



République algérienne Démocratique et populaire Ministère

De l'Enseignement supérieure et de la recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des Science Biologique et des Science Agronomique



## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention de diplôme de Master en Science agronomique

Spécialité : protection des végétaux

# Thème

**Principaux ravageurs sur agrumes et moyens de luttes : cas de lutte biologique**

*Soutenu le :02/07/2024*

*Présenté par : Siad Thinhinane*

*Sifouane Dehbia*

*Devant le jury :*

**Président :** Mme Ghebbi-Sismail k.

MCA-U.M.M.T. O

**Examinatrice :** Mme Lounaci Z.

MCA-U.M.M.T. O

**Promotrice :** Mme Kherroubi S.

MCB-U.M.M.T. O

**Co-promotrice :** Mme Ben-Sidi Aissa F.

Cadre à l'INPV

DBK

2023 /2024

# Remerciements

*On remercie le bon Dieu, le tout puissant de nous avoir donné la chance, la patience et le courage pour achever ce travail.*

*En premier lieu, on adresse nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.*

*On tient à remercier tout particulièrement notre encadrante et promotrice Mme KHERROUBI.S pour nous avoir suivis et conseillés tout au long de la réalisation de ce mémoire.*

*On tient à remercier notre Co-promotrice, Mme. BEN SIDI AISSA pour la qualité des renseignements quelle nous a offertes.*

*Ce mémoire n'aurait jamais pu voir le jour sans le soutien actif des membres de notre famille, surtout nos parents qu'ils nous ont toujours encouragé moralement et matériellement et à qui on tient à remercier.*

*Je tiens à remercier les membres de jury qui ont accepté d'examiner ce travail : A Mme Mme Ghebbi-Sismail k. qui me fait l'honneur de présider ce jury A Mme Lounaci Z e Qui a bien voulu examiner ce travail.*

*Enfin on tient à exprimer vivement nos remerciements avec une profonde gratitude à tous nos ami(e)s et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation, car un projet ne peut pas être le fruit d'une seule personne.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail a mes très chers parents  
Que je ne pourrais être jamais reconnaissante envers leurs Amours,  
Leurs sacrifices et leurs encouragements  
Mes chers frères Khaled, Amine, Yanis  
Ma sœur farroudja que j'aime et j'adore beaucoup  
A mes fillettes ines et mayless  
A tous mes amies avec qui j'ai partagé des bons moments  
filiz, lisa daby, bakhli, bella en cas particulier, je vous aime.  
A tous ceux qui j'aime et m'aime  
A mon cher oncle ramadhan deuxième frère,  
A Bachir à qui je souhaite tout le bonheur  
Et toute personne qui m'a fait du courage  
et ma donner de l'aide dans ce travail.*

***Tyna***

# *Dédicace*

*A mes très chers parents Sifouane Remdane et Hadj ziane Ouiza  
Vos encouragements et vos prières m'ont toujours soutenue et  
guidé. En ce jour, j'espère réaliser un de vos rêves et être digne de  
vous. Veuillez trouver, mes très chers parents, dans ce mémoire le  
fruit de votre dévouement ainsi que l'expression de ma gratitude et  
de mon profond amour. Que Dieu vous garde et vous procure santé et  
longue vie.*

*A mes frère 'Faride et Hamide et Nacer et Rabah' et mes sœurs 'Taous et Roze  
pour leur soutien permanent et leurs encouragements  
continus. Ils ont vécu en même temps que moi toutes les étapes de  
ce mémoire, avec ses joies et ses peines.*

*A mes chers amis et tous les camarades de ma promotion*

**SIFOUANE Dehbia**

## Liste des figures

- **Figure 1** : Origine géographique et diffusion des agrumes dans le monde (Jacquemonde et al.,2013)..... 14
- **Figure 2** : les principaux pays producteurs d'agrumes dans le monde..... 15
- **Figure 03** : histogramme comprend l'augmentation des vergers arboricole durant la periode 2010-2017paraport a la decinne precidentes 2000-2009 ( Statistique Agricole serie 2017)..... 16
- **Figure 4** : début de floraison ..... 18
- **Figure 5** : Début de fructification (originale, 2024)..... 18
- **Figure 6** : Le Bigaradier (photo originale 2024)..... 20
- **Figure 7**: récupération des larves (asticots) de la cératitis (originale, 2024)..... 26
- **Figure 8** : pupes de la cératitis en incubation (originale 2024) ..... 26
- **Figure 9** : transformation de la pupes en adulte (originale, 2024). ..... 27
- **Figure 10** : adulte de la cératitis sous la loupe (originale, 2024)..... 27
- **Figure 11**: pucerons vert sous la loupe (originale, 2024) ..... 29
- **Figure 12**: Pucerons ailées sous la loupe (originale,2024) ..... 30
- **Figure 13** :Pucerons noir et vert des sur la fleurs d'oranger(originale,2024). ..... 30
- **Figure 14**: larve de *phyllocnistis citrella* sous la loupe (originale,2024) ..... 32
- **Figure 15**: chenille de *phyllocnistis citrella* sous la loupe (originale, 2024) ..... 32
- **Figure 16**: première attaque de *phyllocnistis citrella* sur la feuille d'oranger sous la loupe (originale, 2024)..... 33
- **Figure 17**: adulte de l'aleurode sur une feuille d'orangers (original, 2024)..... 35
- **Figure 18** : cochenille australienne sur un rameaux observé sous la loupe (originale, 2024) ..... 37
- **Figure 19**: larves des différents stades du pou rouge sous la loupe (originale, 2024).39
- **Figure 20** : verger d'agrumes ferme pelote (DBK) (original, 2024)..... 49
- **Figure 21**: verger d'agrumes (ITMAS Boukhalfa) (originale, 2024)..... 51
- **Figure 22** : Graphique sur le degrés-jours et ensoleillement en 2024 à Tizi-Ouzou... 53
- **Figure 23** : Graphique sur les précipitations en 2024 à Tizi-Ouzou ..... 53
- **Figure 24**: Graphique sur les températures en 2024 à Tizi-Ouzou..... 53

- **Figure 25** : Piège à phéromone sous branches d'orangers (originale, 2024)..... 55
- **Figure 26** : piège alimentaire sous branches d'orangers (originale, 2024)..... 56
- **Figure 27**: plaque jaune placé sur les branches d'orangers (originale, 2024). ..... 56
- **Figure 28** : parapluie japonais placé autour des troncs d'orangers (originale, 2024).. 57
- **Figure 29** : Plaque engluée avec phéromone (originale, 2024)..... 57
- **Figure 30** : Des coccinelles récoltés dans une boîte (originale, 2024)..... 58
- **Figure 31** : Stations de récolte (thala Idjmaa) (originale, 2024) ..... 59
- **Figure 32** : Sortie pour récolte des coccinelles (originale, 2024) ..... 59
- **Figure 33** : Cage d'élevage des coccinelles (originale, 2024) ..... 59
- **Figure 34**: Des œufs de coccinelles sous feuilles de fève (originale, 2024) ..... 60
- **Figure 35** : Coccinelle sous feuilles de fève (originale, 2024)..... 60
- **Figure 36** : Préparations de l'Ortie..... 61
- **Figure 37** : Récupération de la solution (filtrations de l'ortie)..... 61
- **Figure 38** : préparation de la première dilution..... 62
- **Figure 39** : Histogramme montre la présence des ordres en fonction des espèces recensés  
..... 65
- **Figure 40** : Evolution temporelle des effectifs des mouches des fruits des agrumes. 66
- **Figure 41** : Evolution temporelle des effectifs des pucerons des agrumes..... 67
- **Figure 42** : évolution temporelle des effectifs des mineuse des agrumes..... 69
- **Figure 43** : les boîtes pétries de première dilution ..... 70
- **Figure 44** : boîtes de deuxième dilution..... 71
- **Figure 45**: Démonstration de la mortalité des larves de puceron..... 72
- **Figure 46**: Démonstration de la mortalité des larves de puceron..... 74

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1</b> : Préviation de production agrumicole de la wilaya de Tizi Ouzou.....	16
<b>Tableau 2</b> : Les principales maladies fongique d'agrumes (ACTA,2008).....	23
<b>Tableau 3</b> : Autres ravageurs des agrumes.....	42
<b>Tableau 4</b> : Inventaires des espèces ravageurs et prédatrices recensés dans le site d'études.....	64
<b>Tableau 5</b> : Présence de mouche des fruits.....	66
<b>Tableau 6</b> : Nombre des larves de la mineuse.....	67
<b>Tableau 7</b> : Nombre des pucerons verts et noirs.....	68
<b>Tableau 8</b> : Nombre de pucerons avant et après la pulvérisation.....	71
<b>Tableau 9</b> : Nombre de puceron après 15 minutes de pulvérisation (1 <sup>er</sup> dilution).....	72
<b>Tableau 10</b> : Nombre de puceron après 10 minutes de pulvérisation.....	73
<b>Tableau 11</b> : Nombre de puceron après 15 minutes de pulvérisation (2 <sup>eme</sup> dilution).....	73

# Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Table des matières

Introduction générale..... 11

## Chapitre I : Généralités sur les agrumes

I.1. L’historique des agrumes..... 14

I.2. Les agrumes dans le monde..... 15

I.3. Les agrumes en Algérie..... 16

I.4. Classification des agrumes..... 17

I.5. Caractéristiques des agrumes..... 17

I.5.1. Fleurs/Floraison..... 17

I.5.2. Les fruits..... 18

I.5.3. Maturation..... 18

I.5.4. Exigences édaphique..... 20

I.5.5. Exigences pédoclimatique..... 20

## Chapitre II : Principales maladies sur les agrumes

II.1. Maladies fongiques..... 23

II.2. Maladies bactériennes..... 23

II.3. Maladies virales..... 23

## Chapitre III : Principaux ravageurs sur les agrumes

III.1. Cératitis capitata..... 26

III.2. Les aphides..... 29

III.3. phyllocnistis citrella..... 32

III.4. Bemisia tabaci..... 35

III.5. Icerya purchazi..... 37

III.6. Aonideilla aurantii..... 39

III.7. Parlatoria ziziphi..... 40

III.8. Autres ravageurs..... 42

## **Chapitre IV : Généralités sur quelques auxiliaires et sur l'ortie**

IV.1. Auxiliaires.....	45
IV.1.1. chrysopidae.....	45
IV.1.2. Anthochoridae.....	45
IV.1.3. Syrphidae.....	45
IV.1.4. Les coccinellidae.....	45
IV.2. Généralités sur l'ortie.....	45
IV.2.1. Introduction.....	45
IV.2.2. Présentation de la flore.....	46
IV.2.3. Distribution spatiale.....	46
IV.2.4. Applications médicales.....	46
IV.2.5. Autres utilisations.....	47

## **Chapitre V : Matériels et Méthodes**

V.1. Description de la zone d'étude.....	49
V.1.1. Choix de la station d'étude.....	49
V.1.2. 1er verger EURLSEA (Ex ferme pelote) Dbk.....	49
V.1.3. 2eme verger ITSFA (ex L'itmas) Boukhalfa.....	51
V.2. Introduction matériels et méthodes.....	54
V.2.1. Matériels utilisé sur le terrain.....	54
V.2.2. Méthodes de travail utilisé.....	55

## **Chapitre VI : résultats et discussion**

VI.1. Résultats du suivi des espèces ravageuses sur agrumes.....	65
VI.2. Test de la solution de l'ortie sur les pucerons pour les deux dilutions.....	69
VI.3. Protocole expérimental.....	71
VI.4. Résultats de l'élevage.....	74
VI.5. Contraintes.....	75
VI.6. Discussion générale.....	76

<b>Conclusion générale.....</b>	<b>80</b>
---------------------------------	-----------

**Références**

**Résumé**

# **Introduction générale**

## Introduction générale

Les agrumes sont la principale culture fruitière mondiale, avec une production de 96 millions de tonnes en 2000 (Anonyme, 2001). Selon BICHE, 2012 la culture des agrumes s'étend des régions tempérées chaudes aux régions tropicales, avec une altitude comprise entre 30° et 40° de l'altitude Nord et Sud. Ils génèrent des revenus considérables grâce à leur vente de fruits et de divers dérivés tels que le jus, la confiture, etc.

En Algérie, les problèmes majeurs liés à la production agrumicole sont les maladies et les ravageurs, qui causent des dommages considérables et impactent la rentabilité des vergers d'agrumes (Jaquemond et al., 2013).

Les adversaires qui peuvent faire des dommages considérables aux agrumes, tant sur la plante que sur le taux de production, sont très divers et nombreux. Parmi ces parasites, on peut citer la cératite (PIMENTEL et al., 2017), les cochenilles (CAMPOLO et al., 2014 ; CAMPOS-RIVELA et al., 2012), les pucerons (Mostefaoui et al., 2014), les aleurodes (ARGOV et al., 1999 ; CHERMITI & ONILLON, 1992), les acariens (AFFANDI et al., 2016) et la mineuse des agrumes (ATTRASSI & BADOUC, 2013 ; CHHETRY et al., 2012 ; KALAITZAKI et al., 2011).

Notre travail port sur la réalisation d'un inventaire sur les espèces d'insectes ravageurs et auxiliaires sur agrumes d'une part et essais d'expériences sur la lutte biologique d'autre part.

Nous avons utilisé une solution à base d'ortie *urtica dioica* L comme moyen de lutte contre les pucerons. En plus, un élevage de coccinelles a réalisé dans le but de multiplier la population pour éventuellement faire un lâcher.

Cette étude vise à mettre en évidence l'évolution dans le temps des populations de ravageurs importants qu'on a recensé sur les agrumes. Par ailleurs, elle vise à contribuer à la connaissance de la coccinelle à sept point *septen punctata* comme une espèce prédatrice et l'ortie comme biopesticide qui peuvent avoir une incidence sur l'évolution des populations de ravageurs cas de puceron, dans le but réduire l'utilisation des pesticides pour protéger la santé humaine et l'environnement.

Notre travail a été scinde en trois parties, la première partie bibliographique concernant un aperçu générale sur les agrumes et les ravageurs de l'agriculture ainsi que les différentes maladies.

La deuxième partie présentera la région d'étude et la méthodologie de travail sur terrain et sur le laboratoire

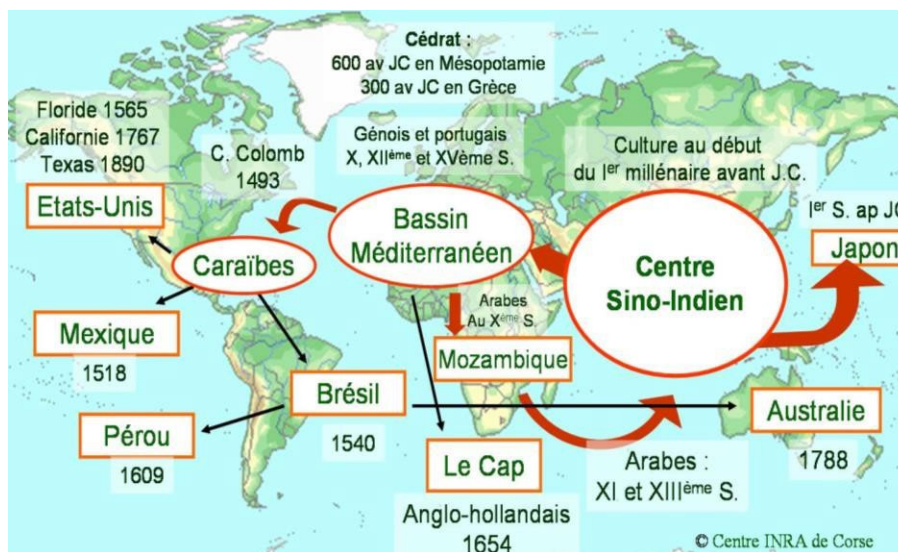
La troisième partie est réservée à la présentation des résultats qui seront exploités pendant la période de sortie qui sera réalisée par un inventaire sur les insectes qui se trouvent sur les agrumes par différentes méthodes de piégeage et en on a réalisé comme lutte biologique un élevage des coccinelles et une expérience de l'ortie pour voir son efficacité sur les populations des pucerons dans le but de limiter les différents traitements qui détruisent la plante hôte et les différents axillaires et pour protéger la santé des êtres humains.

# **Chapitre I : Généralités sur les agrumes**

## Chapitre I :Partie bibliographie

### I.1. L’historique des agrumes

Les agrumes ont une histoire qui remonte à plusieurs millénaires et ont été confrontés aux destinées des plus grandes civilisations, à toutes les époques. Toutes les espèces semblent être nées dans les régions subtropicales et tropicales de l'Asie, notamment en Chine et dans l'archipel malais. Le cédrat était connu en Égypte et en Mésopotamie 4000 ans avant Jésus-Christ, mais les témoignages écrits les plus anciens datent de 2200 avant Jésus-Christ, où il est décrit des kumquats et des pomelos. Un autre récent témoignage, un texte chinois datant de 1178 avant Jésus-Christ, relate 27 espèces de bigaradiers, de mandariniers et d'orangers. Pendant les siècles, la littérature chinoise a décrit d'autres espèces d'agrumes. Des témoignages écrits sur la culture et l'usage des agrumes datant de la période Nara (710-794 après Jésus-Christ) ont également été trouvés au Japon. D'Indochine et de Malaisie, on trouve des témoignages sur les citrons, tandis que des descriptions de cédrats et de citrons datant de 800 ans avant Jésus-Christ sont parvenues d'Inde (Colombo, 2004) (Fig. 1).

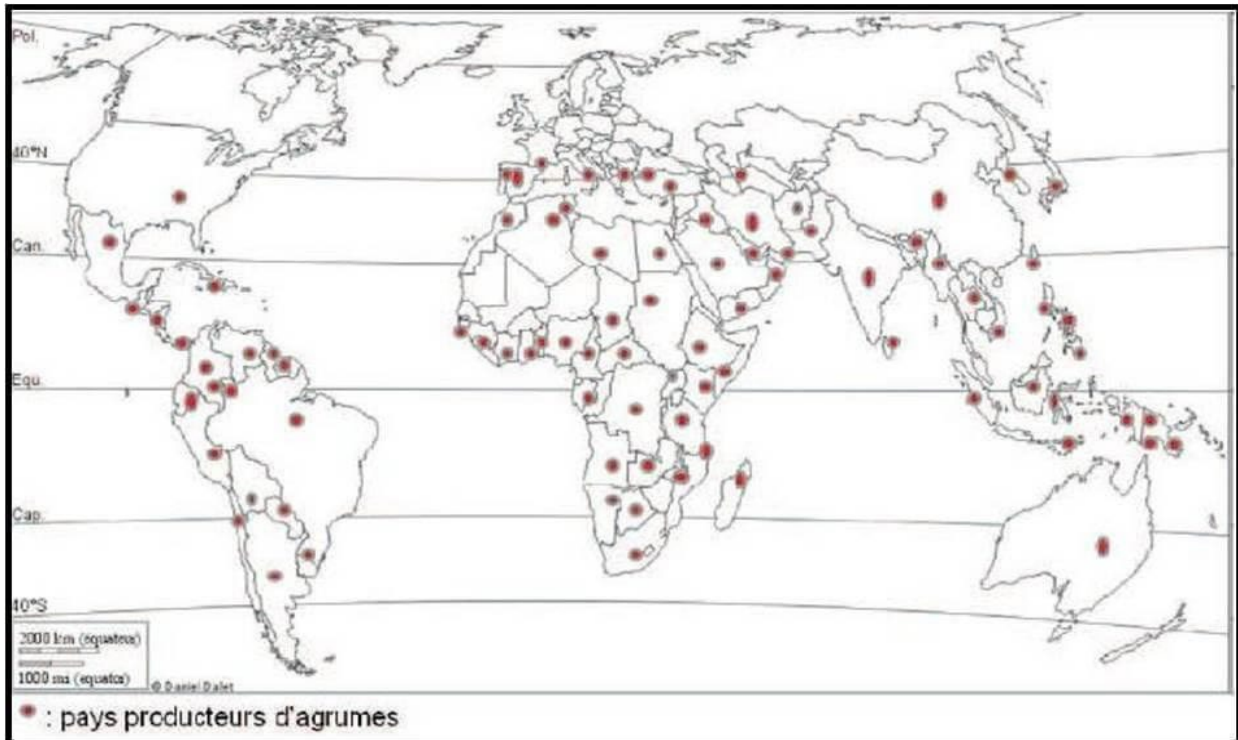


**Figure 1 : Origine géographique et diffusion des agrumes dans le monde (Jacquemonde et al.,2013).**

Ils sont très anciens et ont été introduits dans le bassin méditerranéen lors des échanges entre l'Orient et l'Occident, à l'occasion des négociations qui ont accompagné la route de la soie bien avant l'ère chrétienne. Plus tard, les échanges entre les navigateurs des XVe siècles ont amplifié la dispersion de ces arbres qui ont souvent été, par la suite, répandus vers les régions tropicales d'Afrique et d'Amérique, à partir de l'Europe (AUBERT et VULLIN, 1997).

## I.2. Les agrumes dans le monde :

Les fruits les plus cultivés à travers le monde sont les agrumes. On les cultive sur les cinq continents (Afrique, Amérique, Asie, Europe, Australie) **Loussert (1989)**



**Figure 2 : les principaux pays producteurs d'agrumes dans le monde**  
(<https://agronomie.info/fr/la-production-des-agrumes-dans-le-monde/> :)

Selon **F.A.O. (2002)**, les pays producteurs majeurs sont le Brésil, qui produit 18,5 millions de tonnes, les États-Unis, qui produisent 14,9 millions de tonnes, et la Chine, qui produit 9,3 millions de tonnes. L'agrumiculture dans le bassin méditerranéen couvre une superficie de 60 000 hectares, produisant en moyenne 9 à 10 millions de tonnes et représentant près de 55% des exportations mondiales d'agrumes (M.A.P., 1997). Parmi les diverses variétés d'agrumes cultivées à travers le monde, les oranges sont les plus courantes avec un taux de 61,8% (**F.A.O.,2002**)

C'est le cas des pays du bassin méditerranéen où **SAUBRY (1992)** constate une prédominance de 50 % par rapport aux autres espèces d'agrumes. Avec les États-Unis, le Brésil et les États-Unis contribuent à plus de 90 % de la production mondiale de jus. La région méditerranéenne produit environ 22 millions de tonnes d'agrumes, principalement pour la consommation de fruits frais. Les pays producteurs sont l'Espagne, l'Italie, l'Égypte, la Turquie et la Grèce. Le pays d'origine consomme plus de 90 % de la production mondiale

d'agrumes frais. La Méditerranée est le principal marché d'exportation de fruits frais. L'Allemagne, la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni sont les principaux importateurs.

### **I.3 Les agrumes en Algérie :**

Selon I.T.A.F (2002), la culture des agrumes joue un rôle stratégique pour l'Algérie en tant que source d'approvisionnement en fruits et offrant des opportunités sur le marché international des produits agrumicoles. Selon les données fournies par le ministère de l'Agriculture.

Selon les données fournies par les Statistique Agricole ( 2017) Les vergers arboricoles couvrent au cours de la décennie 2000-2009 une superficie moyenne de 396 480 ha dont 39% ont été réservées aux vergers oléicoles, 30% pour les arbres fruitiers, 23% pour le verger phoenicicole et 8% pour les agrumes.

Cette superficie a connu une augmentation durant la période 2010-2017 de 47% par rapport à la décennie 2000-2009, dont la superficie de l'olivier a augmenté de 58%, les noyaux pépins avec 56% ,41% pour les agrumes et 20% pour le palmier dattier.

Les niveaux de production des filières arboricoles ont connu une augmentation durant la période 2010-2017 par rapport à la décennie précédente (2000-2009) représentant :

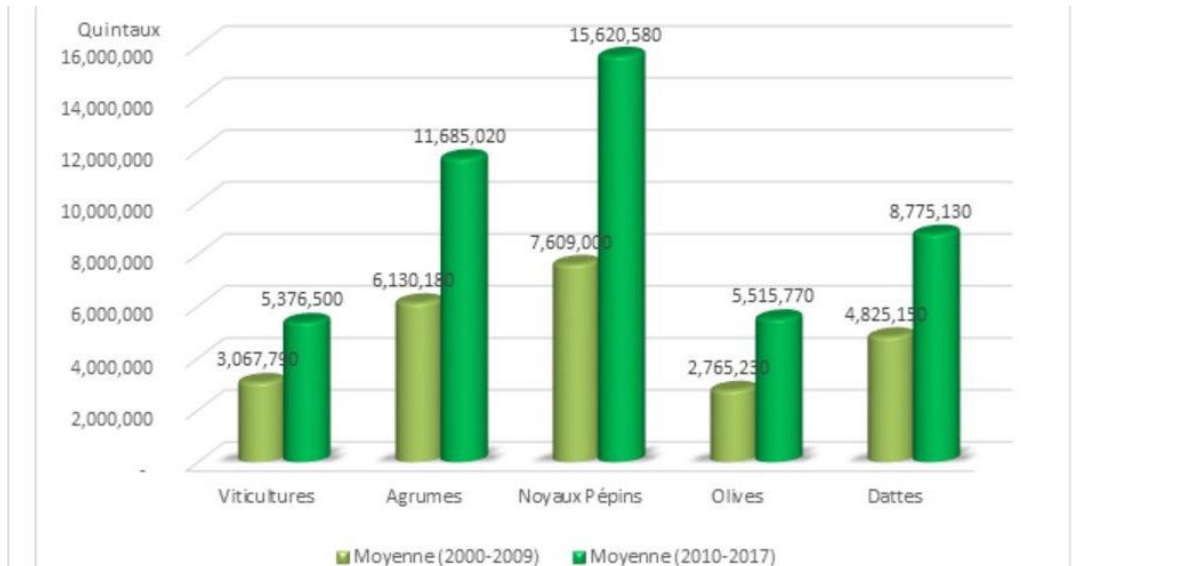
Les fruits à noyaux et à pépins avec 102%

Les olives 99%

Les agrumes 91%

Les dattes 82%

La production de la vigne a elle aussi connue une nette amélioration avec une évolution de + 75% entre les périodes 2010-2017 et 2000-2009.



**Figure 03 :** histogramme comprend l’augmentation des vergers arboricole durant la période 2010-2017 par rapport à la décennie précédente 2000-2009 ( Statistique Agricole série 2017)

**Tizi Ouzou :** Répartition des variétés d’agrumes dans la wilaya de Tizi Ouzou :

Le tableau 01 représente les superficies ainsi que les productions prévues pour les différentes variétés d’agrumes, ces données sont établies par la direction des services agricoles de la wilaya de tizi ouzou

**Tableau 01 :** prévision de la production agrumicole de la wilaya de tizi ouzou à la campagne 2023.2024

Production		Sup. Total )ha(	Sup. Rapport )ha(	Sup. récoltée )ha(	Prod. récoltée )q%(	Rdt) q/ha(	Taux D’avancement )%(
<b>Oranges</b>	Thomson N	603,25	520,75	520,75	168 055	323	100
	Washington N	474,30	441,75	441,75	152 820	346	100
	Line Lite N	8,00	4,00	4,00	320	80	100
	Hamline	43,50	43,50	43,50	12 090	278	100
	O. Commune	92,32	86,35	86,35	26 175	303	100
	Portugalse	14,00	14,00	14,00	4 850	346	100
	Sanguine	10,00	10,00	10,00	2 672	267	100
	Double fine	59,35	52,00	52,00	15 320	295	100
	Valencialate	78,25	77,00	77,00	24 340	316	100
<b>Total Orange</b>		<b>1382,97</b>	<b>1249,35</b>	<b>1249,35</b>	<b>359460,00</b>	<b>288</b>	<b>100</b>
<b>Petits fruits</b>	Clémentine	154,35	125,25	125,25	34 245	273	100
	Mandarine	104,44	74,00	74,00	20 425	276	100
<b>Citron</b>	Citron	112,57	73,90	73,90	18 906	256	100
	Citron 4 saisons	21,93	1,75	1,75	300	171	100
	Pomelo D	1,00	1,00	1,00	180	180	100
<b>Total AGRUME</b>		<b>1777,26</b>	<b>1525,25</b>	<b>1525,25</b>	<b>433515,50</b>	<b>284,23</b>	<b>100</b>

## I.4. Classification des agrumes :

D'après Dupont et Guinard (2007), la systématique des Agrumes est la suivante

Règne : Végétal

Embranchement : Spermaphytes

S- Embranchement : Angiospermes

Classe : *Eudicotylédones*

Sous - Classe : *Rosidés*

Ordre : *Geniales (Rutales)*

Famille : *Rutaceae*

Genre : *Citrus*

Selon (Loussert, 1989) Le groupe de Citrinae se subdivise en 3 genres : *Citrus*, *Fortunella* et *Poncirus*. Et chaque genre se subdivise en espèces

➤ **Le genre citrus** parmi les espèces les plus connu, il y a :

▪ **Les oranges** : *Citrus sinensis*, dont on trouve les navels, les blondes, les sanguines,

Les demi sanguine et les douces.

•Les citronniers : *C. limon*

•Les clémentiniers : *C. clementina*

•Les cédratiers : *C. medica*

•Les mandariniers : *C. reticulata*

•Les bigaradiers : *C. aurantium*

•Les pamplemoussiers : *C. grandis*

•Les pomelos : *C. paradisi*.

## I.5. Caractéristiques des agrumes

### I.5.1.Fleurs/Floraison :

Les fleurs sont en général de couleur blanche, de 4 à 5 pétales, très odorantes. L'époque de floraison et de fructification varie selon les espèces et le climat : les fleurs apparaissent de mars à mai et les fruits mûrissent de novembre à mars. Il faut donc 7 à 10 mois pour qu'une fleur se transforme en fruit mûr !

Les agrumes sont des plantes auto fertiles. La floraison en grappes ou en fleurs isolées selon les espèces est très abondante et suivie d'une grande chute normale de fleurs.



**Figure 4 :** début de floraison

### **I.5.2. Les fruits :**

Ces segments sont constitués de graines disposées dans l'angle intérieur. On entoure les segments d'un endocarpe blanc à l'extérieur duquel se trouve une écorce à très nombreuses glandes à essences, devenant jaune ou orange à maturité.



**Figure 5 :** Début de fructification (originale, 2024)

### **I.5.3. Maturation :**

La coloration du fruit ne signifie pas forcément que le fruit est mûr. S'il est vrai que le fruit à maturité est en général coloré, certains, précoces, comme la mandarine satsuma le sont avant la maturité. Le froid lié aux variations d'intensité lumineuse (durée du jour), est responsable de la coloration des fruits.

Présentation générale sur les espèces et les variétés considérées dans ce travail

➤ **Citronnier, *Citrus limon* :**

En général, il s'agit d'arbres vigoureux qui se développent rapidement si les conditions de culture leur sont propices. Les fruits sont ovales, à mamelon plus ou moins visibles

à leurs extrémités. La peau est fine et jaunâtre à maturité, ce qui la rend extrêmement résistante aux quartiers. (LOUSSERT, 1989)

❖ **Variété Eureka :**

Cette variété, peu plantée en Méditerranée, représente l'essentiel de la production mondiale. L'arbre possède une floraison remontante, trois à quatre floraisons échelonnées dans l'année

<https://site.plantes->

<web.fr/baches/1275/agrumes.htm#:~:text=Fleurs%2FFloraison&text=L'%C3%A9poque%20de%20floraison%20et,se%20transforme%20en%20fruit%20m%C3%BBr%20!>

➤ **Oranger,**

❖ **Variété Thomson :**

C'est une variété d'oranges blondes navel, dont la maturation est plus précoce, la peau est fine, lisse et brillante. Selon Loussert (1996), ses fruits présentent une chaise plus grossière et moins juteuse. Cette variété est produite de la mi-novembre à janvier (MIOULANE, 1996).

❖ **Variété Hamlin :**

Ses fruits sont reproduits de la fin novembre à la fin décembre, parmi les oranges blondes. Selon Loussert (1989), ils ont une forme arrondie et un poids moyen de 140 g, avec une peau épaisse (environ 3 mm). Cependant, la production élevée de cette variété entraîne une réduction du calibre.

❖ **Variété double fine :**

Son origine remonte à une ancienne variété dite *Doublefine*, dont elle est issue par mutation. Elle appartient à la famille des oranges rouges. Le fruit, allongé, mesure environ 170 g et se développe en hiver. Sa peau assez adhérente acquiert une belle teinte rouge orangé (LOUSSERT, 1989).

❖ **Variété Valencia Late :**

C'est une variété extrêmement tardive, collectée d'avril mai à juin début juillet. Son fruit est initialement arrondi, mais à la récolte, il est légèrement ovale en raison de l'allongement de son épiderme au niveau du pédoncule. Ils pèsent environ 170 g. Leur peau solide et solide mesure 4 mm d'épaisseur. Selon Loussert (1989), ce qui préserve le fruit des chocs lors de manipulations

➤ **Le Bigaradier, *citrus aurantium* :**

Il est compatible avec la plupart des variétés, et se multiplie facilement par semis et donne d'excellents sujets en griffage par écusson, ensuite il s'adapte aux sols calcaires et confère une résistance moyenne au froid, il est résistant a la gommose a phytophthora ou maladie du pied.



**Figure 6 :** Le Bigaradier (photo originale 2024)

#### **I.5.4. Exigences édaphique:**

Selon Loussert .R 1989

Les agrumes préfèrent les sols qui possèdent les critères suivants :

Une perméabilité en eaux entre 10 à 30 cm /h avec un ph qui varie entre 6 et 7.

Une bonne teneur satisfaisante en p2o5 et k2o5 assimilable.

Le taux de calcaire varie entre 5 et 10%.

La plantation se faite 4 ou 5 d'écartement.

#### **I.5.5. Exigences pédoclimatique :**

➤ **Humidité de l'air :**

Elle peut dégrader la production et l'arbre si 'air persiste y'aura une forte attaque du champignon sur le fruit.

Certains ravageurs comme la cochenille peuvent préférer en colonies importantes  
Rebour.H ;1950.

Les températures préférables au citrus sont : 10a 12 c° pour les moyenne hivernale 22-24c°  
pour les moyennes estivales.

Toute baisse de température moins de 0 cause de dégâts. Loussert1989

➤ **Sol :**

Les agrumes préfèrent les sols bien aérés et qui pénètrent les eaux de pluie et d'irrigation en  
profondeur (Loussert T. R 1989).

Selon Loussert 1989.

Les agrumes préférés des ph neutres et légèrement acides (6.7 à 7) plutôt que les ph alcalins.

➤ **La grêle :**

La grêle cause des dégâts importants par de nombreuses plaies contenues qu'elle provoque.  
Rebour., 1966.

Sont marqué par déchirure remarquable sur les feuilles et autres plus grave sur les rameaux.  
Ce qui permet aux maladies de pénétrer.

➤ **Le vent :**

Selon Rebour 1966 le vent est l'ennemi numéro 1 des agrumes, en effets dans des régions  
soumises à des vents fréquent comme c'est le cas en général en Afrique du nord

Les agrumes doivent être protégés par des brise- vents.

Rebour.H; 1966.

## **Chapitre II : Principales maladies sur les agrumes**

## II.1. Maladies fongiques :

Les principales maladies des agrumes sont consignées dans le tableau suivant :

**Tableau 02:** Les principales maladies fongiques d'agrumes (ACTA, 2008)

Maladies	Pathogènes	Symptômes
Gommose (pourriture des racines)	Phytophthora	Dépérissement de l'arbre -Jaunissement des feuilles -Mise à fruit anarchique -Chancre gommeux à la base du tronc.
Pourridié	Armellaria mella	-Dépérissement brutal de l'arbre, présence d'un réseau de filaments d'aspect cotonneux d'abord blanchâtres puis brins sous l'écorce des racines et dans le sol.
Greasy spot	Mycosphaerella citri	Taches d'aspect graisseux brun foncé, visibles sur la face inférieure du limbe
Trachéomycose	Deuterophoma	Dessèchement des extrémités des branches et défoliation partielles.

## II.2. Maladies bactériennes :

Les principales maladies bactériennes des agrumes sont consignées dans le tableau suivant :

Maladies	Bactérie	Symptômes
Chancre citrique	Xanthomonas compestris pv citri	Petite taches jaunes se transformant en pustules liégeuses visibles sur les deux faces du limbe, puis évoluent en petits cratères entourés d'un halo jaune.
Greening	Candidatus liberibacter spp	Cette bactériose intraphloémique est transmise par certains psylles (hémiptères) et lors de greffage. En début d'attaque, ces symptômes se limitent à une fraction de la couronne de l'arbre. Ils se distinguent de ceux produits par une carence alimentaire qui touche l'ensemble de la frondaison.

## II.3. Maladies virales :

Les principales maladies virales des agrumes sont consignées dans le tableau 05.

Les symptômes ne sont pas visibles en même temps et sont en général longs à se maintenir.

Maladies	Virus	Symptômes
psorose écailléeuse Psorose olvéolaire Psorose en poche Exocortis Cachexie Xyloporose Tristéza	Citri- vir viatoris	Desquamation de l'écorce sur une partie du tronc et des branches. - Apparition d'échancrures et d'invaginations plus ou moins profondes. - Réaction d'incompatibilité au niveau de la greffe plus ou moins important de l'arbre.

# **Chapitre III : Principaux ravageurs sur les agrumes**

### *III.1. Cératitidis capitata*

La principale espèce de Diptère connue comme ravageurs d'agrumes est celle appelée Cératitidis capitata, c'est une trytidae qui cause beaucoup de dégâts sur les agrumes.



**Figure 7:** récupération des larves (asticots) de la cératitidis (originale, 2024).



**Figure 8 :** pupes de la cératitidis en incubation (originale 2024).



**Figure 9** : transformation de la pupa en adulte (originale, 2024).



**Figure 10** : adulte de la cératitis sous la loupe (originale, 2024).

### III.1. Systématique : (wiedemann 1824)

Embranchement	Arthropode
Classe	Insecte
Ordre	Diptère
Famille	Téphritidae
Genre	Cératitis
Espèce	Cératititis capitata

La principale espèce de diptère connue comme ravageurs d'agrumes est celle appelée (Cératitis capitata) ou mouche méditerranéenne. c'est une Tryptidae qui cause des dégâts considérables sur les agrumes et spécialement les orangers.

### III.1.2. Caractéristiques morphologiques :

L'adulte de la (*Cératitis capitata*) est de couleur noirâtre et jaunâtre il mesure entre 4,5 et 5 mm de longueur .il ressemble à la mouche domestique (*Domestica musca*) mais elle est un peu plus petite.

On peut différencier le mâle de la femelle par la présence d'une tarière chez la femelle qui est un effilement de l'abdomen qui lui permet de d'inoculer ces œufs à l'intérieur du fruit. (Hammad et Abdessalem 1985).

La larve est de couleur blanche d'une forme effilé avec un aspect lisse.

La nymphe est de couleur brune foncée aplatie latéralement par contre les œufs sont blanches elles mesurent environ 1mm de longueur.

### III.1.3. Caractéristique biologiques :

La cératite s'alimente à partir de la pulpe des fruits.

Son nombre de génération se varie selon les conditions climatiques (cinq génération par exemple à Alger). ( Balashowsky 1935)

Si les conditions climatiques sont favorables ( $T^{\circ}=26^{\circ}$  humidité est 70 %) la mouche peut se développée en 20 jours.

A signaler que les mouches vieilles de 6 mois sont complètement stériles.

Après 10 jours de la nymphose les femelles se fécondent puis elles commencent à pondent leurs œufs à la mi-mai pour la première génération.

La femelle ponde ces œufs à la région la plus sensible de la peau grâce à la tarière pour Creuser des galeries.

Elle peut déposer entre 300 à 400 œufs durant sa vie.

2 a5 jours d'incubation selon les conditions climatique pour donner enfin des larves (asticots).

Ces dernières vont émerger à la surface et se recourbent en cercle pour effectue la nymphose

Au mois de juillet de la mue imaginale de la deuxième génération par contre ceux d 3em t 4em et 5em auront lieu respectivement aux mois d'aout septembre et octobre.

Cette dernière qui pr.0ovoque les dégâts importants.

(Hammad et el Manshawi 1986 Balashowsky1935).

### III.1.4. Nature de dégâts :

L'attaque de la mouche se manifeste par l'apparition d'une tache décolorée qui va s'agrandir avec le développement des larves et finit par devenir brune et molle, la pulpe pourrit et se décompose ce ci due aux larves qui se nourrissent de cette pulpe en la souillon par leur excrément.

Le pourrissement des oranges favorise l'installation de la moisissure bleue, causé par *Penicillium italicum*.

Les oranges attaqués tombent généralement par terre.

(Anonyme.B.1984 ; Vincenot et Quilicet 1993).

### III.1.5. Lutte biologique :

Aucun prédateur n'a donné à ce jour de bons résultats. Ne laissez pas les fruits par terre, jetez-les ou les mettez dans un sac en plastique pour étouffer les asticots éventuels restant dans le fruit.

### III.1.6. Lutte chimique :

Utilisation des pièges avec attractif et insecticide à pendre dans la floraison.

Utilisation des pièges sexuels (piège cylindrique en plastique).

Le piège est appâté avec un diffuseur attractif sexuel attirant spécifiquement les mâles

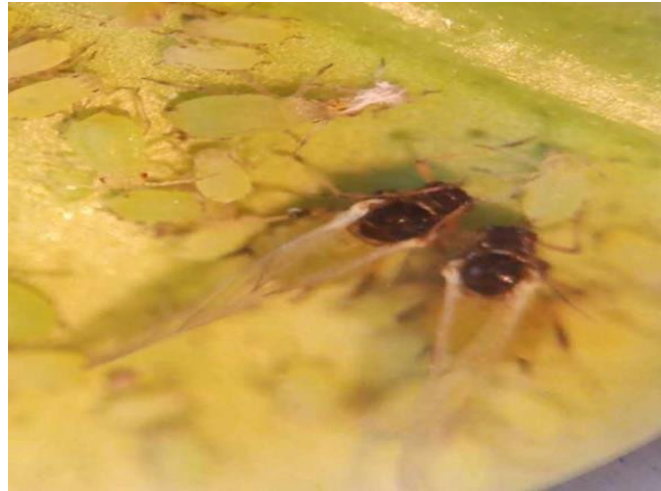
(Bachés et Bénédicte, 2011)

### III.2. Les aphides :

Les Aphidini et les Macrosiphini (Fredon, 2008). Remaudiere et al. (1997), classent les pucerons dans leur catalogue.



**Figure 11:** pucerons vert sous la loupe (originale, 2024)



**Figure 12:** Pucerons ailées sous la loupe (originale,2024)



**Figure 13 :**Pucerons noir et vert des sur la fleurs d’oranger(originale,2024).

### III.2.1. Systématique :

Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Homoptères
Famille	Aphidoidae
Genre	<i>Aphis/Toxoptera</i>
Especies	<i>Aphis Spiracola</i> <i>Toxoptera Aurantii</i>

### III.2.2. Caractéristiques morphologiques :

Sont de petits insectes de 0.5a 0.6 mm de longueur, opophage et causent d'importante dégâts que d'autre ravageurs.

Ils sont de couleur (jaune, vert, noir, rouge...)

De forme globulaire, aplati ovale, ils secrètent une substance cireuse qui couvre entièrement leurs corps. ils peuvent être ailés ou aptères ils secrètent souvent le miellat qui attire les fourmis, et favorise l'installation de la fumagine. Ils affectent 5 à 10 générations par an.

Durant l'automne ils pondent leurs œufs puis elles s'éclorent au printemps suivant qui va donner naissance aux virginies vers la fin du printemps il apparaît des individus qui possèdent des ailes (ailés) qui engendrent des mâles et femelles et deviennent des sexupares.

Ils sucent la sève des feuilles et tiges qui induisent au dépérissement de ce dernier.

### III.2.3. Caractéristiques biologiques :

Les aphides sont très sensibles à la chaleur il ne peut se développer que à des températures supérieures de 30°.

Son cycle de vie dure environ 6 jours à une T° de 15c°.

La reproduction est de type parthénogénèse les femelles déposent entre 50-60 œufs

Elles peuvent vivre environ 3 semaines ou 1 mois.

( Soulimane et Hellal 2000.)

### III.2.4. Nature de dégâts :

Ils attaquent les jeunes pousses du printemps et les fruits et même les rameaux provoquant ainsi la chute des fruits et fleurs.

### III.2.5. Lutte biologique :

- le moyen le plus connu pour lutter contre ces insectes est l'utilisation des coccinelles qui dévore les larves du puceron.
- La vaporisation d'une solution d'eau savonneuse et d'huile sur vos plantes pour empêcher l'adhérence des pucerons.
- Le purin d'ortie est aussi efficace, les plantes répulsives comme la menthe, lavande, le thym œillets d'inde.

### III.2.6. Lutte cultural :

La taille des plantes favorise l'élimination des foyers d'hivernation des ravageurs qui se trouvent sur les rameaux, les feuilles et les branches.

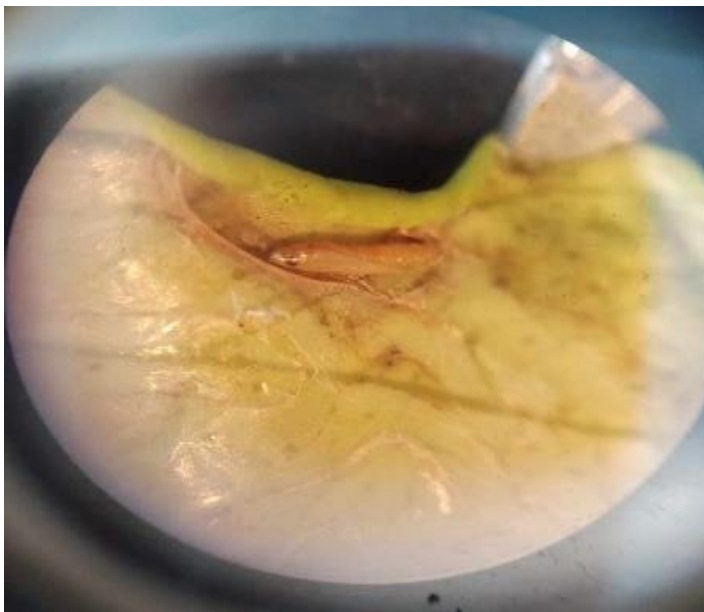
### III.2.7. Lutte chimique :

Utilisation d'insecticides contre les pucerons pour éliminer ceux qui sont protégés par les feuilles enroulées, il faut utiliser un produit systémique ou faire une pulvérisation très fine pénétrant bien dans la végétation. (Leclant 1999).

### III.3. *phyllocnistis citrella* :



**Figure 14:** larve de *phyllocnistis citrella* sous la loupe (originale, 2024)



**Figure 15:** chenille de *phyllocnistis citrella* sous la loupe (originale, 2024).



**Figure 16:** première attaque de *phyllocnistis citrella* sur la feuille d'oranger sous la loupe (originale, 2024).

### III.3.1 Systématique :

Selon Balachowsky 1966 la position taxonomique de la mineuse des agrumes *phyllocnistis citrella* est la suivante :

Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Lépidoptère
Famille	Tineoidae
Genre	Phyllocnistis
Espece	Phyllocnistis Citrella

Parmi les ravageurs les plus nuisibles aux agrumes (citrus) appartient à la famille des lépidoptères : Gracillaridea.

La chenille infecte les jeunes pousses ce qui entraîne la chute prématuré des feuilles accompagnée de nécroses secondaire.

### III.3.2. Caractéristiques morphologiques :

Papillon de 4mm d'envergure de couleur blanche brillant des ailes réduites portant des bandes longitudinales jaune orange et tache noir à l'extrémité de chacune.

(Bouzouane et Al. 1994).

La chenille est jaune verdâtre forme aplatie sa taille est de 1.5 pour la L1 et 4.5 pour L4.

La chrysalide est de couleur marron jaunâtre. Vers la fin de la nymphose elle tisse un cocon allongé avec des plaques noir sur la partie dorsale.

(Bouzouane Et Al.1994).

L'œuf est de couleur jaune d'une taille varie entre 0.2 et 0.3mm d'une forme arquée.

### **III.3.3. Caractéristiques biologiques :**

L'adulte de la mineuse a un cycle de vie de 7 à 10 jours.

La larve s'alimente de jeunes feuilles provoquant leur dessèchement, la disponibilité de jeunes feuilles dépend de conditions climatiques.

A partir de mai à juin à des températures varie entre 20°et 23° favorise le développement de la mineuse.

(Oukaci1998).

La femelle ponde ses œufs sur la face inferieur de la feuille en colonie environ 100 œufs pour chaque masse.

L'éclosion aura lieu après 3 jours de ponte qui va donner de L1 dans des conditions favorable, ces derniers pénètrent sous la cuticule et se nourrissent du parenchyme, qu'elles perforent grâce à leur crochet mandibulaire formant des mines d'où le nom mineuse.

Ces larves creusent au début des galeries étroites puis elles vont s'élargir pour devenir plus rectiligne.

(Bouzouane et Al.1994).

Elles laissent une ligne sombre d'excréments, les larves passent par quatre mues avant qu'elles tissent un cocon enroulent la feuille sur elles même pour se transformé en chrysalide  
Après la diapause y aura la naissance des adultes.

La mineuse effectue 3 à 4 génération par ans.

(Bouzouane et Al.1994)

La première génération débute le mois d'avril, la deuxième entre juin – juillet, la troisième fin juillet-début aout.

La dernière s'effectue entre septembre et novembre.

### **III.3.4. Nature de dégâts:**

Les feuilles infectés s'enroulent et s'épuissent rapidement puis se dessèchent ce qui va perturber la photosynthèse et induit a la formation du chancre citrique bactérien *Xanthosomas campestris*.

En cas de forte pullulation, l'arbre attaqué donnera un faible rendement pour l'avenir.

(Hepnner et Al ,1995 Bouzouane et Al, 1994)

### III.3.5. Lutte chimique :

L'utilisation des insecticides systémiques et de pièges à phéromones spécifiques est également efficace dès le début du printemps. Par ce procédé, seuls les adultes mâles sont capturés. L'accouplement ne pouvant avoir lieu, les pontes sont évitées.

### III.3.6. Lutte biologique :

L'introduction des insectes auxiliaires spécifiques à chaque espèce de mineuses.

(BICHE, 2012).

### III.4. *Bemisia tabaci* :

Les aleurodes doivent être considérés de nos jours comme de dangereux ravageurs au même titre que le sont certaines espèces des cochenilles.

Deux espèces sont propagés depuis une vingtaine d'années dans l'ensemble des orangeries de la région ; il s'agit de :

La mouche blanche des agrumes (*Dialeurode citri*)

La mouche blanche floconneuse (*Aleurothrixus floccosus*)

Cette dernière est plus dangereuse que *D.citri*, de fait de ses forte infestations principalement près des zones côtiers (littoral atlantique et méditerranéen).

Reference bibliographique

R. Loussert ; juin 1989. Editions Scientifiques Universitaire Mkalles-Mak Roukouz BP1514- Beyrouth Liban. Technique et Documentation Lavoisier 11, rue Lavoisier-75384 Paris cedex 08 France.



**Figure 17:** adulte de l'aleurode sur une feuille d'orangers (original, 2024).

**III.4.1. Systématiques : in Medjdoub née BENZAAD Ferroudja**

Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Homoptères
Famille	Aleurodidae
Genre	Aleurothrixus
Espece	Aleurothrixus floccosus

**III.4.2. Caractéristiques morphologiques :**

L'œuf est pédonculé et ovale mesurant 0.2 à 0.3mm, la larve est de couleur vert jaunâtre.

Les larves sont minuscules leurs tailles varie entre 0.8 et 1mm.

Elles causent de dégâts importants grâce à une substance qu'elles secrètent. Ce dernier installe sur la face inférieure de la feuille ce qui cause la formation de la fumagine.

Au 4<sup>em</sup> stade elle atteint 1.5mm de longueur.

L'adulte sous forme d'un petit papillon d'une couleur jaune clair recouvert d'une cire blanche de 1.4 de longueur.

*Aleurothrixus floccosus* et *Dialeurode citri* sont diprédateurs importants des agrumes.

**III.4.3. Caractéristiques biologiques :**

Le cycle biologique des aleurodes est très variable selon les espèces et la température.

Les œufs sont petites invisibles à l'œil nu, de forme allongée, Ils sont fixés sur la feuille par un pédoncule.

Le premier stade larvaire (L1) est peu mobile (très courtes distances).

Quand un individu tombe sur un site de nutrition intéressant il se fixe et commence à muer vers le stade suivant.

Stades L2, L3 et L4 : immobiles. Se nourrissent de la sève élaborée des plantes et secrètent ou non selon les espèces, des filaments blancs et des amas farineux ou cotonneux.

Au dernier stade(L4), la pupaison débute après l'arrêt des prélèvements de sève et avant la phase de transformation en adulte (ou imago).

Entre les stades L1 et L4, la taille augmente et les sécrétions cireuses se développent progressivement et de manière significative chez les espèces qui en produisent.

C'est l'adulte qui permet la dispersion de l'espèce en volant et assurera la reproduction.

(ANONYME,1984)

#### III.4.4. Nature de dégâts :

- Les larves de l'aleurode extraient la sève de feuilles ce qui provoquant le flétrissement et la chute des feuilles.
- Les effets de l'alimentation par les larves et la présence de la fumagine peuvent entrainer la mort de jeunes arbres et de sérieuse réduction de rendement des fruits
- L'augmentation de l'absorption thermique de la feuille causée par l'exposition au soleil cela entrainent la réduction de l'activité photosynthétique et respiratoire des feuilles due à la diminution de la lumière et blocage des stomates ainsi la limitation des échanges gazeux entrainent la mort prématuré des tissus (ANONYME ,1984)

#### III.4.5. Lutte biologique :

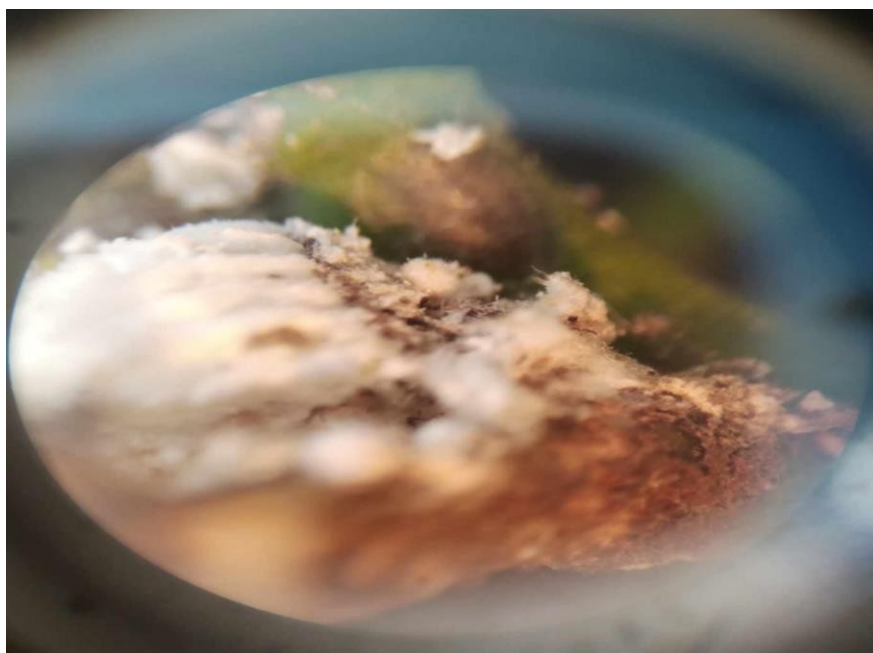
Des coccinelles et des Chrysopes jouent un rôle non négligeable sur la régulation des populations de l'aleurode.

#### III.4.6. La lutte chimique :

Lutte contre les aleurodes est difficile car il est nécessaire d'atteindre la face inférieure du feuillage où sont situées les larves, un mouillage correct est donc assez difficilement réalisable. (Loussert, 1989).

#### III.5. *Icerya purchazi* :

Sont considéré comme l'ennemi le plus important des agrumes et on les trouve toute l'année sur les arbres



**Figure 18** : cochenille australienne sur un rameaux observé sous la loupe (originale, 2024).

### III.5.1. Systématique :

La systématique de la cochenille australienne est la suivante (Inventaire National du patrimoine naturel) (Maskell, 1879).

Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Hemiptère
Famille	Margarodidae
Genre	Icerya
Espèce	Icerya purchazi

### III.5.2. Caractéristique morphologique :

Grosse cochenille de la famille des Margarodidae. De forme ovale, elle mesure de 5 à 6 mm de long, (Etienne et *al.*, 1998).

### III.5.3. Caractéristiques biologiques :

Les cochenilles passent par 3 stades de développement chez la femelle (l'œuf, larve et femelle adulte) et 5 stades chez le mâle (œuf, larve, pronympe, nymphe et mâle adulte). La femelle adulte peut être fixe ou mobile selon l'espèce. Les œufs sont pondus sous le bouclier, sous le corps de la femelle ou encore groupés dans un ovisac (selon l'espèce). (I.N.P.V, 2012).

### III.5.4. Nature de dégâts :

- Les cochenilles provoquent le jaunissement des feuilles accompagné bien souvent de fumagine.
- Perturbation de la respiration et la photosynthèse de l'arbre par les encroûtements d'individus et la pellicule de fumagine.
- Les fortes attaques entraînent l'affaiblissement de l'arbre, chute des fruits, une perte de rendement ce qui engendrent l'abaissement de la valeur commerciale (I.N.P.V., 2012),

### III.5.5. Lutte biologique :

Utilisation des ennemis naturels tels que les coccinelles, les punaises, parasitoïdes dans le but de diminuer les fortes infestations des cochenilles.

Pour diminuer la taille des populations de cochenilles, on peut conseiller l'élimination des rameaux ou branches les plus envahies

### III.5.6. Lutte chimique :

Une méthode de contrôle homologuée pour cet usage consiste à pulvériser sur les arbres une huile minérale paraffinée ou une huile de vaseline (C.A.G., 2015).

### III.6. *Aonideilla aurantii* :



**Figure 19:** larves des différents stades du pou rouge sous la loupe (originale, 2024).

### III.6.1. Systématiques :

Selon Ben-Dov (1990), La classification d'*A. aurantii* est la suivante :

Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Hémiptères
Famille	Diaspididae
Genre	<i>Aonideilla</i>
Espèce	<i>Aonideilla aurantii</i>

### III.6.2. Caractéristiques morphologiques :

La larve **néonate** est jaunâtre, de forme ovale et aplatie. Le bouclier de la femelle adulte est rouge brun à bord grisâtre, de forme circulaire à subcirculaire mesurant de 1,5 à 2 mm de diamètre. Le bouclier mâle est ovale, de 0,9 à 1,3 mm de longueur et 0,6 mm de largeur. La couleur est légèrement plus foncée que celle de la femelle. Parmi les plantes hôtes de cette cochenille figure les agrumes, le figuier, l'olivier et le rosier. Chuter (Chouibani et al. 2003).

### III.6.3. Caractéristiques biologique :

Le cycle évolutif d *A. aurantii* est semblable à celui des autres diaspines, les femelles sont vivipares l'éclosion a lieu juste avant la ponte.

Elles donnent naissance aux larves du premier stade (L1) jaune, qui est mobile elles cherchent un site ou elles s'installent soit sur les rameaux, feuilles et fruits.

Les L1 peuvent se fixer directement sur le bouclier de leur mère et engendrer une superposition de bouclier ou encroutements.

Certaines larves de premier stade vont donner : **la lignée male** constitué de deux stades larvaire. Deux stades nymphaux et un autre adulte.

D'autres vont donner **la lignée femelle** qui compte deux stades larvaires et stade adulte. (Quilici,1993).

### III.6.4. Nature de dégâts :

- s'attaque aux parties aériennes de toutes les variétés d'agrumes.
- Cette cochenille engendre des taches chlorotiques autour du point de fixation dues aux toxines salivaires.
- En cas de très fortes infestations, les feuilles jaunissent et tombent et les rameaux se dessèchent.
- L'envahissement des jeunes fruits par les larves mobiles entraîne leur déformation, accompagnée d'une sclérisation plus au moins poussée et d'un arrêt de croissance. En cas de fortes attaques, ils finissent par chuter (Chouibani et *al.*, 2003).

### III.6.5. Lutte biologique :

Kennett et al. (1999) déclarent que la lutte biologique contre *A. aurantii* était possible dans certaines circonstances par combinaison de différents parasitoïdes. Les parasitoïdes primaires les plus importants du Pou rouge de Californie sont *A. chrysomphali*, *A.lingnanensis*, *A. melinus*, *E.citrina*, *E. perniciosi* et *C.bifasciata* (Smith et *al.*, 1997).

### III.6.6. Lutte chimique :

L'installation des pièges à phéromone sexuelle.

### III.7. *Parlatoria ziziphi* :

Selon Quilici (2003), la classification du Pou noir est la suivante :

### III.7.1. Systématiques :

Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Homoptères
Famille	Diaspididae
Genre	<i>Parlatoria</i>
Especie	<i>Parlatoria ziziphi</i>

### III.7.2. Caractéristiques morphologiques :

Le bouclier est de couleur noir brillant (tache noir), de petite taille (0,6 à 0,75 mm x 1,25 à 1,4 mm pour les adultes).

Les femelles adultes sont relativement faciles à distinguer de celles des autres espèces du Genre *Parlatoria* par la présence d'un lobe en forme d'oreilles au niveau de la tête (Cabi, 2001).

### III.7.3. Caractéristiques biologiques :

Praloran (1971), note que la femelle de *P. ziziphi* pond de 10 à 20 œufs. Il y a 4 à 5 Générations par an, parfois 6 dans les pays où les conditions sont plus favorables. En Algérie, la cochenille est polyvoltine et toutes les générations sont chevauchantes. C'est-à-dire que tous les stades de développement peuvent être observés durant toute l'année (Biche, 2012). En Egypte, le pou noir de l'oranger présente 2 générations par an sans parthénogenèse et une ponte moyenne d'environ 34 œufs par femelle (Sweilem et al., 1984). Ces auteurs Remarquent, également, que les femelles qui se nourrissent sur le fruit pondent plus d'œufs Que celles qui s'alimentent sur les branches ou les feuilles. En Chine, *P. ziziphi* présente 3 à 4 Générations par an et hiverne sous la forme adulte. La période de ponte dure de 79 à 135 jours Et les œufs nécessitent entre 7,8 et 11,6 jours pour éclore (le taux d'éclosion varie de 89,7 à 99,7 %) (Huang et al., 1988).

### III.7.4. Nature de Dégâts :

*P. ziziphi* est strictement monophage et s'alimente uniquement de la sève élaborée (Balachowsky, 1932). Au moment de s'alimenter, la cochenille rejette de la salive contenant des toxines. Ce qui provoque la destruction de la chlorophylle qui se traduit par une désorganisation totale des cellules atteintes (Piguet, 1960).

*P. ziziphi* affecte les jeunes pousses, le feuillage et les fruits. Tout comme les autres Cochenilles, les prélèvements de la sève conduisent à une diminution de la vigueur de l'hôte ; Alors que le feuillage et les fruits peuvent montrer des décolorations jaunes. De sévères Infestations peuvent causer la chute prématurée des feuilles et des fruits ; les minuscules

Écailles noires que forment les boucliers des femelles adultes sont alors clairement visibles et Recouvrent de larges zones (CABI, 2001).

### III.7.5. Lutte biologique :

Selon Dekle (1976), il existe plusieurs agents biologiques utilisés comme ennemis naturels de la cochenille noire de l'olivier. C'est le cas des champignons entomopathogènes (Aschersonia), des Hyménoptères dont principalement Aphytis sp et Aspidiotiphagus citrinus ainsi que des prédateurs coccinellidae comme Chilocorus nigritus, Lindorus lophantae (Rhizobius sp.) et Orcus chalybeus (Halmus sp.).

### III.7.6. Lutte chimique :

En Chine, les infestations du pou noir de l'oranger a été maîtrisée efficacement grâce à l'utilisation des matières actives comme l'Ométhoate, le Chlorpyrifos, le Méthidathion, le Quinalphos, le Lambda-cyhalothrine, le Fenvalérate ou Cyperméthrine (Huang et al., 1988). Alors qu'en Floride, on conseille la pulvérisation d'un mélange d'huiles de Malathion avec le Diméthoate ou le Parathion (Dekle, 1976). 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. Praloran (1971) qualifie que *P. ziziphi* est parmi les espèces les plus difficiles à maîtriser.

### III.8. Autres ravageurs : (Biche, 2012)

**Tableaux 03** : autres ravageurs des agrumes

Ravageurs	Nom	Dégâts	
Insectes	Aonidiella aurantii	Pou de Californie	Attaquent les feuilles, les rameaux et les fruits. Développement de la fumagine, chute des feuilles et dépérissement des fruits.
	Lepidosaphes beckii	Cochenille moule	
	Lepidosaphes glowerii	Cochenille virgule	
	Chrysomphalus dictyospermi	Pou rouge de Californie	
	Parlatoria zizyphae	Pou noir de l'oranger	
	Parlatoria pergandei	Cochenille blanche	
	Coccus hesperidum	Cochenille plate	
	Aphis gossipy	Puceron vert du cotonnier	Avortements des fleurs et déformation des très jeunes feuilles. Développement d'abondantes colonies sur de pucerons sur les parties jeunes des arbres.
	Myzus persicae	Puceron vert des pêcher	

<b>Nématodes</b>	Tylenchulus semipenetrans	Nématodes des agrumes	Croissance ralentie des arbres ; pas de symptôme spécifique de cette espèce.
<b>Acariens</b>	Hemitarsonemus latus	Acarien ravisseur	Provoquent des nécroses, décoloration et chute des feuilles, des fruits et des bourgeons.
	Aceria sheldoni	Acarien des bourgeons	
	Tetranychus cinnabarinus	Acarien tisserand	

## **Chapitre IV : Généralités sur quelques auxiliaires et sur l'ortie**

**IV.1. Auxiliaires :****IV.1.1. chrysopidae :**

Les chrysope sont des névroptères d'une longueur de 1 à 1.5 cm selon Schaub et al., al 1993. in mohand .ouali et Rahmani ;1999

Possède des ailes plus long que le corps réticulées de vert atteignent un envergure 2.5 a 3cm.

**IV.1.2. Anthochoridae:**

Hétéroptère d'une longueur 0.5-2 cm corps ovale aplati dorsalement Zahradnik 1984.

Les antérieures collent dans leur partie avant et chevauchant.

L'espèce d'enthoricides recensée dans les différentes parcelles d'études est *A.nemoralis*

Schaub et *al.*, 1993 in mohand –ouali et Rahmani 1999.

**IV.1.3. Syrphidae :**

Diptère petites mouche aux ailes grandes aphidiphage à l'état larvaire, floricole à l'état adulte ils ont une couleur brillante souvent de large bande jaunes transversalement sur l'abdomen sombre.

Les adultes ressemblent aux guêpes (Grasse1951).

**IV.1.4. Les coccinellidae :**

Coléoptères de taille moyenne parfois minuscules mesurent 1 et 9 mm

Hémisphériques, compacte et lisse sur la face dorsale possède des maculations élytrales propre à chaque espèce (Redjal 2003).

Plus de 5000 espèces réparties dans le monde (Frazer 1988)

Selon (Sahraoui 1994) 45 espèces sont recensées en Algérie dont 25 sont aphidiphage.

**IV.2. Généralités sur l'ortie :****IV.2.1. Introduction :**

L'ortie, *Urtica dioica* L.

Position taxonomique

D'après l'Angiosperm Phylogeny Group APGIII (2009), la position systématique de la

Grande ortie est la suivante :

- Règne : Plantae ;
- Sous règne : Tracheobionta (plantes vasculaires).
- Embranchement : Magnoliophyta (phanérogames).
- Sous-embranchement : Magnoliophytina (angiospermes).

Classe : Rosidae (Magnoliopsida).

- Sous-classe : Rosidaedialycarpellées .
- Ordre : Rosales.
- Famille : Urticaceae.
- Genre : Urtica .
- Espèce : Urtica dioica L.

#### **IV.2.2. Présentation de la flore :**

Selon Draghi (2005), la Grande ortie est une plante herbacée vivace qui peut atteindre une hauteur de 0,6 à 1,2 mètres. La tige, pouvant atteindre 1,5m de haut, est élevée, velue, sans racines et quadrangulaire. Les feuilles sont ovales, très dentées sur les bords et superficielles de poils urticants (Schaffner, 1992).

Selon Fleurentin (2008), les poils urticants contiennent l'acétyl-choline, la sérotonine, l'histamine, l'acide formique, l'acide acétique et l'acide butyrique, ainsi que d'autres substances irritantes qui provoquent l'urticage. Les fleurs unisexes, verdâtres, avec des pieds distincts, se présentent sous forme de grappes dressées et rameuses (Testai et al. 2002 ; Kavalali et al., 2003). La fleur femelle est à quatre sépales et à un ovaire velu vert. Il a quatre sépales et quatre étamines dans les fleurs mâles. De longues grappes serrées très rameuses, développées par paires, sont portées par les fleurs (Moutsie, 2008). Selon Ghedira et al. (2009), Le fruit est un akène. Les tiges souterraines de la Grande ortie sont des rhizomes jaunâtres, traçants et très ramifiés Les micro-organismes.

Rhizobium Frankia sont responsables de la fixation de l'azote dans l'air (Langlade, 2010 ; Delahaye, 2015).

**IV.2.3. Distribution spatiale :** La Grande Ortie est originaire d'Eurasie et s'est propagée dans toutes les régions tempérées du monde. Elle se trouve en Europe méridionale, en Afrique du Nord, en Asie et est très répandue en Amérique du Nord et du Sud (Brisse et al., 2003).

#### **IV.2.4. Applications médicales :**

Méthode de traitement traditionnelle : Depuis des années, la Grande ortie est employée pour traiter l'anémie, les sensations de lourdeur et de crampes d'estomac, ainsi que le manque d'énergie. Sa forte teneur en fer et autres minéraux en fait un excellent fortifiant (Wichtl et Anton, 2003). De plus, il est recommandé de consommer de la tisane à base de feuilles de la Grande ortie pour traiter la goutte et les rhumatismes. Elle est employée comme diurétique légère en Allemagne, mais elle n'est pas assez forte pour être associée à un traitement de

l'hypertension ou des problèmes cardiaques. Elle est également utilisée en Russie pour les problèmes biliaires et hépatiques (Valnet, 1983).

#### **IV.2.5. Autres utilisations :**

La Grande ortie fait partie de la liste des plantes médicinales sélectionnées par la Pharmacopée à travers le globe. Selon Cazin (1997), elle fait partie de nombreux médicaments allopathiques. Elle est également utilisée pour ces conséquences sur La Stimulation de la performance cérébrale et de la fonction cérébrale : réduction de la transcription des facteurs de l'inflammation et de la mémoire (Wichtl et Anton, 2003).

# **Chapitre V : Matériels et Méthodes**

## V.1.Description de la zone d'étude

### V.1.1. Choix de la station d'étude :

Notre travail a été effectué dans deux vergers d'agrumes situés au niveau de Draa ben Khedda et de Boukhalfa dans la wilaya de Tizi Ouzou.

Nous avons choisi la région de Draa Ben Khedda vu que Par apporte à la superficie agrumicole importante en plus de l'implantation de la ferme pilote (EURLSEA) avec une superficie 23 ha d'agrumes

### V.1.2. 1<sup>er</sup> verger EURLSEA (Ex ferme pelote) Dbk :



**Figure 20** : verger d'agrumes ferme pelote (DBK) (original, 2024).

Ce verger est d'une superficie agrumicole de 23 ha dont 1 ha de citronnier et 22 ha d'oranger dont 5ha envoies d'arrachages. Il existe plusieurs variétés dans la ferme pilote à savoir Thomson, bigaradier, double-fine, Valencienne, Washington.

L'étude est effectuée au niveau d'une parcelle d'1 hectare de la variété Washington.

#### V.1.2.1. Situation géographique :

**La ferme pilote est délimitée par**

**Au nord** : oued Sébaou

**Au sud** : route nationale n°12

**De l'est** : piste qui mène vers l'Oued Sébaou

**De l'ouest** : Parcelle nue de la ferme à côté de l'oued Bougdoura



### V.1.2.2. Entretien du verger (2023-2024) :

Date	Entretien
Mars	Taille des plans
Avril	Désherbage mécanique (travail du sol)
Mai	Traitement fongicide et insecticide

### V.1.3. 2eme verger ITSFA (ex L'itmas) Boukhalfa :



**Figure 21: verger d'agrumes (ITMAS Boukhalfa) (originale, 2024)**

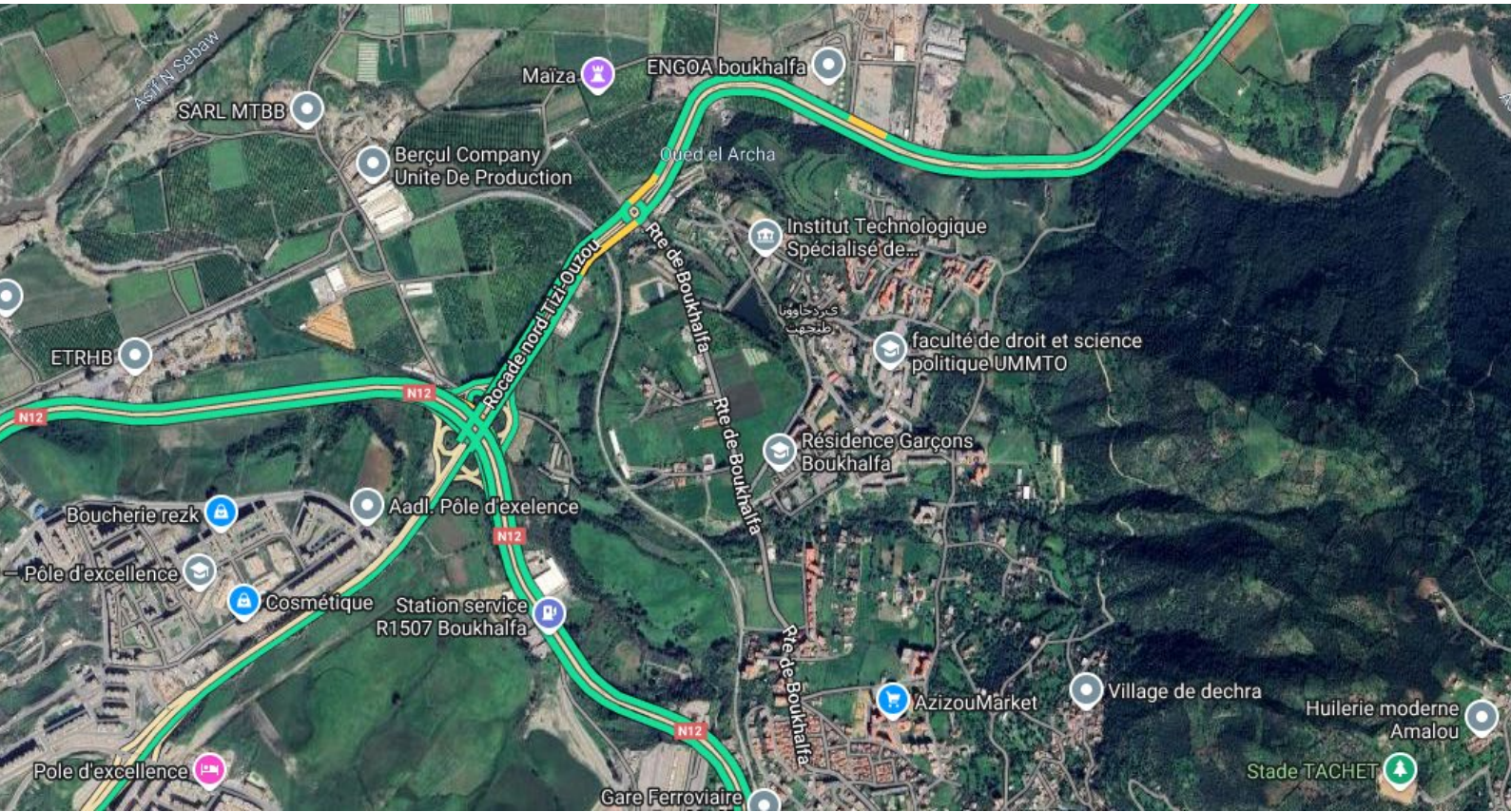
ITSFA de Boukhalfa est d'une superficie 9600m<sup>2</sup> contient 196 arbres d'agrumes avec un mélange variétale a été observés dont les variétés suivantes :

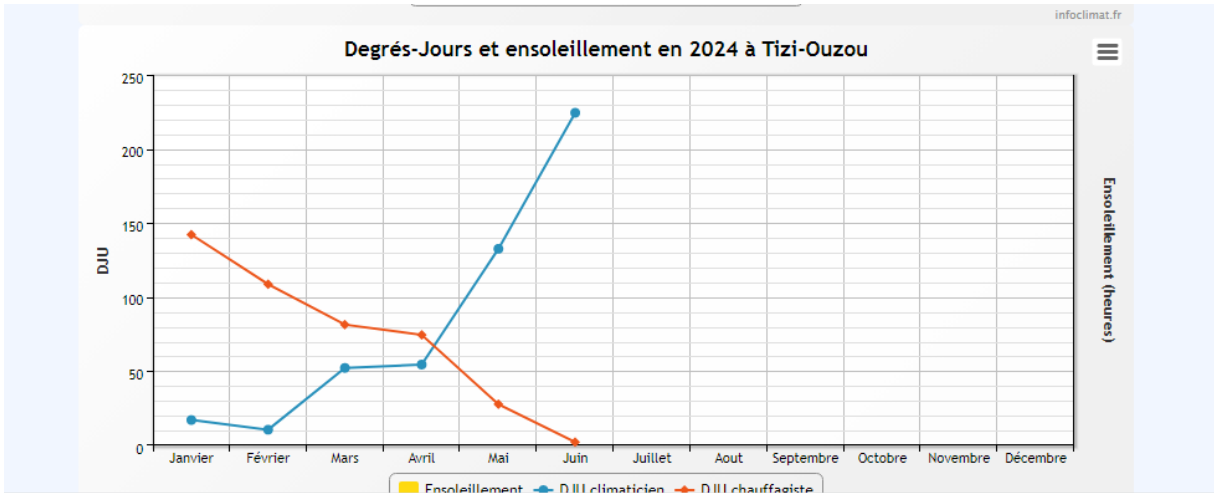
Clémentines – Washington navel -Thomson -double fine

La clémentine est la plus dominante

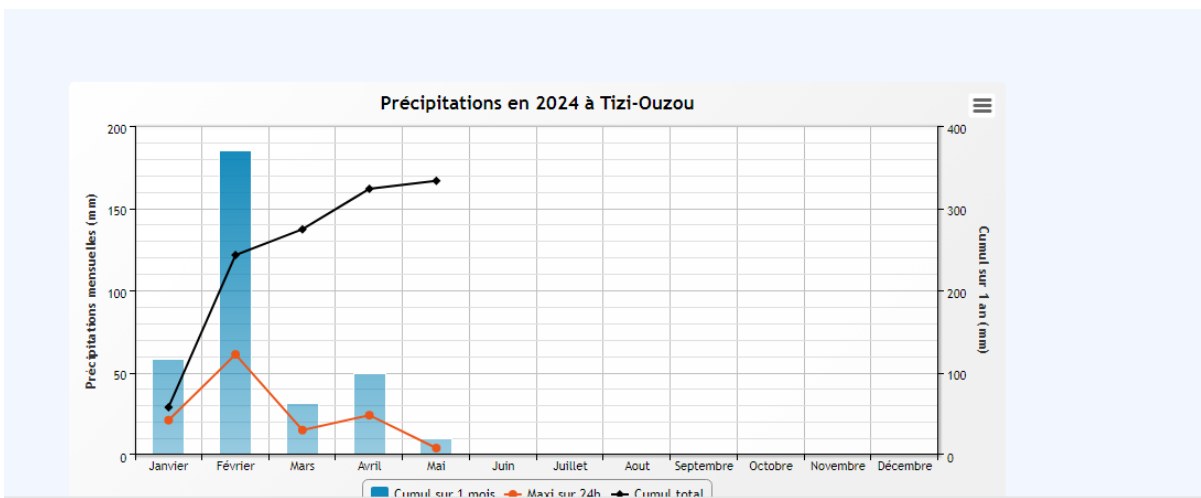
**Il est limité géographiquement :**

- **Au nord :** centre des handicapés, oued sebaou
- **Au sud :** ferme sebihi et belehsine.
- **Du l'est :** résidence universitaire, institut de droit.
- **Du ouest :** ferme sebihi et belehsine

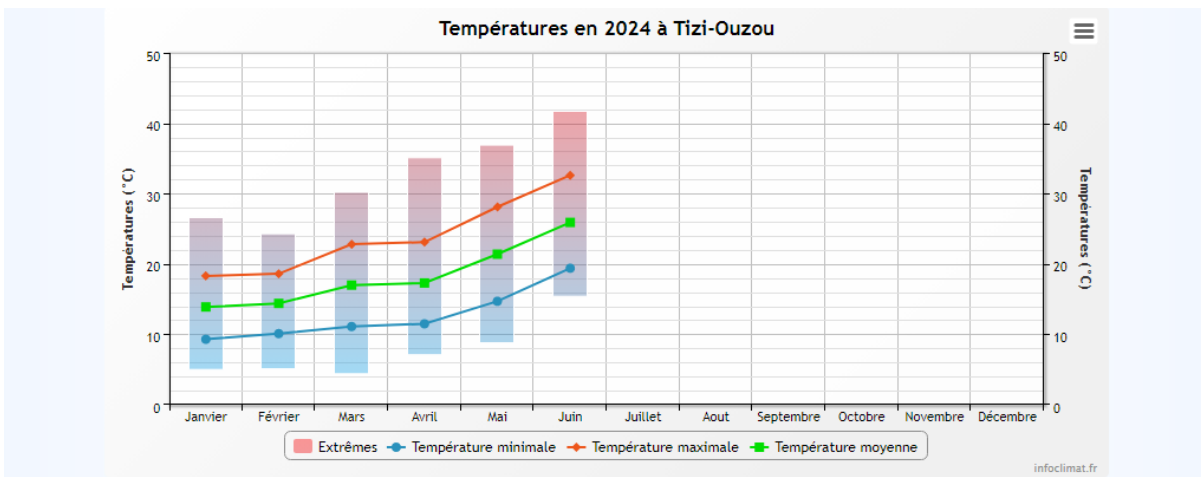




**Figure 22 :** Graphique sur le degrés-jours et ensoleillement en 2024 à Tizi-Ouzou



**Figure 23 :** Graphique sur les précipitations en 2024 à Tizi-Ouzou.



**Figure 24:** Graphique sur les températures en 2024 à Tizi-Ouzou

### V.1.3.1. Entretien du verger (2023- 2024) :

Date	Traitement
A partir 31.01.24	Taille des plants, récolte (échelonné)
06.12.24-11.03.24	Récolte.
1 avril.24	Hormone de croissance (régulateur de croissance 6 comprimés /400L. Désherbage des jeunes plants
17.04.24	Labour superficiel
18.04.24	Epannage d'urée 2.5 quintaux.
21.04.24	Hormone de croissance 4 comprimé /400 L d'eau
24.04.24	Traitements phytosanitaires et fertilisant Engrais 1 de fer 1kg de fertigation.
16.05.24-21.05.24	Désherbage.
23.05.24	Pulvérisation, engrais foliaire a base oligo-éléments 2L/400L
25-26.05.2024	Désherbage

## V.2. Introduction matériels et méthodes :

La réalisation d'un inventaire nécessite un matérielles et méthodes du travail appropriées que nous adoptons selon l'habitat de l'entomofaune au niveau des différents strates.

Le prélèvement s'effectue régulièrement de façon hebdomadaire une sortie pour 15 jours durant 4 mois.

### V.2.1. Matériels utilisé sur le terrain :

Nous avons utilisé le matériels suivants :

Un pinceau qui nous a permis de prélever les ravageurs sur le végétal

Des tubes a essaie rempli de l'alcool 70C° et hermétiquement fermé dans les quels sont mis les insectes récoltés.

Boites pour transporter les coccinelles

#### ➤ Matériels végétales

Feuilles et fruits

Des sacs en papier ou mettre les insectes une fois capturé

#### ➤ Matériels utilises au laboratoire:

Au laboratoire nous avons utilisé les matériels suivants :

-Des boites pétries en verre dans lesquelles nous avons placé les ravageurs récoltés pour l'identification,

-L'ortie (*Urtica dioica*)

-Une bassine en plastique ou mettre l'insecticide,

- De l'eau distillé
- Une balance pour peser l'ortie,
- Une loupe binoculaire qui a servi à l'observation pour la détermination des espèces des ravageurs

### V.2.2. Méthodes de travail utilisé :

Nous avons utilisé les méthodes suivantes pour réaliser notre travail :

#### Piégage :

- **Installation des Pièges delta** : Ils sont utilisés pour surveiller et contrôler les populations de la mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata*). Ces pièges contiennent une capsule de phéromone qui imite les signaux chimiques des femelles de cette mouche, attirant ainsi les mâles. Installation du piège à une hauteur appropriée environ un mètre du sol.

Le remplacement de la capsule à phéromone est nécessaire parce que les capsules ont une durée d'efficacité limitée. Puis à chaque fois on vérifie les pièges et on compte le nombre de mouche capturée.



**Figure 25** : Piège à phéromone sous branches d'orangers (originale, 2024).

- **Installation des Piège alimentaire** : aussi utilisé pour la surveillance des mouches des fruits. Dans une bouteille en plastique on met 400ml d'eau et 3 capsules à phéromones et on laisse une ouverture sur la bouteille pour que les mouches beigne à l'intérieur. Cette bouteille est attachée au tronc d'arbre à l'aide d'un fil.



**Figure 26 :** piège alimentaire sous branches d'orangers (originale, 2024).

➤ **Plaque engluée jaune :** plaque jaune engluée suspendue sur l'arbre à l'aide d'un fil on effectue des visites deux fois par mois. La plaque jaune transporte au laboratoire pour l'observation et identification.



**Figure 27:** plaque jaune placé sur les branches d'orangers (originale, 2024).

➤ **Parapluie japonais :** il est constitué d'un tissu en toile forte de couleur blanche de forme carré et de 40 à 60 cm de côté, cette toile est tendue à l'aide de tige en bois ou en métal. Il doit être placé le plus près possible des branches puis de l'autre main on secoue ou on frappe avec un bâton les branches et les feuillages, les insectes sont ensuite mis dans des flacons ensuite acheminée au laboratoire pour observation et identification.



**Figure 28** : parapluie japonais placé autour des troncs d'orangers (originale, 2024).



**Figure 29** : Plaque engluée avec phéromone (originale, 2024)

### **Prélèvement des feuilles :**

Prélèvement des feuilles il s'est fait aléatoirement sur les deux parcelles ou nous avons prélevés des feuilles et des rameaux.

Les prélèvements ont été réalisé chaque 15 jours pour chaque échantillonnage un nombre de 50 feuilles.

Les échantillons prélevés sont mis dans des sacs en papiers etiquier sur laquelle sont mentionnée la date, le lieu et la variété.

Le montage et l'identification des ravageurs ont été réalisés au niveau de laboratoire d'INPV (Dbk) sous la direction de l'ingénieur de l'INPV et au laboratoire du département des sciences agronomiques sous la direction de la promotrice.

### **Observation et identification des espèces récoltées au laboratoire**

L'échantillon récolté sur le terrain est mis dans des sacs en papier, étiquetés, numéroté et acheminées au laboratoire pour observation et identification.

Les insectes récoltés sont mis dans des tubes en verre rempli d'alcool pour qu'il ne se pourrit pas puis acheminée au laboratoire pour identification.

## Elevage des coccinelles a sept points (*septem penctata*)

### Introduction :

Un travail préliminaire a été effectué dans le but de faire un élevage de coccinelles

La coccinelle à sept points est un insecte qui est utilisé en lutte biologique, réduit la population des pucerons. Cette lutte permet de réduire l'utilisation abusive des pesticides et de protéger l'environnement et la faune auxiliaire.

Il s'agit d'élever et de multiplier en nombre important, l'insecte utile *Coccinella septem punctata* dans des cages puis lâcher ces populations à travers les cultures ravagées par les insectes nuisibles.

L'élevage a eu lieu Au niveau de laboratoire de INPV de Draa Ben Khedda, un dispositif d'élevage a été mis en place vers le mois de février 2024.les différentes étapes utilise sont les suivantes

-Collectes des individus de coccinelles au niveau de l'ITSFA de boukhalfa (institut technique montagnarde agricole) sur les fèves le 22 04 2024 avec 6 individus et la deuxième, a eu lieu à Ouadhia (alma nesroun) sur les mauvaises herbes le 27 04 2024 avec 26 individus. La troisième collecte a été effectuée au niveau de Ouadhia (thala ljamaa) sur tasula le 06 05 2024 environ 40 individus.

- Les coccinelles collectées sont mises dans une cage délavage équipée par des potes de fève  
Au niveau de la SRPV, un dispositif d'élevage a été mis en place vers le mois de février 2024.  
Les Différentes étapes d'élevage sont comme suit :



**Figure 30** : Des coccinelles récoltés dans une boîte (originale, 2024)



**Figure 31** : Stations de récolte (thala Idjmaa) (originale, 2024)



**Figure 32** : Sortie pour récolte des coccinelles (originale, 2024)



**Figure 33** : Cage d'élevage des coccinelles (originale, 2024).



**Figure 34:** Des œufs de coccinelles sous feuilles de fève (originale, 2024).



**Figure 35 :** Coccinelle sous feuilles de fève (originale, 2024)

### **Réalisation de l'expérience de l'ortie**

Nous avons utilisé l'ortie dans le but de montrer son effet éliminateur sur le puceron en pulvérisant la solution obtenue sur l'insecte ravageur. Pour cela nous avons procédé à plusieurs étapes pour réaliser l'expérience.

#### **Récolte de l'ortie :**

La récolte de l'ortie a été effectuée dans plusieurs endroits le 23, 04 ,2024.

Préparation de la solution : ce travail a été effectué au laboratoire de production végétale.

Après avoir nettoyé l'ortie, pesé puis trompe dans une bassine remplie d'eau distillée a

Raison de 5 L nous l'avons couvert et laisse reposer pendant 20 jours. (Voir Figure N)



**Figure 36 :** Préparations de l'Ortie.

### **Récupération de la solution de l'ortie**

Nous avons récupéré la solution de l'ortie après les 20 jours, pour cela nous avons utilisé une passoire simple et un récipient. Figure N

Nous avons effectué deux dilutions avec la solution mère.

**Première dilution :** composée de 10ml de la solution mère de l'ortie et 1L d'eau distillée.

**Deuxième dilution :** composée de 20 ml de la solution mère de l'ortie et 1 l d'eau distillée.



**Figure 37 :** Récupération de la solution (filtrations de l'ortie).



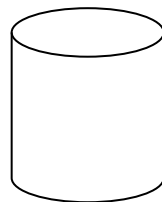
**Figure 38:** préparation de la première dilution.

**Dispositif expérimental :**

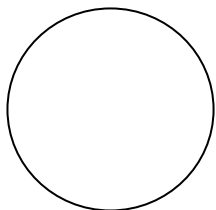
Pour évaluer l'activité des deux produits formules. Sur les pucerons sachant que chaque dose des deux produits correspond à une application avec trois répétitions pour confirmer le résultat nous avons effectué deux lectures une à 10 min l'autre à 15 min après pulvérisation.

**Première dilution :**

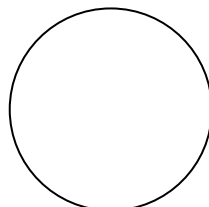
On a utilisé un mélange composé de 1l d'eau distillé et 10 ml du purin d'ortie sur 10 pucerons dans chaque boîte pétrie.



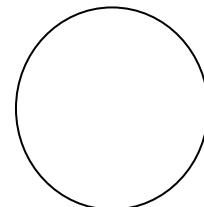
1l d'eau distillé + 10 ml purin d'ortie



**Boîte 1**



**Boîte2**

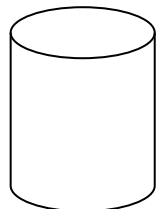


**Boîte3**

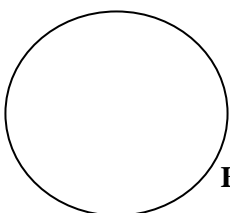
10 pucerons + une dose de la solution pour les trois boites

**Deuxième dilution :**

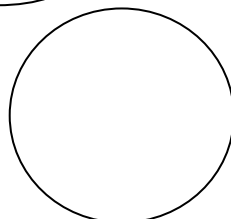
On a utilisé un mélange composé de 1 l d'eau distillé et 20 ml de purin d'ortie sur 10 pucerons dans chaque boîte pétrie.



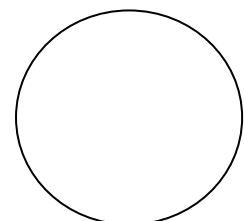
1l d'eau distillé + 20 ml purin d'ortie



**Boîte 1**



**Boîte 2**



**Boîte 3**

10 pucerons + une dose de la solution pour les trois boites

# **Chapitre VI : résultats et discussion**

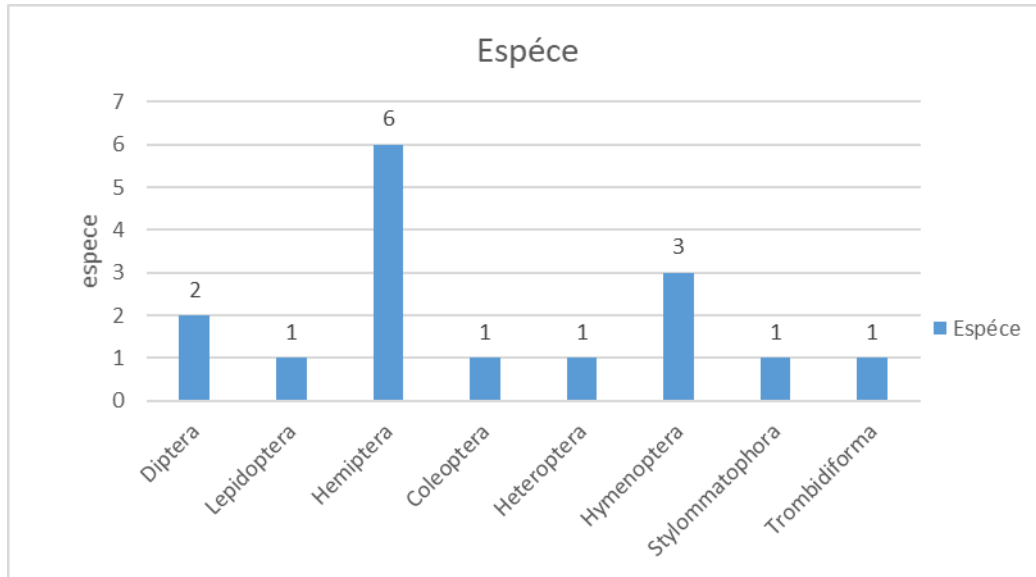
Durant les sorties on a réalisée un inventaire qui comprend un ensemble des espèces ravageuses et espèces auxiliaires ce qui est apparus sur le tableaux suivant :

**Tableau** : Inventorié des espèces ravageuse et prédatrice.

Ordre	Famille	Espèce	Ravageur	Parasitoïde	Prédateur	Autres
Diptera	Téphritidae	<i>Cératitits capitata</i> wiedemann 1824	xx			
	Syrphidae	<i>Syrphus ribesii</i> Latreille,1802			xx	
Lepidoptera	Gracillaridea	<i>Phylocnistis citrella</i> balachowsky 1966	xx			
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis spiraeicola</i> Fredon, 2008	xx			
	Aphididae	<i>Toxoptera aurantii</i> Fredon, 2008	xx			
	Pseudococcidea	<i>Ferrisia virgata</i> Heymons, 1915	xx			
	Margarodidea	<i>Icerya purshasi</i> Maskell, 1879	xx			
	Diaspididea	<i>Parlatoria ziziphi</i> Quilici ,2003	xx			
		<i>Aonidiella aurantii</i> Maskell ,1879	xx			
Aleyrodidae	<i>Aleurothrixus floccosus</i> Maskell,1896					
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinellaseptempencata</i>			xx	
		<i>Pharoscymnus numidicus</i> Sicard, 1900			xx	
Heteroptera	Pentatomidae	<i>Dolycorissp</i> Linnaeus,1758			xx	
Hymenoptera	Fourmicidae	<i>Lasius niger</i> Linnaeus,1758				Xx
	Apidae	<i>Apis mellifera</i> Atreille, 1802			xx	
	Aphelinedae	<i>Aphitis melinus</i> DeBach 1959		xx		
Stylommatophora	Helicidae	<i>Theba pisana</i> Muller,1774				Xx
Trombidiforma	Arachnidae	<i>Tetranicus urticae</i> Koch, 1836				Xx

Ce tableau nous montre la présence de dix-huit espèces qui appartiennent à neuf ordres et seize familles qui sont reparties comme suite: Diptera avec deux familles Tephrytedae et Syrphidae. Lepidoptera avec une famille Gracillaridae. Hemipteraavec six familles: Aphididae, Pseudococcidae, Margarodidea, Diaspididea, Aleyrodidae. Ordre avec deux

Coleoptera de la famille des coccinellidae. Ordre Hemiptera de la famille pentatomidae. Ordre Hymenoptera avec trois familles Fourmicidae, Apidae, Aphelinedae. L'ordre Styломmatophora de la famille Helicidae. Et en fin l'ordre Trombidiforma de la famille Arachnidae. Nous avons aussi recensé huit espèces ravageuses, un seul parasitoïde, cinq prédateurs et trois autres insectes non identifiées.



**Figure 39 :** Histogramme montre la présence des ordres en fonction des espèces recensés. Nous remarquons d'après la figure que l'ordre des Hemiptera possède le plus grand nombre d'espèces (six espèces) qui sont tous des espèces ravageuses. L'ordre des Hymenoptera possède trois espèces dont une prédatrice, un parasitoïde et une autre non identifiée. Un ordre des Diptera possède deux espèces une espèce ravageuse et une prédatrice. Un ordre des coleoptera possède deux espèces prédatrices. Les Styломmatophora et les Trombidiforma possèdent une seule espèce non identifiée. Heteroptera possède une seule espèce prédatrice.

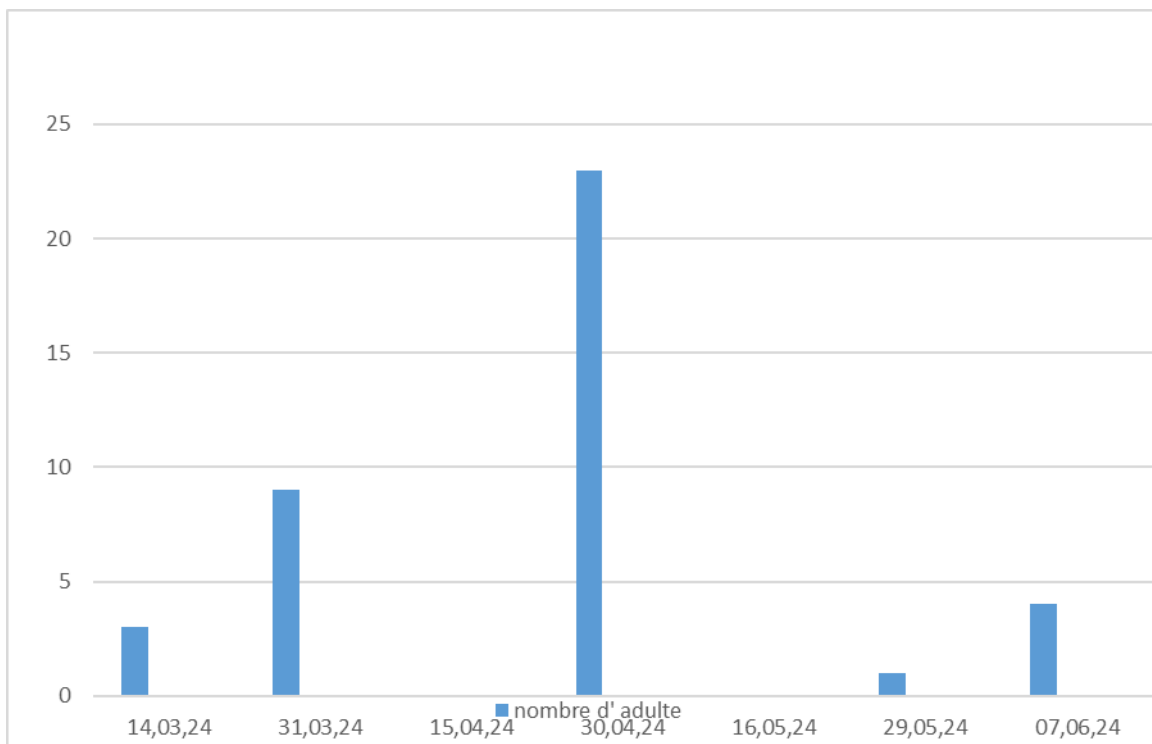
### VI.1. Résultats du suivi des espèces ravageuses sur agrumes

Les espèces ravageuses (mouches des fruits, pucerons (noir et vert) et la mineuses) répertoriées sur agrumes sont présentées dans les tableaux et histogrammes suivants:

mouches des fruits, pucerons (noir et vert) et la mineuses allant du mois de mars jusqu'au début du mois de juin :

### 1. Tableau N05 : Présence de Mouche des fruits

Date	Nombre d'adultes
14.03.24	3
31.03.24	9
15.04.24	0
30.04.24	23
16.05.24	0
29.05.24	1
07.06.24	4



**Figure 40 : Evolution temporelle des effectifs des mouches des fruits des agrumes.**

La première capture a eu lieu le 14 mars, on a remarqué une élévation de captures dans les 15 jours qui viennent ensuite on a enregistré 9 individus.

Il a eu zéro captures à la mi-avril et une élévation importante dans les captures à la fin du mois d'avril, par la suite nous avons eu une capture jusqu'au 4 individu entre fin mai et début de mois de juin.

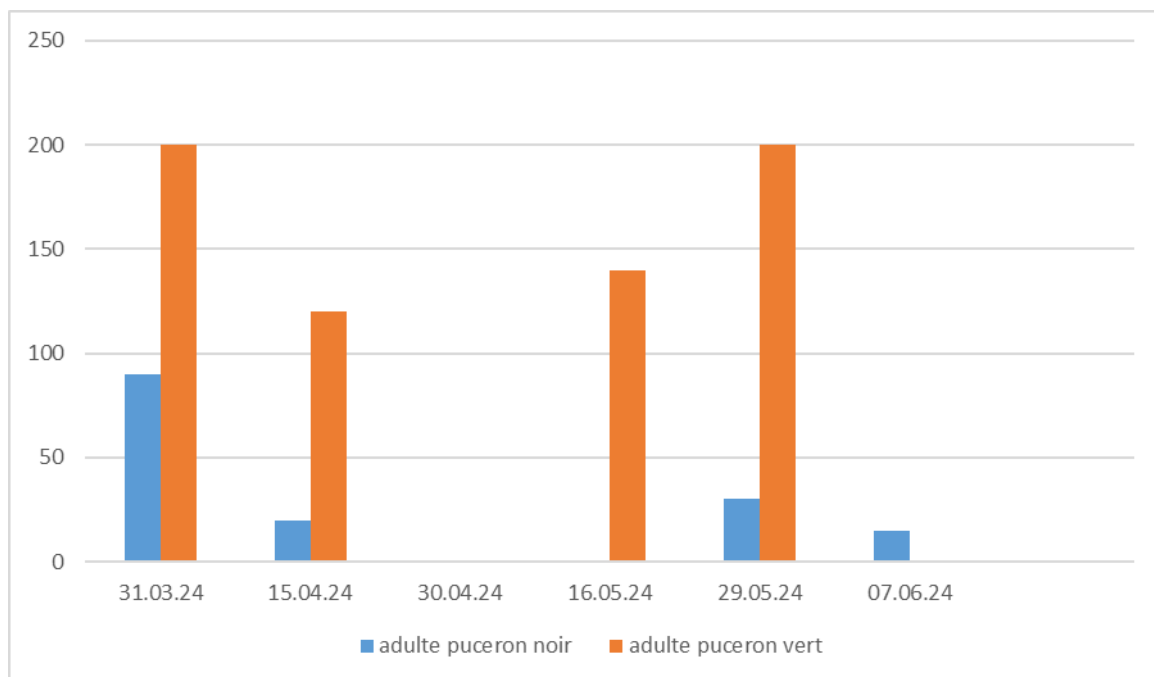
## 2. Tableau N°06 pucerons noir et vert

Date	Nombre d'adulte puceron noir sur 50 feuilles	Nombre d'adulte puceron vert sur 50 feuilles
14.03.24	500	0
31.03.24	90	200
15.04.24	20	120
30.04.24	0	0
16.05.24	0	140
29.05.24	0	200
07.06.24	0	300

Le tableau suivant nous montre le nombre du puceron noir et vert durant la période mars-avril. La présence du puceron noir est forte du 14.03 au 31.03 puis elle diminue progressivement à partir du 30.04 au 07.04 on a enregistré une absence total du puceron noir.

Absence du puceron vert au début mars puis on a enregistré une forte présence de fin mars à la mi-avril. puis il s'absente la fin avril

16 mai il commence a augmenté progressivement jusqu'au mois de juin.



**Figure 41 : Evolution temporelle des effectifs des pucerons des agrumes.**

La figure montre la présence des deux pucerons noir et vert durant le mois de mars par contre la présence du puceron vert est importante par rapport à la présence du puceron noir.

A la mi-avril on a enregistré une baisse légère du nombre de population du puceron vert et une baisse importante de puceron noir.

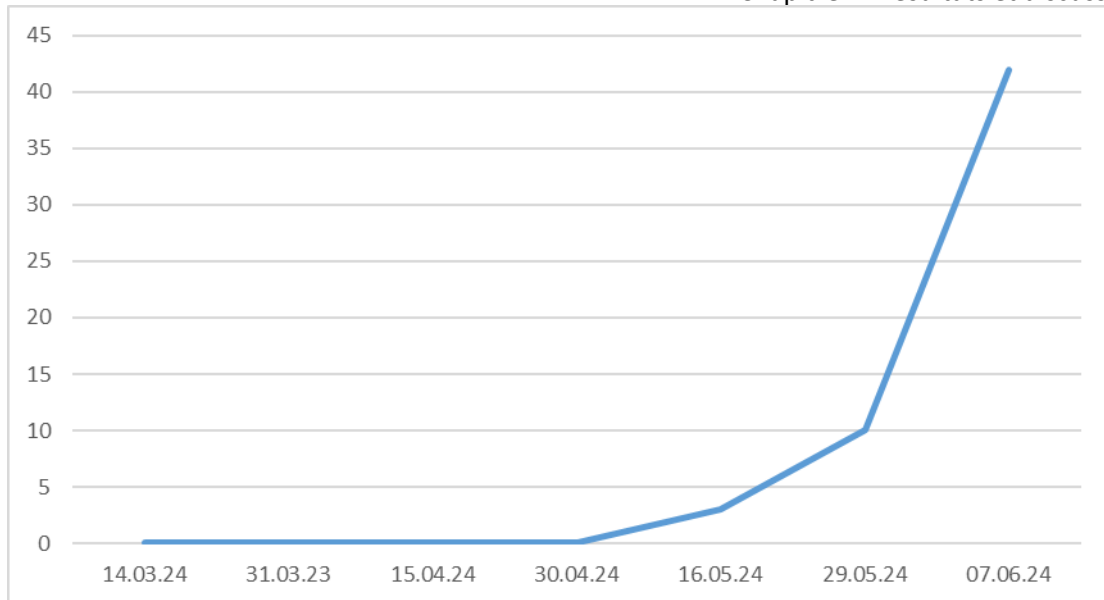
Du mi-avril à la mi-mai on a enregistré une absence complète du puceron noir puis il commence à augmenter vers fin mai par contre le puceron vert et toujours présent de 200 individus. Au début de mois juin on a enregistré absence du puceron vert et présence du puceron noir d'une faible présence.

### 3. La mineuse

**Tableaux N 07** :tableau des larve de la mineuse

Date	Larves de la mineuse
14.03.24	0
31.03.24	0
15.04.24	0
30.04.24	0
16.05.24	3
29.05.24	10
07.06.24	42

Le tableau suivant nous montre le nombre du larve de la mineuse on a remarque que durant les première sortie du 14.03.24 jusqu'à 30.04.24 Ya une absence totale des larves de la mineuse, et durant la mi-mai on a trouve des larves a très faible nombre et augment chaque sortie



**Figure 42 :** évolution temporelle des effectifs des mineuses des agrumes.

La figure montre l'absence de larves de la mineuse de la mi-mars jusqu'au fin du mois d'avril. A partir de la mi-mai une légère augmentation a été enregistrée d'augmentent progressivement jusqu'à ce qu'elle atteint un pic au début du mois de juin (7 juin) avec 42 larves.

Comme nous avons également trouvée des larves mortes dans leurs mines après chaque pic larvaire.

## **VI.2. Test de la solution de l'ortie sur les pucerons pour les deux dilutions**

Pour évaluer l'activité des deux produits formules. Sur les pucerons sachant que dose des deux produits correspond à une application avec trois répétitions pour confirmer le résultat.

### **Pour dilution 1 :**

- On a mis un nombre de dix pucerons pour chaque boîte pétrie pour la première dilution : 10ml d'ortie dans 1l d'eau distille,
- Après 5 minutes on a remarqué que pour chaque boîte pétrie :

1. Pour la 1 boîte on a trouvé 2 petits pucerons mort.
2. Pour la 2eme boîte on a trouvé 3 petits pucerons mort.
3. Pour la 3eme boîte on a trouvé 2 petits pucerons mort.



**Figure 43 :** les boîtes pétries de première dilution.

Après 15 minutes on a vérifié les boîtes on a trouvé que juste les petits pucerons qui sont mort les adultes sont encore vivants.

**Pour dilution 2 :**

Après 5 minutes pour la deuxième dilution, on a remarqué pour chaque boîte pétrie

1. Pour la première boîte on a trouvé un petit puceron mort
2. Pour la deuxième boîte on n'a pas enregistré des pucerons morts
3. Pour la troisième boîte on a trouvé 2 petits pucerons mort.

Après 15 minutes on a vérifié les boîtes on a trouvé que c'est le même cas pour la première dilution on n'a pas enregistrés d'autres morts.



**Figure 44** : boites de deuxième dilution.

### VI.3. Protocole expérimental :

On a utilisé 3 répétitions pour chaque dilution, on a pris 3 boites pour chaque dilution ou on a mis dix pucerons entre larves et adulte dans chaque boite, nous avons effectué deux lectures après les pulvérisations. La première lecture a été effectuée après 10 min et la deuxième lecture après 15 min. Les résultats obtenus taux de mortalités

#### Première dilution :

Après 10 min de pulvérisation :

Tableau 08 : nombre de pucerons avant et après la pulvérisation

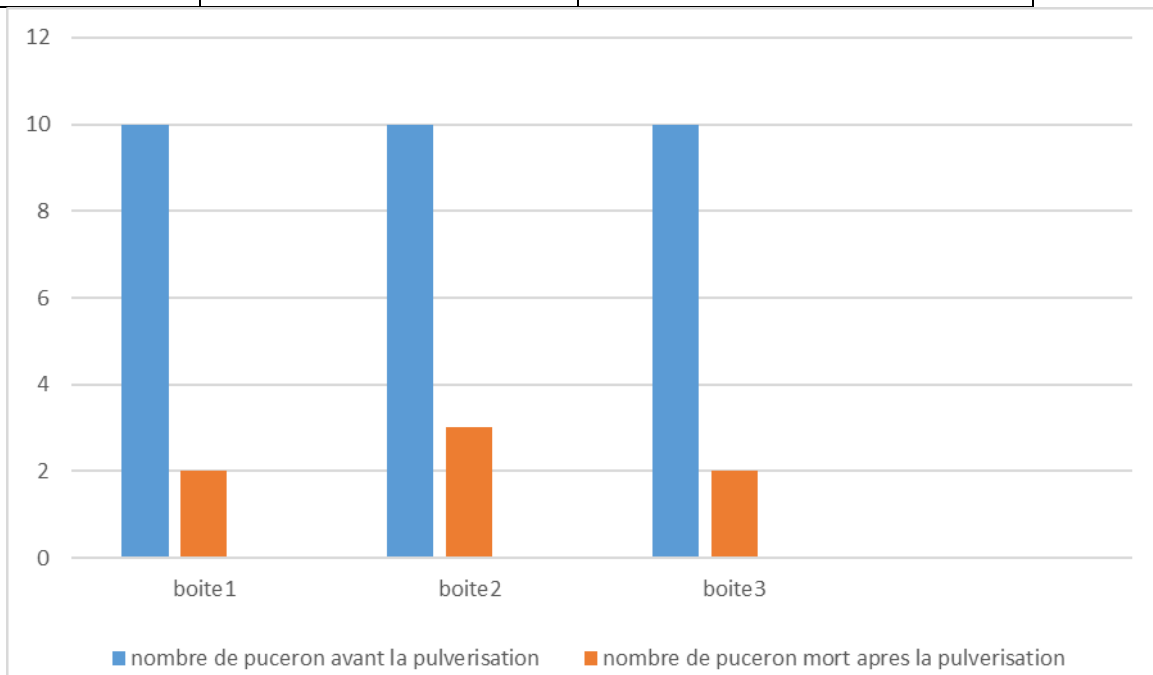
Nombre de répétitions	Nombre de puceron avant la Pulvérisation	Nombre de puceron mort après la pulvérisation
Répétition 1	10 dont 2 petits et 8 adultes	2
Répétition 2	10 dont 3 petits et 7 adultes	3
Répétition 3	10 dont 2 petits et 8 adultes	2
Total	30	7

Ce tableau suivant nous montre le nombre de puceron avant la pulvérisation ou on a deux petits et 8 adulte et pour la deuxième répétition on a trois petits et 7 adultes et dernièrement on a deux petits et huit adultes et aux troisième répétitions on a deux petit puceron et huit puceron adultes, après 10 min de pulvérisation on enregistré pour la première répétition mort de deux petits puceron et 2eme répétition on a trouve 3 petits puceron mort , troisième répétition on trouve deux puceron mort le totale des puceron mort c'est sept petit pucerons

Après 15 min de pulvérisation :

**Tableau 09** : nombre de pucerons après 15 minutes de pulvérisation

Nombre de répétitions	Nombre de puceron avant la pulvérisation	Nombre de puceron mort après la pulvérisation
Répétition 1	10	0
Répétition 2	10	0
Répétition 3	10	0
Total	30	0



**Figure 45:** Démonstration de la mortalité des larves de puceron.

Histogramme montre une faible mortalité des larves de puceron après 10 min de pulvérisation on a enregistré 2 petites morts à la première répétition ,3 mort pour la deuxième et deux pour la troisième.

Après 15min de pulvérisation y a Pa eu de mortalités.

**Deuxième dilution :**

Après 10 min de pulvérisation

**Tableau 10** : Nombre de puceron après 10 minutes de pulvérisation

Nombre de répétitions	Nombre de puceron avant la Pulvérisation	Nombre de puceron mort après la pulvérisation
1	10 dont 1 petit et 9 adultes	1
2	10	0
3	10 dont 2 petits et 8 adultes	2
Total	30	3

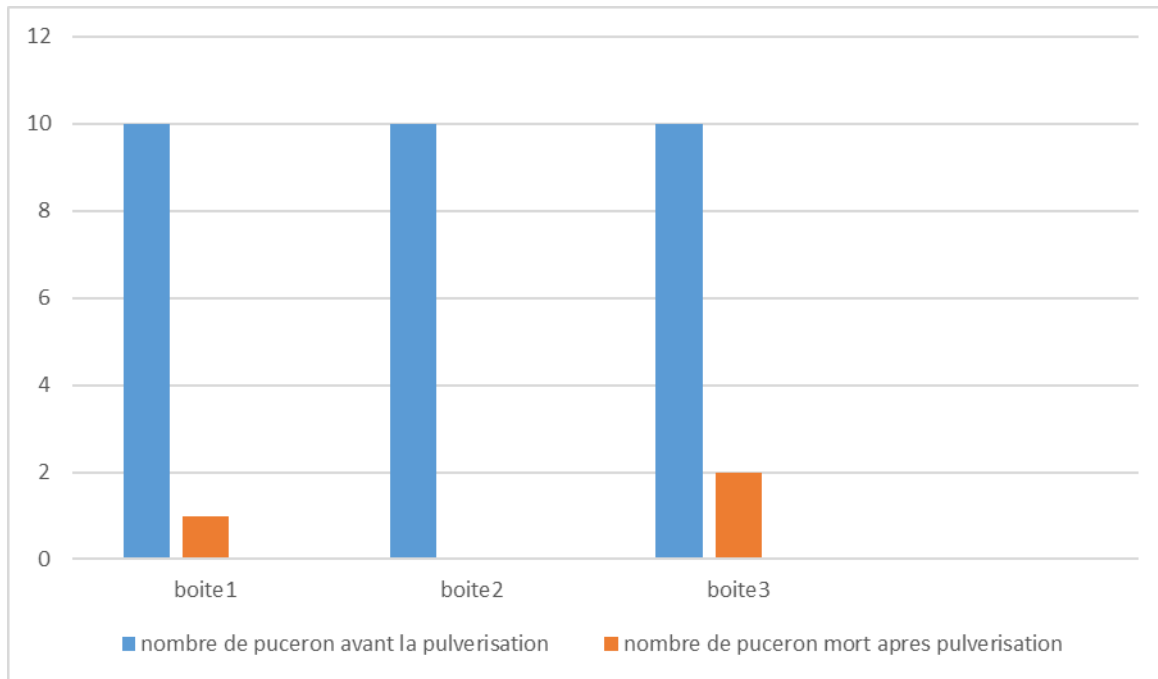
Le tableau suivants nous montre le nombre des puceron avant et après la pulvérisation pendant dix minute a la deuxième dilution , a la premier répétition avant la pulvérisation on dix puceron dont 1 petit et neuf adulte, deuxième répétition on a un nombre de dix pucerons avant et après la pulvérisation , a la troisième répétition ou on a deux petit pucerons et huit adulte avant la pulvérisation et après on enregistré la mort de deux petit puceron, le totale des pucerons mort c'est trois petit pucerons

Après 15 min de pulvérisation

**Tableau 11** : nombre de pucerons après 15 minutes de pulvérisation

Nombre de répétitions	Nombre de puceron avant la Pulvérisation	Nombre de puceron morts après la pulvérisation
1	10	0
2	10	0
3	10	0
Total	30	0

Après 15 min de pulvérisation on n'a pas enregistré d'autre morts selon ce tableau



**Figure 46:** Démonstration de la mortalité des larves de puceron.

Les histogrammes montrent une très faible mortalité de larves de puceron avec la dilution.

Après 10min de pulvérisation on a enregistré 1 petit puceron mort pour la première réputation et zéro pour la deuxième et deux pour la troisième dilution.

Après 15 de pulvérisations y a Pa eu de mortalités.

#### **VI.4. Résultats de l'élevage :**

- Plusieurs sorties ont eu lieu durant les mois d'avril, mai pour aller récupérer les pucerons pour nourrir les coccinelles.
- Pour la ponte des œufs, les femelles ont commencé à pondre régulièrement les œufs à partir de la date du 07. 05.2024., ces œufs ont été pondus sur les bordures de la cage, les pots de la fève, les feuilles de la fève...etc.
- La sortie des larves a été effectuée dans 09 jours (dans des conditions non contrôlées) ces larves ont été mis dans des boites de pétrie pour continuer leurs cycles larvaires
- Pour le développement des stades larvaires, les larves L1 se développent en L2, L3 et L4 et malheureusement on n'a pas pu les suivre à cause de la forte mortalité au niveau de ses stades

### VI.5. Contraintes :

Plusieurs contraintes ont été rencontrées pendant la période d'élevage :

Nous avons eu des difficultés dans de la récupération des œufs, ce qui a entraîné la perte de certains.

Pendant l'élevage, on a remarqué la sortie de quelques larves de 1ere stade vers l'extérieure, car les bordures des cages ne sont pas bien soudées.

- Une mortalité importante a été enregistrée et cette suite au problème de coupure d'électricité presque quotidienne durant plus de 03 semaine.
- Une difficulté pour aller récupérer les pucerons chaque jour et en quantité suffisante.
- Le cycle biologique était assez long et ce par rapport à la nature de la nourriture ; il s'avère que la coccinelle préfère le puceron noir des fèves *Aphis fabae*.

## VI.6. Discussion générale

Les résultats obtenus durant la période d'échantillonnage allant du mois de février jusqu'au mois de juin 2024 pendant presque cinq mois d'observations sur terrain dans deux sites différents l'un situé à la ferme pilote de Draa ben Khedda et l'autre au niveau de l'ITMAS de Boukhalfa. Nos résultats montrent que la mineuse a eu une évolution progressive et très importante le 14.05.2024 jusqu'à le 07.06.2024 probablement à cause des températures favorables variant entre 20 et 25 à son développement durant cette période,

D'après Hamidi Boudjelthia Fadila (2013) elle a constaté une évolution progressive et un taux d'infestation très important dès le 3<sup>ème</sup> relevé jusqu'au 1<sup>ème</sup> relevé.

D'après Boulahia et al (2002), l'oranger ne permet le développement de la mineuse que de juin à octobre c'est à dire lors des poussées estivales et automnales, en dehors de cette période *P. citrellana* ne subsiste guère que sur certains rejets à un taux d'infestation très faible.

*P.citrella* est inféodée aux rutacées et plus particulièrement aux espèces du genre citrus ( Jerraya, 2003).

Étant dépendant des jeunes pousses, base exclusive de son alimentation, l'insecte ne peut se reproduire et se développer que lorsque ces jeunes pousses sont disponibles et que la température soit suffisamment clémente.

### *Ceratitis capitata*

selon K. fahad *et al.*,(2014) Les résultats de comparaison des moyennes des effectifs des adultes capturés montrent une différence très hautement significative entre les saisons, avec la présence de quatre groupes homogènes : le premier groupe constitué des captures pendant l'automne avec une moyenne d'environ  $22.00 \pm 0.80$  mâles/piège, le second reflète la moyenne du nombre d'adultes capturés durant la saison de diapause, l'hiver, estimée à  $1.70 \pm 0.20$  mâles/piège, le troisième avec une moyenne approximative de  $1.00 \pm 0.05$  mâles/piège, enregistrée pendant le printemps et le dernier groupe représentant les imagos capturés durant la saison estivale dont la moyenne n'a pas dépassé  $0.85 \pm 0.03$  mâle/piège. Ceci est en relation avec les conditions climatiques et la disponibilité de fruits hôtes réceptifs.

Les résultats de METNA, 2008 n'ont enregistré aucune capture pendant la période allant du mois de janvier à la mi-avril et l'effectif des captures augmente à nouveau à la fin avril- début mai. Nos résultats confirment ceux de METNA, 2008 où on a enregistré un nombre de capture important en mois d'avril. Ces auteurs MARTIN (1950), FERON (1969) et DELRIO (1985) confirment que les émergences ont eu lieu vers la fin avril-début mai, avec le retour des conditions favorables. Ces populations sont constituées de résidus d'adultes et de pupes

hivernants. La même constatation a été faite par ALI AHMED-SADOUDI, 2007 ; la cératite semble reprendre son activité à la fin du mois d'avril. Aussi selon METNA, 2008 le nombre de captures baisse à nouveau pour reprendre en juin et juillet. Ces derniers correspondent à la réceptivité des fruits d'été présents dans les vergers avoisinants pour le verger Smail.

### **Les pucerons noirs et verts**

Selon Ait amer et Ayache, (2020) durant la fin du mois février une absence totale des pucerons pour toutes les variétés du verger, cela probablement du a une baisse de température et la faible humidité du milieu.

Pour la deuxième sortie elles constatent une faible attaque au début mars

Et à partir de troisième sortie de 06.03.2020 au 12.03.2020 a température de 27 degré elles ont remarqué une augmentation du nombre des population des pucerons sur tous les variétés

Et pour Hamidi Boudjelthia Fadila, (2013) trouve que les individus de pucerons verts et noirs ils est plutôt faible durant la premier et la deuxième sortie qui lieu 16.04.2013 et 30.04.2013 et une disparition totale des individus pendant les neuf sorties qui viennent de 14.05.2013 a 03.09.2013. Par contre nous on a eu une augmentation importante des pucerons verts pendant la moi de mai et début moi juin

Selon Benoufella-Kitous Karima, (2005) le genre *Aphis* est le plus abondant

### **L'ortie**

Selon (Camille et Christine, 2010) l'ortie utilisée en purin comme tonique universel et en pulvérisation foliaire sur les plantes. Le purin d'ortie a aussi l'avantage de renforcer les défenses naturelles des plantes et d'avoir un certain effet répulsif sur les insectes, elle possède une action préventive contre le mildiou, la rouille et l'oïdium, et surtout reconnue pour son effet répulsif sur les pucerons et les acariens.

Selon (Moro, 2011) le terme exact pour l'ortie est (extrait végétale fermenté). Le purin d'ortie il n'est pas un insecticide ni un fongicide puisqu'il ne détruit pas. Cet extrait végétal est en fait un phytostimulant et un éliciteur. Il agit comme un répulsif pour les nuisibles.

Selon (Bertrande,2010) l'ortie c'est un répulsif il permet de lutter contre les puceron verts et noirs, il ne tue pas mais empêche la ponte des ravageurs. Il va gêner leur croissance ou au contraire favoriser l'apparition de formes ailées qui migreront loin de la plante traitée. Dans ce terme la nous on a trouvé dans nous résultats que après la pulvérisation on eu une mortalité que pour les bébés pucerons par ce que ils ont fragiles.

## **L'élevage des coccinelles**

Après avoir fait un élevage l'I.N.P.V, ( DBK) malheureusement on a pas peut faire un lâcher a cause des condition non favorable et on a eu des mortalités pendant le développement de leurs cycle biologique.

# **Conclusion générale**

## Conclusion générale

Dans notre étude on a fait un inventaire des espèces ravageuses et prédatrices recensés dans le site d'étude montre la présence de dix-huit espèces qui appartiennent à neuf ordres et seize familles qui sont réparties comme suite: Diptera avec deux familles Tephrytedae et Syrphidae. Lepidoptera avec une famille Gracillaridae. Hemiptera avec six familles: Aphididae, Pseudococcidae, Margarodidea, Diaspididea, Aleyrodidae. Ordre avec deux Coleoptera de la famille des coccinellidae. Ordre Hemiptera de la famille pentatomidae. Ordre Hymenoptera avec trois familles Fourmicidae, Apidae, Aphelinedae. L'ordre Stylommatophora de la famille Helicidae. Et en fin l'ordre Trombidiforma de la famille Arachnidae. Nous avons aussi recensé huit espèces ravageuses, un seul parasitoïde, cinq prédateurs et trois autres insectes non identifiées. On a remarque que l'ordre des Hemiptera possède le plus grand nombre d'espèces (six espèces) qui sont tous des espèces ravageuses. L'ordre des Hymenoptera possède trois espèces dont une prédatrice, un parasitoïde et une autre non identifiée. Un ordre des Diptera possède deux espèces une espèce ravageuse et une prédatrice. Un ordre des coleoptera possède deux espèces prédatrices. Les Stymmalotophora et les Trombidiforma possèdent une seule espèce non identifiée. Heteroptera possède une seule espèce prédatrice.

Les espèces ravageuses (mouches des fruits, pucerons (noir et vert) et la mineuses) ont été répertoriées sur agrumes durant une période allant du mois de mars jusqu'au début du mois de juin. Les captures pour la cératite la première capture a eu lieu le 14 mars, on a remarqué une élévation de captures dans les 15 jours qui viennent ensuite on a enregistré 9 individus. Il a eu zéro captures à la mi-avril et une élévation importante dans les captures à la fin du mois d'avril 23 individus, par la suite nous avons eu une capture jusqu'au 4 individu entre fin mai et début de mois de juin puceron. La présence du puceron noir est forte du 14.03 au 31.03 puis elle diminue progressivement à partir du 30.04 au 07.04 on a enregistré une absence total du puceron noir. Absence du puceron vert au début mars puis on a enregistrée une forte présence de fin mars à la mi-avril .puis il s'absente la fin avril 16 mai il commence a augmenté progressivement jusqu'au mois de juin.la présence des deux pucerons noir et vert durant le mois de mars par contre la présence du puceron vert est importante par apport à la présence du puceron noir.

A la mi-avril on a enregistré une légère baisse dans le nombre de population des pucerons verts et une baisse importante des pucerons noirs. Du mi-avril à la mi-mai on a

enregistré une absence complète du puceron noir puis il commence à augmenter vers fin mai; contrairement au puceron vert qui est toujours présent avec un nombre de 200 individus. Au début du mois de juin on a enregistré l'absence du puceron vert et une faible présence du puceron noir évolution temporelle des effectifs des mineuses des agrumes. La figure montre l'absence de larves de la mineuse de la mi-mars jusqu'à la fin du mois d'avril. À partir de mi-mai une légère augmentation a été enregistrée progressivement jusqu'à ce qu'elle atteigne un pic au début du mois de juin (7 juin) avec 42 larves. Nous avons également trouvé des larves mortes dans leurs mines après chaque pic larvaire. L'utilisation de la solution de l'ortie utilisée contre les pucerons avec deux concentrations respectivement 10% et 20% a montré que la faible concentration a donné des résultats meilleurs par rapport à la concentration plus élevée; c'est à dire que les pucerons étaient vulnérables aux deux concentrations. Nous avons aussi remarqué que les pucerons adultes n'ont pas été touchés par ces doses; contrairement aux larves où on a observé des mortalités.

# Références

## Références:

- Acta., 2008. Guide Pratique de Défense des cultures, Association de Coordination Technique Agricole, Paris, 867p.
- AFFANDI, A., CORPUZ-RAROS, L. A., & REYES, S. G. (2016). Diversity and Abundance of Mites in a Mandarin Citrus Orchard in West Sumatra.
- Ait amer & Ayach., 2020 : contribution à l'étude des pucerons des agrumes dans la région de l'Akhdaria. p 55
- ALI AHMAD-SADOUDI D., 2007 : Bioécologie de la mouche méditerranéenne des fruits *ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera : Trypetidae) dans quelques vergers de la kabylie. Thèse. de Doc. Uni. Tizi-Ouzou. 197p.
- Anonyme B ,1984-la cératite des agrumes (*ceratitis capitata*) Bulltins phytosanitaire (avertissement agricole publiée en 1984).
- Anonyme,1984-les Aleurodes. Bulletins phytosanitaires (avertissements agricoles publiés en 1984 ), n°58, PP.85-87.
- APG III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, 161 (2), 105-121.
- ARGOV, Y., ROSSLER, Y., VOET, H., & ROSEN, D. (1999). Spatial dispersion and sampling of citrus whitefly, *Dialeurodes citri*, for control decisions in a citrus orchard. Agricultural and Forest Entomology, 1, 305-318.
- ATTRASSI, K., & BADOUC, A. (2013). Infestation de *Phyllocnistis citrella* de vergers D'agrumes du Gharb. Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 152(1-4), 65-74.
- Baché M et bénédicte A., 2011 : Agrumes.Ed.Ugen.Ulmer, Paris, n°440 ,127p.
- Balachowsky A.S et Mesnil L. ; 1935-les insectes nuisibles aux plantes cultivées leurs destruction.Ed.Busson ; Paris T.1, 627p.
- Balachowsky A.S., 1932 - Etude biologique des coccidies du bassin occidental de la méditerranée. Ed.Paul Lechavalier et fils, Paris, série A.XV, ,214p.
- Bertrand B., 2010.Les secrets de l'Ortie, Ed 10èmeEdition, Ed par Terran, France, p30-180.
- Biche M., 2012 les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels.Institu National de la protection des végétaux, le ministère de l'agriculture et développement durable et FAO ; 36p.
- Biche, M. (2012). Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels. Ed. FAO (Algérie), 36 p.
- Blumberg D. and R.F. Luck., 1990. Differences in the rates of superparasitism between two strains of *Comperiella bifasciata* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitizing California red scale (Homoptera: Diaspididae): An adaptation to circumvent encapsulation? Annals of the Entomological Society of America, 83: 591-597.
- Bnoufella kitous k., 2005 : thèse doctorat. Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels a ouad-aissi (Tizi-Ouzou). p 207
- BOUALEM, M. (2009). Etude bioécologique de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillariidae) et de son complexe parasitaire dans la region de Mostaganem. Thèse de Doctorat, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.

- BOULAHIA S.K. ; JERRAYA A. ; JRAD F. et FEZZANI M. ; 2002 –Etude de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* (Lep. Gracillariidae) dans la région du Cap bon (Tunisie). *Fruits*, 57(1), pp 29-42.
- Bouzouane R., Dawdi y. GRABA A. MADAGH A., 1994-la mineuse des feuilles des citrus *phyllocnistis citrella* Institut Nationale de la protection des végétaux. Alger, 10p.
- Brisse, H., Grandjouan, G., Hoff, M., De Ruffray, P., et Garbolino E. (2003). « Répartition d'*Urtica Dioica* ». *Sophybanque de données phytosociologiques* 122131.
- Brisse, H., Grandjouan, G., Hoff, M., De Ruffray, P., et Garbolino E. (2003). « Répartition d'*Urtica Dioica* ». *Sophybanque de données phytosociologiques* 122131.
- C.A.G. (2015). *Bulletin de Santé du Végétal Guyane : BSV agrumes*. Guyane, 12 p
- CABI., 2001 - *Crop Protection Compendium*. Wallingford, UK: CABI Publishing
- CAMPOLO, O., MALACRINO, A., LAUDANI, F., MAIONE, V., ZAPPALA, L., & PALMERI, V. (2014). Population Dynamics and Temperature-Dependent Development of *Chrysomphalus aonidum* (L.) to Aid Sustainable Pest Management Decisions. *Neotrop Entomol*, 43(5), 453-464. doi: 10.1007/s13744-014-0226-9
- Cazin H. (1997). *Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes*. Ed. L'envol, Paris, 1251p.
- CHERMITI, B., & ONILLON, J.-C. (1992). A propos de la présence en Tunisie de deux nouvelles espèces d'aleurodes nuisibles aux agrumes, *Aleurothrixus floccosus* (Masckell) et *Prabemisia merycae* (Kuwana). *Fruits*, 47(3), 405-411.
- CHHETRY, M., GUPTA, R., TARA, J., & PATHANIA, P. (2012). Seasonal abundance of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: gracillariidae) from Jammu and Kashmir. *J Insect Sci*, 25(2), 144-149. Camille D., Christine O., 2010. *L'ortie dioïque*, Guide de production sous régie biologique, Editeur Filière de plantes médicinales biologique du Québec Canada, p11-25.
- Chouibani, M., Kaack, H., Ouizbouben. (2003). *A. Protection intégrée des agrumes*. Ouvrage réalisé par la Direction de la Protection des Végétaux, des Contrôles Techniques et de la Répression des Fraudes en coopération avec la GTZ (Projet Contrôle Phytosanitaire) ; Direction de la Protection des Végétaux, des Contrôles Techniques et de la Répression des Fraudes. PP 12-15.
- D.S.A , 2024 : Direction des services agricole. 2023. 2024. Direction des Statistique Agricole et des Systèmes d'information (2019).
- 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.
- DELRIO G., 1985: Tephritid pests in citriculture. CEC/Proc. Experts meeting. Acireale; Balkema. Rotterdam. Integrated pest control in citrus. Ed. Recher. Cavalloro and E. Dimartino, pp: 135-149
- Draghi, F. (2005). *L'Ortie dioïque (Urtica dioica L.) : étude bibliographique*. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincaré Nancy, 89p.
- Etienne, J., Fournier, P., Le blanc, F. (1998). *Fiches techniques d'identification et d'initiation à la protection raisonnée des vergers d'agrumes en Guadeloupe*, CIRAD-FLHOR et INRA. 40 p
- FERON M., 1969 : Étude sur la mouche méditerranéenne des fruits en Tunisie. << Insect ecology and the sterile male technique >> *Inter. Atom. Energ. Agen.*, Vienna. pp: 83-85

- Fleurentin, J. (2008). Plantes médicinales tradition et thérapeutique, éditions Ouest France, France B.U. Santé Nantes : pp104-105.
- Fredon., 2008 –fiche technique sur les pucerons, france. Frazer b.d.; 1988-coccinellidae, aphid, their biologie naturel enemies and control .Ed.A.Minks and pharrewijn elesevie.New York, Tokyo, 364p
- Ghedira, K., Goetz, P., et Le Jeune, R. (2009). *Urtica dioica* L., *Urtica urens* et/ou hybrides (Urticaceae). *Phytothérapie*, 7(5), 279.
- Grasse p.p., 191-Traité de zoologie. Anatomie, Systématique, Insectes Supérieurs et Hémiptéroïdes.Ed.Masson et Cie, T.X,fasc II paris ,1947p.
- HAMIDI BOUJELTIA F., 2013 : Inventaire des espèces entomologique dans un verger d'agrumes (oranger)dans la région de Chlef. p 69
- HEPNER J., KNAPP J.,ALBRIGO L.,BROWNING H.,BULLOK R.,HALL D., HOY M.,NGUGEN R.,PENA J.,STANSLY P.,1995-Citrus leafminer
- Huang L. L., Wang D.W., Zhang Q.B., Lei H. D. et YUE B.S., 1988 - Study of bionomics and control of *Parlatoria zizyphus*. *Acta Phytophylactica Sinica*, 15(1):15-21.
- I.N.P.V. (2012). Cochenilles des agrumes. Kennett C. E., McMurtry J. A. and Beardsley J. W., 1999 - Subtropical and tropical crops.In: Bellows, T. S. and Fisher, T. W. (eds), *Handbook of Biological Control: Principles and Applications*. Academic Press, San Diego, New York., 713-742
- Indonesian Journal of Agricultural Science, 6(2), 52-58. doi:10.21082/ijas.v6n2.2005.p52-58
- Jacquemonde C., Mario H., Coord .2013.les Climentiniers et autres petits agrumes. Ed. Quae. 368p.
- Jerraya A, (2003). Principaux nuisibles des plantes cultivées et des denrées stockées en Afrique de Nord (leur biologie, leurs ennemis naturels, leurs dégâts et leur contrôle. Édition. climat pub \_48, Avenue Farhat Hached\_ 1001 Tunis 2002.
- KALAITZAKI, A., TSAGKARAKIS, A., & LYKOURESSIS, D. (2011). Population fluctuation of *Phyllocnistis citrella* and its parasi-toids in two citrus species in Western Crete (Greece). *Entomologia Hellenica*, 20(1), 31-44.
- Kaoutar F, Najib G, Taoufiq B et Ahmed S. (2014). Etude de la bio-écologie de la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wiedemann (1824) sur rosacées dans la région de Sefrou (Maroc) *Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology* 67, 85-95.
- Kavalali, G., Tuncel, H., Göksel, S., et Hatemi, H. H. (2003). Hypoglycemic activity of *Urtica pilulifera* in streptozotocin-diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 84(2-3), 241-24
- Khan, IA, 2007. Génétique, sélection et biotechnologie des agrumes. Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), Ale
- Langlade, V. (2010). L'Ortie dioïque, *Urtica dioica* L. Thèse de Doctorat en pharmacie, Université de Nante.
- LECLANT F., (1999) - Les pucerons des plantes cultivees, clefs d'identification Rev. Acta n°3, Ed. INRA, Paris, 64p.
- Les agrumes 2.production.Ed.scientifiques Universitaire, Liban ; p157.

- LouSSERT R.1989: Les agrumes.1 Arboricultures .Ed. Scientifique Universitaire, Liban ; p113.
- MARTIN H., 1950 : Note préliminaires sur le comportement de *ceratitis capitata* WIED. Dans la région algéroise. Bull. Entomol. Suisse. Vol 23. N°2. pp : 120-124
- METNA F., 2008 : Étude de l'activité de la mouche méditerranéenne des fruits, *ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae), dans différents vergers de la région de Tizi-Ouzou et de Boumerdes. p 38
- MIOULANE P., 1996 : Le truffant : Encyclopédie pratique illustrée du jardin. Ouvrage collectif. Ed. Bordas, pp : 35-41.
- Moro Buronzo A., 2011.Les incroyables vertus de l'ortie. Ed. Jouvence, Alimentation santé. France, p40.
- MOSTEFAOUI, H., ALLAL-BENFEKIH, L., DJAZOULI, Z.-E., PETIT, D., & SALADIN, G. (2014). Why the aphid *Aphis spiraeicola* is more abundant on clementine tree than *Aphis gossypii*? *Comptes Rendus Biologies*, 337(2), 123-133. doi : 10.1016/j.crv.2013.11.008
- Oukaci G., 1998-Présentation de quelques données sur les fluctuations des Populations de *Phyllocnistis citrella* St et son cortège dans la région de Misserghine. Deuxième journée technique phytosanitaires.25-27 novembre 1997. Station régionale de la protection des végétaux de Hamma Bouziane PP.7-9
- Piguet P., 1960 - Les ennemis animaux des agrumes en Afrique du Nord. Ed. Soc. Shell., Alger, 111 p.
- PIMENTEL, R., LOPES, D. J., MEXIA, A. M., & MUMFORD, J. D. (2017). Seasonality of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) on Terceira and Sao Jorge Islands, Azores, Portugal. *J Insect Sci*, 17(1), 1-35. doi: 10.1093/jisesa/iew097
- Praloran J.C., 1971 – Les agrumes. Ed. Maisonneuve et Larose, France, 565p.
- Quilici S 2003 - Analyse du Risque Phytosanitaire AGR-a2 : *Brevipalpus californicus*, *Brevipalpus phoenicis*, *Brevipalpus obovatus*. CIRAD – Août 2003.
- REBOUR, 1966 :REBOUR.H ; 1966.les agrumes /Ed .J.B Bailliére et fils .278p
- REBOUR. ; 1966 : Ed.J.B.Baillaire et fils.278p.
- Redjal A., 2003-Etude de la biodiversité des coccinelles dans les différents milieux de la région de la Soummam (kabyle).Thèse Magister. Fac .Sci.natu.vie. Univ.bejaia, 105p.
- Sahraoui L., Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophage (coleoptera, coccinellidae) *Bull.soc.Ento.Fr.*, 103(3) :213-224.
- Smith D., Beattie G.A.C. and Broadley R., 1997 - Citrus pests and their natural enemies. Integrated pest management in Australia. Dept. Of Primary Industries. Queensland, Australia, 12, : 125-132.
- Sweilem SM, El-Bolok MM, Abdel-Aleem RY., 1984 - Biological studies on *Parlatoria zizyphus* (Lucas) (Homoptera - Diaspididae). *Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte*, 65:301-317.
- Zahradnik j. 1984-Guide des insectes .Ed. Hatier, 318p.

## **Les sites web**

- <https://site.plantesweb.fr/baches/1275/agrumes.htm#:~:text=Flours%2FFloraison&text=L'%C3%A9poque%20de%20floraison%20et,se%20transforme%20en%20fruit%20m%C3%BBr%20!>
- (<https://site.plantesweb.fr/baches/1275/agrumes.htm>).

## Résumé

Les vergers agrumicoles algériens sont attaqués par plusieurs ravageurs qui contribuent tous d'une manière directe ou indirecte dans la chute de la production par l'affaiblissement de la plante hôte et sa détérioration. L'objectif de notre travail est l'étude des fluctuations de quelques ravageurs sur agrumes. Cette étude a montré la présence de deux espèces de puceron (*Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola*) ; la mineuse des feuilles des agrumes (*Phyllocnistis citrella*) et la mouche des fruits (*Ceratitis capitata*). Les résultats effectués ont montré que les taux d'infestations sont liés étroitement à la poussée de sève, de ces insectes. L'évolution temporelle de l'infestation des pucerons noirs et verts, la mineuse et la cératite montrent que leur présence était plutôt lente et temporelle et les changements climatiques à savoir température et humidité ont influencé directement sur leur présence. Nous avons également recensé les espèces auxiliaires et prédatrices des espèces ravageuses. En plus, un travail préliminaire sur l'élevage de la coccinelle (*Septem punctata*) a été réalisé ; les peu de résultats obtenus restent intéressants malgré les contraintes rencontrées. L'utilisation de l'ortie comme moyen de lutte contre les pucerons (verts et noirs) a montré l'intérêt que porte cette plante vis-à-vis des réductions dans la population des pucerons.

**Mots clés:** coccinelle, pucerons, *Ceratitis capitata*.

## Summary

Algerian citrus orchards are attacked by several pests that contribute to the fall in a direct or indirect way in the fall in production by weakening and deterioration of the host plant. The objective of our work is the study of the fluctuations of some citrus pests. This study showed the presence of two species of aphid (*Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola*); The leafminer citrus fruit fly (*Phyllocnistis citrella*) and fruit fly (*Ceratitis capitata*). The results showed that the rates of infestations are linked to the sap surge of these insects. The temporal evolution of the infestation black and green aphids, leafminer and ceratite show that their presence was and climate change, namely temperature and humidity have had a direct influence on their presence. We also identified auxiliary and predatory species of pest species. In addition, a preliminary study on the breeding of the ladybird (*Septem punctata*) has been carried out; the little results obtained remain interesting despite the constraints encountered. The use of nettle as a means of controlling aphids (green and black) has shown the interest. What does this plant bear with regard to the reductions in the aphid population.

**Keywords:** ladybug, aphids, *Ceratitis capitata*