



REPUBLIQUE ALGERIENNE DE MOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



# Université de Blida1

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Départements des biotechnologies

## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de master en sciences Agronomique

Option : phytopharmacie et protection des végétaux.

# Thème :

Enquête phytosanitaire sur les cochenilles d'agrumes dans la région de

Blida

Réalisé par :

**BELLOUNDJA NESRINE**

**BOUMAZA HANANE**

### **MEMBRES DE JURY :**

- Présidente : Mm Baba Aissa. Karima      MAA      Univ Blida1
- Promotrice : Mm Benrima Atika      Pr      Univ Ghardaia
- Co-promotrice : Hammadi F/Z      Doctorante      Univ Blida1
- Examinatrice : Mm Allal Leila      Pr      Univ Blida1

2020/2021



## Remerciement :

En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH qui nous aide et nous donne le courage, la patience et la force durant ces longues années d'étude

Nos premiers remerciements vont à **MADAME BENRIMA A.** pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion, et également Co-promotrice **Mme HAMADI F/Z** pour ses précieux conseils et sa confiance.

Mes remerciements vont également aux membres du jury :

Nous exprimons notre profonde gratitude **Mme BABA AISSA K.** d'avoir bien accepté de présider le Jury de cette soutenance.

. Nous exprimons notre profonde gratitude à **Mme ALLAL L.** Pour avoir bien accepté d'examiner notre travail

Un merci particulier à nos familles et à toute personne ayant contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail

## Dédicace

Je **dédie** ce modeste travail et cet événement marquant dans ma vie. À **ma chère maman**, pour tous ses sacrifices, son amour, sa tendresse, pour voir mes réussites que le dieu vous protège et mon père que son âme dort en paix ; Je ne t'oublie jamais papa.

A ma seule sœur **ROUMAILA** pour ses encouragements permanent et son soutien moral.

A Mes frères **DEHIA** et **REDHOINE** pour leurs encouragements

À mes tantes : **2-KHADIDJA ; RABIA,**

A mon grand-père et ma grand-mère et à toute la famille **BOUMAZA** et la famille **HADJ BEN FETIMA**

A mes oncles **Yassine, Mohamed, Younes** et ma tante **Faiza**

A mes chères amies : ; **HANANE ; ILHEM ; SIHEM ; IKRAM ; KHALIDA ; WISSEM**

A ma copine et mon binôme de ce travail

**NESRINE Belloundja** et à toute sa famille

A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer.

A tous mes amies de **l'option phytopharmacie et protection des végétaux** sans particularité

## Dédicace

Je **dédie** ce modeste travail, et cet événement marquant dans ma vie. D'abord à ma chère maman '**BENMEDDAH YAMINA**', que son âme dort en paix je ne t'oublie jamais et mon père '**MOHAMED**' que dieu prolonge sa vie.

Je **dédie** mes salutations à tous ceux qui m'ont soutenu dans mon travail

A mes très chères sœurs : **F/Z - NASSIMA - LAMIA - MERIEM-AHLAM**

A mes chers frères : **AHMED - RIDHA - NASSIM**

A femmes de mes frères : **AMIRA, KAMILLYA et YOUSRA**

Je **dédie** à ma chère tante : **F/Z** et A ma chère cousine **\*CHAHRAZED** et toute la famille « **BELLOUNDJA** »

Dédiez -moi à mon oncle **MOHAMED** et à mon oncle **ABD AKDER** et à tous leurs fils et filles et toute la famille « **BENMEDDAH** »

A tous mes petits-enfants : **Amir-abd eldjilil-abdsalam-islam-MD zin-nada-souhaib-yanis-MD fouad**

A mes chers amis : **nahla -yasmin -\*3\*imen- houda - ikram- khalida**

À ma copine et ma binôme '**BOUMAZA HANANE**'

Je **dédie** à Neddjar walid 

A tous mes amies de **l'option phytopharmacie et protection des végétaux** sans particularité \*Et à tous ceux qui me

## Résumé

Notre étude fait partie des enquêtes phytosanitaires sur les cochenilles des agrumes exactement les Diaspines dans la région de BLIDA. et les principaux produits utilisés par l'INPV de Boufarik dans la lutte contre ces ravageurs. Les cochenilles ont fait des catastrophes majeures ces derniers temps notamment les poux noir (*Parlatoria ziziphi*) et les cochenilles australiennes (*Icerya purchasi*), cette dernière n'a pas été identifiée comme un ravageur redoutable en Algérie, bien qu'il soit très répandu, surtout ces trois dernières années. Les dégâts des cochenilles se traduisent par la pénurie de la production, la mauvaise qualité des fruits, la diminution de la quantité des produits (d'agrumes) et la baisse des exportations vers d'autres pays. Les signalisations de l'institut de protection des végétaux (INPV) montrent que les mêmes matières actives sont utilisées sous forme de différents produits phytosanitaires (7 matières actives), elles agissent par contact. Les interventions chimiques sont faites dans les périodes sensibles de ces ravageurs (stade larvaire), Les autres moyens de lutte notamment la lutte biologique contre cet insecte n'ont pas été signalés,

**Mot clés :** Agrumes, Cochenilles, état Phytosanitaire, Ravageur, Lutte.

## **Abstract**

Our study is part of the phytosanitary surveys on citrus mealybugs exactly diaspinines in the region of Blida and the main products used by the INPV in the fight against these pests

Mealybugs have been causing major disasters in recent times including the black louse (*Parlatoria ziziphi*) and Australian mealybugs (*Icerya purchasi*) the latter has not been identified as a pest with a disaster in Algeria, although they are widespread especially in the last three years.

The damage of mealybugs results in shortage, poor quality production, the quantity decreases (of citrus fruits) and therefore drop in production and drop in exports to other countries.

The results show that the same active ingredients are found in the different phytosanitary products (7 active ingredients), they are acted on by contact. The chemical interventions are made in the sensitive periods of these pests (larval stage), We do not forget that the biological control of this insect was not used by them, and this is due to the lack of availability..

**Keywords:** Citrus, Mealybugs, Phytosanitary, Pest, Control,

## ملخص

دراستنا هي جزء من مسوحات الصحة النباتية على بق الموالح الدقيقي، بالضبط الدياسيبينات في منطقة البلدية والمنتجات الرئيسية التي يستخدمها INPV في مكافحة هذه الآفات

تسببت البق الدقيقي في حدوث كوارث كبيرة في الآونة الأخيرة بما في ذلك البق الأسود (*parlatoria ziziphi*) والبق الدقيقي الأسترالي (*icerya buyi*) الأخير لم يتم تحديده كأفة لها كارثة في الجزائر، على الرغم من أنها منتشرة بشكل خاص في السنوات الثلاث الماضية.

يؤدي تلف البق الدقيقي إلى نقص الإنتاج وسوء جودة الإنتاج وانخفاض الكمية (من الحمضيات) وبالتالي انخفاض الإنتاج وانخفاض الصادرات إلى البلدان الأخرى.

تظهر النتائج أنه تم العثور على نفس المكونات النشطة في منتجات الصحة النباتية المختلفة (7 مكونات نشطة)، يتم التعامل معها عن طريق الاتصال. تتم التدخلات الكيميائية في الفترات الحساسة لهذه الآفات (مرحلة اليرقات)، لا نسي بأنه لم يتم استعمال مكافحة البيولوجية لهذه الحشرة، وهذا راجع لعدم توفرها.

**كلمات المفتاح:** الحمضيات، البق الدقيقي، الصحة النباتية، الآفات، مكافحة

## Sommaire :

|   |    |
|---|----|
| Introduction : .....  | 2  |
| Chapitre 1 .....  | 4  |
| Recherche bibliographique.....  | 4  |
| • Chapitre 1 : Recherche bibliographique.....                                       | 5  |
| .1 Généralité sur les agrumes .....   | 5  |
| .2 Origine et repartions des agrumes .....  | 7  |
| .3 Importance économique .....  | 7  |
| .3.1 Dans le monde.....   | 7  |
| .3.2 En Algérie .....   | 9  |
| .4 Systématique .....   | 11 |
| .5 Les ravageurs des agrumes :.....   | 11 |
| .5.1 Généralité :.....  | 11 |
| .5.2 Les cochenilles.....   | 12 |
| a. Description .....  | 13 |
| • Le mâle.....  | 14 |
| • La femelle : .....  | 14 |
| b. Critères d'identification de différentes espèces de cochenilles Diaspine : ..... | 16 |
| • Le bouclier: .....  | 16 |
| • Le pygidium .....   | 17 |



|      |  |    |
|------|--|----|
| c.   | Position taxonomique:.....   | 18 |
| d.   | Mobilité.....  | 18 |
| e.   | Cycle de vie :.....  | 19 |
| .5.3 | les cochenilles Diaspididae et Margarodidae :.....                           | 20 |
| .5.4 | Distribution géographique des diaspines le plus connus dans le monde : ..... | 21 |
| .5.5 | Répartition géographique des Diaspine inféodées aux agrumes en Algérie.....  | 22 |
| .5.6 | Importance économique des diaspines :.....                                   | 23 |
| .5.7 | Les dégâts causés par les cochenilles : .....                                | 24 |
| .5.8 | La lutte : .....   | 26 |
| •    | Lutte intégrée :.....  | 26 |
| •    | La lutte biologique :.....   | 26 |
| •    | La lutte chimique :.....   | 28 |
|      | .....  | 29 |
|      | Chapitre 2 : Méthodologie.....   | 29 |
| •    | Chapitre 2 Méthodologie .....  | 30 |
| .1   | Etude de la région :.....  | 30 |
| .1.1 | Présentation de la région de la Mitidja : .....                              | 30 |
| .1.2 | Présentation du site d'étude 'Blida' .....                                   | 31 |
| .1.3 | Présentation de la station d'étude (Boufarik-INPV):.....                     | 32 |
| .1.4 | Situation climatique de Mitidja :.....                                       | 34 |
| .2   | Méthode et matériel :.....   | 35 |

|  |  |    |
|--|--|----|
| .2.1                                       | Matériel : .....   | 35 |
| .2.2                                       | Méthode de travail : .....   | 35 |
| Chapitre 3 : Résultats et Discussion ..... |  | 36 |
| •  | Résultats .....  | 37 |
| .1   | Répartition spatiotemporelle : .....   | 42 |
| .2   | Quelques exemples des cycles de vie des cochenilles .....  | 42 |
| .3   | La lutte : .....   | 46 |
| a  | Enquête phytosanitaire sur les traitements réalisés par l' INVP de Boufarik en 2016 -<br>2018-2020 contre les cochenilles des agrumes: ..... | 46 |
| .3.1                                       | Les traitements : .....  | 50 |
| .3.2                                       | Interprétations et Ciblage de traitement : .....   | 52 |
| .3.3                                       | Période de traitement : .....  | 53 |
| .3.4                                       | Dosage de traitements : .....  | 53 |
| •  | Discussion : .....   | 53 |
|  | .....  | 55 |
| Conclusion.....                            |  | 55 |
| •  | Conclusion .....   | 56 |
| Les Références Bibliographique .....       |  | 57 |
| •  | Annexe .....   | 65 |

## Tableau des figures

|   |          |
|---|----------|
| Figure 1: les variétés des agrumes .....  | 5        |
| Figure 2:Schéma de la taille d'entretien des agrumes (ITAFV, 2009). .....   | 6        |
| Figure 3:Origine géographique et diffusion des agrumes dans le monde (Jacquemondetal., 2013). .....   | Erreur ! |
| Signet non défini.  |          |
| Figure 4: Répartitions des agrumes dans le monde (ANONYME, 2006) .....  | 8        |
| Figure 5: Production mondiale des agrumes (FAO, 2013). .....  | 8        |
| Figure 6: Production des agrumes en Algérie de l'année 2013 (MADRP, 2013). .....  | 9        |
| Figure 7 : Répartition des vergers agrumicoles Algériens (Anonyme, 2006 b) .....  | 10       |
| Figure 8: Les cochenilles d'agrumes <a href="https://www.cliniquedesplantes.fr/fiches/les-cochenilles-des-agrumes">https://www.cliniquedesplantes.fr/fiches/les-cochenilles-des-agrumes</a>         | 12       |
| Figure 9: morphologie des cochenilles (Belguendouz, 2006) .....   | 13       |
| Figure 10:Mâle adulte de cochenille (Foldi, 2003). .....  | 14       |
| Figure 11: Femelle Adulte de cochenille (Foldi, 2003) .....   | 15       |
| Figure 12:Appareil buccal piqueur suceur (GRASSE, 1951) .....   | 15       |
| Figure 13: Coupe transversale schématique du rostre d'une cochenille (Dajoz, 2007). .....   | 16       |
| Figure 14 : Bouclier de la cochenille a Bouclier, b : femelle d'une cochenille diaspines.<br><a href="http://www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g---176.htm">www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g---176.htm</a> ..... | 17       |
| Figure 15 : Pygidium d'une femelle Diadpididae .....  | 17       |
| Figure 16 : Répartition des quatre diaspines inféodées aux Figure 17agrumes en Algérie (BELGUENDOZ,<br>2014). .....   | 23       |
| Figure 18 : les gégats causées par les cochenilles de la familles Diaspididae et Margorididae. ....   | 25       |
| Figure 19: Limite géographique de la plaine de Mitidja (MUTIN G., 1969) .....   | 30       |
| Figure 20:Situation géographique de la Wilaya de Blida .....  | 31       |
| Figure 21 : situation géographique de wilaya de BLIDA .....   | 32       |
| Figure 22:Localisation de la commune Boufarik sur la wilaya de Blida .....  | 32       |
| Figure 23:Limitrophes de Boufarik (est-ouest-nord-sud) .....  | 33       |
| Figure 24 : situation géographique d'INPV Station Boufarik .....  | 33       |

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Figure 25: les moyennes utilisées (Personnels).....  | Erreur ! Signet non défini. |
| Figure 27 Dégâts d'Aonidiella aurantii sur un oranger ( <a href="https://www7.inra.fr">https://www7.inra.fr</a> ).....         | 40                          |
| Figure 26 Bouclie d'Aonidiella auantii(MOUISSI et OURADJ(2018).....  | 40                          |
| Figure 28 Dégâts de Chrysomphalus dictyospermi sur ranger ( <a href="http://ephytia.inra.fr">http://ephytia.inra.fr</a> )..... | 40                          |
| Figure 29 Bouclier femelle de Chrysomphalus dictyospermi MOUISSI et OURADJ(2018).....  | 40                          |
| Figure 31 Dégâts de Lepidosaphes beckii sur une feuille de citrus (ALFORD, 2013).....  | 41                          |
| Figure 30 Bouclier de Lepidosaphes beckii (RAYMOND, 1997).....   | 41                          |
| Figure 32 Dégâts de Lepidosaphes gloverii Sur feuille d'agrume (ALFORD, 2013).....   | 41                          |
| Figure 33 Bouclier de Lepidosaphes gloverii (RAYMOND, 1997).....   | 41                          |
| Figure 35 Dégâts de Parlatoria ziziphi sur feuille d'agrume MOUISSI et OURADJ(2018).....                                       | 42                          |
| Figure 34 Bouclier noir MOUISSI et OURADJ(2018). ....  | 42                          |
| Figure 36: cycle de développement d'une diaspine (Boukhebza, 2016).....  | 42                          |
| Figure 37 : cycle de vie de pou de Californie (Aonidiella aurantii).....   | 45                          |
| Figure 38: Répétitions et pourcentage des matières actives .....   | 52                          |

## *Liste des tableaux*

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Tableau 1 : Principales cochenilles nuisibles en Algérie .....   | Erreur ! Signet non défini. |
| Tableau 2:La lutte biologique de certaines espèces de cochenilles diaspines des agrumes : .....          | 26                          |
| Tableau 3    Signalisation des cochenilles dans le plaine de MITIDJA .....                               | 37                          |
| •    Tableau 4: les résultats obtenus d'un verger de Chebli-BLIDA.....                                   | 38                          |
| •    Tableau 5: les résultats obtenus d'un verger de Mouzaia-BLIDA .....                                 | 38                          |
| Tableau 6: résultats obtenus d'un deux verger dans kolea wilaya de TIPASA .....                          | 39                          |
| Tableau 7:résultat obtenus de plusieurs région dansle plaine de MITIDJA .....                            | 39                          |
| Tableau 8 : Les produits phytosanitaires utilisés par l'INPV en 2016 .....                               | 46                          |
| Tableau 9 : Les produits phytosanitaires utilisés par l'INPV en 2018 .....                               | 47                          |
| Tableau 10 : Les produits phytosanitaires utilisés par l'INPV en 2020 .....                              | 49                          |
| Tableau 11 : Les matières actives les plus utilisées dans les traitements phytosanitaires par INPV ..... | 51                          |

## **Liste des abréviations**

INPV= Institut National de la Protection des Végétaux

DSA= Directions des Services Agricoles

MA= Matières Actives

ANRH= Agence National des Ressources Hydriques

UNPA=Union National des Paysans Algérien

# Introduction

## **Introduction :**

L'Algérie, grand producteur et exportateur d'agrumes des pays du bassin méditerranéen en par le passé, connaît une régression considérable de la production s'expliquant par le vieillissement des vergers, le manque d'entretien et d'investissement.

Les agrumes, en particulier, ont une grande importance dans le développement économique et social des pays producteurs. Ils constituent les produits d'exportation et de transformation en divers dérivés tels que les jus, confitures, essences, comme ils peuvent être une source d'emploi (**LOUSSERT, 1987**).

La culture des agrumes est délicate, car elle exige une température moyenne élevée et des sols frais ou facilement irrigables. Elle s'accommode mal du voisinage immédiat de la mer, là où la production moyenne des agrumes algériens peut être évaluée à 800.000 quintaux de fruits. Assez variable d'ailleurs, elle oscille entre 600.000 et 1 million de quintaux. La plus forte production moyenne est celle de la Mitidja où elle donne 500.000 quintaux contre 125.000 quintaux en Oranie, et 140.000 quintaux dans le Constantinois (**DAS, 2007**)

Les données relatives à l'état phytosanitaire de verger algériennes agrumicoles restent très fragmentaires, surtout que l'agrumiculture dans ces régions fait face à de nombreux problèmes, liées parfois à des facteurs climatiques naturels, ou encore aux facteurs humains par ignorance et plus grave encore par négligence. (**BAILET, 2011**).

Un autre facteur d'ordre phytosanitaire contribue à la régression de ce secteur. En effet, l'agrumiculture est soumise aux attaques de divers déprédateurs qui causent des dommages importants en cas de fortes pullulations. . Pour cela, il serait utile d'améliorer et de protéger cette culture contre tous les ravageurs et les maladies. Ces ravageurs sont susceptibles de provoquer des dégâts plus particulièrement Parmi ces ravageurs les cochenilles

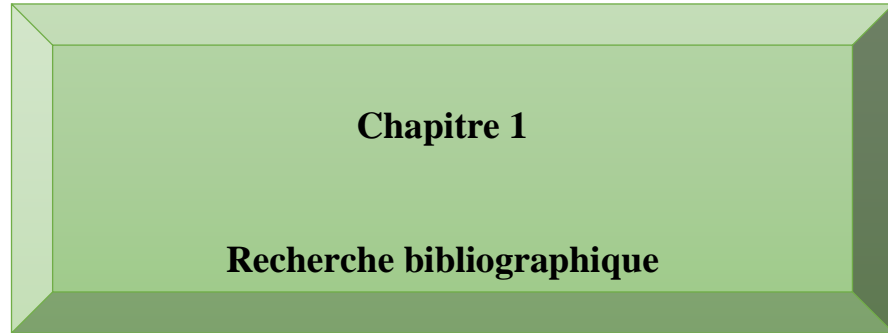
Les cochenilles les plus abondants en Algérie sont les cochenilles diaspinées (cochenilles à bouclier) sont l'un des groupes d'insectes qui constitue les agresseurs les plus importants sur de nombreuses essences fruitières et forestières, occasionnant des dégâts et des pertes économiques énormes, surtout aux agrumes **BICHE (2012)**.



La protection phytosanitaire en verger d'agrumes, en Algérie, est largement tributaire de la lutte chimique, cette dernière est de loin la plus répandue et la plus efficace méthode de lutte contre les cochenilles, appliquée aujourd'hui en tenant compte des récentes acquisitions en matière de protection des plantes et de la lutte biologique. La possibilité d'associer ces deux méthodes extrêmes d'intervention augmente la possibilité de lutte en vue de limiter efficacement les pullulations des principaux Homoptères fixés rencontrés (**BENASSY, 1977**).

La lutte biologique se définit comme : utilisation d'organismes vivants ou de leur produit afin de réduire à un seuil économiquement supportable les dégâts engendrés par un ravageur à un niveau économiquement supportable (**RIBA ET SILVY, 1987**).

Les problèmes phytosanitaires (maladies et ravageurs) sont considérés comme des contraintes majeures dans le développement agricole dans la région de Blida



- **Chapitre 1 : Recherche bibliographique**

**.1 Généralité sur les agrumes**

Le terme agrume vient du latin *acrumen* désignant l'antiquité des arbres à fruits acides (**BENEDISTE ET BACHES, 2002**). Les agrumes se distinguent par leur variété de famille et leurs ordres. La culture des agrumes dans les pays du bassin méditerranéen est très diversifiée, de sorte que l'étendue des variétés cultivées reflète en quelque sorte, et la variabilité de ces arbres, due à cette culture. (**VIRBEL ALONSO, 2011**).

Les agrumes sont des petits arbres à feuilles persistantes. Les orangers présentent plusieurs variétés. Les fruits sont de formes et colorations variables suivant les variétés, ce qui permet de classer les orangers en quatre groupes : Les oranges blondes Navel (dont appartient la variété Washington qui fait l'objet de notre étude) ; Les oranges blondes, Les oranges sanguines, Les oranges sans acidité (**LOUSSERT 1985**).



**Figure 1: les variétés des agrumes (<https://www.rustica.fr/fruits-et-verger/agrumes,8779-amp.html>)**

Le cycle de développement des agrumes se caractérise par la succession de deux phénomènes : La croissance végétale et la fructification (**REBOUR, 1950**).

**+ La croissance végétale :**

Elle se manifeste sur les jeunes ramifications de trois périodes :

- À première poussée de sève (PS1) au printemps : c'est la prédominante (fin février-début mai), elle est la pousse la plus importante, non seulement par le nombre et la longueur des rameaux émis, mais aussi par le fait qu'elle est la pousse florifère.

- La pousse d'été (PS2) (juillet-aout) : généralement elle est moins importante que celles de printemps,
- La pousse d'automne (PS3) (Octobre-fin Novembre) : elle assure le renouvellement des feuilles.

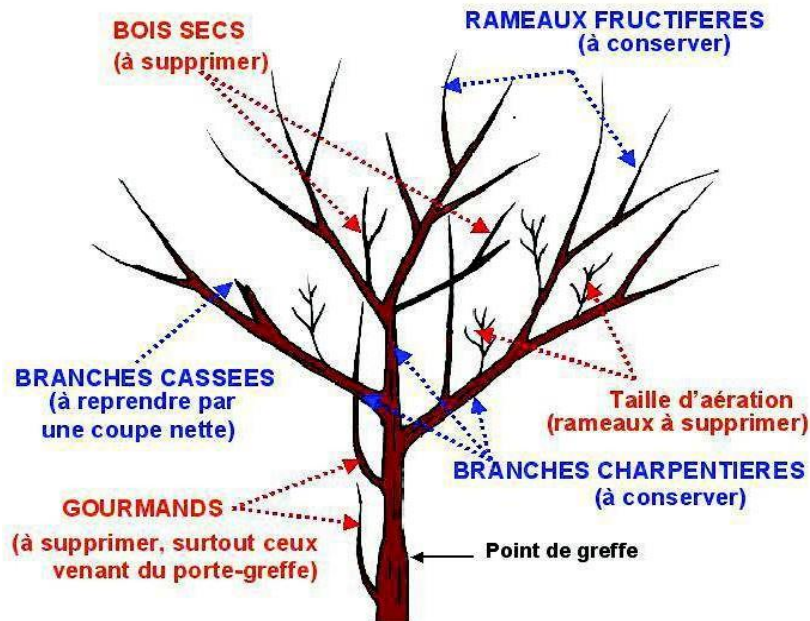


Figure 2:Schéma de la taille d'entretien des agrumes (ITAFV, 2009).

#### ✚ La fructification :

Elle est caractérisée par quatre phrases distinctes :

- La floraison : Elle a lieu en printemps (fin mars, début mai). Le nombre de fleurs portées par un arbre est très important. Il est estimé pour un arbre adulte d'orange à 60000 (LOUSSERT, 1987), mais seulement 1% de ces fleurs donnera des fruits.
- La pollinisation et la fécondation : Elle a lieu durant les mois mai et juin.
- La nouaison et la fructification : Le grossissement du fruit est très rapide après sa nouaison. Il a lieu en mai - juin, il dépend de l'âge de l'arbre, des conditions climatiques et de l'alimentation hydrique.
- La maturation des fruits : Le fruit atteint son calibre final en octobre, après une continuité de grossissement pendant Juillet-Aout-Septembre. La maturité est marquée par un changement de couleur et par la qualité de la teneur en jus de sa Pulpe
-

**.2 Origine et repartions des agrumes**

Les agrumes sont originaires d'Asie du Sud-Est, bien que leur culture puisse avoir commencé en Chine (PEÑA *et al*, 2007).

La connaissance de l'origine des agrumes est complexe en raison du fait que l'hybridation naturelle entre les spécialités et les gènes est très fréquente dans ce groupe et de créer des espèces appelées tanaka éléments secondaires qui se multiplient par les semis. Sous l'influence de la civilisation chinoise au premier millénaire avant JC, la culture des agrumes a commencé à se répandre dans les pays voisins : le sud du Japon et l'archipel malais. (PRALORON 1971).

Depuis le bassin méditerranéen, les agrumes se sont répandus dans le monde de trois manières : les Arabes sécurisent leur diffusion sur côte d'Est de l'Afrique au Mozambique, Christophe Colomb les a importés en Haïti en 1493 et anglo-hollandais introduise au Cap en 1654. Les agrumes occupent le premier lieu de production dans le monde avec 120 millions de tonnes et une superficie de 8,6 millions d'hectares. C'est l'une des principales branches de l'économie internationale. Le bassin méditerranéen représente à lui seul 20% de la production, l'un des principaux producteurs étant l'Espagne. Le cédratier "*C. Medica*" est la première espèce connue en Europe ; Le bigaradier « *C. aurantium* » le Citronnier « *C. limon* » et oranger « *C. sinensis* » a été introduit dans le Bassin méditerranéen seulement au XIXe siècle ; et la mandarine « *C. reticulata* » au XIXe siècle. (PRALORON 1971).

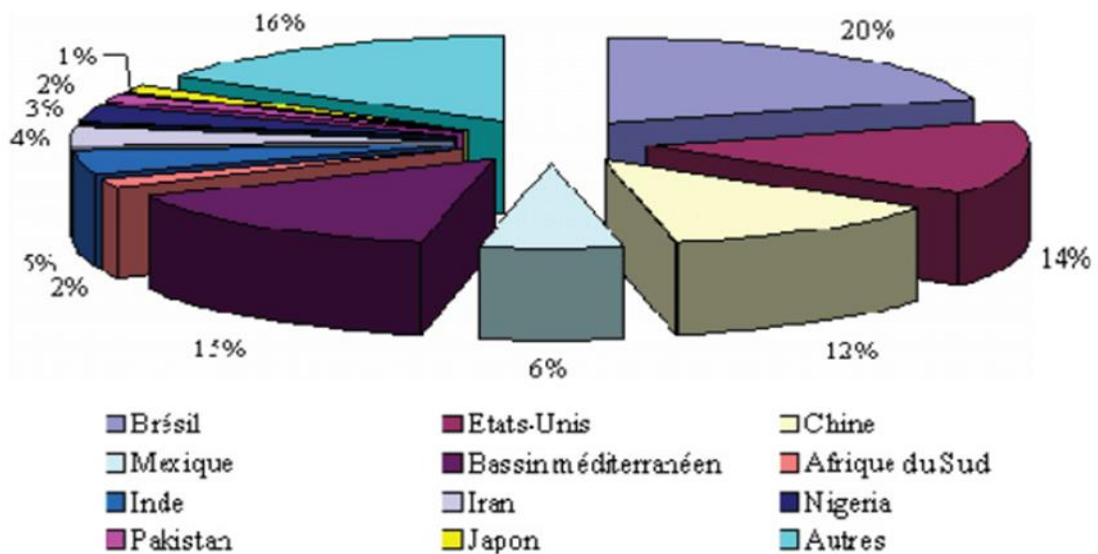
**.3 Importance économique**

Les agrumes peuvent être consommés comme :

- Fruits frais
- Utilisés dans la fabrication des produits dérivés (jus huiles essentielles) de coproduits (D-Limonène)
- Connus pour avoir des propriétés médicinales utiles dans la lutte contre certaines maladies.

**.3.1 Dans le monde**

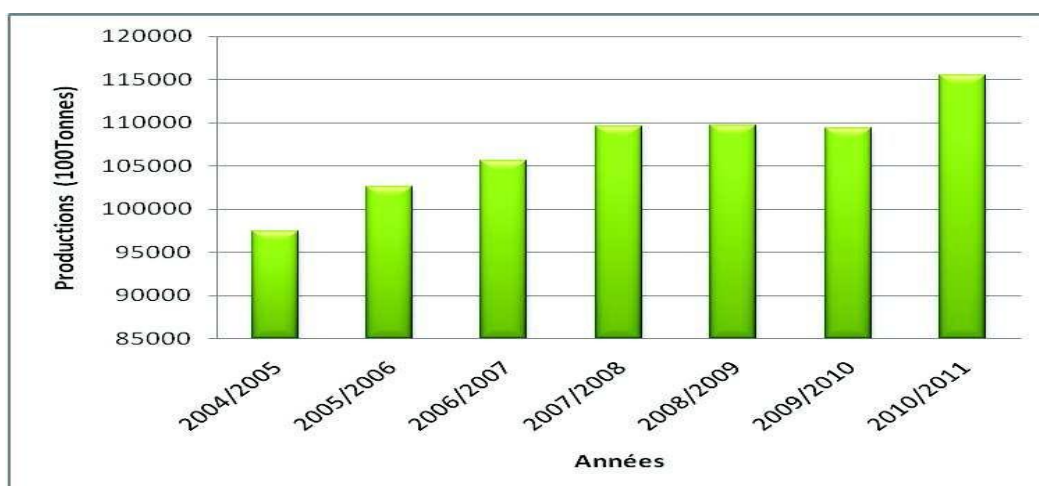
Les principales régions productrices d'agrumes sont situées dans Brésil ; au niveau du bassin méditerranéen ; aux États-Unis et au sud d'Afrique et en Chine.



**Figure 3: Répartitions des agrumes dans le monde (ANONYME, 2006)**

La production mondiale d'agrumes est d'environ 122 millions de tonnes. C'est la deuxième importante parmi les fruits après les bananes et les plantains et supérieure à celle des pommes (LOEILLET, 2010).

Les productions d'agrumes sont réparties en 4 groupes par la FAO. Il s'agit du groupe des oranges, celui des pamplemousses et pomélos, du groupe des citrons et limes et de celui des petits agrumes qui regroupe les autres espèces commercialisées. Les oranges constituent la majeure partie de la production des agrumes (58%) suivi des citrons avec plus de 10%. Le reste de la production est partagé entre les pamplemousses, les pomélos et les autres petits agrumes (mandarines, *tangelos*, *tangors*) (FAO, 2005)



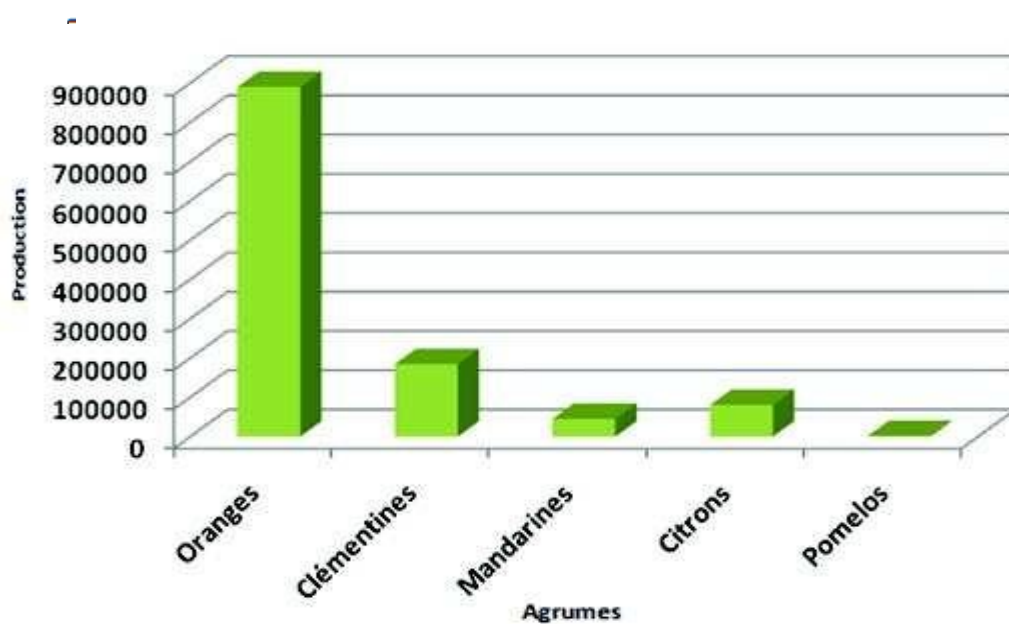
**Figure 4: Production mondiale des agrumes (FAO, 2013).**

### .3.2 En Algérie

Les agrumes présentent une importance économique considérable pour de nombreux pays. Il en est de même pour l'Algérie où ils constituent une source d'emploi et d'activité économique aussi bien dans le secteur agricole que dans diverses branches auxiliaires (conditionnement, emballage, transformation transport etc....) (FARHAT *et al*, 2010 ).

Cette culture a une importance stratégique importante pour l'Algérie en tant que fournisseur de fruits et destination d'exportation des produits d'agrumes sur le marché international. Dans la société, l'utilisation annuelle moyenne de la plantation d'agrumes est de 140 jours / ha / an, ce qui n'inclut pas la plantation d'agrumes produite par l'environnement (transformation, vente) du secteur (ITFA, 2002).

Le verger agrumicole algérien est particulièrement concentré dans les plaines littorales et sub littorales, où les conditions de sol et de climat sont favorables. (YOUNSI,1990).



**Figure 5: Production des agrumes en Algérie de l'année 2013 (MADRP, 2013).**

Les agrumes sont principalement localisés sur les terres riches des zones potentielles à savoir (MUTIN, 1969) :

**Au centre :** 30325,5 ha soit 65% du verger national situé principalement dans les wilayatesde:

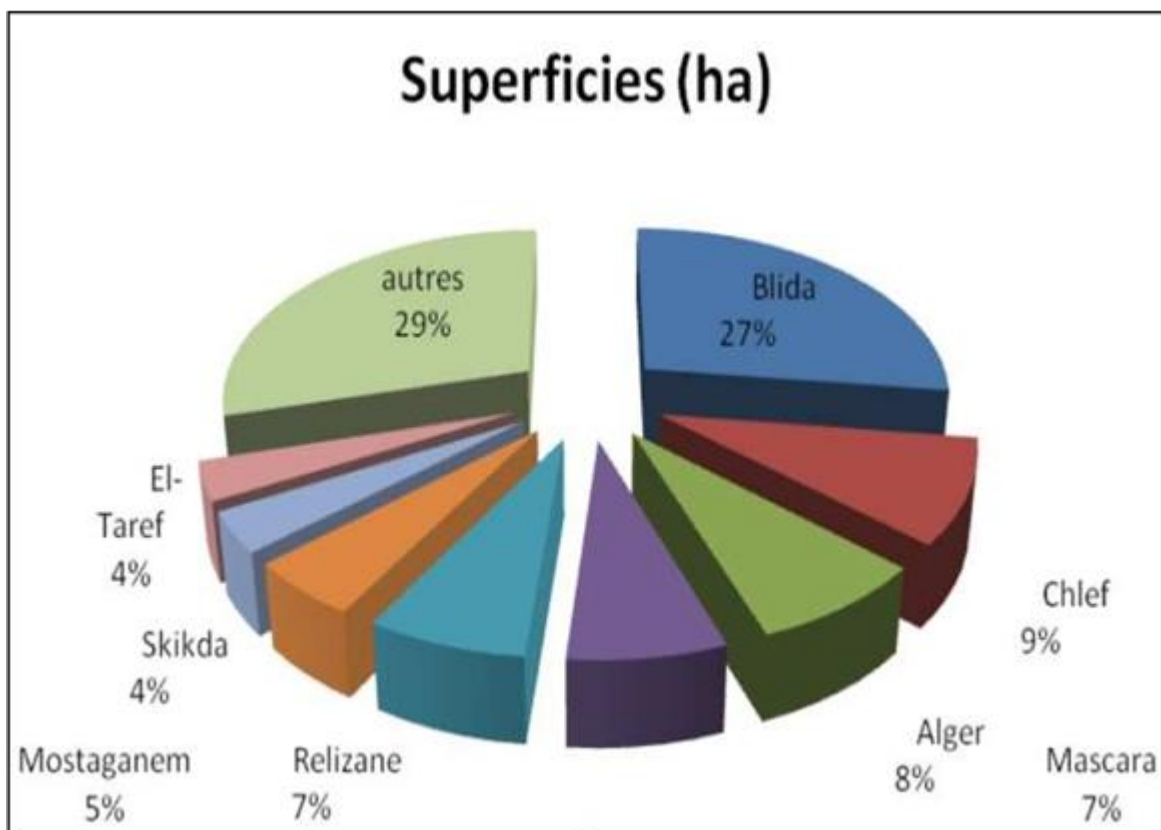
- Blida : 1 3390ha soit 29% du verger total et 44% du verger régional.
- Chlef : 5140 ha soit 11% du verger total et 17% du verger régional.

**A l'Ouest :** 11375 ha soit 24,5% de verger national et situé surtout dans les wilayatesde:

- Mascara : 3368 ha soit 7% du verger national et 30% du verger régional.
- Relizane :2940 ha soit 6% du verger national et 26% du verger régional.

**A l'Est :** 4715,5 ha soit 5% du verger national et situé principalement dans les wilayatesde:

- Skikda : 2170 ha soit 5% du verger national et 46% du verger régional



**Figure 6 : Répartition des vergers agrumicoles Algériens (, 2006 b)**



## .4 Systématique

Selon (**PRALORAN, 1971**): la classification des agrumes est comme suite :

Règne : Végétal

Embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicotes

Sous classe : Archichlomydeae

Ordre : Geniales (Rutales)

Famille : Rutaceae

Sous famille : Aurantoideae

Tribu : Citreae

Sous tribu : Citrineae

Genre : *Citrus*

## .5 Les ravageurs des agrumes :

### .5.1 Généralité :

Les agrumes sont la cible d'une large communauté de ravageurs qui peuvent altérer la plante hôte à différents stades phénologiques (**QUILICI et al., 2003**).

Ce cortège de ravageurs rassemble plus d'une vingtaine d'espèces, parmi 13 genres, dont 5 ordres

-Lépidoptère, comme : La mineuse (*Phyllocnistis citrella*)

-Diptère comme : *Ceratite capitata*)

-Thysanoptère

-(Hémiptère, comme: cochenille) et les Coléoptère

Les dégâts causés par l'activité de ces ravageurs sont de natures variées et nuisent à la santé du verger ou a minima déprécient l'aspect visuel du fruit (**QUILICI ET al., 2003**).

La consommation d'organes par divers phytophages et la ponction de sève par les insectes piqueurs-suceurs affectent fortement la nature de la plante, entraînant un affaiblissement de l'arbre et un rendement moindre.

Comme toutes les cultures, les agrumes sont sensibles à de nombreuses maladies et également à de nombreux ravageurs et maladies, causant des dégâts très importants et négligeables au fruit affectant la rentabilité du jardin des agrumes. La répartition des agrumes est très large dans le monde, d'Est en Ouest, du Nord au Sud, dans des conditions extrêmement variées, chaudes et humides, chaudes arides, tropicales de Californie, ou au Proche-Orient, voire même l'Espagne est tempérée, ce qui signifie que le nombre d'animaux qui poussent et se reproduisent pour nuire aux agrumes est nombreux et variée (**PRALORAN, 1971**).

Il existe 5 espèces de gastéropodes, 12 espèces de tiques, des espèces d'insectes, 11 espèces de mammifères, dont 186 espèces de nématodes sont nécessaires. Divers insectes, nématodes et acarien attaquent les agrumes, certains pour se nourrir, d'autres pour compléter un de leurs cycles biologiques. Ces attaques ont pour origine des dégâts qui sont directement la destruction de diverses parties de la plante indirectement par la transmission de certaines maladies. (**OUEDRAOGO, 2002**).

### .5.2 Les cochenilles



**Figure 7: Les cochenilles d'agrumes**

<https://www.cliniquedesplantes.fr/fiches/les-cochenilles-des-agrumes>

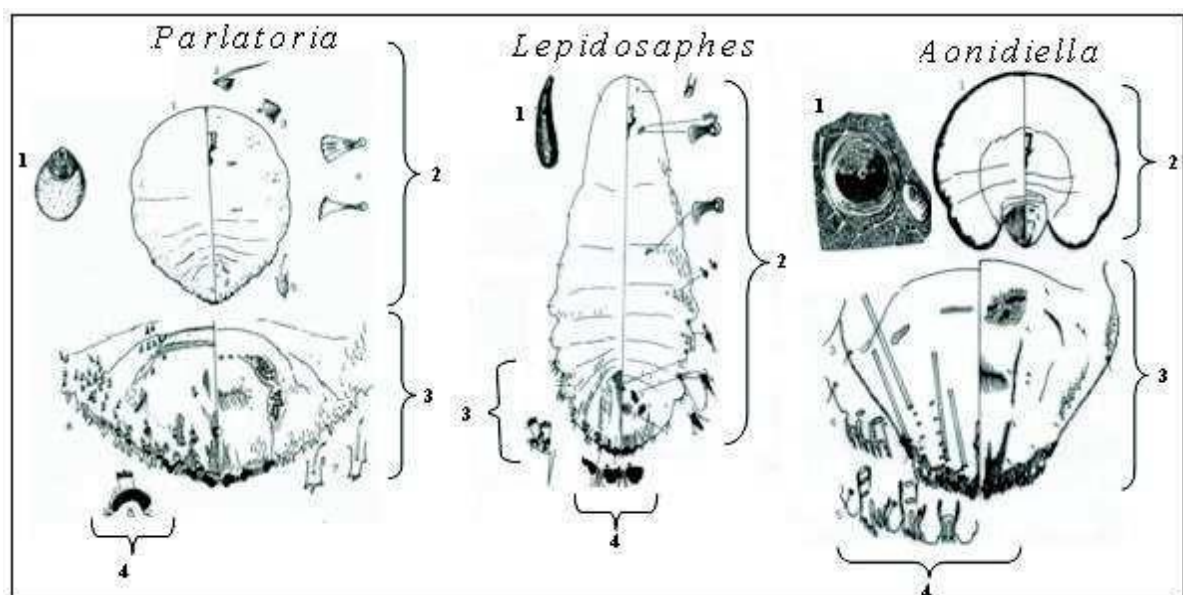
## a. Description

La cochenille est un insecte piqueur-suceur recouvert d'un bouclier, d'une matière cireuse ou de sécrétions semblables à du coton (sécrétions cotonneuses), et est souvent appelée « poux des plantes ». (VILLENEUVE ET DESIRE, 1965).

Afin de se nourrir, les insectes redressent le rostre et utilisent comme une aiguille dit stylet perforante pour percer le tissu végétal (VILLENEUVE ET DESIRE, 1965).

Les cochenilles sont un groupe de ravageurs particulièrement dangereux pour les agrumes, ils peuvent dévaloriser les fruits et affaiblir les arbres où ils se rassemblent. De nombreuses espèces se trouvent dans les agrumes, Appartient à 3 catégories :

- ✚ Les cochenilles diaspines qui se développent sous une couche ou un bouclier protecteur (par exemple : cochenilles vergule ou *Lepidosaphes beckii*)
- ✚ Les cochenilles lécanines sans bouclier distinct (par exemple : les cochenilles chinoises ou *Ceroplastes sinensis*)
- ✚ Les pseudocoques ou cochenilles farineuses : Leurs le corps est recouvert par des téguments mous constitués par une sécrétion soyeuse pulvérulente (Ex : la cochenille farineuse des agrumes ou *Planococcus citri*).



**Figure 8: Morphologie des cochenilles (BELGUENDOZ, 2006)**

Toutes les cochenilles ont la capacité de sécréter de la cire dont la forme, la consistance et la couleur jouent un rôle important dans la classification.

Cette sécrétion peut être solide, dure et constitue un véritable revêtement extérieur à l'insecte : un " Bouclier " protecteur d'aspect rugueux ou écailleux chez les *Coccidae*, cette sécrétion imprègne complètement la cuticule de l'insecte et la rend rigide et coriace. Les mâles, sous leur forme adulte sont des insectes élancés, de très petite taille avec thorax, tête et abdomen bien séparés, aux antennes longues, toujours pourvus d'une seule paire d'ailes arrondies, ils possèdent en plus des pièces buccales (la bouche) atrophiées. (LOUSSERT, 1989C).

### ✚ Le mâle

Les mâles (fig10) sont des insectes plus petits que les femelles. Ils ont habituellement deux paires d'ailes et des pattes bien développées tous ont dépourvus de pièces buccales (DAJOZ, 2010).

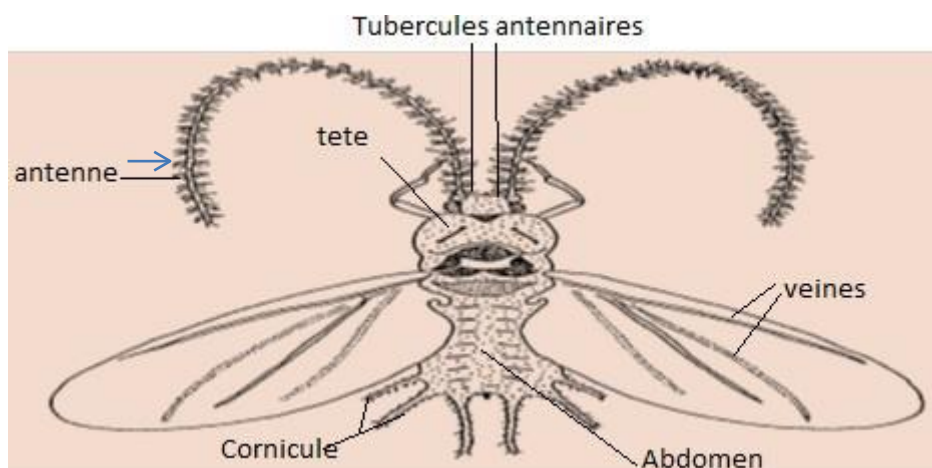
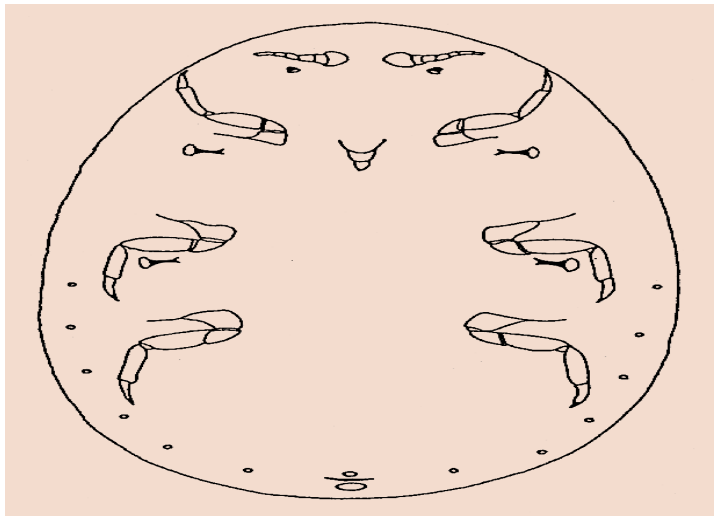


Figure 9:Mâle adulte de cochenille (FOLDI, 2003).

### ✚ La femelle :

Les femelles (fig11) 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). Les antennes sont réduites ou nulles et les yeux sont souvent réduites en une masse pigmentée et arrondie (GRASSE et DOUMENE, 1998).

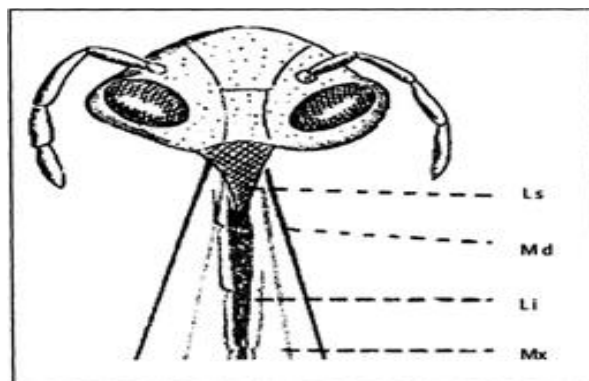
Les pattes sont au nombre de six, formées de deux articulations et terminées chacune par un ongle pointu. (DHOUIBI ,2002).



**Figure 10: Femelle Adulte de cochenille (FOLDI, 2003)**

L'appareil buccal est de type piqueur suceur, elle est adaptée 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'autres dans le xylème transporteur de la sève brute, et quelques uns ponctionnent le parenchyme. (DELLASANTA, 1984)



**Figure 11: Appareil buccal piqueur suceur (GRASSE, 1951)**

(Ls) = Lèvre supérieur

(Md) = Mandibule

(Li) = Lèvre inférieur

(M) = Mâchoire

Les deux mandibules et les deux maxilles sont transformées en stylet fins et souples qui s'assemblent en un faisceau unique appelé « Le rostre » (fig12), les stylets mandibulaires étant externes et les stylets maxillaires internes (VILLENEUVE et DESIRE, 1965) ET (ROBER, 2001)

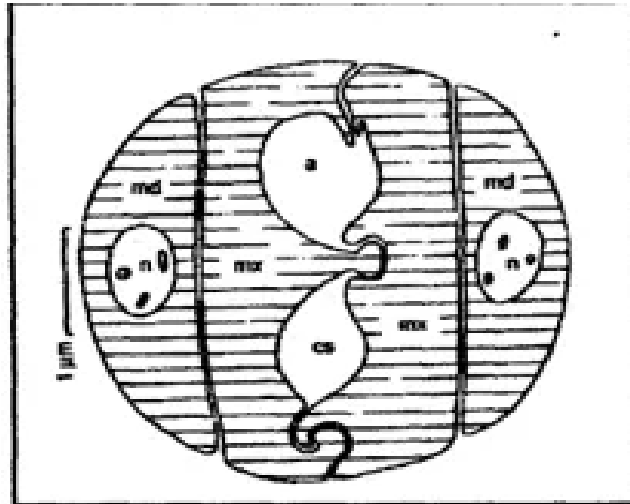


Figure 12: Coupe transversale schématique du rostre d'une cochenille (DAJOZ, 2007).

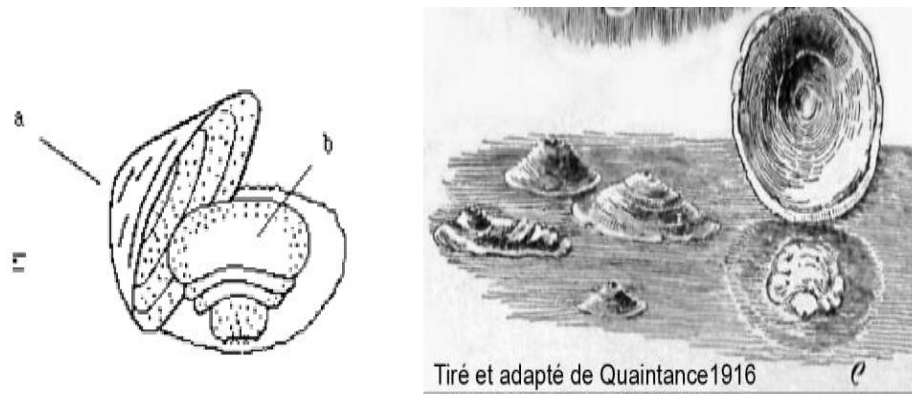
**b. Critères d'identification de différentes espèces de cochenilles Diaspine :**



**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).

Le bouclier par sa forme, sa couleur et sa taille offre la possibilité d'une reconnaissance macroscopique rapide des espèces de cochenilles trouvées. 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; PIGUET, 1960).



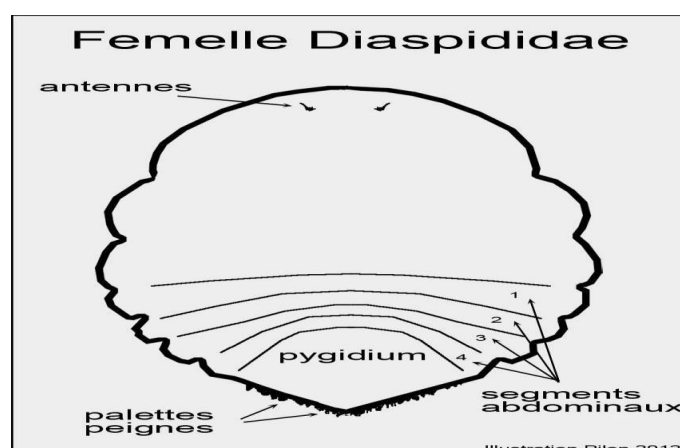
**Figure 13 : Bouclier de la cochenille a Bouclier, b : femelle d'une cochenille diaspin.**( [www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g---176.htm](http://www.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/3g---176.htm))

#### ✚ Le pygidium :

Le pygidium est formé par la fusion des quatre derniers segments abdominaux de la femelle.

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'exams attentifs quant à la forme, le nombre et la disposition des palettes, des peignes, des glandes circumgénitales et des apophyses paragénitales (MOUSSI et OURADJ, 2018)



**Figure 14 : Pygidium d'une femelle Diadpididae**

([http://entomofaune.qc.ca/entomofaune/cochenilles/cochenilles\\_diaspididae.html](http://entomofaune.qc.ca/entomofaune/cochenilles/cochenilles_diaspididae.html))

**c. Position taxonomique:**

Selon les premières classifications des cochenilles datent du 18<sup>ème</sup> siècle, avec les travaux de Targioni-Tozzetti de 1869 et de Signoret de 1869 à 1876. Du point de vue systématique, les Diaspididae appartiennent à :

- La Classe des insecta (**BALACHOWSKY et MESNIL ,1935**),
- Sous classe des Pterygota,
- Super ordre des Hemiptera
- Sous-ordre des Sternorrhynches,
- La Superfamille des Coccoidea (**LINNAEUS, 1758**),
- La Famille des Diaspididae qui se subdivisent en deux sous familles :

Les Phoenicococcinae et les Diaspidinae. Cette dernière se répartit en **5** tribus à savoir :

Les Odonaspidini, les Diaspidini, les Aspidiotini, les Parlatorini, dont les trois dernières sont représentées en Algérie par plusieurs espèces(**FALLEN, 1814**)

**d. Mobilité**

Le mâle est ailé et vole. A l'état adulte, la femelle n'est pas mobile, sauf chez les Pseudococcidae, et se nourrit en se fixant sur les tiges ou les feuilles de certaines plantes dont elle suce la sève. Certaines familles peuvent avoir des cochenilles femelles avec des appendices développés tels que chez les Ortheziidae, alors que d'autres familles comme les Diaspididae peuvent avoir une disparition totale des pattes chez la femelle adulte, pour rester complètement fixée sur la plante. (**TARGIONI TOZZETTI, 1868**)

C'est au stade de larve que cet animal se disperse et colonise de nouveaux arbres, d'autres plantes ou de nouvelles parties de sa plante hôte. Certaines larves au 1<sup>er</sup> stade se déplacent activement (c'est le cas par exemple pour la Cochenille blanche du palmier-dattier (*Parlatoria blanchardi*). Certaines se laissent emporter par le vent ou sont transportées par des fourmis qui les approchent de leurs colonies pour récolter leur miellat. Au second stade, dans certaines familles (Coccidés, Kermesidés), les larves se fixent définitivement (jusqu'à leur mort par exemple pour les Diaspididés femelles, ou jusqu'à la mue imaginale pour le mâle). Beaucoup d'espèces sont encore mobiles au second stade. Dans quelques familles, la femelle reste mobile toute sa vie (Pseudococcidés, Ortheziidés). (**TARGIONI TOZZETTI, 1868**)



**e. Cycle de vie :**

Les cycles de reproduction des cochenilles sont compliqués et s'appuient à la fois sur la reproduction asexuée et sexuée. La reproduction est généralement bisexuée: toutefois 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 canium du cornouiller et de la vigne, le Pou des Hespérides et la Cochenille virgule du pommier (**FOLDI, 2003**).

**Le développement :**

Les Cochenilles des agrumes d'un œuf non fécondé par parthénogenèse, peut-être de type thélytoque constant chez quelques Diaspididés et Margarodidés (les œufs non fécondés donnent alors toujours des femelles) ou de type facultatif. Elle peut être arrhénotoque lorsque l'œuf non fécondé donne uniquement des mâles (**FOLDI, 2003**).

Les cochenilles ont un développement différent selon la famille à laquelle ils appartiennent. Ils sont parfois issus d'œufs, mais certaines cochenilles sont vivipares ou ovovivipares. Ces œufs ou larves sont émis dans ou sous des abris de natures différentes. Ils peuvent être déposés par certaines espèces dans des sacs cireux appelés ovisacs (Pseudococcidae, Margarodidae, Coccidae du groupe des pulvinaires), sous des boucliers (Diaspididae) ou encore des carapaces (Coccidae) (**PHILIPPE, 2011**).

Les stades larvaires sont au nombre de deux ou trois, suivis d'un stade adulte pour la femelle. Chez le mâle, on a deux stades larvaires et deux stades nymphaux (**PHILIPPE, 2011**).

La mobilité est réduite voire inexistante à partir du deuxième stade larvaire. C'est d'ailleurs à ce moment-là, que certaines familles développent un système de protection ayant un but final, celui de protéger la descendance des agressions physiques et chimiques du milieu environnant. Les mâles ont parfois un rôle inexistant (**PHILIPPE, 2011**).

Certaines souches ou espèces peuvent se reproduire par parthénogenèse comme *Aspidiotus nerii*, Bouché (Hemiptera, Diaspididae) très utilisé dans les élevages d'auxiliaires grâce à cette particularité biologique, comme hôte de substitution. Comme tous les exothermes, les cochenilles ont leur développement lié aux conditions abiotiques du milieu environnant et plus particulièrement la température. Ainsi pour une même espèce, selon la région où elles vivront, elles pourront être monovoltine ou polyvoltine (**PHILIPPE, 2011**).

## .5.3 les cochenilles Diaspididae et Margarodidae :

Tableau 1 : Principales cochenilles nuisibles en Algérie

| Famille     | Noms communs et noms scientifiques                      | Description   | Nombre de génération                                |
|-------------|---|---|---|
| Diaspididae | Le pou noir<br>( <i>Parlatoria ziziphi</i> )            | L'enveloppe de la femelle adulte mesure environ 1,25-1,4 mm de long et 0,6-0,75 mm de large ; composée d'exuvie sub-rectangulaire avec des coins arrondis, La carapace du mâle est blanche ; allongée, plate.<br><b>(FASULO ET BROOKS, 2004 ; MILLER ET DAVIDSON, 2005)</b> | 4 à 5 générations par an.<br><b>PRALORON (1971)</b> |
|             | Cochenille virgule<br>( <i>Lepidosaphe beckii</i> )     | Elle est caractérisée par un long stylet, correspondant aux pièces buccales des piqueurs suceurs, six à huit fois plus long que son corps<br><b>(MILLER ET DAVISON, 1990)</b>   | Une génération par an                               |
|             | Cochenille serpette<br>( <i>Lepidosaphes gloverii</i> ) | Le bouclier des femelles mesure 2,5-3,5mm de long, est allongé et légèrement convexe ; Les mâles adultes sont ailés. <b>(ANONYME, 2018).</b>  | 4 générations annuelles.                            |

| Famille      | Noms communs et noms scientifiques                            | Description  | Nombre de génération      |
|--------------|---|--|---------------------------|
|              | Cochenille pou de Californie<br><i>(Aonidiella aurantii)</i>  | La femelle est régulièrement circulaire, très aplati, translucide, ne laissant voir la femelle par transparence, rouge- brun pale fortement sclérifiée. Le mal est allongé ovale, de couleur pâle par rapport à la femelle, l'exuvie est rejetée légèrement vers une extrémité ( <b>Ferris, 1938a</b> ). | 3 à 4 générations par an. |
|              | Le pou rouge des orangers<br><i>Chrysomphals dictyospermi</i> | Le bouclier de la femelle est quasi circulaire, d'un diamètre compris entre 1,8 et 2,1 mm.<br><br>Le mâle possède 1 paire d'ailes blanchâtres ; son corps est jaunâtre.  | 3 générations par an.     |
| Margarodidae | Cochenille australienne<br><i>(Icerya purchasi)</i>           | Les femelles matures (en fait parthénogénétiques) ont des corps orange-rouge, jaune ou brun vif ( <b>EBELING, 1959</b> ).<br><br>Les males sont ailés avec un corps rouge foncé et des antennes de couleur Sombre.   | 2 à 3 générations par an  |

**.5.4 Distribution géographique des diaspines le plus connus dans le monde :**

 *Lepidosaphes beckii*: (**NEWMAN, 1869**)

C'est une espèce cosmopolite, a affinité subtropicale et tropicale. Elle est présente dans toutes les régions chaudes du globe terrestre selon BALACHOWSKY et MESNIL (1935). Elle mue dans tout le centre agrumicole du bassin méditerranée (BENASSY, 1975).

**Parlatoria ziziphi : (LUCAS,1853)**

*Parlatoria ziziphi* est probablement originaire du sud de la Chine (LONGO et al., 1995) mais s'est largement disséminée à travers le monde entier ; surtout sous les tropiques et dans certaines régions tempérée et méditerranéenne (BALACHOWSKY, 1953, PRALORAN, 1971; MILLER ET DAVIDSON, 2005, PELLIZZARI ET GERMAIN, 2010).

## **.5.5 Répartition géographique des Diaspines inféodées aux agrumes en**

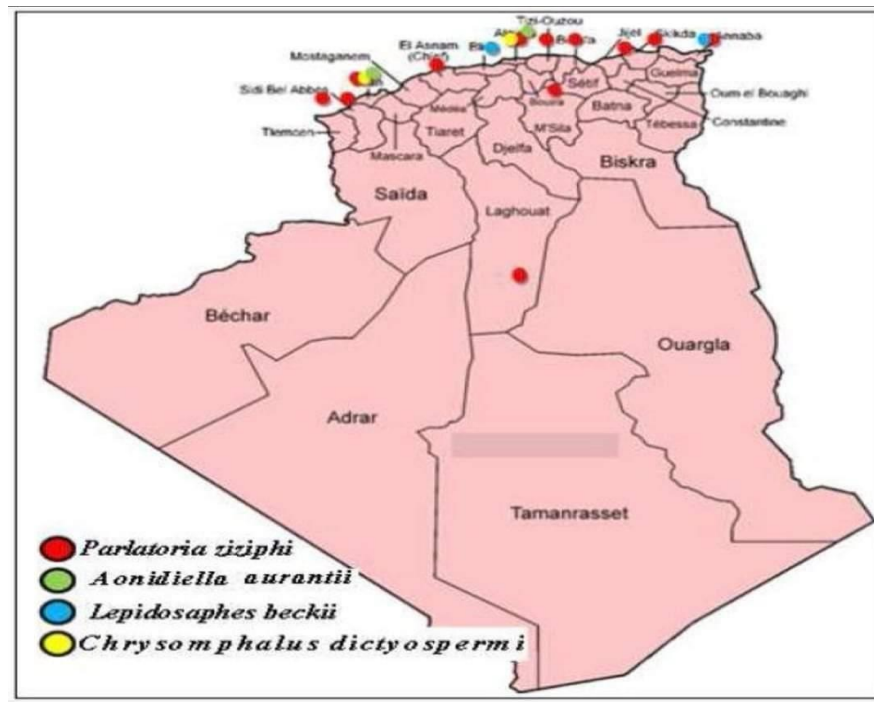
### **Algérie**

En Algérie, nous avons rencontré quatre espèces de diaspines redoutables pour les agrumes, par ordre de virulence nous citons : *P. ziziphi*, *A. aurantii*, *L. beckii* et *Chrysomphalus dictyospermi*.

L'aire de répartition de *P. ziziphi* coïncide partout avec celle de sa plante hôte (BALACHOWSKY, 1932).

Sa présence a été signalée depuis 1867 par BOISDUVALIER et, comme un ravageur économique important depuis 1975 par Talhouk et, mentionnée dans diverses régions du pays, même dans les oasis par (OUZZANI, 1997) et (BELGUENDOZ et BICHE, 2006).

*L. beckii* a été rencontré en Algérie, dans la région de Boufarik, par JAFJAF (1978), KHOUDOUR (1980), MOUAS (1985), MOUANDZA (1990), CHOUCHAOUI (1991), et signalé pour la première fois par BALACHOWSKY, 1930d (SAÏGHI et al., 2005), et (BELGUENDOZ, 2006).



**Figure 15 : Répartition des quatre diaspidines inféodées aux agrumes en Algérie (BELGUENDOZ, 2014).**

### **.5.6 Importance économique des diaspidines :**

D'une façon générale, les dégâts économiques causés par les cochenilles diaspidines sont souvent particulièrement difficiles à quantifier (KOSZTARAB, 1990).

*P. ziziphi* est considéré comme un ravageur sur Citrus (MILLER ET DAVIDSON, 1990), mais il existe peu de détails sur les pertes économiques causées par l'insecte. En France, Foldi (2001) le mentionne comme un ravageur économiquement important. Il est également cité comme ravageur important sur agrumes en Egypte (COLL ET ABD RABOU, 1998). Dans l'Est de Java (Indonésie) de sérieux dégâts sont signalés sur les rameaux et les feuilles des variétés de Citrus nobilis (KALSHOVEN, 1981) et Praloran (1971) qualifie *P. ziziphi* de « cochenille la plus difficile à combattre ».

Cette espèce produit un impact important sur les productions d'agrumes et les pertes concernent avant tout la production locale, qui n'est toutefois pas négligeable pour l'économie. Elle est mise en quarantaine en France en 2003 (QUILICI, 2003).

**.5.7 Les dégâts causés par les cochenilles :**

Les cochenilles sont des insectes piqueur-suceurs qui se fixent sur n'importe quelle partie de la plante et qui peuvent provoquer des dégâts, en vidant les cellules de leur contenu. Le prélèvement de la sève et des liquides intracellulaires ; entraîne des effractions de la paroi du végétal, la perte d'éléments nutritifs, provoque un affaiblissement général de la plante et la perturbation de leur croissance, une déformation des feuilles, leur jaunissement et chute partielle ou totale, jusqu'au dessèchement progressif des rameaux et des branches. L'injection de la salive, phytotoxique, contribue aux malformations de la plante, tout comme la pénétration des stylets, par leur action mécanique. De plus, le dépôt de miellat ; qui est riche en sucres et en acides aminés, il brûle les tissus et favorise le développement de la fumagine (champignons noirs). Brûlures et fumagine qui, outre son aspect inesthétique, limite la photosynthèse, en recouvrant les feuilles et forment des souillures sur les fruits, en particulier les agrumes, et rebutent le consommateur. La perte économique annuelle aux Etats-Unis attribuée aux cochenilles se situe autour de 500 millions d'euros. Au titre des dégâts indirects, certaines cochenilles sont susceptibles de transmettre des virus (**FOLDI 2003**).

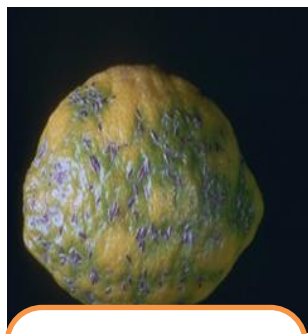
La respiration et la photosynthèse de l'arbre sont fortement perturbées par les encroutements d'individus et par la pellicule de fumagine. Perte de rendement et des fruits à faible valeur commerciale (**INPV, 2012**).

Par contre *Icerya purchasi* ne se fixant jamais sur le fruit, il n'y a jamais de dommages directs sur la production, mais celle-ci est considérablement réduite par suite de la forte défoliation et de l'épuisement de l'arbre, conséquence de l'alimentation de l'insecte par succion de la sève. Ces dommages furent considérables dans le temps au point de mettre en danger l'avenir de l'agrumiculture (**PRALORAN, 1971**).

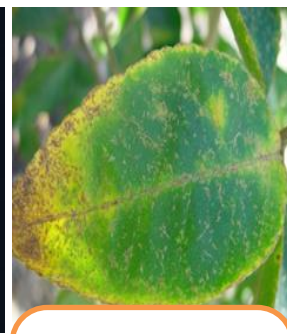
Les dégâts causés  
par :



*Parlatoria*  
*ziziphi*



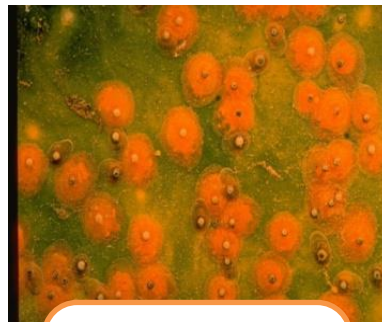
*Lepidosaphes*  
*bickii*



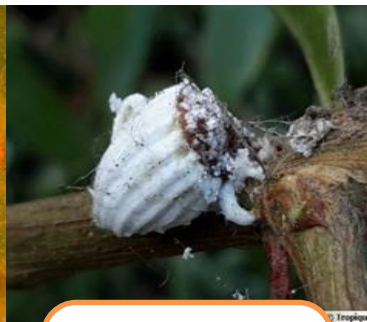
*Lepidosaphes*  
*gloverii*



*Aonideilla*  
*aurantii*



*Chrysomphas*  
*dictyospermi*



*Icerya*  
*pourchasi*

Figure 16 : les dégâts causés par les cochenilles des familles Diaspididae et Margarodidae.

### .5.8 La lutte :

Les cochenilles sont difficiles à combattre, notamment les cochenilles femelles matures à bouclier et carapace, par contre les jeunes larves ne possèdent pas encore d'organe de protection. Une vigilance régulière est nécessaire pour éviter les attaques importantes.

\*Éviter l'excès d'humidité, tailler judicieusement pour aérer la frondaison et détruire par le feu le bois de taille fortement attaqué. (INPV, 2012)

#### Lutte intégrée :

La lutte intégrée est une stratégie multidisciplinaire de contrôle des ravageurs qui inclut plusieurs approches comme par exemple la lutte biologique, les méthodes culturales et l'usage judicieux et limité des pesticides chimiques. Cette méthode considère l'écosystème dans son ensemble, dont les interactions entre les organismes, le but ultime est de réduire les dommages aux cultures économiquement, avec le moins de menaces à l'environnement et à la santé humain possible (LAMBERT, 2010).

#### La lutte biologique :

Les agrumes sont très sensibles à de nombreuses espèces de cochenilles. En verger biologique, la conduite de l'arbre (taille d'aération pour permettre une meilleure pénétration des traitements) et l'observation sont essentielles pour lutter contre ces ravageurs (I.N.P.V.).

### **Tableau 1: La lutte biologique de certaines espèces de cochenilles diaspiques des agrumes :**

Dans le tableau suivant :

- Les cochenilles : (pou noir, virgule, serpette, pou de Californie) selon **ADIL et BENNIA (2020)**

- La cochenille australienne selon **SIDI AISSA (2018)**



| Les cochenilles   | Parasitoïdes  | Prédateurs   |
|---|---|--|
| Pou noir ( <u><i>Parlatoria ziziphi</i></u> )                 | -Aphytisproclia;<br>-Encarsiacitrina;<br>-Encarsialounsburyi<br>-Habrolepisaspidioti<br><b>(BROOKS,2004)..</b>  | - <i>Chilocorus nigrita</i><br>- <i>Halmus chalybeus</i><br>- <i>Rhyzobius lophantha</i><br>- <i>Chilocorus bipustulatus</i><br><b>(BROOKS,2004).</b>  |
| Cochenille virgule ( <u><i>Lepidosaphe beckii</i></u> )       | -Aphytisaonidia<br>-Aphytischilensis<br>-Aphytislepidosaphes le<br>plusefficace( <b>Belguendouz,</b><br><b>2006).</b>   | *Coccinelidae:<br>- <i>Rhyzobius lophantae</i><br><i>Rhyzobius chrysomeloides</i><br><i>Chilocorus bipustulatus</i><br><i>Exocomu squadripustulatus</i><br><i>Exochomu squadripustulatus</i><br>var.floralis |
| Cochenille serpette ( <u><i>Lepidosaphes gloverii</i></u> )   | *Encyrtidae :<br>-Signphoridae<br>- <i>Adelencyrtus inglisiae</i><br>*Aphelinidae :<br><i>Encarsia herndoni</i><br>- <i>Aphytis lingnanensis</i><br><i>Encarsia elongate (Aphytis</i><br><i>Lepidosaphes</i><br><i>Aspidiotiphagus citrinus</i><br><i>Aspidipophagus lounsburyi</i> | *Coccinelidae :<br>- <i>Zagloba beaumonti</i><br>- <i>Pentilia discors</i><br><i>Chilocorus nigrita</i>  |
| Cochenille australienne ( <u><i>Icerya purchasi</i></u> )     | - <i>Cryptochaetumi ceryae</i><br><br><b>(SIDI AISSA, 2018)</b>   | <i>Rodolia cardinalis</i><br>(Mulsant),<br><b>(SIDI AISSA, 2018)</b>   |
| Pou rouge de Californie ( <u><i>Aonideilla aurantii</i></u> ) | - <i>Aphytis melinus</i><br>- <i>Encarsia citrina</i>   | /<br>/<br>/  |

### La lutte chimique :

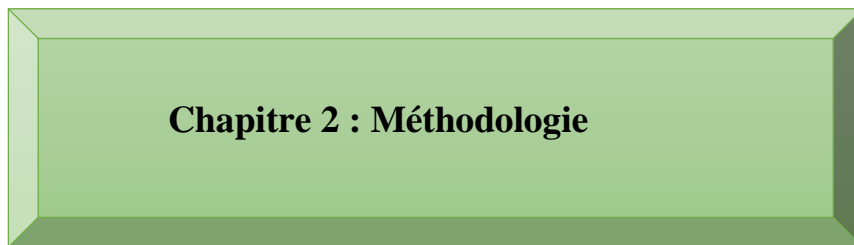
La présence de cochenilles en masse dans une plantation nécessite des traitements insecticides appropriés afin d'éviter autant que possible les dégâts. Le moyen le plus commun pour le contrôle des ravageurs (**REGNAULT-ROGER, 2005**). Les traitements viseront les stades larvaires mobiles (se référer aux bulletins d'avertissement agricole). (**INPV,2012**).

Un insecticide chimique est un produit issu de synthèse chimique qui a la propriété de tuer les insectes, à court ou à long terme (**RAFES, 1971**).

Aujourd'hui, 433 molécules insecticides sont classées par familles chimiques parmi lesquelles par ordre d'importance trois familles majoritaires : les organophosphorés, les carbamates, les pyréthrinoïdes de synthèse qui représentent à eux seuls 58% des molécules. On remarque aussi des molécules répertoriées à partir de leur mode d'action, comme les fumigeant ou les régulateurs de croissance d'insectes (**REGNAULT-ROGER, 2005**).

Les pulvérisations doivent être abondantes et sous forte pression de façon à atteindre l'intérieur de l'arbre. (**INPV,2012**).

Les traitements chimiques sont néfastes à la faune auxiliaire. Il faut donc veiller à des applications raisonnées des insecticides dont le but contrôler la recrudescence de ce ravageur. (**DEKLE, 1976**).



- **Chapitre 2 Méthodologie**

- .1 **Etude de la région :**

- .1.1 **Présentation de la région de la Mitidja :**

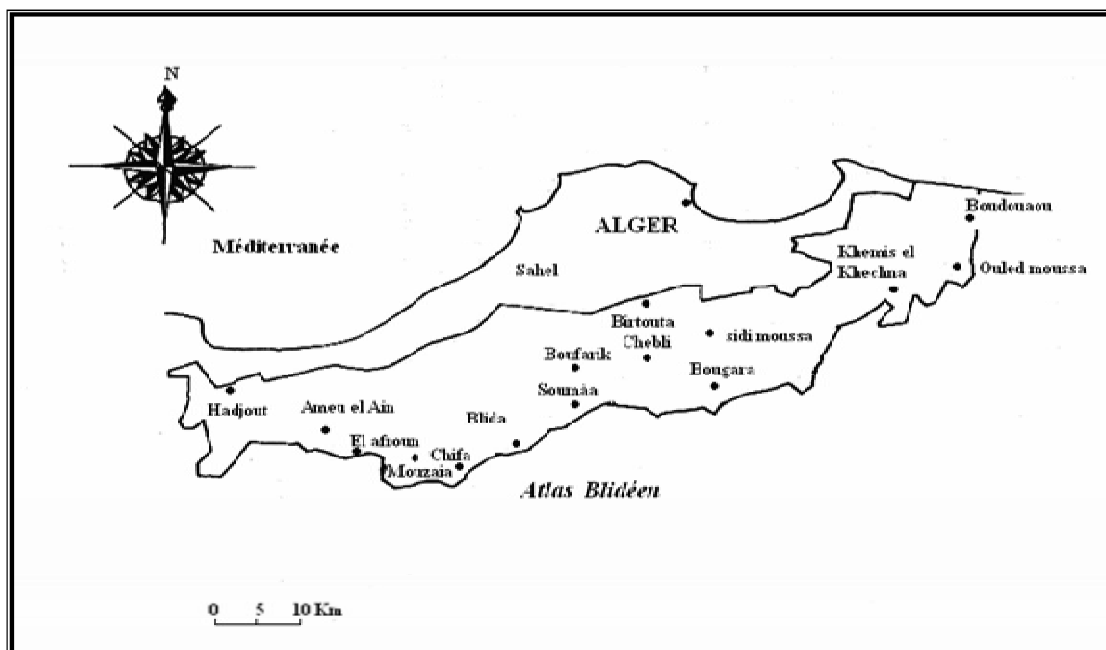
Notre site d'étude est situé dans la région de Boufarik, dans la plaine de la Mitidja ; Cette dernière est la plaine sub-littorale la plus vaste de l'Algérie : elle s'étend sur une longueur d'environ 100 Km et une largeur variante entre 5 et 20Km, soit une superficie de près de 140.000 hectares.

Elle est limitée, par:

- Au nord, la ride du Sahel et le vieux massif du Chenoua,
- Au nord-est, l'oued Reghaia et l'oued Boudouaou,
- Au nord-ouest et à l'ouest, le Djebel Chenoua (905m), la chaîne du Boumaad et le Djebel Zaccar(800m),
- Au sud, l'Atlas blidéen borné partout un ensemble de montagnes,
- À l'est, les hauteurs et collines de la basse Kabylie.

La Mitidja à une latitude nord moyenne de 36 à 48 degrés et une altitude moyenne de 30 à 50 mètres.

(MUTIN, 1969)



**Figure 17: Limite géographique de la plaine de Mitidja (MUTIN, 1969)**

### 1.2 Présentation du site d'étude 'Blida'

La wilaya de Blida (la Ville des roses) est une collectivité publique territoriale algérienne située à 36° 29' 00'' Nord, 2° 50' 00'' Est, dans la plus vaste plaine sublittorale d'Algérie (La Mitidja). D'une superficie de 1478.62 Km<sup>2</sup> dont S.A.T (Surface Agricole Totale) = 66.280 Ha, de 65.253 Ha de surface forestière et 183.810 km<sup>2</sup> superficie agglomérations (D.S.A de Blida, Algérie, 2017).

Blida est entaillée dans les substrats profonds de l'Atlas tellien, les Gorges de la Chiffa serpentent transversalement dans la zone occidentale du Parc national de Chréa en un tracé sinueux suivant sub-parallèlement le cours de l'Oued Chiffa. Les Gorges sont traversées du nord vers le sud par la route nationale n° 1 reliant en un trafic très dense, la frange centro-tellienne du pays à sa partie méridionale. Les gorges de la Chiffa soutiennent de luxurieux endroits riches en cascades d'eau et en sculptures paysagères.

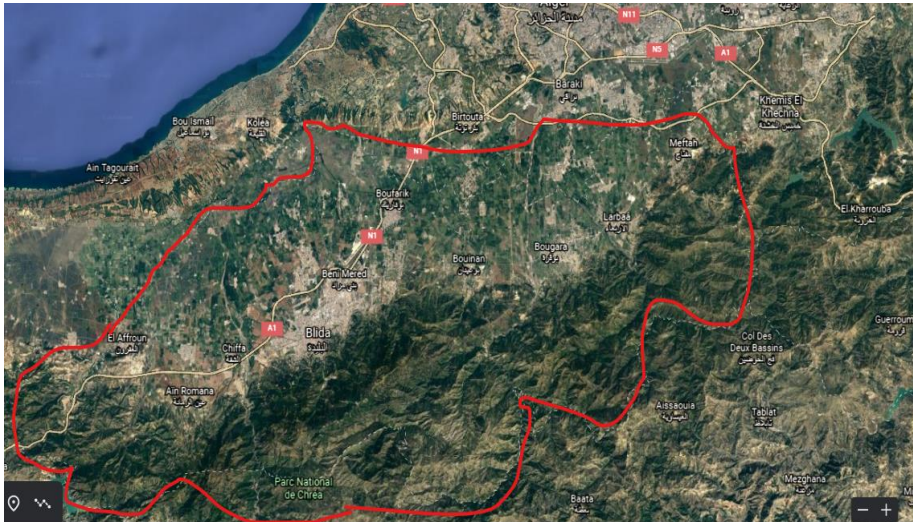
La commune occupe depuis six (6) années la première place nationale en matière de production d'agrumes. Il a né an moins déploré un déficit en eau d'irrigation, en dépit de l'existence d'une importante nappe d'eau souterraine dans la région de Megtaâ Kheira .Ceci ajouté à l'interdiction faite aux agriculteurs locaux de procéder à des forages anarchiques sans autorisation (D.S.A et U.N.P.A).



Figure 18: Situation géographique de la Wilaya de Blida

<https://www.viamichelin.fr>

ht



**Figure 19 : situation géographique de wilaya de BLIDA**

**(GOOGLE EARTH, 2021)**

### **.1.3 Présentation de la station d'étude (Boufarik-INPV):**

Boufarik, est une commune de la wilaya de Blida en Algérie, située à 14 km de la ville de Blida et à 35 km d'Alger. Elle abrite la base aérienne qui regroupe les escadres de transport aérien tactique de l'armée de l'air algérienne

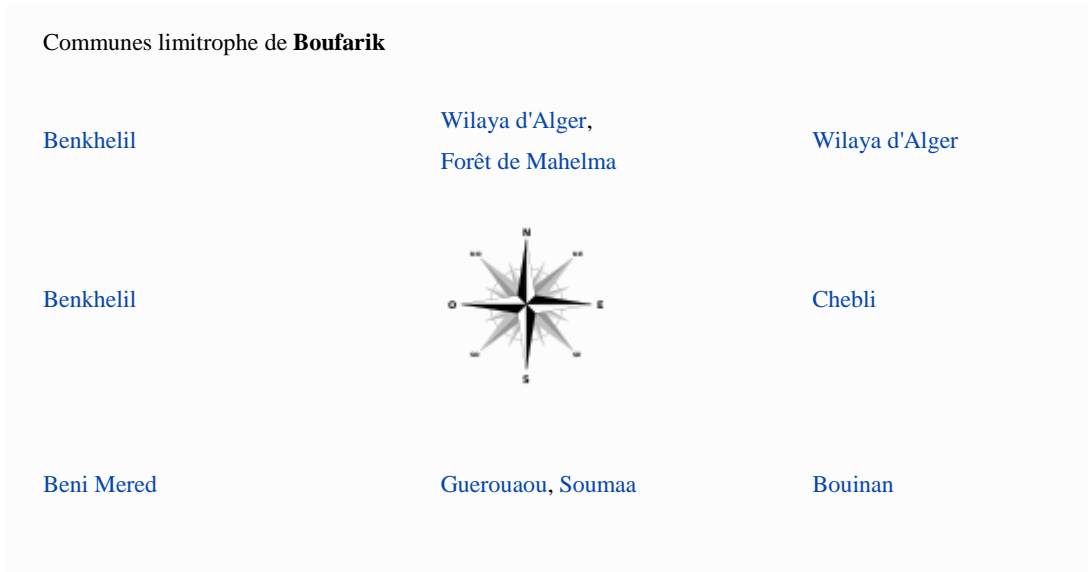
<https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Boufarik>



**Figure 20: Localisation de la commune Boufarik sur la wilaya de Blida**

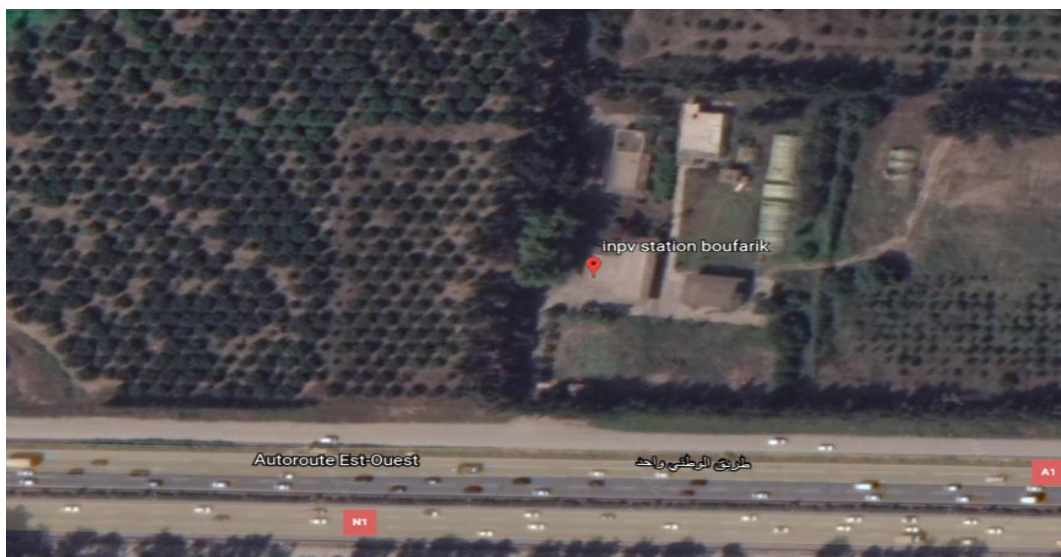
<https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Boufarik>

La commune de Boufarik est située au nord de la wilaya de Blida. Son chef-lieu est situé à 35 km au sud-ouest d'Alger et à 13 km au nord-est de Blida.



**Figure 21: Limitrophes de Boufarik (est-ouest-nord-sud)**

<https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Boufarik>



**Figure 22 : situation géographique d'INPV Station Boufarik (GOOGLE EARTH, 2021)**

**.1.4 Situation climatique de Mitidja :**

- **Le climat :**

Selon ANRH

Le climat de la Mitidja est de type méditerranéen favorable à l'agriculture arrosé et froid l'hiver, sec et chaud l'été. Il est en outre, caractérisé par une pluviométrie mensuelle très variable entre les années.

- **Pluviométrie :**

Les précipitations moyennes interannuelles dans la plaine de la Mitidja sont irrégulièrement réparties. L'évolution interannuelle des pluies enregistrées sur 33 années d'observations, entre 1979 jusqu'à 2012, a mis en évidence une phase de stabilité des précipitations qui avoisine les 524.6 mm, avec une tendance à la hausse depuis l'année 2009, avec un épisode pluvieux exceptionnel durant le mois de février 2012. Les pluies sont irrégulières d'une année à l'autre et pour un même mois. Des pluies torrentielles peuvent atteindre et même dépasser les 100 mm en 24 heures. Elles sont alors un puissant agent d'érosion, et sans profit pour la végétation.

- **Température :**

La Mitidja est caractérisée par un été chaud et un hiver humide tel que les températures les plus élevées se trouvent durant les mois de juillet et aout.

- **Humidité :**

Les mois les plus humides sont : juillet, aout, septembre, octobre

- **Vent :**

En hiver, les vents sont humides soufflent du secteur ouest. Les vents d'été sont également humides qui viennent surtout du nord Est et de l'Est mais qui n'apportent pas de pluie au contact du continent chaud. Ils entretiennent une atmosphère difficilement supportable, mais favorable à la végétation.

- **Insolation :**

L'insolation la plus forte durant toute l'année est celle du mois juillet et du mois de juin.



### **.2 Méthode et matériel :**

#### **.2.1 Matériel : (Annexe 1)**

- Les archives de 5 ans
- page de Facebook
- Carte représentative de cochenille

#### **.2.2 Méthode de travail :**

Le travail a été fait à partir de l'archive de INPV (Institut national de la protection des végétaux) de Boufarik. Nous avons fait des recherches en exploitant l'archive de 5 années de 2016 jusqu'à 2021 sur les cochenilles des agrumes. Cette archive est bien rangée et numérotée selon les espèces et l'année.

Mais malheureusement, au cours de notre étude de recherche, les cochenilles n'ont pas été beaucoup signalées durant les cinq années, main nous avons pu trouver par intermittence d'année par année (une année avec signalement, une année sans). Nous avons eu recours, pour compléter notre recherche sur les cochenilles, à des documents de masters et de doctorats réalisés pendant cette même période.

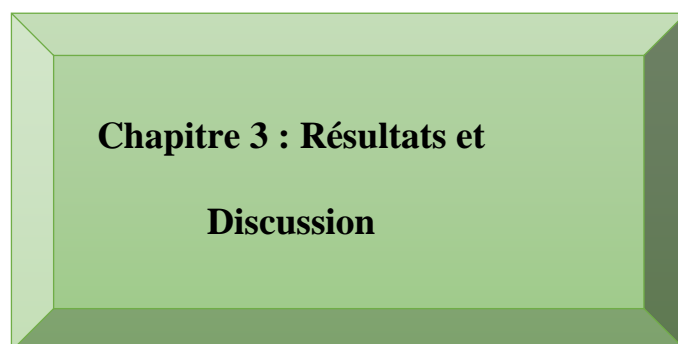
Aussi nous avons également posé quelques questions aux responsables et ingénieurs de cet institut sur les cochenilles et les traitements utilisés contre ces ravageurs.

Le travail a été fait pour connaître l'importance des attaques des cochenilles et quelles précautions et mesures prophylactiques sont utilisées pour freiner les pullulations de ces espèces.

Les questions que nous avons posées sont :

- Quelles sont les précautions à prendre pour éviter ces attaques ?
- Quelles sont les moyens de lutte ?
- Quelles sont les traitements réalisés ?
- À partir de quelle matière active ?
- Quelle est la période de traitement ?
- Ou est-ce que vous faites l'échantillonnage ?

Les réponses que nous avons obtenues sont répertoriées dans le tableau de la partie résultats.



- Résultats

Dans le tableau qui suit, nous avons établi une liste d'espèces de cochenilles qui ont été signalées par l'INPV (siège de Boufarik) durant les cinq dernières années.

**Tableau 2 Signalisation des cochenilles dans la plaine de MITIDJA**

| Famille     | Tribu                      | Espèces   |
|-------------|----------------------------|---|
| Diaspididae | Aspidiotini                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> Morgan, 1889</li> <li>• <i>Aonidiella aurantii</i> Maskell, 1878</li> </ul>                          |
|             | Leucaspidini (parlatorini) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parlatoria ziziphi</i> Lucas, 1853</li> <li>• <i>Parlatoria camelliae</i> Comstock, 1883</li> <li>• <i>Parlatoria sp</i></li> </ul> |
|             | Diaspidini                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman 1869)</li> <li>• <i>Lepidosaphes gloverii</i> Packard, 1869</li> </ul>                              |

Ayant consulté, les travaux de masters et doctorats, nous avons pu établir l'inventaire des cochenilles suivant et qui a été réalisé dans différentes stations durant une année. Le statut écologique a été donné à chaque cochenille

- **Tableau 3: Les effectifs des cochenilles recensés dans un verger de Chebli-BLIDA (ADIL et BENNIA, 2020),**

| Cochenilles                       | Sorties | S1   | S2   | S3   | S4  | S5   | S6   | Fi%   | Statut écologique |
|-----------------------------------|---------|------|------|------|-----|------|------|-------|-------------------|
| <i>Parlatoria ziziphin</i>        |         | 1873 | 1997 | 1186 | 951 | 1072 | 1151 | 100   | Omniprésente      |
| <i>Lepidosaphes beckii</i>        |         | 438  | 682  | 603  | 429 | 509  | 619  | 100   | Omniprésente      |
| <i>Lepidosaphes gloverii</i>      |         | 629  | 813  | 640  | 579 | 641  | 685  | 100   | Omniprésente      |
| <i>Chrysomphalus aonidum</i>      |         | 35   | 43   | 26   | 19  | 28   | 52   | 100   | Omniprésente      |
| <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> |         | 43   | 68   | 35   | 27  | 51   | 58   | 100   | Omniprésente      |
| <i>Parlatoria pergandii</i>       |         | 41   | 51   | 36   | 30  | 62   | 87   | 100   | Omniprésente      |
| <i>Aonidiella aurantia</i>        |         | 36   | 45   | 33   | 26  | 44   | 84   | 100   | Omniprésente      |
| <i>Icerya purchase</i>            |         | 1    | 0    | 0    | 0   | 0    | 1    | 33,33 | Accessoire        |
| <i>Planococcus citri</i>          |         | 0    | 1    | 0    | 0   | 0    | 0    | 16,66 | Accidentelle      |

- **Tableau 4: Les effectifs des cochenilles recensés dans un verger à Mouzaia-BLIDA**

| Cochenilles                       | Sorties | S1   | S2   | S3   | S4   | S5   | S6   | Fi% | Statut ecologique |
|-----------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|-----|-------------------|
| <i>Parlatoria ziziphin</i>        |         | 1115 | 1307 | 1340 | 1397 | 1462 | 1492 | 100 | Omniprésente      |
| <i>Lepidosaphes beckii</i>        |         | 198  | 229  | 251  | 304  | 330  | 455  | 100 | Omniprésente      |
| <i>Lepidosaphes gloverii</i>      |         | 233  | 461  | 501  | 562  | 600  | 948  | 100 | Omniprésente      |
| <i>Chrysomphalus aonidum</i>      |         | 3    | 6    | 8    | 10   | 13   | 18   | 100 | Omniprésente      |
| <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> |         | 3    | 5    | 7    | 8    | 11   | 16   | 100 | Omniprésente      |
| <i>Parlatoria pergandii</i>       |         | 8    | 11   | 13   | 19   | 49   | 65   | 100 | Omniprésente      |
| <i>Aonidiella aurantia</i>        |         | 1    | 4    | 9    | 13   | 15   | 19   | 100 | Omniprésente      |

S= sortie

La sortie est faite 2 fois par mois

**Tableau 5: Les effectifs des cochenilles recensés dans un verger à kolea wilaya de TIPASA -(ZIBOUCHE et MELIAN, 2019)**

| Ordre     | Famille     | Super-famille | espèce                               | Station1<br>(verger1) | Station2<br>(verger2) |
|-----------|-------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Hemiptera | Diaspididae | Coccoidea     | <i>Parlatoria ziziphi</i><br>(malle) | 1                     | 1                     |

1= Présence des cochenilles

0=Absence des cochenilles

**Tableau 6: résultat obtenus de plusieurs région dans le plaine de MITIDJA (MOUISSI et OURADJ, 2018)**

| Stations                     | Ahmer ElAin | El Affroun | Soumaa | Oued ElAlleug | Boufarik |
|------------------------------|-------------|------------|--------|---------------|----------|
| <b>Espèces</b>               |             |            |        |               |          |
| <i>Aonidiella</i>            | +           | +          | +      | +             | +        |
| <i>Aurantia</i>              |             |            |        |               |          |
| <i>Parlatoria ziziphin</i>   | +           | +          | +      | +             | +        |
| <i>Lepidosaphesbeckii</i>    | -           | -          | -      | +             | +        |
| <i>Lepidosaphes Gloverii</i> | -           | -          | -      | -             | +        |
| <i>Chrysomphalus</i>         | +           | -          | -      | -             | +        |
| <i>Dictyospermi</i>          |             |            |        |               |          |

+ Présence des cochenilles

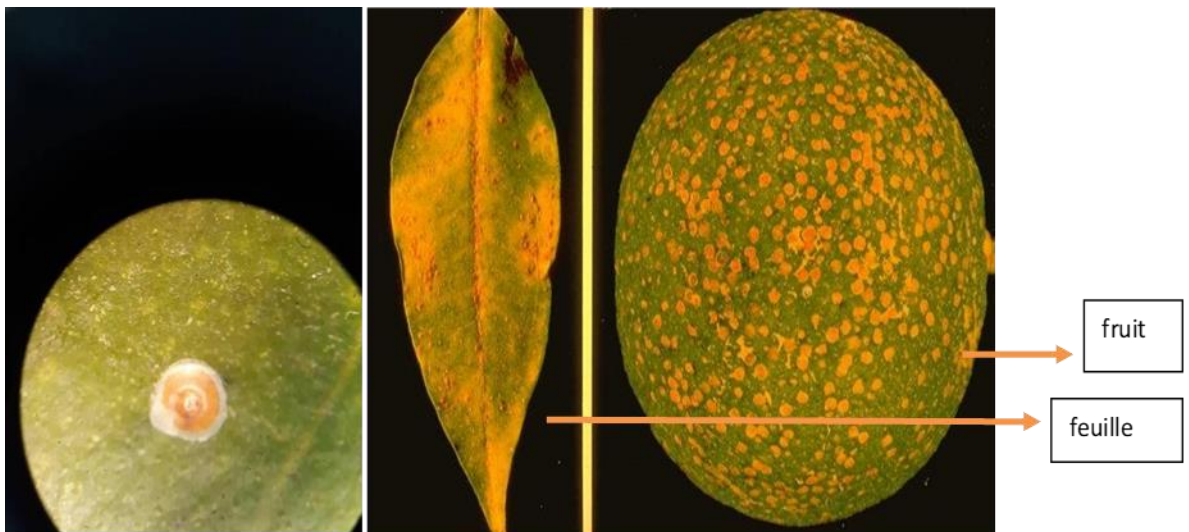
-Absence des cochenilles

- Les dégâts des cochenilles :

Les cochenilles provoquent le jaunissement des feuilles accompagnées bien souvent de fumagine.

La respiration et la photosynthèse de l'arbre sont fortement perturbées par les encroûtements d'individus et par la pellicule de fumagine. Les fortes attaques entraînent l'affaiblissement de l'arbre (ANONYME, 2012).

- Dégâts par *Aonidiella aurantii* :



**Figure 24** Bouclier *d'Aonidiella auantii* (MOUISSI et OURADJ(2018))

**Figure 23** Dégâts *d'Aonidiella aurantii* sur un oranger (<https://www7.inra.fr>).

- Dégâts des *Chrysomphalus dictyospermi*



**Figure 26** Bouclier femelle de *Chrysomphalus dictyospermi* MOUISSI et OURADJ (2018).

**Figure 25** Dégâts de *Chrysomphalus dictyospermi* sur oranger (<http://ephytia.inra.fr>).

- Dégâts des Lepidosaphes beckii



**Figure 27** Dégâts de Lepidosaphes beckii sur une feuille de *Citrus* (ALFORD, 2013)

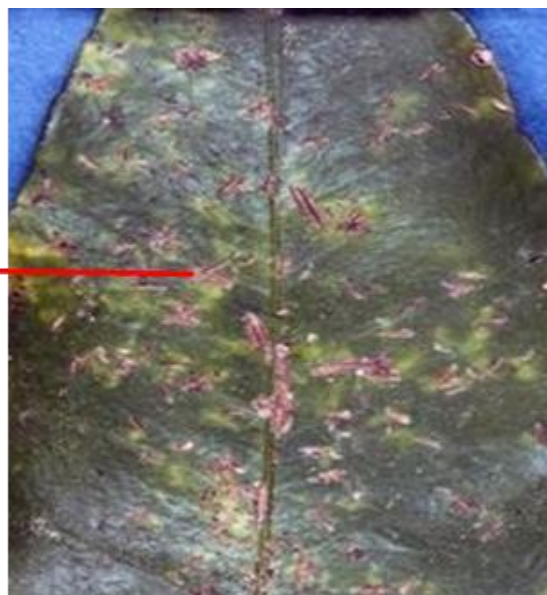


**Figure 28** Bouclier de Lepidosaphes beckii (RAYMOND, 1997)

- Dégâts des Lepidosaphes gloverii



**Figure 30** Bouclier de Lepidosaphes gloverii (RAYMOND, 1997)



**Figure 29** Dégâts de Lepidosaphes gloverii Sur feuille d'agrumes (ALFORD, 2013)

- Dégâts des Paralatoria Ziziphi



Figure 32 Bouclier noir  
MOUISSI et OURADJ(2018).

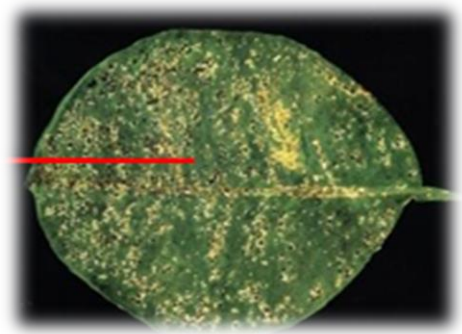


Figure 31 Dégâts de Parlatoria  
Ziziphi sur feuille d'agrumes  
MOUISSI et OURADJ(2018).

- .1 Répartition spatiotemporelle :
- .2 Quelques exemples des cycles de vie des cochenilles

- ❖ Exemple 1 : Cycle de vie des diaspinés :  
-cas de *Parlatoria ziziphi*

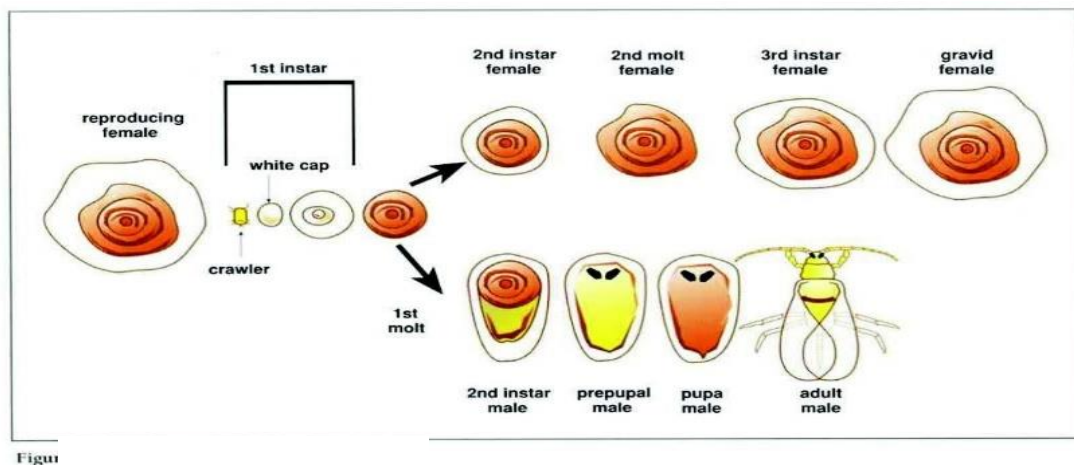


Figure 33: cycle de développement d'une diaspine (Boukhebza, 2016)

Reproducing female=femelle reproductrice

1<sup>st</sup> instar= 1<sup>er</sup> stade (la fécondation)

1<sup>st</sup> molt= 1<sup>er</sup> mue



2<sup>nd</sup> instar (male-female)=2<sup>ème</sup> stade (femelle-malle)

2<sup>nd</sup> molt female= 2<sup>ème</sup> femelle en mue

Prepupal male= malle pré nymphe

Pupa male= nymphe malle

3<sup>rd</sup> instar female = 3<sup>ème</sup> stade femelle

Gravid female= femelle gravide

Les Diaspididae passent par trois stades pour les futures femelles et cinq stades mâles (figure n° 18) :

### **Stade une - femelle et mâle - stade rampant**

**Torpeur** : qu'il soit éclos d'un œuf ou né vivant, le premier stade reste immobile un certain temps après sa naissance.

**Dispersion** : la première larve est responsable de trouver un site acceptable puisqu'elle s'y fixera sans pouvoir en changer. Elle ne se nourrit pas durant la phase de dispersion qui dure quelques heures ou quelques jours. Elles s'établissent généralement à « plusieurs douzaines de cm de leur lieu de naissance ». Elles peuvent aussi être transportées par le vent et ainsi coloniser un nouveau site. Des expériences ont démontré que certaines espèces se font emporter par le vent plus volontiers que d'autres.

**Établissement** : après avoir trouvé un site qu'elle juge satisfaisant, la première larve ramène ses pattes sous son corps et s'aplatit sur la surface de l'hôte. Elle insère ses stylets dans l'hôte et commence à se nourrir. À partir de ce moment, elle ne se déplacera plus, même pour trouver un meilleur emplacement. la première larve commence l'édification d'un bouclier protecteur.

**Mue** : la larve mue à la fin du stade.

### **Stade deux – femelle**

**Bouclier** : poursuit la construction du bouclier. L'exuvie du stade un en fait partie.

**Mue** : à la fin du stade, la femelle mue au stade adulte en conservant ses caractères juvéniles.

(

### **Stade trois - femelle – adulte**

**Bouclier** : poursuit la construction du bouclier qui s'agrandit pour recevoir sa progéniture. L'exuvie du stade deux en fait partie (sauf chez les cryptogynes).

**Accouplement** : à maturité la femelle émet des phéromones qui attirent les mâles. Certaines cochenilles se reproduisent sans fécondation.

**Progéniture** : les femelles Diaspididae produisent entre un et 10 œufs par jour, ce qui est peu par rapport à celles des autres familles de cochenilles qui peuvent en pondre quelques douzaines ou centaines par jour. La femelle rétrécit après avoir donné naissance, ce qui fait de la place pour sa progéniture, sous le bouclier. La période de naissance est continue, durant quelques semaines, jusqu'à la mort de la femelle.

**Bouclier** : poursuit la construction du bouclier. L'exuvie du stade un en fait partie. Le corps devient allongé et le bouclier s'allonge de la même façon. Le bouclier atteint sa taille optimale et sa construction se termine au cours du stade deux. Un clapet de sortie est produit.

**Mue** : à la fin du stade, le mâle mue au stade prépupal.

### Stade trois - mâle – prépupal

**Bouclier** : l'exuvie du stade deux est évacuée par le clapet de sortie ou conservée sous le bouclier.

**Prépupe**: ne s'alimente pas.

**Mue** : à la fin du stade, passe au stade pupal

### Stade quatre - mâle – pupal

**Bouclier** : l'exuvie du stade deux est évacuée par le clapet de sortie ou conservée sous le bouclier.

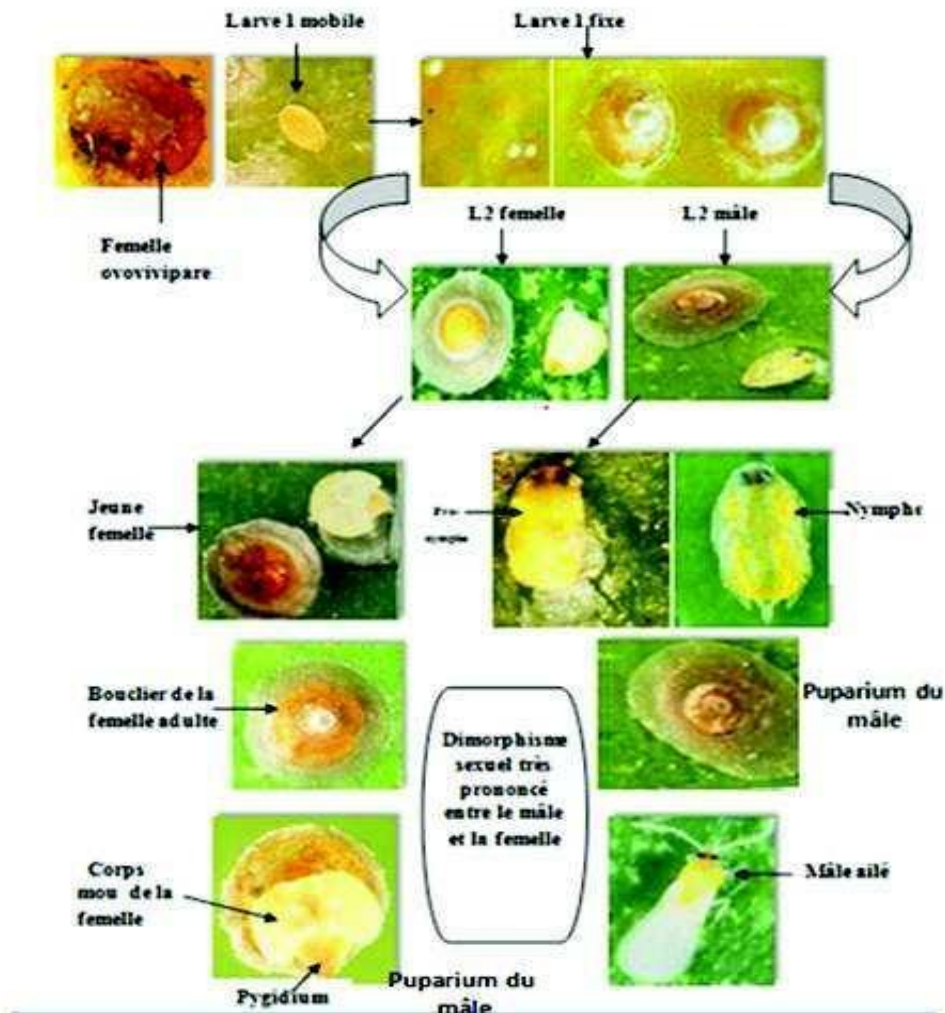
**Prépupe**: ne s'alimente pas.

**Mue** : à la fin du stade, passe au stade adulte.

### Stade cinq - mâle - adulte

Ailé (parfois aptère), doté de pattes mais sans pièces buccales fonctionnelles car ne s'alimente pas.

**Accouplement** : il recherche une femelle pour s'accoupler et vit de, un à trois jours

Exemple 2 : cycle de vie de pou de californier (*Aonidiella aurantii*)Figure 34 : cycle de vie de pou de Californie (*Aonidiella aurantii*)

<https://docplayer.fr>

Le cycle évolutif d'*Aurantii* est semblable à celui des autres diaspiques. Les femelles en réalité sont vivipares car l'éclosion des œufs a lieu juste avant la ponte, elles donnent naissance aux larves de premier stade L1 jaunes, mobiles qui parcourent l'arbre à la recherche d'un site de fixation s'installent par ordre de préférence sur les rameaux, les feuilles et le fruit.

Les L1 peuvent se fixer directement sous le bouclier de leur mère et engendrer une superposition de boucliers ou encroutements. Certaines larves de premier stade vont donner : La lignée male constituée de deux stades larvaires, Deux stades nymphaux et un stade adulte.

D'autres L1 vont donner la lignée femelle qui compte deux stades larvaires et un stade adulte (AGAGNA, 2016)

### .3 La lutte :

#### a Enquête phytosanitaire sur les traitements réalisés par l'INPV de Boufarik en 2016 -2018-2020 contre les cochenilles des agrumes:

Les traitements contre les cochenilles ont été réalisés dans les différents vergers d'agrumes dans la wilaya de Blida par les ingénieurs de l'INPV de Boufarik. –Les observations et leurs interventions ont été faites entre Mai-juin- juillet

**Tableau 7 : Les produits phytosanitaires utilisés par l'INPV en 2016**

| Nom Commercial | Matière active      | Doses utilisées | Concentration | Moyens de traitements utilisés | Période de traitement | D A R |
|----------------|---------------------|-----------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|-------|
| AFAIO          | HUILE DE PETROLE    | 1-4 L/hl        | 97            | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 14 J  |
| AKOFOS 48 EC   | CHLORPYRIPHOS-ETHYL | 150ml/hl        | 480 G/L       | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 21 J  |
| BIO OIL        | HUILE MINERALE      | 1-2 L/hl        | 97            | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 14 J  |
| BRIK 10        | TAU-FLUVALINATE     | 25-125 ml/hl    | 10            | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 14 j  |
| CITROLE        | HUILE DE PETROLE    | 1-2 L/hl        | 790 G/L       | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | -     |
| DATHION        | METHIDATHION        | 150ml/hl        | 40            | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 15 j  |
| DURSBAN        | CHLORPYRIPHOS-ETHYL | 150ml/hl        | 480 G/L       | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 21 J  |
| OVI PRON       | HUILE DE PETROLE    | 2 L/hl          | 97            | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | -     |

| Nom Commercial  | Matière active      | Doses utilisées | Concentrati on | Moyens de traitements utilisés | Période de traitement | D A R |
|-----------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-----------------------|-------|
| PYCHLOREX 48 EC | CHLORPYRIPHOS-ETHYL | 150ml/hl        | 480 G/L        | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 21 J  |
| ULTRACIDE       | METHIDATHION        | 150ml/hl        | 420 G/L        | Pulvérisateurs                 | Mai-juin-juillet      | 21 J  |

Tableau 8 : Les produits phytosanitaires utilisés par l'INPV en 2018

| Nom commercial | Matière active              | Dose utilisées | Concentration | Moyennes de traitements utilisés | Période de traitement | D A R |
|----------------|-----------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|-----------------------|-------|
| AFAIO          | HUILE DE PETROLE            | 1-4L/hl        | 97            | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 14 J  |
| AKOFOS 48 EC   | CHLORYPRIPHOS-ETHYL         | 150ml/hl       | 480 G/L       | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 21J   |
| APPLAUD 41 SC  | BUPROFEZIN                  | 60ml/hl        | 410 G/L       | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 30 J  |
| BEIDAZIT       | HUILE MINERALE PARAFFINIQUE | 2 L/hl         | 76            | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | -     |
| BIO-OIL        | HUILE MINERALE              | 1-2 L/hl       | 97            | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 14 j  |
| BRIK 10        | TAU-FLUVALINATE             | 25-125ml/hl    | 10            | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 14 J  |
| CARLOFOS 48 EC | CHLORPYRIPHOS-ETHYL         | 125-150 ml/hl  | 48            | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 14 J  |
| CHLOROFET 48   | CHLORPYRIPHOS               | 100-125 Ml/hl  | 480 G/L       | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 14 J  |
| DAFATHION      | METIDATHION                 | 150ml/hl       | 400 G/L       | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-Juillet      | 14 J  |
| DIMETHOATE     | DIMETHOATE                  | 100-150        | 400 G/L       | Pulvérisateurs                   | Mai-Juin-             | 21 J  |

| Nom commercial    | Matière active          | Dose utilisées   | Concentration | Moyennes de traitements utilisées | Période de traitement | D A R |
|-------------------|-------------------------|------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------|-------|
| 40 VALLES         |                         | MI/hl            |               |                                   | Juillet               |       |
| KZ OIL 95         | HUILE MINERALE          | 1-4 L/hl         | 95            | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 14 J  |
| LAINCOIL          | HUILE BLANCHE           | 1-1.5<br>L/hl    | 830 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 21 J  |
| LIMACIDE 40       | METHIDATHION            | 100-150<br>MI/hl | 400 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 14 J  |
| LONCOIL           | HUILE BLANCHE           | 1-1.5<br>l/hl    | 830 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 14 J  |
| MEDBAN            | ChLORPYRIPHOS-<br>ETHYL | 150<br>ml/hl     | 480 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 7 J   |
| METHOATE<br>40 EC | DIMETHOATE              | 100-150<br>ml/hl | 400 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 21 J  |
| MOVENTO<br>150 OE | SPIROTETRAMAT           | 1.2 L/hl         | 150 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 14 J  |
| MULIGAN           | PYRIPROXYFEN            | 50-75<br>ml/hl   | 100 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 30 J  |
| OVIPRON           | HUILE DE<br>PETROLE     | 21 l/hl          | 97            | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | -     |
| ULTRACIDE         | METHIDATHION            | 150<br>ml/hl     | 420 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 15 J  |
| ULTRATHION        | METIDATHION             | 0.4-0.8<br>l/hl  | 40            | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | 28 J  |
| VAZYLY            | HUILE DE<br>VASELINE    | 2 l/hl           | 817 G/L       | Pulvérisateurs                    | Mai-Juin-<br>Juillet  | -     |

Tableau 9 : Les produits phytosanitaires utilisés par l'INPV en 2020

| Nom commercial       | Matière active              | Doses utilisées           | Concentration | Moyennes de traitement utilisé | Période De Traitement | D A R |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|-------|
| AFAIO                | HUILE DE PETROLE            | 1-4 L/hl                  | 97            | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| AKOFOS 48 EC         | CHLORPYRIPHOS -ETHYL        | 150ml/hl                  | 480 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 21 J  |
| APPLAUD 41 Sc        | BUPROFEZIN                  | 60 ml/hl                  | 410 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 30 J  |
| ATIFOS 48 EC         | CHLORPYRIPHOS -ETHYL        | 100-125 MI/hl             | 480 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| BEIDAZIT             | HUILE MINERALE PARAFFINIQUE | 2 L/hl                    | 76%           | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | -     |
| BIO-OIL              | HUILE MINERALE              | 1-2 L/hl                  | 97%           | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| BRIK 10              | TAU-FLUVALINATE             | 25-125 MI/hl              | 10%           | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 7 J   |
| CARLOFOS 48 %        | CHLORPYRIPHOS -ETHYL        | 125-150 MI/hl             | 48%           | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| CHLOROFET 48         | CHLORPYRIPHOS               | 100-125 MI/hl             | 480 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| CITROLE              | HUILE DE PETROLE            | 1-2 L/hl                  | 790 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | -     |
| DAFATHION            | METIDATHION                 | 150ml/hl                  | 400 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| DIMETHOATE 40 VALLES | DIMETHOATE                  | 100-150 MI/hl             | 400 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 21 J  |
| KZ OIL 95            | HUILE MINERALE              | 1-4 L/hl                  | 95%           | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| LAINCOIL             | HUILE BLANCHE               | 1-1.5 L/hl<br>0.75-1 L/hl | 830 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 21 J  |
| LIMACIDE 40          | METHIDATHION                | 100-150 MI/hl             | 400 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| LONCOIL              | HUILE BLANCHE               | 1-1.5                     | 830 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin-            | 14    |

| Nom commercial | Matière active      | Doses utilisées | Concentration | Moyennes de traitement utilisé | Période De Traitement | D A R |
|----------------|---------------------|-----------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|-------|
|                |                     | L/ha            |               |                                | Juillet               | J     |
| MEDBAN         | CHLORPYRIPHOS-ETHYL | 150ml/hl        | 480 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 7 J   |
| METHOATE 40 EC | DIMETHOATE          | 100-150 MI/hl   | 400 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 21 J  |
| MOVENTO 150 OD | SPIROTETRAMAT       | 1.2 L/ha        | 150 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| MULIGAN        | PYRI-PROXYFEN       | 50-75 ml/hl     | 100 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 30 J  |
| OVIPRON        | HUILE DE PETROLE    | 2 L/hl          | 97%           | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | -     |
| ULTRACIDE      | METHIDATHION        | 150 ml/hl       | 420 G/L       | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 14 J  |
| ULTRATHION     | METHIDATHION        | 0.4-0.8 L/ha    | 40%           | Pulvérisateur                  | Mai- Juin- Juillet    | 21 J  |

### .3.1 Les traitements :

Il est possible de se débarrasser de la plupart des espèces nuisibles, par l'application d'insecticides appropriés, employés en temps opportun. Pour la réussite de cette méthode, le point le plus important est de choisir les pesticides appropriés homologués et surtout les employés au moment opportun (**BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935**).

Pour bien réguler les populations il est très important de bien réaliser les traitements d'hiver après la taille à base d'huiles d'hivers, on citera les huiles de pétrole, huiles blanches ou huiles minérales appliquées à haut volume de telle sorte à ce que l'arbre soit bien mouillé. (**BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935**),

L'huile n'exerce aucun effet chimique mais une action physique d'étouffement, en recouvrant l'insecte, elle bloque le passage de l'air, qui aura une action asphyxiant sur les larves mobiles. (**BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935**).



Généralement ces huiles sont appliquées en association avec des insecticides appropriés et assez rémanents appliqués exclusivement sur les piques des larves mobiles. (BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935).

Outre les dangers que présentent les pesticides sur la santé de l'homme et l'environnement, ces produits ont l'inconvénient de tuer les ennemis naturels des ravageurs. Or si la population d'auxiliaires diminue les cochenilles se retrouvent dans une situation où ils peuvent augmenter leur nombre sans être gênés et atteindre des niveaux préjudiciables aux cultures. (BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935).

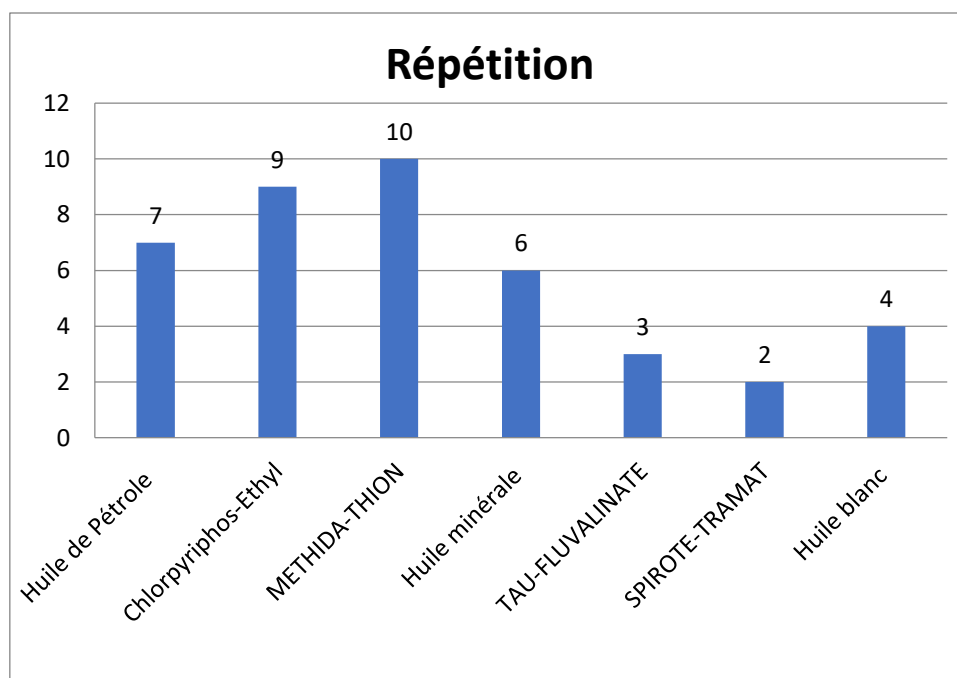
Il est donc préférable de choisir des méthodes de lutte qui épargnent les auxiliaires afin qu'ils puissent aussi contribuer à la lutte contre les ennemis des cultures. (BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935).

A cet effet, on recommande l'utilisation de pesticides sélectifs, et systémiques, car les produits de contact sont peu efficaces sur les autres stades à cause du bouclier de cire qui recouvre la cochenille, (BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935).

**Tableau 10 : Les matières actives les plus utilisées dans les traitements phytosanitaires par INPV**

| <b>MATIERE ACTIVE</b> | <b>REPETITIONS</b> |
|-----------------------|--------------------|
| Huile de Pétrole      | 7                  |
| Chlorpyrifos Ethyl    | 9                  |
| METHIDA-THION         | 10                 |
| Huile Minérale        | 6                  |
| TAU-FLUVALINATE       | 3                  |
| SPIROTE-TRAMAT        | 2                  |
| Huile Blanc           | 4                  |

M.A= matière active



**Figure 35: Répétitions et pourcentage des matières actives**

### .3.2 Interprétations et Ciblage de traitement :

Selon les résultats de notre enquête phytosanitaire et le graphique qui montre la répétition des matières actives dans les produits, on note que

Les matières actives : METHIDATHION, CHLORPYRIPHOSETHYL et HUILE DE PETROLE sont les plus utilisées dans les traitements phytosanitaires contre les cochenilles mais sous plusieurs noms commerciaux

L'ULTRACIDE et DAFATHION contiennent la matière active METHIDATHION qui agit fortement par contact, son pouvoir de pénétration est important. Ses propriétés largement indépendantes de la température convient aux traitements de préfloraison ; Il est rapidement métabolisé dans la plante

ATIFOS 48 EC, AKOFOS 48 EC, CARLOFOS 48%, PSYCHLOREX 48 EC, MEDBAN et DURSIBAN contiennent la matière active Chlorpyrifos Ethyl qui agissent fortement par contact

-AFAIO, OVIPRON et CITROLE contiennent la matière active Huile de pétrole

BIO-OIL, BEIDAZIT et KZ OIL95 contiennent la matière active Huile minérale -LAINCOIL et LONCOIL contiennent la matière active Huile blanche

-TAU-FLUVALINATE et SPIROTETRAMAT les seules matières actives qui a un nom commercial BRIK 10 et MOVENTO 150 OD respectivement.

### **.3.3 Période de traitement :**

Les traitements phytosanitaires anti-cochenilles sont réalisés durant les mois de mai-juin et juillet quand le taux de sortie des larves est important. La température de cette période joue un rôle dans l'éliminations et diminution de ces ravageurs (INPV 2020,)

Sur le plan économique, il n'existe pas de seuil d'intervention défini pour les cochenilles, la lutte contre ce ravageur repose surtout sur la détection des essaimages des larves mobiles, démunies du bouclier protecteur, c'est le seul stade sensible aux traitements. (BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935),

### **.3.4 Dosage de traitements :**

Selon la boîte de traitements la dose est variée pour la commercialisation du produit phytosanitaire ; Aucune relation entre la dose et l'efficacité du produit n'a été évoqué (une petite dose a un effet mais plus augmente la dose ; plus les résultats sont plus efficaces et rapide) Il est recommandé de faire un bon dosage de la matière active, avec l'alternance des familles chimiques des produits pour éviter le phénomène d'accoutumance et assuré de meilleurs résultats

- **Discussion :**

D'après les résultats obtenus nous constatons que, les cochenilles sont variées dans les vergers d'agrumes, La plupart des espèces appartiennent à de la famille Diaspididae est Omniprésente

*Parlatoria ziziphi* représente l'espèce la plus nuisible et la plus connue par sa couleur et la forme de son bouclier. Les indices écologiques ont permis de voir que cette espèce est OMNIPRESENTE dans BLIDA (Chebli-Mouzaia-El Affroun, Soumaa-Oued alleug et Boufarik), TIPASA (kolea- Ahmer el Ain).

Les agents de l'INPV de Boufarik utilisent plusieurs produits phytosanitaires anti-cochenille à partir de plusieurs matières actives et par des doses différentes. La dose est dépendante du nom commercial de ces produits et du taux d'attaques.

La lutte contre les cochenilles des agrumes est difficile car ces ravageurs passent par différents stades au cours de son développement sous son bouclier ou sa carapace. Le stade le plus sensible au traitement est le stade L1 qui n'a pas encore fait l'organe protecteur (carapace ou bouclier). Au stade adulte le mal est ailé (donc volant) et la femelle est sous son bouclier ou sa carapace, Les traitements phytosanitaires se font essentiellement par contacts afin d'éviter la pollution de l'aire, le sol, les fruits et l'empoisonnement des auxiliaires et les ennemis naturels (non cibles).

Cette cochenille s'habitue au même produit, ce dernier deviendra inefficace, il vaut donc mieux le remplacer à chaque fois par un produit de la même famille chimique qui a la même cible.

Selon (DAJOZ ; 1985) les facteurs écologiques agissent sur les êtres vivants et en modifiant leurs taux de fécondité et de mortalité et également un effet sur le cycle de développement et par la suite sur les densités des populations. Quand la température est élevée, le traitement devient plus efficace avec l'augmentation du nombre de mortalité (BALACHOWSKY et MESNIL ; 1935),.



**Conclusion**

## • Conclusion

Ce travail s'intègre dans le cadre d'étude les problèmes phytosanitaires qui menacent les agrumes. Mon objectif et la base d'étude c'est l'enquête sur les principaux produits et traitement utilisés par INPV contre les attaques des cochenilles des agrumes.

Les agrumes à Mitidja sont infestées par des espèces des cochenilles de l'ordre varié ils sont tous nuisibles actuellement parmi ceux-ci *Parlatoria ziziphi* *Aonidiella aurantii*, *Lepidosahes bekii*, *L.gloverii*, et *Icerya purchasi*. **MOUISSI** et **OURADJ (2018)**

Les problèmes phytosanitaires des agrumes causés par ces ravageurs sont l'un de principaux facteurs de la faiblesse, régression et baisse de production de cette culture.

*Parlatoria ziziphi* a été populaire connu depuis longtemps comme majeure espèce dans tous les vergers des agrumes d'Algérie, par contre l'espèce de *Icerya purchasi* elle est négligée et n'a pas fait attention à lui-même s'il a fait des catastrophes et des dégâts graves ces dernières années.

Au cours de cette étude approfondie des cochenilles et de leurs types nous n'avons trouvé aucune trace d'*Icerya purchasi* (Cochenilles australiennes), l'autorité de protection des végétaux n'en a pas parlé et déclaré sur les problèmes et les dommages qu'a fait cet insecte.

Les traitements anti-cochenilles ont été appliqués au moment de l'apparition massive des larves des cochenilles du mois de mai- juin-juillet (sont caractérisés par des journées très chaudes) et appliqués par contact qui agit directement sur l'insecte, donc l'effet des traitements (négatif) sur l'environnement et les espèces non cible diminue.

L'utilisation de la lutte chimique dans les périodes de stade larvaire permet de perturber le cycle de vie des cochenilles

Après nos recherches nous avons remarqué que ces dernières années les cochenilles sont présentées d'une manière intermittente (2016-2018-2020) dans la région de Blida.

La lutte biologique contre les cochenilles des agrumes n'est pas utilisée par INPV de Boufarik- BLIDA selon les questions que nous avons posées sur eux.



**AGAGNA Y, 2016**, –Rôle d’Aphytis melinus (Hymenoptera, Aphelinidae) dans la régulation des niveaux d’infestation du Pou de Californie Aonidiella aurantii (Homoptera, Diaspididae) sur citronnier à Rouiba, mem Magister, Santé végétale et environnement, ENSA EL HARRACH- ALGER ,81p

**AGUILER J., 1964**. Atlas des ennemis et maladies, protection des cultures. Ed.Paisot, Californie, 140p

**ALFORDD.V., 2013**-Ravageurs des végétaux d’ornement arbres, arbustes, fleurs. Deuxième édition. Ed.QuaeRD1078026 Versailles Cedex, France, 480 p.

**ALFORDD.V., 2013**-Ravageurs des végétaux d’ornement arbres, arbustes, fleurs. Deuxième édition. Ed. QuaeRD1078026 Versailles Cedex, France, 480 p

**ANONYME., 2006a**–Programme d’aménagement côtier (PAC).

**ANONYME., 2006b**–Agrumes frais et transformés. Données statistiques annuelles de la F.A.O., 45P

**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.

**BAILET J-M., 2011**.Les ravageurs des Agrumes. Journée Biologique du Phoenix, 405,Promenade des Anglais, 06200 Nice, pp9-13.

**BALACHOWSKY A ,1932**-Etude biologique des Coccides du Bassin occidental de la méditerranée. Ed. Le chevalier et fils, T, XV, série A, 201 p.

**BALACHOWSKY A. S. ET MESNIL L., 1935** – Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, leur mœurs et leur destruction. Ed. Etablissement Buisson et C<sup>ie</sup>, Paris, T. n° 1, 627 p.

**BALACHOWSKY A.S. , 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..

**BALACHOWSKY A.S., 1932** - Contribution à l’étude des coccidés de l’Afrique mineure [11ème note]. Sur une diaspine nouvelle récoltée par M. P. Vayssiere dans le haute-atlas. Bull. Soc. Hist. Entomol. Fr., 37, pp : 18-20.

**BALACHOWSKY A.S., 1953** – Sur les Kermes Boitard (Hom. Coccoidea) des Chênes du bassin oriental de la Méditerranée. Revue de Pathologie Végétale et d’Entomologie Agricole de France 32 : 181-189.

**BELGUENDOZ R., (2006)**: Biosystématique des cochenilles diaspines (Diaspididae) d’Algérie. Mem.Magist., Inst. Nat. Agron, El Harrach (Alger), 194p.c417.



- BELGUENDOZ R., 2014**-Relations plantes hôtes-cochenilles diaspidines sur les agrumes (citrus spp) en Algérie : cas de *Parlatoria ziziphi* (Lucas, 1853) (Homoptera : Diaspididae), thèse doctorat, école nationale supérieure agronomique –el Harrach Alger, 325p.
- BELGUENDOZ R., BICHE M.**-“Biosystématique des cochenilles diaspidines (Diaspididae) d’Algérie“, thèse Magister (2006), 194p.
- BENASSY C., (1975)** : Les cochenilles des agrumes dans le bassin méditerranéen. Ann. Inst. Nat. Agro. Vol. V, n°6, El-Harrach, 118-142 pp
- BENEDISTE A. et BACHES M., 2002** – Agrumes. Ed. Ugen Ulmer, PARIS, n° 132, 96 p.
- BENNIA N /S, ADIL A, 2020**, – Etude bioécologique des cochenilles des agrumes dans des vergers Agrumicoles variété Thomson dans les régions Chebli / Mouzaia., mem master, sciences Agronomique phytopharmacie appliquée et protection des végétaux. Univ Saad Dahleb Blida Algérie 61p
- 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.
- BOUKHOBZA L, ,2016**, L’effet des sels minéraux du sol sur l’écologie de *Parlatoria ziziphi* (Homoptera : Diaspididae) dans un verger d’oranger à Rouiba, mem magister en sciences agronomiques, Santé Végétale et Environnement, Saad Dahleb Blida, Algérie, 155p
- COLL M ET ABD-RABOU, S., 1998.** - Effect of oil emulsion sprays on parasitoids of the black *Parlatoria ziziphi*, in grapefruit. *Biocontrol* 43: 1, 29-37.
- DAJOZ R., 1985** - Précis d’écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
- DAJOZ R., 2007.** Les insectes des forêts. Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. 2 è édition. Tec. et Doc. Lavoisier, Paris pp146-103.
- DAJOZ R., 2010.** Dictionnaire d'entomologie. Tec & doc
- DAS., 2007** – Données statistiques du service de la direction des services agricoles. 2p.
- DEKLE G.W. 1976** - Florida armored scale insects. In «Arthropods of Florida and neighboring land areas." Fla. Dept. Agric. Consumer Serv. Div. Plant Ind., 3: 345 pp
- DELASSUS M, 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.
- DELLASANTA E., 1984**-Biologie animale. Ed. Libraire Payot, Lausanne, 246p.  
Développement Rural et de la Pêche, I.T.A.F.V., 60 P.

- DHOUBI M.,2002.** Introduction à l'entomologie (morphologie, anatomie, systématique et principaux ordres d'insectes). Ed. Centre de publication universitaire ,264p.
- EBELING W. 1959.** -. Subtropical fruit pests. University of California, Div. Agric. Sci.Evans, GA 2007 USDA APHIS liste des aleurodes (Alerodidae) de la plante hôte. Soc. 90 :124-126.
- ERIC C., 1987-** Les cochenilles diaspines .Rev.l'arboriculture fruitière, n°399 , pp32-36.
- F.A.O., 2005** - Productions agricoles, Cultures primaire., Banc des données statistiques, F.A.O. STAT, <http://www.fao.org>.
- FALLEN C.F., 1814** - Specimen novam Hemiptera disponendi methodum exhibens: 1-26. Berling, Lundae
- FASULO, T.R. AND BROOKS, R.F. (2004):** Scale Pests of Florida Citrus, series ENY-814 of the Entomology and Nematology. <http://www.edis.ifas.ufl.edu/>.
- FERHAT M.A., MEKLATI B.Y. ET CHEMAT F. 2010** - Citrus d'Algérie : les huiles essentielles et leurs procédés d'extractions. Ed. OPU, n°5130. Alger. 157 p.
- FERRIS G.F., 1938.-** In: -Atlas of the scale insects of North America. Series 2. Stanford University Press, Palo Alto, California.
- FOLDI I., 2003.**redoutable ennemis des cultures mais aussi précieux alliés de l'homme les cochenilles sont des insectes hautement spécialisés à la biologie aussi passionnante que diversifiée.vol(2).n°129.
- Food and Agriculture Organization of United Nations, 2012** - Agrumes Frais et Transformés. Statistiques Annuelles de la FAO., 60 p.
- GRASSE P. ET DOUMENE D., 1998.** Zoologie, invertébré. Ed. Boulevard saint, paris, 580p.
- GUILLAUME A., (1952)** : Les animaux ennemis de nos cultures. Procédé de destruction I.A.C., 411 p.
- I.T.A.F., 2002** - - Relevés climatologiques. Manuscrit I.T.A.F.V., Boufarik, 18p.
- I.T.A.F.V, 2009** - Agrumes : Taille des agrumes. Ministère de l'Agriculture et de
- JACQUELEMOND C., MARIO H. ET COORD, 2013-** les clémentiniers et autres petits agrumes. Ed. Quae. 368p
- KALSHOVEN, LGE, LAAN PA VAN DER. 1981.-** Pests of crops in Indonesia (Reviser and translator), Jakarta, Indonesia: Ichtiar Baru, 701 pp.
- KOSZTARAB M., 1990.-** Economic importance. Chap. 3.1. Armored scale insects as pests their biology, natural enemies and control. In: D. Rosen (Ed: Word Crop Pests), vol. 4B, Elsevier, Amsterdam, 311-312. 688pp.

**LAMBERT N., 2010.** Lutte biologique aux ravageurs : Application au Québec. Centre Universitaire de Formation en Environnement. Université Sherbrooke. Québec. Canada.103p.

**LINNAEUS C., 1758.** -Systema Naturae, per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Laurentii Salvii,, Holmiae. [1-4] 824 pp.

**LOEILLET., 2010** – Les marchés mondiaux. « La renaissance du Palais d'Été » Paris Economica (Cyclope), pp 421-424.

**LONGO S., MAROTTA S., PELLIZZARI G., RUSSO A. AND TRANFAGLIA A., 1995** - An annotated list of the scale insects (Homoptera, Coccoidea) of Italy. Israel Journal of Entomology, (29) : 113-130.

**LOUSSERT R., 1985** - Les agrumes. Ed. J.B.Bailliére, Paris ,136p

**LOUSSERT R., 1987** - Les agrumes Arboriculture. Ed. Lavoisier, Paris, Vol.n°1, 113 p.

**LOUSSERT R., 1989** - Les agrumes“. Production. Ed. Sci. Univ. Vol 2. Liban, 280p

**M.A.D.R.P., 2013** - L'agriculture dans l'économie nationale, Ed. Ministère de l'agriculture, 48 p

**MILLER D.R ET DAVIDSON JA, 1990.-.** A list of the armored scale insect pests. Chap. 3.1. Armored scale insects as pests. In: D. Rosen (Ed.). Armored scale insects: their biology, natural enemies and control. Word Crop Pests, vol. 4B, Elsevier, Amsterdam, 688pp: 299-306.

**MILLER D.R. ET DAVIDSON J. A., 2005** - Armored Scale Insect Pests of Trees and Shrubs“, Cornell Univ. Press. Ithaca, New York, (2005), 442pp.

**MUTIN G., 1969** – L'Algérie et ses Agrumes. Extrait de la revue de geo., Lyon, Vol 441, 36p

**OURADJ L ET MOUISSI R,2018,** – Identification morpho-taxinomique des cochenilles parasites des arbres fruitiers de la Mitidja, mem Master, Sciences Biologiques Parasitologie, univ Saad Dahleb Blida Algérie 48p

**OUZZANI T., 1997** -Dynamique des populations de la cochenille noire de l'oranger *Parlatoria ziziphi* Lucas, 1983 (Coccidea : Diaspididae) dans un verger d'agrumes à Boufarik, essai de lutte. Mem. Magist. Inst. Nat. Agro., El-harrach, 126 p.

**PELLIZZARI G., GERMAIN J-F., 2010** - Scales (Hemiptera, Superfamily Coccoidea), dans : Alien terrestrial arthropods of Europe, Eds).- BioRisks 4 (1), Special Issue, Pensoft Publishers, Sofia ,Bulgaria,pp. 475-510.

**PEÑA L., CERVERA M., FAGOAGA C., ROMERO J., JUAREZ N.J., PINA J.A. ET NAVARRO L. (2007).** Citrus. Biotechnology in agriculture and forestry. 60 Transgenic crops, Volume 5, ed. T Nagata ; H. Lorz and JM. Widholm.

- PHILIPPE K., 2011.** Les cochenilles : ravageur principal ou secondaire, La lutte biologique et les cochenilles : plus de cent ans d'histoire...Montpellier .p 78 plantes aromatiques (*Laurus nobilis L.*, *Ocimum basilicum L.* et *Rosmarinus officinalis L.*)
- FIGUET P., 1960** - Les ennemis animaux des agrumes en Afrique du Nord. Ed. Soc. Shell., Alger, 111 p.
- PRALORAN J.C., 1971** – Les agrumes, techniques agricoles et productions tropicales. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 561 p. G.P. Maisonneuve et Larose. 565p.
- QUILICI S. et CIRAD, 2003** -Analyse du Risque Phytosanitaire (ARP).P. ziziphi. AGR. <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>).
- QUILICI, S., VINCENOT, D., FRANCK, A., (2003)** : Les auxiliaires des cultures fruitières à l'île de la Réunion. Editions Quae.
- RAYMEND J., 1997**- Senior Insect Biosystematist California Department of Food Agriculture Sacramento, California, USA 307p
- REBOUR H., 1950** – Les agrumes en Afrique du Nord. Union des Syndicats de Producteurs d'Agrumes, 477p.
- REGNAULT-ROGER C., 2005.**Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement. Tec&Doc. Ed. Lavoisier, Paris. 29-31.
- RIBA ET SILVY, 1987** Combattre les ravageurs des cultures, Enjeux et perspectives. Inra eds 210 p.
- ROBER P., 2001**- Les insectes. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 461p.
- SAIGHI H., DOUMANDJI, S. ET BICHE, M. 2005.** - Les cochenilles diaspiques du Jardin d'Essai du Hamma (Alger) et leurs ennemis naturels (Hemiptera, Diaspididae). [Armoured scale insects from the Algiers botanical garden named Jardin d'Essai du Hamma and their natural enemies (Hemiptera, Diaspididae).] (In French ; Summary In English). Bulletin de la Societe Entomologique de France 110(4-5) : 429-928.
- SIDI AISSA H, 2018,** –Etude de quelques aspects bioécologiques d'*Icerya purchasi* Maskell, 1878 (Margarodidae, Hemiptera) dans la région du M'Za, mem master Phytoprotection et Environnement, UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA , Algérie 59p
- STONE, A., C. W. SABROSKY, W. W. WIRTH, R. H. FOOTE, and J. R. COULSON 1965**- a catalog of the diptera of america north of mexico. usda, agr. res. servo washington.1696 pp.
- TARGIONI TOZZETTI A., 1868** - Introduzione alla seconda memoria per gli studii sulle Cocciniglie, e Catalogo dei generi e delle specie della famiglia dei Coccidi. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 11, pp: 694 — 738.

**VILLENEUVE F. ET DESIRE C., 1965.** Zoologie. Ed. Bordas, Paris, 323p.

**VIRBEL-ALONSO C., 2011-** Citron et autres agrumes. Ed. Groupe Eyrolles, 15 p.

**YOUNSI M., 1990** – Amélioration variétales : Sélection nucléaire de Valencia late (*Citrus sinensis* L.). I.N.E.S. Blida, p63.

**ZIBOUCHE R, MELIANI E, 2019,** – ENQUETE PHYTOSANITAIRE SUR LES AGRUMES DANS LA REGION DE TIPAZA, mem Master, Phytopharmacie et protection des végétaux, Univ Saad Dahleb Blida Algérie 85p

## **Annexe**

- Annexe 1

## Matériels

Boite d'archive



Page facebook



الصفحة الرسمية للمحطة  
الجهوية بوفاريك للمعهد  
الوطني لحماية النباتات  
Communauté



Carte représentative







