toutes les parties de leurs plantes hôtes : racines, tronc, rameaux, feuilles, fruits et même les zones sous-corticales de ces végétaux. Les cochenilles se reproduisent par voie bisexuée ou par parthénogenèse. Les deux modes peuvent d'ailleurs coexister chez une espèce.

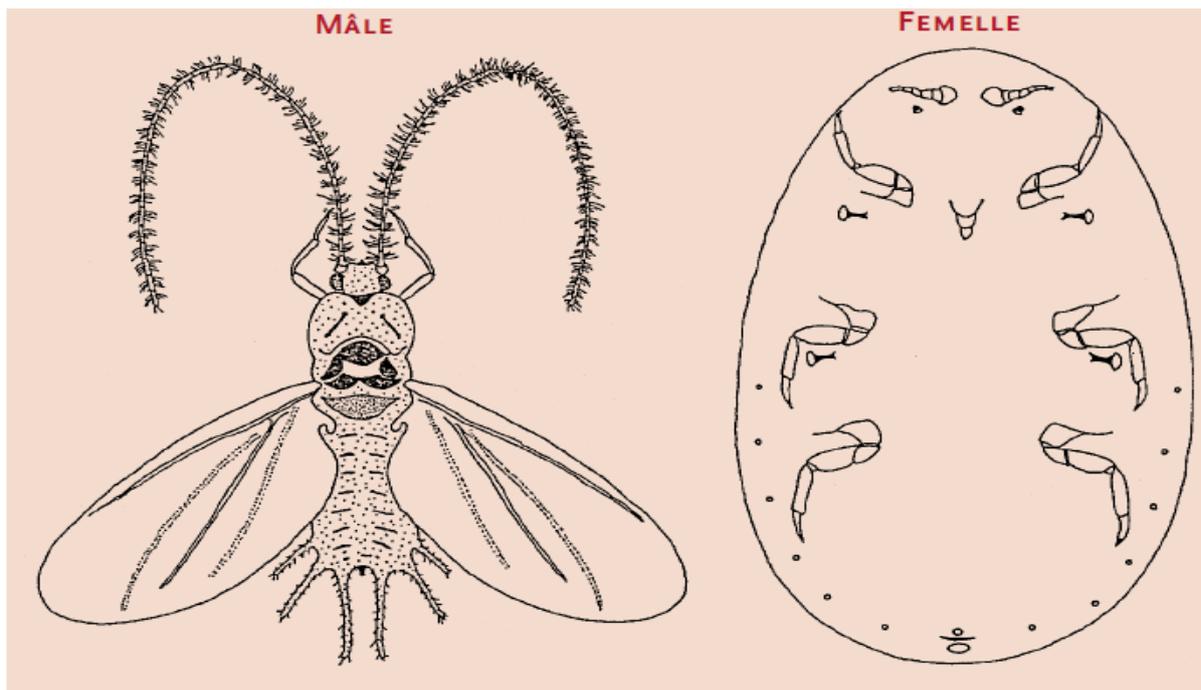


Figure 1 : Mâle et femelle adultes de la Cochenille (Dimorphisme sexuel très prononcé) (FOLDI, 1995).

2 - Différentes sous-familles des cochenilles

La taxinomie et la classification des cochenilles ont connu beaucoup de remaniements du fait des nouvelles découvertes et de recherches entreprises dans ce domaine. La classification retenue est celle proposée par BEN-DOV (2005) qui classe les cochenilles dans l'ordre des Hemiptera et dans la superfamille des Coccoidea. Celle-ci se subdivise en quatre sous-familles citées ci-après:

- Pseudococcines
- Monophlébines
- Lécánines
- Diaspines

2-1 - La sous-famille des Pseudococcines

Les espèces de cochenilles qui appartiennent à la sous-famille des Pseudococcines sont couvertes d'une cire pulvérulente. Les femelles de ces cochenilles mesurent de 2 à 4 mm de longueur et sont en général libres et mobiles à tous les stades. On peut citer comme exemple *Planococcus citri*, (figure 2).



Figure 2 : *Planococcus citri* (<http://ephytia.inra.fr>)

2-2 - La sous-famille des Monophlébines

La sous-famille des Monophlébines, renferme des cochenilles de grande taille. Les femelles appartenant à cette famille sont caractérisées par un corps mou, sécrétant des filaments cireux de couleur blanc neige, réunis en paquets formant l'ovisac. Nous citons comme exemple la Cochenille australienne, *Icerya purchasi* (MASKELL, 1887), (figure 3).



Figure 3 : Femelles adultes d'*Icerya purchasi* avec ovisacs blancs et cannelés bourrés d'oeufs et de larves (<http://aramel.free.fr>).

2-3 - La sous-famille des Lécanines

Les espèces de cochenilles qui constituent cette sous-famille sont de forme allongée. Elles sont mobiles pendant leur vie larvaire. Leurs téguments sont durs, rigides et coriaces, leur taille oscille entre 1 et 6 mm. L'exemple est fourni par la Cochenille plate *Coccus hesperidum* (Linné, 1758), (figure 4).



Figure 4 : *Coccus hesperidum* sur rameau de prunier (Originale, 2018).

2-4 La sous-famille des Diaspines

Les Diaspines constituent une famille très homogène, qui se distingue des autres sous-familles par l'existence chez la femelle adulte d'un revêtement protecteur résistant ou bouclier sécrété par l'insecte et qui est facilement détachable (BENASSY, 1986). La sous-famille des Diaspines renferme quatre tribus celles des *Aspidiotini*, des *Odonaspidini*, des *Leucaspidini* et des *Diaspidini*. L'exemple est fourni par la cochenille noire de l'oranger, *Parlatoria ziziphi* (figure 5).



Figure 5 : Boucliers male et femelle adultes de *P.ziziphi* (ENGLBERGER, 2002)

2-4-1 Critères d'identification des différentes espèces de cochenilles diaspines

➤ Le bouclier

Le bouclier est formé de trois enveloppes superposées, correspondant aux dépouilles larvaire, nymphale et à la sécrétion de l'adulte sous laquelle l'insecte se trouve complètement abrité (DELASSUS *et al.*, 1931; BALACHOWSKY, 1937; BONNEMAISON, 1962). Le bouclier par sa forme, sa couleur et sa taille offre la possibilité d'une reconnaissance macroscopique rapide des espèces de cochenilles trouvées (figure 6). Nous citons comme exemple, la Cochenille noire de l'oranger *Parlatoria ziziphi* (Lucas, 1853) qui se distingue immédiatement des autres diaspines par la couleur et la forme de son follicule qui est petit, noir et rectangulaire (APPERT, 1957; FIGUET, 1960).

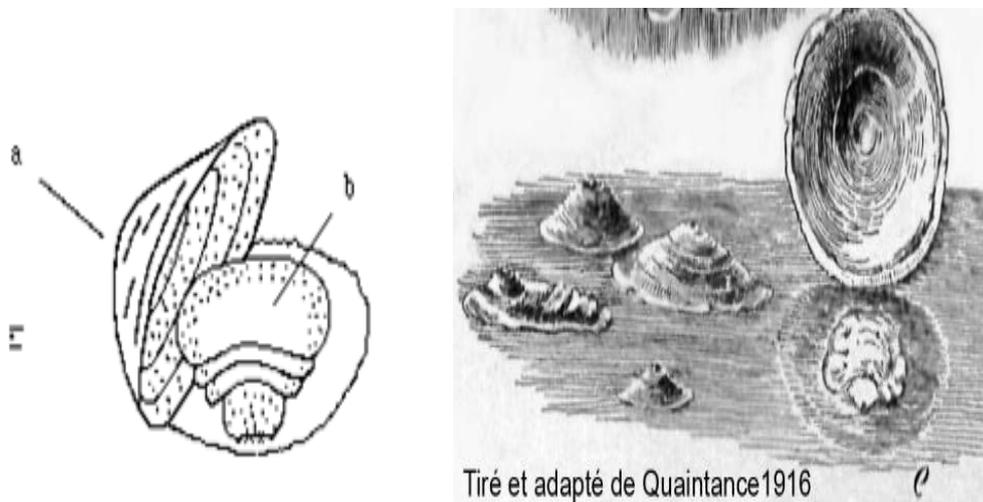


Figure 6 : Bouclier de la cochenille (www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g---176.htm)

a : Bouclier, b : femelle d'une cochenille diaspine.

➤ Le pygidium

Le pygidium est formé par la fusion des quatre derniers segments abdominaux de la femelle (fig. 7). La détermination des espèces est basée sur l'observation du pygidium et nécessite pour cela un montage des femelles en préparation microscopique (ERIC, 1987). Il est nettement différencié, on y trouve la vulve sur la face ventrale, l'anus sur la face dorsale et une ornementation particulièrement importante qui doit faire l'objet d'examen attentifs quant à la forme, le nombre et la disposition des palettes, des peignes, des glandes circumgénitales et des apophyses paragénitales (BOVEY *et al.*, 1972).

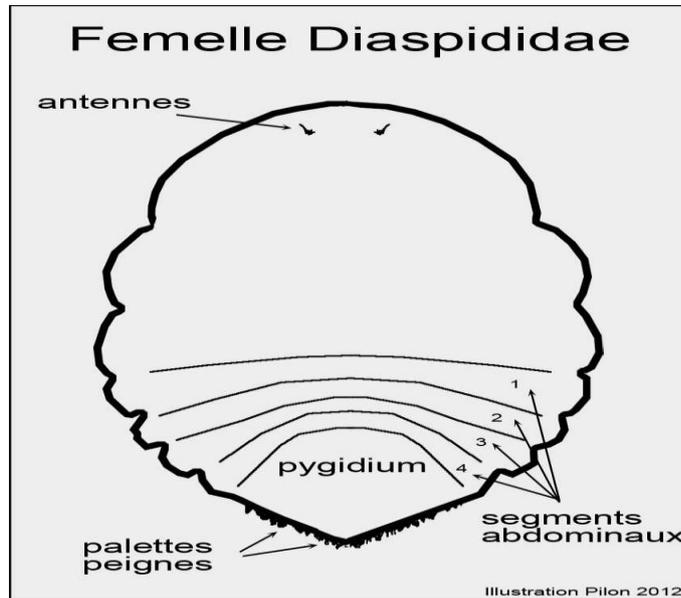


Figure 7 : Pygidium d'une femelle Diadpididae (http://entomofaune.qc.ca/entomofaune/cochenilles/cochenilles_diaspididae.html)

3- Nutrition

Selon FOLDI (2003) les pièces buccales des cochenilles, de type piqueur-suceur, sont adaptées au percement des tissus végétaux, au prélèvement des tissus végétaux et au prélèvement d'une alimentation liquide, disponible dans les vaisseaux conducteurs. Certains groupes s'alimentent dans le phloème transporteur de sève élaborée, d'autres dans le xylème transporteur de sève brute, et quelques-uns ponctionnent le parenchyme. Les deux mandibules et les deux maxilles sont transformées en stylets fins et souples qui s'assemblent en un faisceau unique, les stylets mandibulaires étant externes et les maxillaires internes. En coupe transversale, cet ensemble est de forme circulaire, subcirculaire ou aplatie. Au repos, les stylets s'enroulent en boucle dans une poche ventrale, la crumena. L'appareil buccal, est situé ventralement, au milieu de la première paire de pattes (fig. 8).

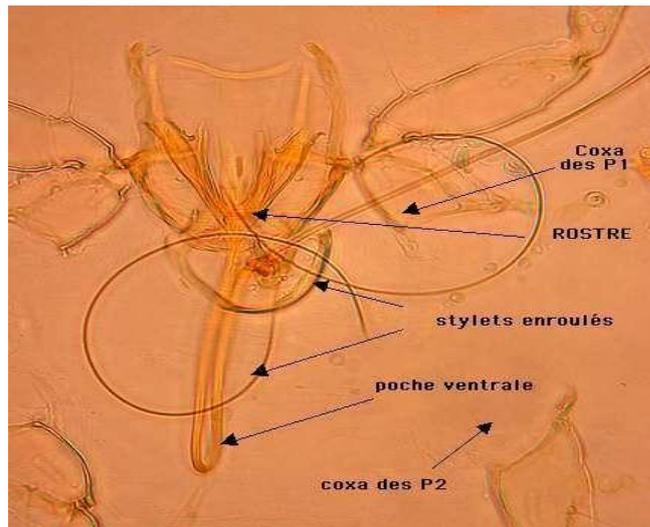


Figure 8 : Les pièces buccales des cochenilles (<http://aramel.free.fr>)

4- Dégâts causés par les cochenilles

Les dégâts s’observent sur les différents organes végétaux: feuilles, bourgeons, tronc, rameaux, jeunes pousses, racines et fruits. Ils sont dues au prélèvement de la sève et à la sécrétion de miellat qui favorise le développement de la fumagine d’où un ralentissement de la photosynthèse et un affaiblissement de l’arbre infesté vu les prélèvements répétés. A terme, on observe un arrêt de l’émission des jeunes pousses, une dépréciation de la qualité des fruits, une défoliation de l’arbre qui peut également présenter un développement anormal (LEBDI GRISSA ., 2010). Certaines cochenilles sont vectrices de virus notamment en vignoble. Plusieurs espèces ont été identifiées telles : *Parthenolecanium corni* (Bouché) (Hemiptera, Coccidae) *Planococcus ficus* Signoret, *Phenacoccus aceris* Signoret, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera, Pseudococcidae). Les dégâts occasionnés par ces virus entraînent des baies de petites tailles diminuant ainsi la production de raisin et de vin (SFORZA, 2008). Contrairement aux autres, la famille des Diaspididae ne prélève pas la sève élaborée mais la sève brute, ce qui n’entraîne pas la sécrétion de miellat. Toutefois, ces cochenilles transmettent à la plante des toxines véhiculées par la sève provoquant la mort de la plante. Les Diaspididae se développent sur la plante en y laissant leur bouclier protecteur accroché après leur mort. Des amas se forment ainsi au fur et à mesure des générations, perturbant considérablement les échanges hydriques et gazeux de la plante. De plus, ces boucliers de cochenilles soudés aux fruits entraînent des fruits impropres à la commercialisation. Souvent ces fruits sont nettoyés, mais des impacts de piqûre demeurent et ne peuvent pas être commercialisés (fig.9, 10) (KRETTTER, 2011).



Figure 9 : Dégâts de *Lepidosaphes ulmi* sur pommier (www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g---176.htm)



Figure 10 : Dégâts et décoloration causés par des cochenilles sur des pêches
(<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/90-225.htm>)

5- Moyens de lutte**5-1 Procédés culturales**

La prolifération des cochenilles peut être régulée par une taille régulière des arbres permettant une bonne aération,. Il s'agit aussi de vérifier l'état sanitaire des plantes avant leur mise en serre, puis régulièrement pendant la culture. Les outils de taille et de récolte devront alors être désinfectés .Ainsi qu'une utilisation raisonnée des engrais azotés et une irrigation non excessive.

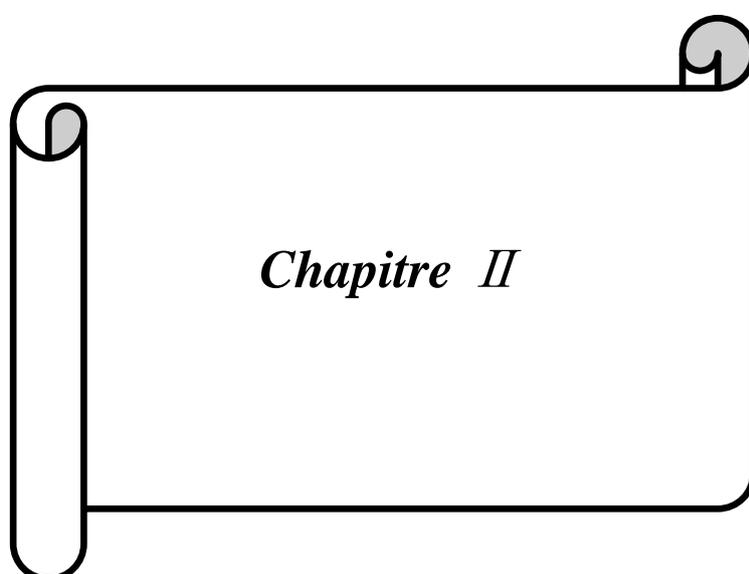
5-2 Lutte chimique

La lutte chimique contre les cochenilles n'est pas toujours satisfaisante car le corps des insectes est bien protégé par les carapaces et les filaments cireux (SFORZA, 2000). Les produits utilisés sont des huiles minérales associées, ou non, à un insecticide. L'huile favorise l'adhérence et la pénétration du produit et asphyxie les insectes. Les traitements doivent plutôt viser la destruction des larves mobiles plus sensibles aux insecticides. Ces traitements auront lieu au printemps et seront à renouveler en tenant compte de la biologie des espèces et de l'importance de l'infestation. Les huiles minérales, blanches ou jaunes, ont longtemps été employées ; elles sont encore préconisées contre certaines cochenilles, notamment, *Pseudaulacaspis pentagone*, la Cochenille blanche du mûrier. Selon (KREITER & GERMAIN, 2005). De nouveaux produits de synthèse arrivent sur le marché, les régulateurs de croissance bloquant la mue de l'insecte tel que l'Insegar appliqué en oléiculture contre la Cochenille noire de l'olivier.

5-3 Lutte biologique

La lutte biologique, l'une des méthodes les plus séduisantes, utilise les ennemis naturels des insectes ravageurs. L'avantage est de préserver l'entomofaune, l'environnement, et d'établir un équilibre entre ravageurs et ennemis naturels. Cette méthode convient particulièrement aux cochenilles, en raison de leur sédentarité. La lutte biologique a été réussie pour la première fois en 1888. Contre la Cochenille australienne, introduite accidentellement dans les vergers d'agrumes californiens par une petite coccinelle, *Rodolia cardinalis* (Mulsant). Ce succès a été le point de départ de toute une série d'opérations de lutte biologique, dans le monde entier, en utilisant des entomophages indigènes ou exotiques. Ces entomophages sont soit des prédateurs, comme les coccinelles, larves ou adultes, qui se nourrissent des cochenilles, soit des parasites, surtout Hyménoptères qui pondent dans

le corps (endoparasites) ou sur le corps (ectoparasites), dont les larves se nourrissent de leur hôtes vivants. En Algérie, on a pu recenser 16 espèces de coccinelles respectivement dans l'algérois et la Mitidja. La plupart se nourrissent de cochenilles inféodées aux strates arbustives (SAIGHI et *al.*, 2005, BICHE ; 2012). Selon BELGUENDOZ et BICHE (2006) 23 espèces appartenant au genre *Aphytis* et *Aspidiotiphagus* et *Prospaltella* et *Encarsia*. Ces parasites ont pu parasiter 28 diaspines dans les conditions Algérienne.



1-Objectif de l'étude

Le présent travail consiste essentiellement à l'identification morpho taxinomique des cochenilles parasitant les arbres fruitiers de la Mitidja. L'étude s'est étalée sur une période de quatre mois, de février jusqu'au mois de mai 2018. L'identification systématique des cochenilles a été réalisée au niveau du laboratoire de Parasitologie du département de Biologie de l'université de Blida.

2-Présentation de la région d'étude (plaine de Mitidja)

2-1 Situation géographique :

La Mitidja est la plus vaste plaine sublittoral d'Algérie, elle s'étend sur une longueur de 100 km et une largeur de 5 à 20 km, soit une superficie de 140.000 hectares (figure 11). La Mitidja est limitée :

Au Nord par la ride du Sahel et le vieux massif du Chenoua, Au Nord-Est par Oued Reghaia et Oued Boudouaou, Au Nord-Ouest et à l'Ouest se situe le Djebel Chenoua, la chaîne du Boumaad et Djebel Zaccar. Au Sud, l'atlas Mitidjien est constitué de chaînons des Soumatra, du Zaccar et de l'Atlas Blidéen. Et à l'Est se trouve des hauteurs et de collines de la basse Kabylie. Cette région d'étude est caractérisée par un climat méditerranéen à hiver doux à froid et pluvieux et à été chaud et sec (Mutin, 1977).

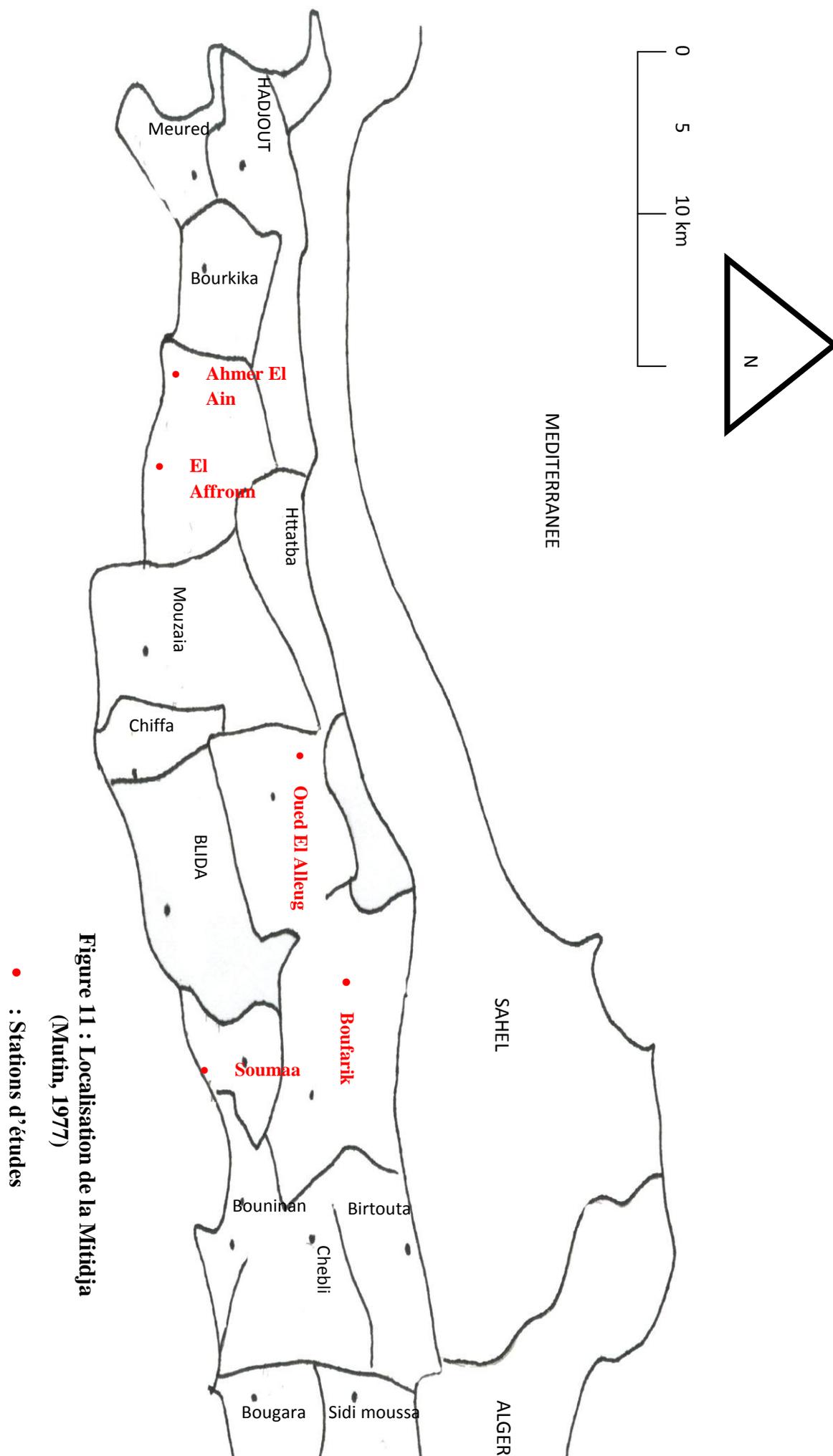


Figure 11 : Localisation de la Mitidja (Mutin, 1977)

• : Stations d'études

2-2 stations d'étude :

- **Ahmar El Ain :**

Ahmer El Ain est située dans la partie occidentale de la plaine de la Mitidja ($36^{\circ} 28' 42''$ Nord, $2^{\circ} 33' 50''$ Est) (55 Km d'Alger), elle couvre une superficie de 55,00 Km², la région d'Ahmer El Ain se trouve à une altitude de 102 m. elle est limitée administrativement au Sud par Oued Djer, au Nord par Sidi Rached, à l'Est par El Affroun et à l'Ouest par Bourkika. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud.

- **El Affroun :**

El Affroun est située dans la partie occidentale de la plaine de la Mitidja ($36^{\circ} 28' 26''$ Nord, $2^{\circ} 37' 19''$ Est) (52 Km d'Alger), elle couvre une superficie de 55,87 km², la région d'El Affroun se trouve à une altitude de 100 m. elle est limitée administrativement par Ain Romana au Sud, par Attatba au Nord, par Mouzaia à l'Ouest, et à l'Est, par Ahmar El Ain. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud.

- **Soumaa :**

La région de Soumaa est située à 6 km à l'Est de Blida ($36^{\circ} 31' 6''$ Nord, $2^{\circ} 54' 19''$ Est). Elle correspond à la station expérimentale de l'université (32 Km d'Alger), elle couvre une superficie de 27,75 Km², cette région se trouve à une altitude de 153 m. elle est limitée administrativement au Sud par Chrea, au Nord par Blida, à l'Est par Bouinan et à l'Ouest par Guerouaou. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud.

- **Oued El Alleug :**

La région d'Oued El Alleug est situé au Nord de Blida ($36^{\circ} 33' 11''$ Nord, $2^{\circ} 47' 27''$ Est), 8.6 Km au Nord- Ouest de Blida et à environ 35 Km au Sud Ouest d'Alger , elle couvre une superficie de 55.53 Km², cette région se trouve à une altitude de 49 m. elle est limitée administrativement au Sud par Blida, au Nord par Kolea, à l'Est par Beni Tamou et à l'Ouest par Mouzaia. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud.

- **Boufarik :**

La région de Boufarik est située au Nord-Est de Blida (36° 34' 0" Nord, 2° 55' 0" Est), 27 Km au Sud-Ouest d'Alger, elle couvre une superficie de 50.94 Km², cette région se trouve à une altitude de 63 m. elle est limitée administrativement au Sud par Guerouaou et Soumaa, au Nord par Alger, à l'Est par Chebli et à l'Ouest par Benkhelil. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud (site web : <http://fr.db-city.com>).

3-Méthodologie suivie pour l'identification des cochenilles parasites

a- Sur le terrain

Dans le but d'identifier les cochenilles parasitant les arbres fruitiers de la région de Mitidja, des prélèvements de rameaux, de feuilles et de fruits se font à l'aide d'un sécateur de chaque direction cardinale de la couronne, est, ouest, nord ,sud et le centre .Pour séparer les différents échantillons prélevés, nous avons utilisé des sachets en matière plastique étiquetés, portant le nom du végétal, la date et le lieu du prélèvement.

b- Au laboratoire

Les échantillons pris sur le terrain pour chaque sortie sont transportés jusqu'au laboratoire pour les observations suivantes

➤ **Examen des plantes échantillonnées sous la loupe binoculaire**

Les rameaux, les feuilles et les fruits sont minutieusement observés sous une loupe binoculaire au grossissement 0.8 X 2.5 afin de confirmer la présence ou l'absence des cochenilles.

➤ **Observation de la forme et de la couleur du bouclier**

L'observation de la forme et de la couleur du bouclier est un critère qui nous permet dans certains cas une identification anticipée de l'espèce.

➤ **Soulèvement du bouclier**

Le bouclier est délicatement soulevé au moyen d'une épingle entomologique.

➤ **Montage des femelles adultes**

Une fois le bouclier soulevé, on glisse l'épingle sous le corps de la cochenille découverte afin de la dégager de son support. Une ou plusieurs femelles de la colonie de cochenilles à examiner sont placées sur une lame ou porte-objet sur laquelle on aura déposé une goutte de liquide de Faure. La préparation est recouverte avec une lamelle et on éclaircit le tout sur une plaque chauffante jusqu'à l'apparition de bulles d'air. Enfin la lame est brusquement refroidie sur une surface fraîche pour résorber les bulles d'air.

➤ **Observation microscopique et détermination des cochenilles**

Nous nous sommes basés sur les travaux de BALACHOWSKY (1948, 1950, 1951, 1954). Tous les noms des cochenilles ont été actualisés en consultant le site ScaleNet (BEN-DOV, 2005, MILLER & GIMPEL, 2005). Pour l'identification des cochenilles diaspires, nous avons suivi divers critères d'identification comme :

- La présence ou l'absence des glandes circumgénitales et la façon dont elles sont disposées est un bon caractère de détermination.
- La position de l'anus par rapport au pygidium sont connu critère dans certains cas.
- La présence ou l'absence des peignes et des épines oriente rapidement le systématique.
- La forme et la disposition des macrospores dorsaux participent dans le cheminement et la détermination.
- La forme et le nombre des palettes font partie de l'arsenal d'identification des diaspires.

4- Exploitation des résultats par quelques indices écologiques

➤ **La richesse totale**

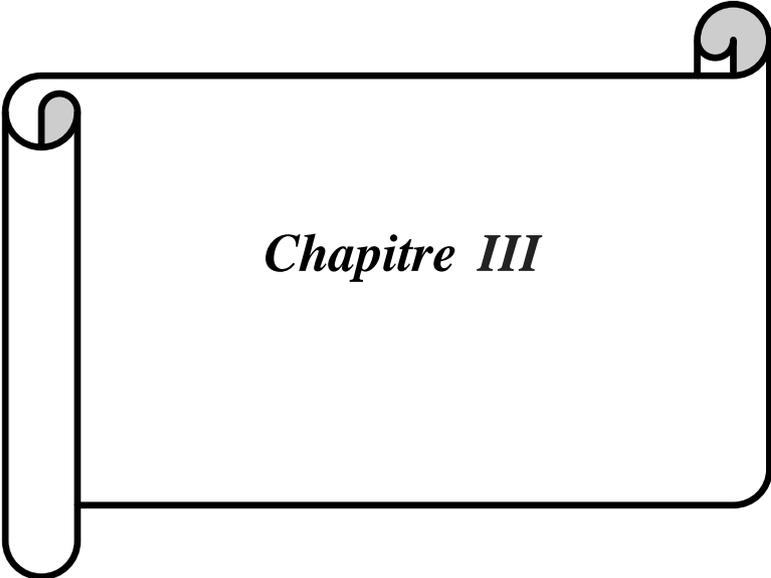
La richesse totale est le nombre total des espèces que comporte le peuplement. Autrement dit il s'agit du nombre total des espèces contactées dans un milieu donnée (RAMADE, 1984).

➤ **L'abondance relative**

L'abondance relative est le pourcentage de l'espèce (ni) par rapport au total (N) des espèces identifiées (**Dajoz, 2000**).

Elle se calcule comme suit :

$$\mathbf{AR\% = (ni / N) * 100}$$



III-1 Structure de la faune COCCIDOLOGIQUE de la Mitidja**III 1-1 Résultats globaux de l'examen des prélèvements végétaux des arbres (feuille, rameaux et fruit) provenant des cinq stations d'étude de la Mitidja**

Les résultats globaux de l'examen des prélèvements végétaux des arbres (feuille, rameaux et fruit) provenant des cinq stations d'étude de la Mitidja sont consignés dans le tableau 1

Tableau 1- Résultats récapitulatifs du nombre d'espèces végétales infestées par rapport au total échantillonnées et examinées :

Total d'espèces végétales échantillonnées et examinées	Nombre d'espèces végétales colonisées par les cochenilles	Espèces végétales non infestées par les cochenilles
21 espèces végétales réparties sur 9 familles botaniques	17 espèces végétales réparties sur 6 familles botaniques	<i>Corylus avellana</i> (noisetier) <i>Punica granatum</i> (grenadier) <i>Morus sp</i> (murier) <i>Vitis vinifera</i> (vigne)

sur 21 espèces végétales échantillonnées et examinées, réparties entre 9 famille botanique, quatre espèces ne sont pas infestées par les cochenilles, il s'agit de *Corylus avellana* (noisetier) appartenant à la famille de Betulaceae, *Punica granatum*(grenadier) de la famille des Lythraceae, *Morus sp* (murier)de la famille des Moraceae et *Vitis vinifera* (vigne) de la famille des Vitaceae.

III 1-2 Inventaire systématique des cochenilles de la région d'étude « Mitidja »

Au cours de notre échantillonnage sur le terrain qui à débuté du mois de février jusqu'au mois de mai, nous nous sommes intéressés à toutes les espèces de cochenilles des arbres fruitiers de la région de Mitidja.

a) Résultat :

Les résultats sont consignés dans le tableau n°2 :

Tableau n°2 : liste des cochenilles identifiées de la région de Mitidja

Famille	Tribu	Espèces
Lecanidae ou coccidae		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coccus hesperidum linnaeus, 1758</i> • <i>Saissetia oleae</i> Olivier, 1791
Diaspididae	Aspidiotini	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspidiotus nerri</i> Vallot, 1829 • <i>Hemiberlesia lataniae</i> Signoret, 1869 • <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> Morgan, 1889 • <i>Aonidiella aurantii</i> Maskell, 1878 • <i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock) • <i>Diaspidiotus lenticularis</i> Lindinger, 1912
	Leucaspidini (parlatorini)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Parlatoria ziziphi</i> Lucas, 1853 • <i>Parlatoria camelliae</i> Comstock, 1883 • <i>Parlatoria olea</i> (Colvée, 1880) • <i>Parlatoria sp</i>
	Diaspidini	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lepidosaphes conchyiformis</i> Gmelin, 1789 • <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman 1869) • <i>Lepidosaphes gloverii</i> Packard, 1869 • Diaspidini indéterminée

Les résultats du tableau 2 ont permis de recenser deux familles de cochenilles, les Lecanidae ou coccidae et les Diaspididae. Les Lecanidae sont représentées par deux espèces, il s'agit de *Coccus hesperidum* et *Saissetia oleae*. Les Diaspididae renferment 14 espèces réparties entre trois tribus, la tribu des Aspidiotini, la tribu des Leucaspidini et la tribu des Diaspidini.

III 1-3 Répartition des cochenilles identifiées par station d'études

Les résultats sont consignés dans le tableau n°3 :

Tableau 3- Richesse des cochenilles identifiées par station d'étude

Stations Espèces	Ahmer El Ain	El Affroun	Soumaa	Oued El Alleug	Boufarik
<i>Aonidiella aurantii</i>	+	+	+	+	+
<i>Aspidiotus nerri</i>	+	+	+	+	+
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	+	-	-	-	+
<i>Coccus hesperidum</i>	+	-	+	+	+
Diaspidini indéterminée	+	+	+	-	-
<i>Diaspidiotus lenticularis</i>	+	-	-	-	-
<i>Diaspidiotus perniciosus</i>	+	-	+	-	-
<i>Hemiberlesia lataniae</i>	-	-	+	-	+
<i>Lepidosaphes beckii</i>	-	-	-	+	+
<i>Lepidosaphes conchyiformis</i>	+	-	+	-	-
<i>Lepidosaphes gloverii</i>	-	-	-	-	+
<i>Parlatoria ziziphi</i>	+	+	+	+	+
<i>Parlatoria camelliae</i>	-	+	-	-	+
<i>Parlatoria olea</i>	+	+	+	-	+

<i>Parlatoria sp</i>	-	-	+	-	-
<i>Saissetia oleae</i>	-	+	-	-	-
Richesse en espèces	9	7	9	4	10
Somme d'espèces	9	7	9	4	10
Par plante					

III 1-4 Répartition des cochenilles identifiées par espèce végétale

Les résultats sont consignés dans le tableau n°4 :

Tableau 4- Cochenilles identifiées par espèce végétale

Familles	Espèces végétales	A.a	A.n	C.h	CH.d	H.i	Dia	L.b	L.c	L.g	P.c	P.o	p.s p	P.z	D.l	D.p	S.o
Fabacées	<i>Ceratonia Siliqua</i> (caroubier)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lauracées	<i>Persea americana</i> (avocatier)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus carica</i> (figuier)	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> (olivier)	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> (cognassier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Eriobotrya japonica</i> (Néflier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Malus domestica</i> (pommier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
	<i>Prunus domestica</i> (prunier)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Prunus armeniaca</i> (abricotier)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Pyrus communis</i> (poirier)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
	<i>Prunus persica</i> (Pêcher)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Prunus amygdalus</i> (amandier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	

Rutacées	<i>Citrus aurantium</i> (bigaradier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Citrus clementina</i> (clémentinier)	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Citrus reticulata</i> (mandarinier)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Citrus lemon</i> (citronnier)	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Citrus sinensis</i> (oranger)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-

+ : Présence des cochenilles

- : Absence des cochenilles

A.a : *Aonidiella aurantii*

L.c : *Lepidosaphes conchyiformis*

A.n : *Aspidiotus nerri*

P.c : *Parlatoria camelliae*

C.h : *Coccus hesperidum*

P.o : *Parlatoria olea*

CH.d : *Chrysomphalus dictyospermi*

P.sp : *Parlatoria sp*

H.i : *Hemiberlesia lataniae*

P.z : *Parlatoria ziziphi*

Dia : Diaspidini indéterminé

D.l : *Diaspidiotus lenticularis*

L.b : *Lepidosaphes beckii*

D.p : *Diaspidiotus perniciosus*

L.g : *Lepidosaphes gloverii*

S.o : *Saissetia oleae*

III 1-5 Répartition des cochenilles identifiées par organe (tige-feuille-fruit) :

a) Résultat :

Les résultats sont consignés dans le tableau n°5.

Tableau 5 : liste des cochenilles identifiées par organe

Organe	feuille	Rameaux	fruit
Espèces			
<i>Aonidiella aurantii</i>	+	+	+
<i>Aspidiotus nerri</i>	+	+	+
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	+	+	-
<i>Coccus hesperidum</i>	+	+	-
Diaspidini indéterminé	+	+	-
<i>Diaspidiotus lenticularis</i>	-	+	-
<i>Diaspidiotus perniciosus</i>	-	+	-
<i>Hemiberlesia lataniae</i>	+	+	+
<i>Lepidosaphes beckii</i>	+	+	+
<i>Lepidosaphes conchyiformis</i>	-	+	-
<i>Lepidosaphes gloverri</i>	+	+	+
<i>Parlatoria ziziphi</i>	+	+	+
<i>Parlatoria camelliae</i>	+	+	+
<i>Parlatoria olea</i>	-	+	-
<i>Parlatoria sp</i>	+	-	-
<i>Saissetia oleae</i>	-	+	-

B) discussion :

Sur 21 espèces végétales échantillonnées, 17 appartenant à 6 familles botaniques sont colonisées par les cochenilles à des degrés divers. 16 espèces de cochenilles ont été recensées réparties en deux familles, les Lecanidae ou coccidae et les Diaspididae. Les Lecanidae, ne sont représentées que par deux espèces, il s'agit de *Coccus hesperidum* et *Saissetia oleae*. Les Diaspididae renferment 14 espèces réparties entre trois tribus, la tribu des Aspidiotini, la tribu des Leucaspidini et la tribu des Diaspidini. La tribu des Aspidiotini est la mieux représentée avec 6 espèces soit 42.86 %, de l'ensemble des espèces identifiées. Celles des Parlatorini viennent en deuxième position avec 4 espèces correspondant à 28.57%, suivie par celle des Diaspidini avec 4 espèces, soit 28.57% des cochenilles identifiées.

Toutes les espèces inventoriées dans la Mitidja ont été déjà rapporté par SAIGHI (2006,a) dans le Jardin d'Essai du Hamma(Alger), SAIGHI (2006, b) et BELGUENDOZ 2006. D'après le tableau 3, nous remarquons que la station de Boufarik affiche le plus grand nombre d'espèces de cochenille (n=10), suivi des stations d'Ahmer El Ain, Soumaa, El Affroun et Oued El Alleug avec 9,9,7 et 4 espèces de cochenilles respectivement. Les cochenilles communes aux cinq stations prospectées sont *Aspidiotus nerii* et *Parlatoria ziziphi* (pou noir de l'oranger). Nous avons noté une forte pullulation du pou noir de l'oranger sur tous les Rutaceae de la Mitidja. La forte infestation des agrumes de la Mitidja par cette diaspine a été déjà rapporté par SAIGHI (2006), BOUKOUFTANE(2007), CHOUIH(2007).

Quant à la répartition des cochenilles par familles botaniques, nous notons que le caroubier de la famille des Fabacées est fortement parasitées par une cochenille Diaspidini indéterminée, la famille des Lauracées est parasitée aussi par une seule espèce de cochenille il s'agit d'*Hemiberlesia lataniae*, la famille des Moraceae englobe deux espèces *Aspidiotus nerri* et *Lepidosaphes conchyformis*, la famille des Oleaceae quatre espèces, *Aspidiotus nerri*, *Lepidosaphes conchyformis*, *Coccus hesperidum*, et *Saissetia oleae* la famille des Rosaceae héberge six espèces, il s'agit d' *Aspidiotus nerri*, *coccus hesperidum*, *Parlatoria olea*, *Parlatoria sp*, *Diaspidiotus lenticularis*, *Diaspidiotus perniciosus*, la famille des Rutacées est infestée par six espèces il s'agit d' *Aonidiella aurantii*, *Parlatoria ziziphi*, *Parlatoria olea*, *Chrysomphalus dictyospermi*, *Lepidosaphes conchyformis*, *Lepidosaphes gloverii*.

Nous avons noté des cochenilles ayant un préférendum marqué pour les Rutacées, *Aonidiella aurantii*, *Lepidosaphes beckii*, *Lepidosaphes gloverii*, et *Parlatoria ziziphi*.

Concernant l'infestation des organes végétaux (rameau, feuille et fruit) par les cochenilles, nous avons noté des cochenilles qui parasitent les trois organes (rameaux, feuilles et fruits), telles que *Aspidiotus nerri*, *Hemiberlesia lataniae*, ***Lepidosaphes beckii***, *Lepidosaphes gloverii*, *Parlatoria ziziphi*, *Parlatoria camelliae* et des cochenilles qui infestent uniquement les rameaux telles que *Diaspidiotus lenticularis*, *Diaspidiotus perniciosus*, *Lepidosaphes conchyiformis*, *parlatoria olea* et *Saissetia oleae*.

En effet BALACHOWSKY (1932) a montré que la localisation des Coccidae sur les organes du végétal semble obéir à la composition chimique de la sève élaborée. Celle-ci varie dans une forte proportion suivant l'organe considéré (feuille, tige, racine).

III -2 Identification et dégâts des cochenilles inventoriées :

III 2-1 Famille des coccidae ou Lecanidae :

a) *Coccus hesperidum* :

Le corps des femelles est surmonté d'une coque protectrice. Celle-ci est brune, noire ou grise et plus ou moins souple. Elle est ovale et légèrement bombée (fig.12). Cette coque est reliée à l'insecte. Elle est recouverte d'une cire la protégeant de nombreuses agressions. Les larves sont plus aplaties que les femelles. Leurs couleurs varient du brun-clair au brun foncé. Leur carapace n'est pas encore totalement formée, ce qui les rend plus vulnérables.



Fig.12 : *Coccus hesperidum* sur un rameau de prunier (originale, 2018).



Fig.13 : Dégâts de *Coccus hesperidum* sur un rameau de prunier (<https://alchetron.com>).

b) Saissetia oleae :

Cette grosse cochenille (*Saissetia oleae*) se reconnaît aisément à la couleur brune à noire de sa carapace sur laquelle un H (fig.14) est dessiné en relief, et à sa forme (très convexe, longue de 2 à 4 mm pour une largeur de 1 à 4 mm). Elle se fixe sur les rameaux jeunes et suce la sève de l'arbre, qu'elle peut ainsi affaiblir. Ses attaques s'accompagnent souvent de fumagine.



Saissetia oleae sur un rameau d'olivier (la forme H est bien visible)

Fig 14 : *Saissetia oleae* sur un rameau d'olivier (originale, 2018).

III 2-2 Familles des Diaspididae**1) La tribu des Aspidiotini****a) Aspidiotus nerri :**

Aspidiotus nerri a pour nom commun celui de la Cochenille du lierre (PIGUET, 1960). C'est une Aspidiotini. La femelle de cette Cochenille possède un bouclier à peu près circulaire, de 1,8 à 2,2 mm de diamètre, légèrement convexe, de couleur bistre clair, uniforme et mat (fig.15). Le corps de la femelle vivante est de couleur jaune et il est

piriforme (DOUMANDJI, 1985). L'espèce se reconnaît à la présence au niveau du pygidium de trois paires de palettes (fig.16) ou palettes médianes Pa₂ ou palettes latérales et Pa₃ ou palettes externes, correspondant respectivement aux segments pygidiaux VIII, VII et VI . La base des Pa₁ est prolongée à l'intérieure par un talon arrondi bien visible (fig.18). Les palettes médianes sont parallèles entre elles, symétriques et à encoches latérales bien nettes. Les palettes médianes Pa₂ sont asymétriques, arrondies à leur extrémité et portent une encoche externe. Les palettes externes sont généralement petites, coniques mais toujours présentes. Les peignes médians et latéraux sont identiques. Les glandes circumgénitales sont disposées en quatre groupes. Selon BLACHOWSKY (1950) et BENASSY (1986) les groupes inférieurs sont disposés en chapelet.



Fig 15: Bouclier d'*Aspidiotus nerii* (originale, 2018).



Fig 16: Dégâts d'*Aspidiotus nerii* sur une feuille de lierre (originale, 2018).

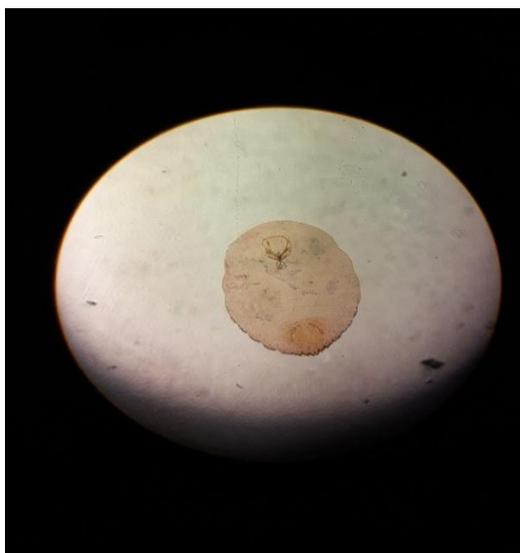


Fig 17 : Femelle d'*Aspidiotus nerri* vue sous microscope optique(Gr10) (originale, 2018).

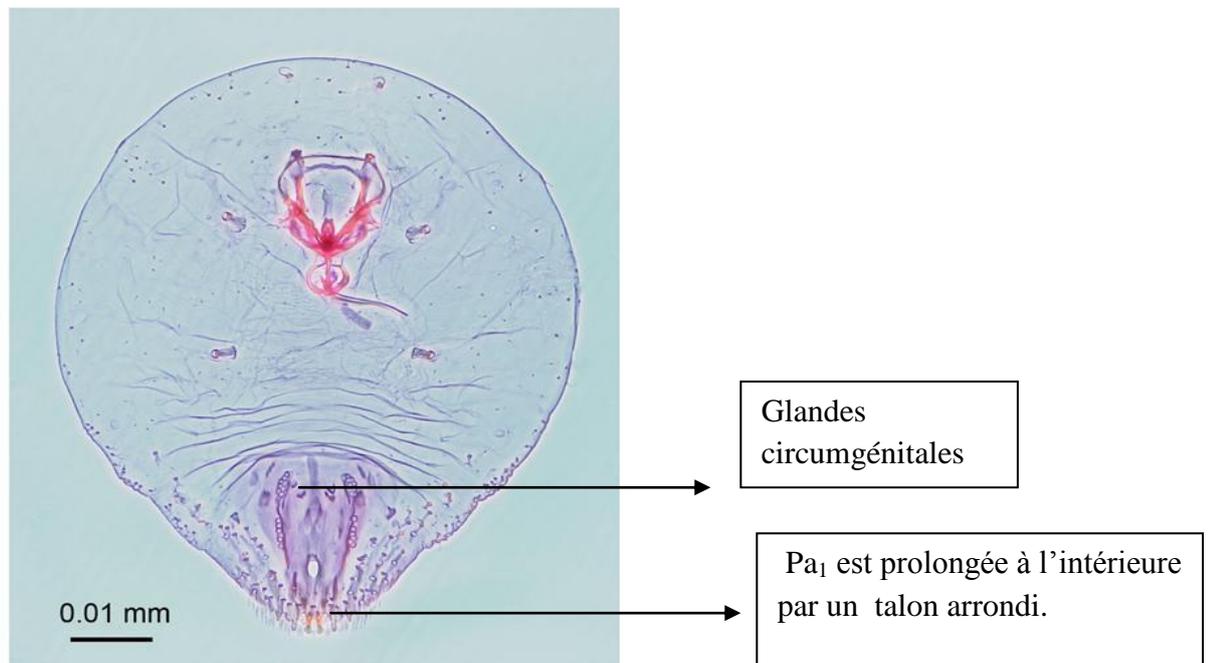


Fig.18 : Pygidium d'une femelle d' *Aspidiotus nerri* (www.padil.gov).

b) *Aonidiella aurantii*

C'est une espèce connue sous le nom de Pou de Californie. D'après la description faite par BENASSY (1986), le bouclier femelle est très aplati, translucide et laissant voir la femelle par transparence. Il est de couleur uniforme allant du rouge brique au gris. Une fois le bouclier dégagé, la femelle vivante apparaît d'une couleur jaune orangé sombre (fig.19). La femelle adulte est caractérisée par le développement considérable du céphalothorax. Celui-ci déborde latéralement de chaque côté du pygidium (fig.21). Ce dernier est pourvu de quatre paires de palettes Pa₁, Pa₂, Pa₃ et Pa₄ dont les trois premiers sont bien développés. Nous mentionnons l'existence d'un macropore dorsal médian remontant au-dessus du niveau de l'anus. Les glandes circumgénitales sont absentes. Nous notons la présence des crêtes paragénitales. Ventralement nous remarquons l'existence de trois apophyses paragénitales. Leur présence est typique chez *Aonidiella aurantii*.

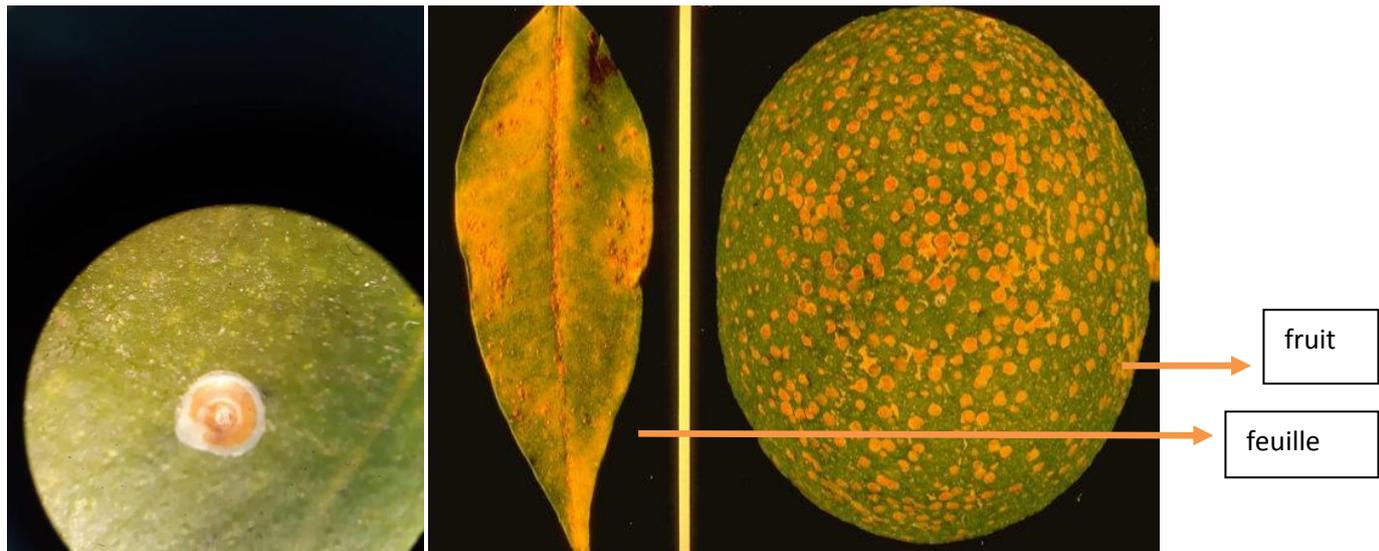


Fig.19 : Bouclier d'*Aonidiella aurantii* (originale, 2018)

Fig.20: Dégâts d'*Aonidiella aurantii* sur un oranger (<https://www7.inra.fr>).

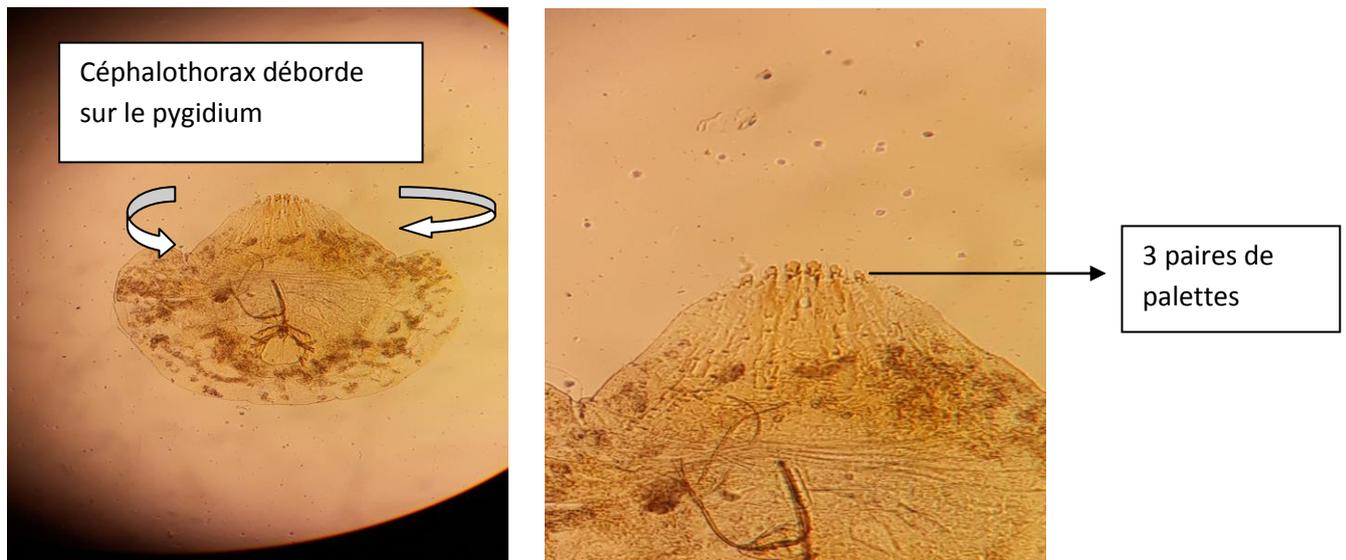


Fig.21 : Femelle d'*Aonidiella aurantii* vue sous microscope optique (Gr10) (originale, 2018).

c) Chrysomphalus dictyospermi

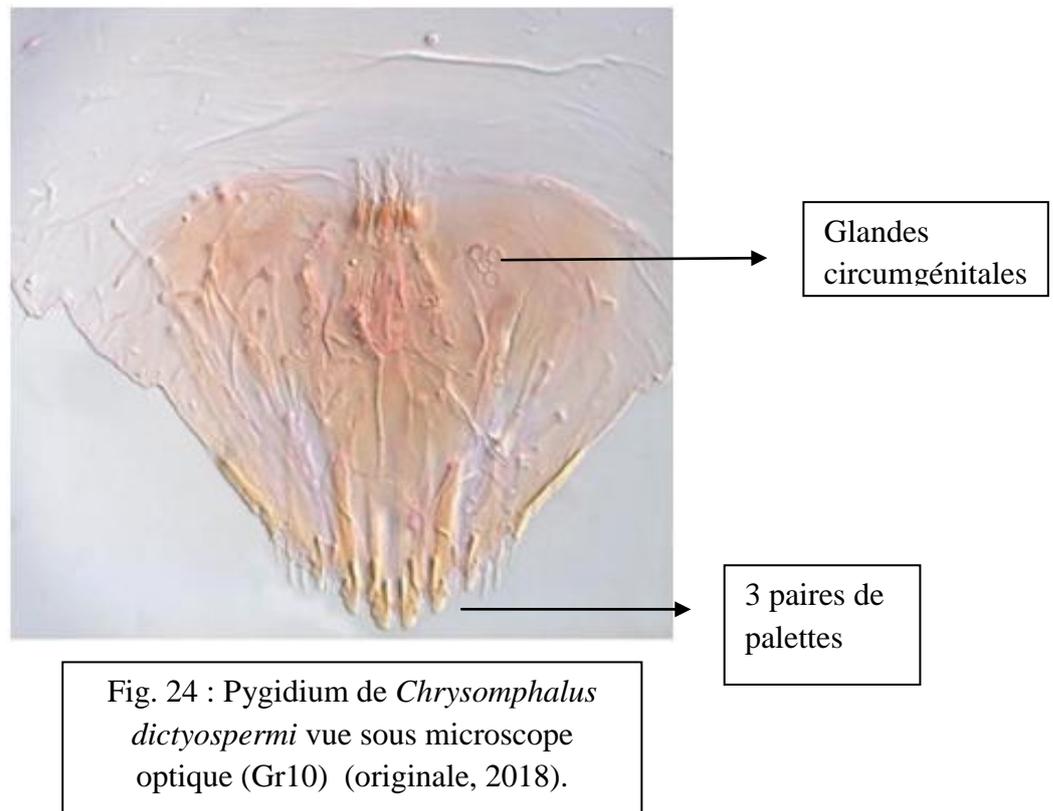
Cette espèce est communément connue sous le nom de pou rouge. Le bouclier de la femelle est quasi circulaire, d'un diamètre compris entre 1,8 et 2,1 mm (fig.22). Le corps de la femelle vivante est de couleur jaune citron. La région pygidiale porte trois paires de palettes Pa_1 , Pa_2 et Pa_3 bien développées, de même forme, arrondies à leur extrémité et munies d'une seule encoche externe (fig. 24) . Les palettes Pa_3 sont généralement petites par rapport à Pa_1 et Pa_2 . Cette cochenille est également reconnaissable à la présence de 5 paraphyses fines et fusiformes de chaque côté du pygidium. Elles sont disposées sur la base de Pa_1 , Pa_2 et Pa_3 . Les glandes circumgénétales sont peu nombreuses.



Fig.22: Bouclier femelle de *Chrysomphalus dictyospermi* (originale 2018).



Fig.23: Dégâts de *Chrysomphalus dictyospermi* sur oranger (<http://ephytia.inra.fr>).



d) *Hemiberlesia lataniae*

H. lataniae est une cochenille qui appartient à la famille des Diaspididae et à la tribu des Aspidiotini. Le bouclier de la femelle est circulaire, convexe, brun clair (fig.25). Le corps de la femelle est piriforme. *H. lataniae* est reconnaissable par la présence d'une seule paire de palettes bien développées. Celle-ci très fortes arrondies, convergentes et légèrement échancrées sur leur côté externe. Nous notons un espace très étroit entre les deux palettes médianes Pa₁ (BALACHOWSKY, 1950). L'ouverture anale est très forte (fig.27). Celle-ci est séparée de la base de Pa₁ par un espace plus long que le diamètre de l'anus.

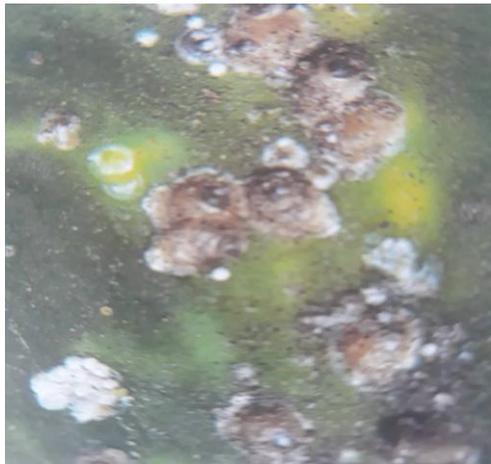


Fig. 25 : Bouclier d'*Hemiberlesia lataniae* (originale, 2018).



Fig. 26 : Dégâts d'*Hemiberlesia lataniae* (<http://www.nbair.res.in>).



Une seule paire de palette bien développée

Fig.27 : Femelle d'*Hemiberlesia lataniae* vue sous microscope optique (Gr10) (originale, 2018).

e) *Diaspidiotus perniciosus*

Le bouclier de la femelle, initialement blanc, évoluent progressivement vers le gris foncé (fig.28). Ils mesurent 2mm de diamètre. La femelle adulte est caractérisée par un corps piriforme. La région pygidiale porte deux paires de palettes Pa₁ ou palettes médianes, Pa₂ ou palettes latérales (fig.30). Les Pa₁ sont légèrement convergentes présentant une encoche sur l'arête externe. A l'intérieur de la marge pygidiale, elles se prolongent par une paraphyse

externe fusiforme. Les palettes latérales Pa_2 de plus petite taille se continuent dans le pygidium par une paraphyse interne. Une deuxième paire de paraphyses de petite taille est à signaler à l'extrémité du sillon marginal séparant les segments VI et VII. L'orifice anal dorsal se situe au niveau du quart apical du pygidium. Son diamètre est inférieur à la largeur de Pa_1 . Cette diaspine se distingue par l'absence des glandes circumgénitales. Ces dernières sont remplacées par des apophyses paragénitales bien apparentes.



Fig. 28 : Bouclier de *Diaspidiotus perniciosus* (RAYMOND, 1997)



Fig. 29 : Dégâts de *Diaspidiotus perniciosus* sur un poirier (<https://www7.inra.fr>).



2 paires de palettes

Fig. 30 : Femelle de *Diaspidiotus perniciosus* vue sous microscope optique (Gr10) (originale, 2018).

f) Diaspidiotus lenticularis

Quadraspidiotus lenticularis (Lindinger, 1912), est synonyme d'*Aspidiotus lenticularis* var. *marocanus* Green, 1928. Le corps de la femelle vivante présente une teinte jaunâtre et de forme piriforme. Le pygidium est pourvu de deux paires de palettes Pa₁ et Pa₂ (fig.32).

La première paire de palettes est forte, arrondie à l'apex et pourvue d'une encoche externe. Intérieurement elles sont prolongées par un court talon cunéiforme. Les palettes Pa₂ sont de même forme que les Pa₁ mais de tailles réduites. Les peignes médians, latéraux et extérieurs sont totalement absents sur le pygidium. Les paraphyses marginales sont bien développées au nombre de deux sur les segments VII et VIII. La première paraphyse désignée par Pa₁ est simple alors que la seconde est boutonnée à sa base. On trouve un macropore dorsal médian, dont la longueur dépasse nettement le niveau de l'anus; les glandes circumgénétales peuvent être présentes ou absentes selon les individus d'une même colonie. En effet au cours de nos observations microscopiques, nous avons obtenu uniquement des individus dont les glandes circumgénétales sont présentes. Elles sont réparties par des apophyses paragénétales.



Fig 31 : Dégâts de *Diaspidiotus lenticularis* sur un pommier (<https://www.agrosava.com>).

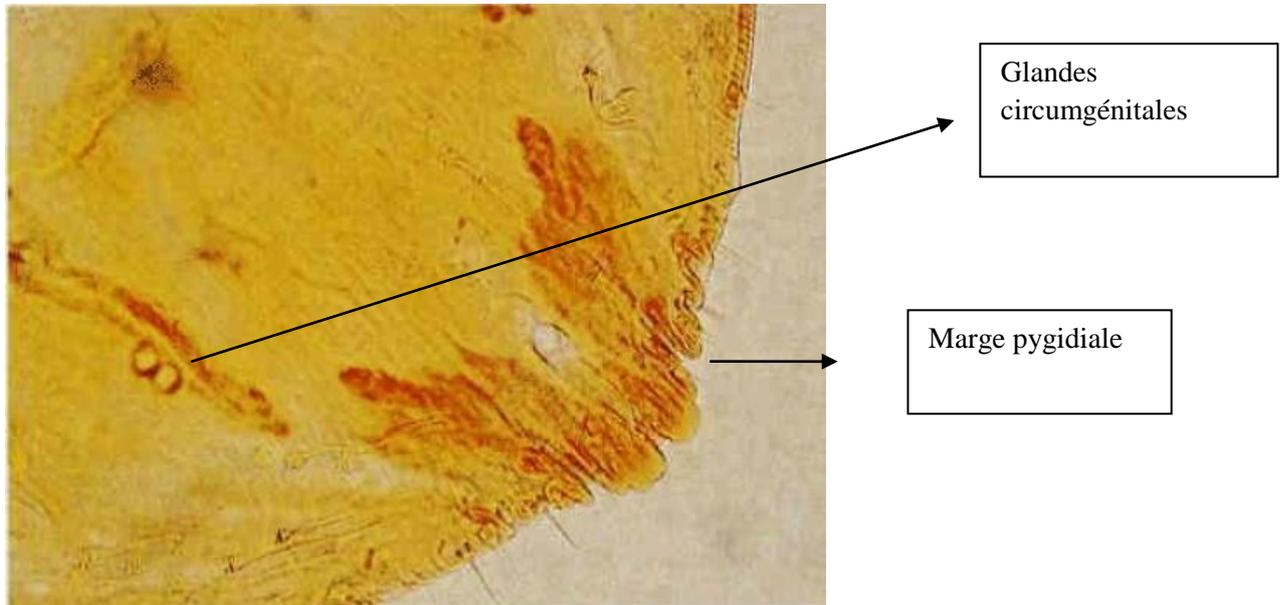


Fig 32 : Femelle de *Diaspidiotus lenticularis* vue sous microscope optique (Gr10) (originale, 2018).

2) La tribu des Diaspidini

a) *Lepidosaphes beckii*

Cet insecte est aussi connu sous le nom vulgaire de Cochenille virgule et de Cochenille moule. Le bouclier de la femelle est en forme de moule ou de virgule (fig.33). Il est mytiliforme. La femelle adulte vivante est allongée, d'un blanc opaque avec le pygidium enfumé. Cette diaspine se reconnaît facilement des autres espèces du genre *Lepidosaphes* par le développement considérable des lobes abdominaux. Ils sont débordants et forment des prolongements coniques). Le pygidium est pourvu de deux paires de palettes Pa_1 et Pa_2 (fig.35). Les palettes médianes Pa_1 sont caractérisées par une forme subtriangulaire à bord très finement serratulés et dépourvues d'encoches latérales. Les palettes latérales Pa_2 se divisent en deux lobes dont le premier Pa_2 a, est plus développé que Pa_2 b. Les deux épines glandulaires médianes dépassent en longueur les palettes Pa_1 .



Fig. 33 : Bouclier de *Lepidosaphes beckii* (RAYMOND, 1997)



Fig.34 : Dégâts de *Lepidosaphes beckii* sur une feuille de citrus (ALFORD, 2013)

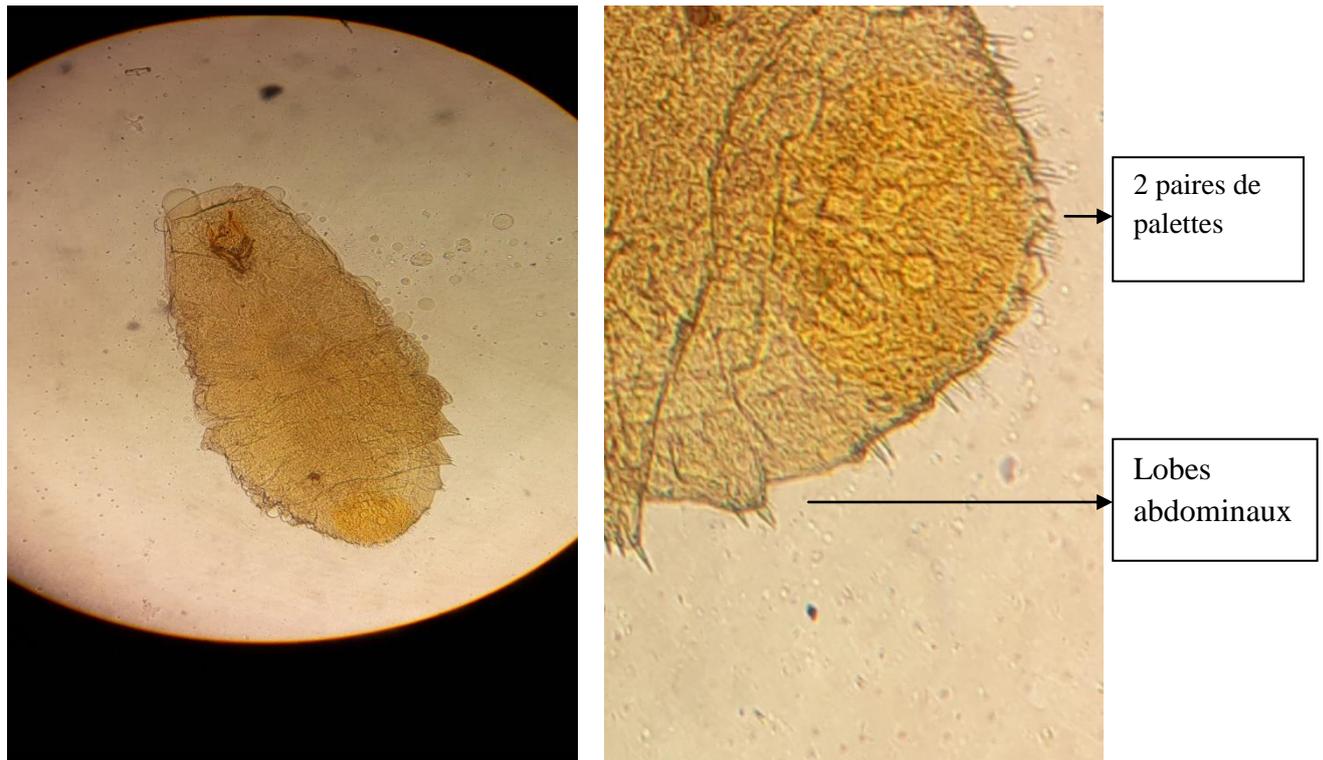


Fig. 35 : Femelle de *Lepidosaphes beckii* vue sous microscope optique(Gr10)
(originale, 2018)

b) *Lepidosaphes conchyformis*

Les boucliers (environ 2mm de long) sont relativement étroits rectilignes, ou légèrement courbes et faiblement élargis à leur partie postérieure (fig.36). La femelle adulte a une forme allongée, aux lobes abdominaux légèrement saillants. Le pygidium porte des palettes médianes Pa_1 et des palettes latérales Pa_2 (fig.38). Les Pa_1 montrent des encoches subapicales, deux sur l'arête externe et une sur l'arête interne (DOUMANDJI, 1985). Les palettes Pa_2 se divisent en deux lobes, dont le premier $Pa_2 a$, est conique, alors que $Pa_2 b$, est assimilable à un petit triangle faiblement apparent. Les deux épines glandulaires marginales médianes sont plus courtes que les Pa_1 (BALACHOWSKY, 1954). Entre Pa_1 et Pa_2 , nous soulignons la présence d'une épine glandulaire de même dimension que les palettes médianes. Les mégapores margino-dorsaux sont au nombre de six, dont les intermédiaires sont jumelés et s'ouvrent deux à deux sur la limite marginale des segments pygidiaux V - VI et VI - VII. L'orifice anal est circulaire. Son diamètre est inférieur à la largeur de Pa_1 . L'anus est situé dans la partie supérieure du pygidium.



Fig.36 : Bouclier de *Lepidosaphes conchyformis* (RAYMOND, 1997)



Fig 37 : Dégâts de *Lepidosaphes conchyformis* sur feuille de figuier (ALFORD, 2013)



Palettes latérales
Pa₂ se divisent
en deux lobes

Palettes
médianes Pa₁

Fig. 38 Femelle de *Lepidosaphes conchyformis* vue sous microscope optique(Gr10) (originale, 2018)

c) *Lepidosaphes gloverii*

Le bouclier femelle de cette diaspine est étroitement mytiforme et coudé (fig.39). Après le soulèvement du bouclier, la femelle adulte apparaît sous une forme étroite, très allongée. Les segments thoraciques sont très développés par rapport à ceux de l'abdomen. La femelle est de couleur rose très pâle, translucide avec le pygidium rembruni. Ce dernier porte trois paires de palettes Pa_1 , Pa_2 et Pa_3 (fig.41). Les palettes Pa_1 ou palettes médianes sont arrondies à l'apex, symétriques et pourvues d'encoches latérales. A l'intérieur de la marge pygidiale, elles se prolongent par des paraphyses étroites. Les palettes Pa_2 ou palettes latérales se divisent en deux lobes arrondis dont le premier est plus développé. Les deux lobes se continuent dans le pygidium par des paraphyses étroites. Les palettes Pa_3 sont représentées par un mamelon arrondi à bord finement crénelé. Entre Pa_1 et Pa_2 , nous notons la présence de deux épines glandulaires aussi longues que les palettes médianes. Les glandes circumgénitales sont présentes, disposés en 5 groupes (FERRIS, 1937; BALACHOWSKY, 1954).



Fig. 39: Bouclier de *Lepidosaphes gloverii* (RAYMOND, 1997)

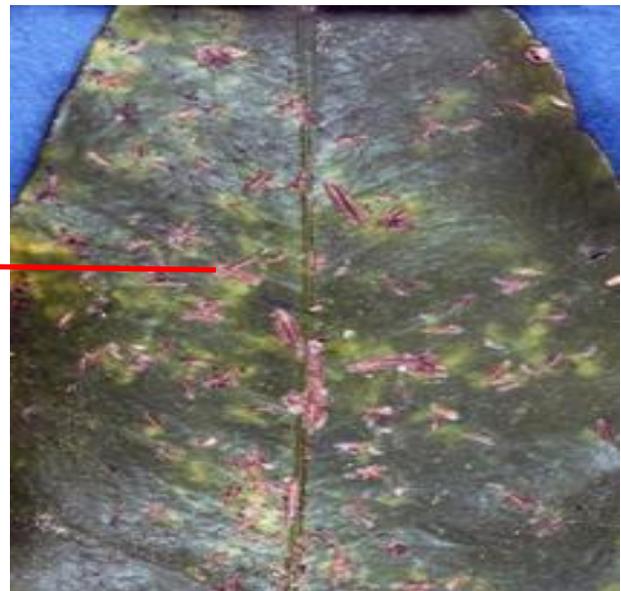


Fig.40 : Dégâts de *Lepidosaphes gloverii* Sur feuille d'agrumes (ALFORD, 2013)

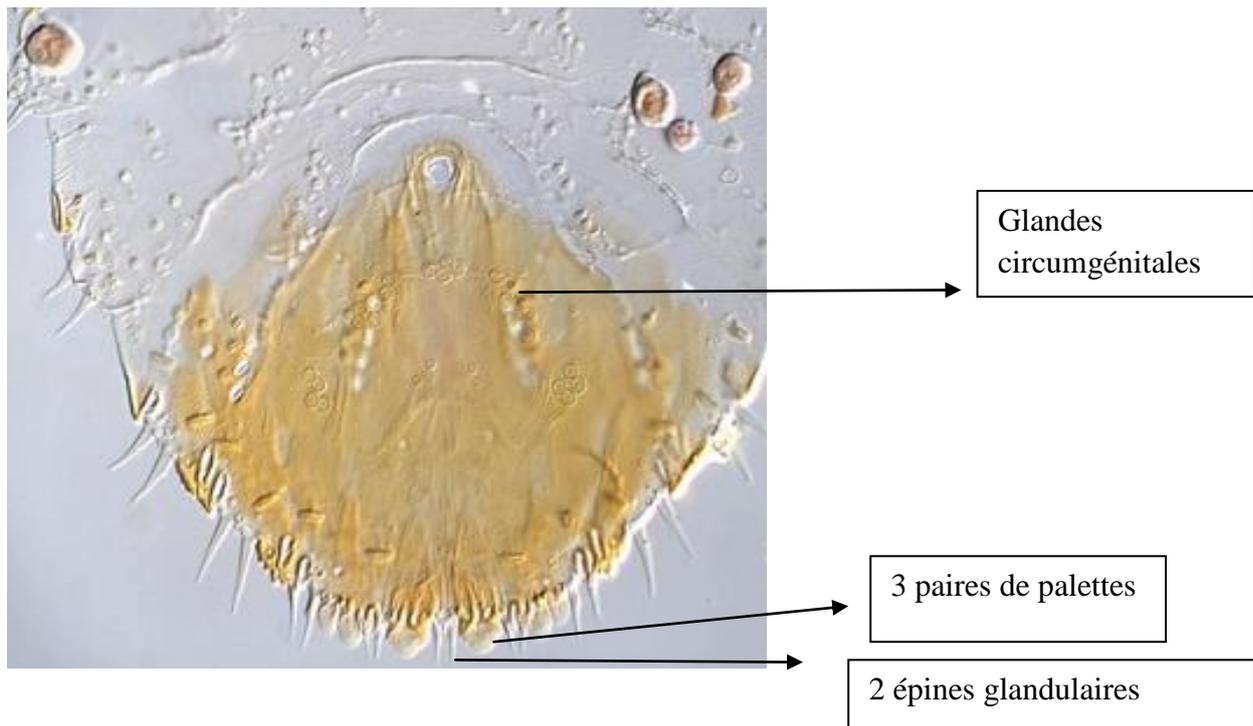


Fig.41 : Pygidium d'une femelle de *Lepidosaphes gloverii* (www.padil.gov)

3) La tribu des Leucaspidini

a) *Parlatoria ziziphi*

Parlatoria ziziphi, communément connu sous le nom de la Cochenille noire de l'oranger ou pou noir de l'oranger. Elle se distingue macroscopiquement immédiatement de toutes les autres diaspsines par la couleur et la forme de son bouclier qui est petit noir et rectangulaire (Fig.42) (0,6 à 0,75 mm x 1,25 à 1,4 mm pour les adultes) (DELUCCHI, 1964). La femelle vivante est de couleur violacée. Elle n'occupe que le tiers antérieur du bouclier, le reste de l'espace est réservé aux œufs. Le corps de la femelle est de forme subcirculaire. L'examen au microscope des femelles adultes montées sur lames sont relativement faciles à distinguer de celles des autres espèces du Genre *Parlatoria* par la présence de lobes en forme d'oreilles de chaque côté de la tête (Fig.44). Chez cette diaspsine le pygidium résultant de la fusion des quatre derniers segments abdominaux est garni de quatre paires de palettes Pa₁, Pa₂, Pa₃ et Pa₄

dont les trois premières sont de tailles et de formes sensiblement identiques. Elles sont caractérisées par des encoches latérales symétriques et par une forme variable.

Elles sont soit plus longues que larges ou aussi longues que larges. *P. ziziphi* affecte les rameaux, le feuillage et les fruits. Les prélèvements de sève conduisent à une diminution de la vigueur de l'hôte et le feuillage et les fruits peuvent montrer des décolorations jaunes (fig.43). De sévères infestations peuvent causer la chute prématurée des feuilles et des fruits.



Fig. 42 : Bouclier noir (originale, 2018)

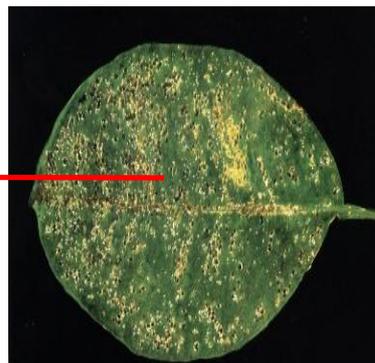


Fig. 43 : Dégâts de *Parlatoria ziziphi* sur feuille d'agrume (originale, 2018)



2 mamelons prothoracique

Marge pygidiale

Fig. 44 : Femelle de *Parlatoria ziziphi* vue sous microscope optique(Gr10) (originale, 2018)

b) Parlatoria camelliae

Parlatoria camelliae est aussi appelé par son synonyme, *Parlatoria camelliae* variété *camelliae* Comstock (FERRIS, 1942 et BALACHOWSKY, 1953). Le bouclier de la femelle est étroitement ovalaire, aplati et d'une teinte blanc grisâtre (fig.45). La femelle adulte a une forme ovalaire. Le pygidium porte 5 paires de palettes Pa₁, Pa₂, Pa₃, Pa₄ et Pa₅. Les trois premières paires de palettes sont de taille et de forme sensiblement égale entre elles (fig.47). Elles se caractérisent par un aspect plus long que large et par la présence de deux encoches latérales symétriques, les palettes Pa₄ ayant un aspect pectiniforme. La cinquième paire de palettes ressemble à un petit peigne non épaissi. Les glandes circumgénétales sont disposées en 4 groupes.



Fig.45 : Bouclier de *Parlatoria camelliae* (RAYMOND, 1997)



Fig.46: Dégâts de *Parlatoria camelliae* sur une feuille de citron (ALFORD, 2013)

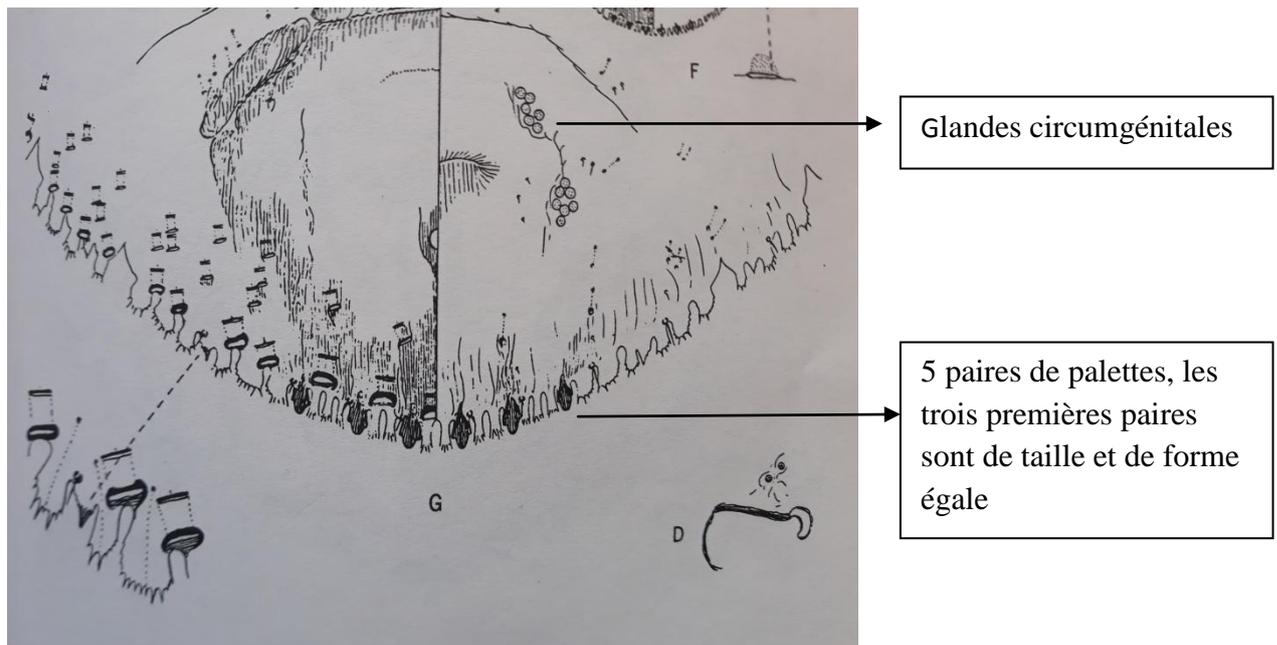


Fig. 47: Pygidium d'une femelle de *Parlatoria camelliae* (RAYMOND, 1997)

c) *Parlatoria oleae*

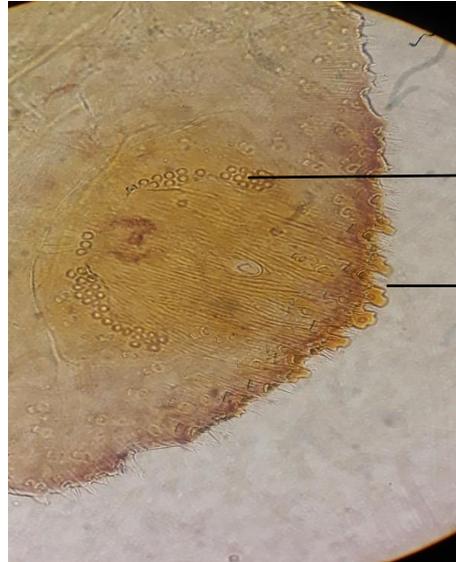
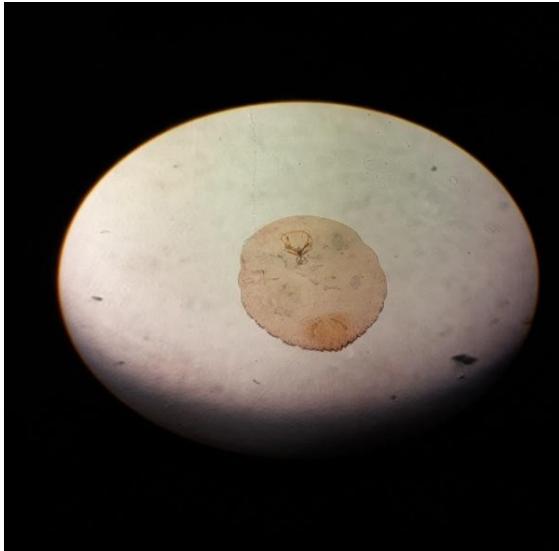
Cette diaspine est appelée communément la Cochenille violette de l'olivier. Elle appartient à la tribu des Parlatorini. La femelle possède un bouclier grisâtre, arrondi et de 1.5 à 2 de diamètre (fig.48). La femelle vivante est en effet de couleur violette à pygidium jaune (BENASSY, 1986). Cependant au cours de nos observations microscopiques nous avons noté uniquement des femelles à corps entièrement violet foncé. La femelle a une forme subcirculaire. La détermination de l'espèce se base exclusivement sur le pygidium. Celui-ci est pourvu de trois paires de palettes bien développées (fig.50). Elles sont de formes identiques et arrondies à l'apex. *P. oleae* se caractérise par la présence constante de quatre peignes entre la troisième et la quatrième paire de palettes. Les glandes circumgénétales sont nombreuses et disposées en 4 ou 5 groupe.



Fig .48 : Bouclier de *Parlatoria oleae* (RAYMOND, 1997)



Fig. 49 : Dégâts de *Parlatoria oleae* sur un rameau de poirier (ALFORD,2013)



Les glandes circumgénitales

3 paires de palettes

Fig. 50 : Femelle de *Parlatoria oleae* vue sous microscope optique (Gr10) (originale, 2018)

Conclusion

A l'issue de cette étude consacré essentiellement à l'identification, morpho-taxonomique des cochenilles parasitant les arbres fruitiers de la Mitidja, les principaux résultats acquis sont:

- Sur 21 espèces végétales échantillonnées, 17 appartenant à 6 familles botaniques sont infestées par les cochenilles à des degrés divers.
- 16 espèces de cochenilles ont été inventoriées réparties en 2 familles, les Lecanidae et les Diaspididae.
- Les Lecanidae ne sont représentées que par deux espèces, il s'agit de *Coccus hesperidum* et *saissetia oleae*.
- Les Diaspididae renferment 14 espèces réparties entre trois tribus, la tribu des Aspidiotini, la tribu des Leucaspidini et la tribu des Diaspidini. La tribu des Aspidiotini est la mieux représentée avec 6 espèces soit 42.86% de l'ensemble des espèces identifiées. Celles des Parlatorini vient en deuxième position avec 4 espèces correspondant à 28.57%, suivie par celle des Diaspidini avec 4 espèces, soit 28.57% des cochenilles identifiées.
- Toutes les cochenilles identifiées font partie de la faune cosmopolite déjà signalées d'Algérie.
- Certaines cochenilles sont limitées à des familles botaniques comme les espèces inféodées aux Rutacées, *Aonidiella aurantii*, *Lepidosaphes beckii*, *Lepidosaphes gloverii* et *Parlatoria ziziphi*.
- Deux catégories de cochenilles sont notées, nous avons d'une part les sténomères évoluant sur un seul organe végétal. Et d'autre part les cochenilles eurymères, vivant indifféremment sur différents organes du végétal

- Les cochenilles nuisibles actuellement aux végétaux de la Mitidja sont *Aonidiella aurantii*, *Lepidosahas bekii*, *L. gloverii* et *Parlatoria ziziphi*.
- Les dégâts occasionnés par les cochenilles se situent à différents niveaux, tel que l'appauvrissement de la plante par le prélèvement de la sève dont elles se nourrissent, l'intoxication de la plante-hôte par une salive phytotoxique qui entraîne un dépérissement prématuré de la plante . De même certaines cochenilles sont des vecteurs de viroses.
- En arboriculture fruitière, les dégâts peuvent être de simples piqûres sur le fruit entraînant des « écarts de fruits » impropres à la vente.
- En perspective, il serait intéressant de poursuivre l'identification des cochenilles parasitant les arbres fruitiers sur d'autres stations de la Mitidja afin d'envisager une protection prématurée de nos cultures dans les années à venir.

Références bibliographique :

- 1) ALFORDD.V.,2013-Ravageurs des végétaux d'ornement arbres, arbustes, fleurs. Deuxième édition .Ed.QuaeRD1078026 Versailles Cedex,France,480 p.
- 2) APPERT J, 1957- Les parasites animaux des plantes cultivées au Sénégal et au Soudan.Ed. Insp.gén. Afr.occ.agri ,Cent. Rech.Agro ,Bambey,272 p.
- 3) BALACHOWSKY A ,1932-Etude biologique des Coccides du Bassin occidental de la méditerranée. Ed. Le chevalier et fils, T, XV, série A,201 p.
- 4) BALACHOWSKYA , 1937- Les cochenilles de France d'Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin méditerranéen. Ed. Hermann et cie, Paris, Coll. « Act.sci.etind »,n°526 ,T 1 ,67p..
- 5) BALACHOWSKY A., 1948- Entomologie appliquée - Les cochenilles de France, d'Europe, du nord de l'Afrique et du Bassin méditerranéen. Ed. Hermann et Cie, Paris, Coll. <<Act. Sci. Et ind.>>, n° 1054, T.IV, 549 p.
- 6) BALACHOWSKY A., 1950-Entomologie appliquée- Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin méditerranéen. Ed. Hermann et Cie, Paris, Coll.<<Act.sci.etind. >>, n° 1087, T.V, 392 p.
- 7) BALACHOWSKY A., 1951-Entomologie appliquée - Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin méditerranéen. Ed.Hermann et Cie, Paris, Coll.<<Act.sci.etind. >>, n° 1127, T. VI, p.
- 8) BALACHOWSKY A., 1953- Entomologie appliqué- Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin méditerranéen. Ed.Herman et Cie, Paris, Coll.<<Act.sci.etind. >>, n°1202, T. VII, 926 p.
- 9) BALACHOWSKY A., 1954- Les cochenilles paléarctique de la tribu des Diaspidini. Ed. Institu Pasteur, Paris, Coll. <<Mem. Sci. De l'Inst. Pasteur, >>, 450 p.
- 10) BELGUENDOZ R., BICHE M.-"Biosystématique des cochenilles diaspidines (Diaspididae) d'Algérie", thèse Magister (2006), 194p.
- 11) BENASSY C ., 1986- *Diaspididae* .Traité d'Entomologie oléicole. Ed conseil oléicole international, Madrid , 286 p.
- 12) BEN-DOV, Y - " On some records of scale insects from the Kingdom of Jordan (*Hem.,Coccoidea*) ", Bulletin de la SociétéEntomologique de France, (2005), 147p.
- 13) BICHE M.,1987-Bioécologie de *Parlatoriaoleacolvée* (Hom.*Diaspididae*) ravageur de l'olivier ,*Oleaeuropaea* L, dans la région de Cap-Djinet (Algérie) et étude biologique de son

parasite externe *Aphytis maculicornis* Masi (HymAphelinidae).Dipl.Univ.Rech.,Univ.Nice
119 p.

- 14) BICHE M .,2012 - “ Les Principaux Insectes Ravageurs des Agrumes en Algérie et leurs Ennemis Naturels“, F.A.O., Regional Integrated Pest Management Programme in the Near East, Proche Orient, 36p.
- 15) BONNEMAISON L. , 1962- contribution à l'étude des insectes des cônes dans l'arboretum de Merdja et dans la cédraie de Chréa. Thèse Ing.AgroInst.Nat.Agro , El Harrach, 80 p.
- 16) BOUKOUFTANE A. , 2007- Ecophysiologie des interactions du pou noir de l'oranger avec sa plante hôte (Oranger).120p. Mémoire d'Ingénieur en Sciences Agronomique ;Faculté Agro-Vétérinaire,Département Sciences Agronomiques,Blida,120p.
- 17) BOVEY R.,BAGGIOLINI M.,BOLAY E.,BOVAY E.,CORBAZ R.,MATHYS G.,MEYLAN A MURBACH R., PELET F., SAVARY A et TRIVELLI G, 1972- La défense des plantes cultivées . Traité de phytopathologie et zoologie agricole . Ed Payot , Lausanne , 863 p.
- 18) CAHUZACY.,1986- Les cochenilles des ligneux d'ornement. Rev.Phytoman°383. pp37-38.
- 19) CHAPOT H. et DELUCCHI V.L., 1964- Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc. Ed. Inst. Nat. Rech. Agro., Rabat, 339 p.
- 20) CHOUIH S., 2007 - Ecophysiologie des interactions du pou noir de l'oranger avec sa plante hôte (Mandarinier).Mémoire d'Ingénieur en Sciences Agronomique ;Faculté Agro-Vétérinaire,Département Sciences Agronomiques,Blida,110p.
- 21) DAJOZ R. 2000 - Précis d'écologie, 7 èmeedition, Dunod, Paris, 615 pp.
- 22) DELASSUSM ,BRICHET J , BALACHOWSKY A et LEPIGRE A , 1931 – Les ennemis des cultures fruitières en Algérie et les moyens pratiques combarre. Ed. Insect. Jardin d'Essai du Hamma. Alger, 197 p.
- 23) DOUMANDJI S., 1985- Les cochenilles diaspinés du caroubier, *Ceratonia siliqua* en Algérie. Iier jour. et. sci, Inst. Nat. Enseig. Sup. Agro, Blida, 15 p.
- 24) ENGLBERGER K., 2002 - Black scales, *Parlatoria ziziphion* citrus. Eco Port Picture Databank, p. 3.
- 25) ERIC C., 1987- Les cochenilles diaspinés .Rev.l'arboriculture fruitière, n°399 , pp32-36.
- 26) FERRIS G.F.,1938 - Atlas of the scale insects of North America the Diaspididae. Ed.Starford University press, California, New York, série II and III, 517 p.
- 27) FERRIS G.F., 1942 - Atlas of the scale insects of North America the Diaspididae. Ed.Starford University press, California, New York, 253 p.

- 28) FOLDI I., 1995. – The wax glands in scale insects : comparative ultrastructure, secretion, function and evolution (*Homoptera: Coccoidea*). Annales de la Société Entomologique de France (N.S.), 27, 163- 188.
- 29) GREENWOOD P et HALSTEAD A., 2003 – Guide santé du Jardin. Diagnostiquer toutes les maladies, Ed. Larousse
- 30) KEVIN W. (1990) - Cochenilles des arbres fruitiers, Fiche Technique, Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et des Affaires rurales, Canada
- 31) KREITER P., 2011- Les cochenilles : ravageur principal ou secondaire, INRA- Institut national de recherche Agronomique de Sophia Antipolis, Unité expérimental de lutte biologique, Montpellier, 25 octobre 2011
- 32) KREITER P., GERMAIN J.F., 2005- Bulletin de la société entomologique de France, vol.110, n°2 p132. 7. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/90-225.htm> 8, www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g---176.htm
- 33) 32- LEBDI GRISSA K. - “Etude de base sur les cultures d’agrumes et de tomates En Tunisie“, Regional Integrated Pest Management Program in the Near East GTFS/REM/070/ITA, Juillet (2010), 93p..
- 34) MILLER D.R, et GIMPEL M.E. , 2005 - ScaleNet. Diaspididae Diaspidinae et Leucaspinae, avril 2005
- 35) MOUANDZAM.C., 1990 - Inventaire des cochenilles et de leurs ennemis naturels sur agrumes. Fluctuation des populations de quatre diaspines : *Lepidosaphesbeckii* New., *Lepidosaphesgloverii* Pack, *Parlatoriapergandei* Comst. Et *Parlatoriaziziphi* Lucas dans la Mitidja. Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. ens. Sup. agro., Univ. Sci. Et Techn, Blida, 140 p.
- 36) MUTIN G., 1977 - “ La Mitidja, décolonisation et espace géographique“, Ed. O.P.U. Alger, 607p.
- 37) PIGUET P.- 1960- Les ennemis animaux des agrumes en Afrique du Nord .Ed. Copy.Soc.Schell, Algérie ,117 p.
- 38) RAMADE F. , 1984- Eléments d’écologie fondamentale. Ed. MacGraw-Hull, Paris, 397 p.
- 39) RAYMEND J., 1997- Senior Insect Biosystematist California Department of Food Agriculture Sacramento ,California ,USA 307p.
- 40) SAIGHIH, 1998- Biosystématique des cochenilles diaspines des plantes du jardin d’essai du Hamma et du parc de l’institut national agronomique d’El-Harrach. Thèse magister, Ins. Nat. Agro, El Harrach., 304p.

- 41) SAIGHI H. 2006 - Fluctuation hiverno-printanière de *Parlatoria ziziphi* Lucas, 1853 en relation avec la composition chimique foliaire d'agrumes en Mitidja (Algérie) (Hemiptera :Diaspididae). 9^{ème} Congre arabe sur la protection des végétaux,(Damas)
- 42) SAIGHI H. 2006 - Les cochenilles Diaspines de la Mitidja (Algérie) et leurs ennemis naturels (Hemiptera,Diaspididae).9^{ème} Congre arabe sur la protection des végétaux,(Damas)
- 43) SAIGHI H. , DOUMANDJI S & BICHE M. ,2005 - Les cochenilles Diaspines du Jardin d'Essai du Hamma (Alger) et leurs ennemis naturels (Hemiptera,Diaspididae) . Bulletin de la Société Entomologique de France Vol 110, fascicule (4).
- 44) SCHMID O .& HENGGELER S., 2002–Ravageurs et maladies du Jardin ,Ed.,Terre vivant.
- 45) SFORZA R., 2000- Les cochenilles sur la vigne : bio-écologie, Impact agronomique, lutte et prophylaxie . Edition Féret, 188-210.130-147 P.
- 46) 45- SFORZA R., 2008 – Les cochenilles sur la vigne in Ravageurs de la vigne, 389 p. Edition Féret, 188-210.
- 47) STUSSI S., GUYER U. et ZUBER M.- Manuel pour l'introduction des auxiliaires dans les cultures sous abri. Andermatt Biocontrol.

Références internet :

<http://aramel.free.fr>

<http://ephytia.inra.fr>

<http://f0r.db-city.com>

http://entomofaune.qc.ca/entomofaune/cochenilles/cochenilles_diaspididae.html

www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g--176.htm

<https://alchetron.com>

<http://www.nbair.res.in>

<https://www.agrosava.com>

<http://www.padil.gov.au>