

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Saad DAHLAB –Blida



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

*Mémoire de fin d'étude*

*En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences Biologiques*

**Option : Parasitologie**

**Thème :**

**Identification morpho-taxinomique des parasites des  
agrumes dans la région de Mitidja**

**Présenté par :**

- BEZARI RANIA.
- CHERIFI ANISSA.

**Date de soutenance :**

15/07/2021

**Devant le jury :**

M <sup>me</sup> TAIL G.	Pr	USDB1	Présidente
M <sup>me</sup> TALEB M.	MAB	USDB1	Examinatrice
M <sup>me</sup> SAIGHI H.	MAA	USDB1	Promotrice

Promotion : 2020-2021

# Remerciement

*Nous tenons tout d'abord à remercier notre Dieu, le tout puissant, qui nous a donné le courage et la volonté pour la réalisation de ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier vivement notre promotrice Mme SAIGHI H., pour leurs aides, leurs disponibilités et leurs patiences, ainsi que pour leurs conseils.*

*Nos sincères remerciements vont aussi à Mme TAIL G. et Mme. TALAB M. pour avoir Accepté d'être respectivement Présidente et Examinatrice de notre travail.*

*Aussi, nous remercions vivement tous les enseignants et les enseignantes du Département Biologie des Populations et des Organismes qui nous ont enseigné durant notre cursus universitaire, plus particulièrement BENJOUDI D., Mme ZARKAOUI.*

*Aussi, nous remercions vivement tous l'équipe du L'institut notionnel des protections des végétaux de Boufarik, l'institut Technique Arboriculture Fruitière et Viticolede Tassale El Merdja et Monsieur BICHE M pour leur aides et leur disponibilités*

*Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidé et soutenu de près ou de loin.*

*Enfin, nous tenons à remercier tous nos collègues d'étude, particulièrement notre promotion «parasitologie ».*

# Dédicace

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mon chère père, rien au monde ne vaut les efforts fournir jour et nuit pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de tes sacrifices, que dieux te procure la bonne santé et longue vie.*

*Ma chère mère, la lumière des nuits et mon chemin vers le paradis.*

*Mes frères : **Mohamed, Brahim** et **Yousef** en témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse ; je vous souhaite une vie pleine de bonheur de succès et que Dieux le tout puissant, vous protège et vous garde.*

*.Mes sœurs : **Amel, Hayat** et **Khawla**, en souvenir d'une enfance dont nous avons partagés les meilleurs et les plus agréables moments, pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, ce travail est un témoignage de mon attachement et de mon amour.*

*Mon binôme **BEZARI RANIA**, pour son aide très précieuse dans la d'action de ce travail, et toute sa famille.*

**ANISSA**

## Résumé :

L'étude menée sur l'identification morpho-taxinomique des bio- agresseurs des vergers d'agrumes de quelques stations de Mitidja (I.N.P.V. de Boufarik, I.T.A.F DE tasala Merdja et Chebli), ont permis de recensé 18 espèces appartenant à 9 familles (Aleyrodidae, Aphididae, Cicadellidae, Coccidae, Diaspididae, Gracillariidae, Margaroidae, Tylenchulidaer et Pseudococcidae ).

La famille la plus riche en espèces, c'est la famille des Diaspididae. Elle totalise 7 espèces. De sévères infestations par *Parlatori aziziphi* sont observées sur tous les agrumes sans exception, ou le degré d'attaque s'effectue au même titre sur les feuilles, les rameaux que sur les fruits. De même nous avons noté une pullulation alarmante d'*Aleurothrixus floccosus* sur les Citron quatre saison Eureka et Thomson navel.

Trois espèces de pucerons vecteurs de la Tristeza ont été identifiés, il s'agit de *Aphis spiraecola*, *Toxoptera auranti* et *Aphis spiraecola*.

Quant à la fraction racinaire, nous avons noté le nématode phytoparasite *Tylenchulus semipenetrans*, communément appelé, nématode de dépérissement long des arbres d'agrumes. Ce phytoparasite est signalé dans les trois stations d'étude.

## Mots clés

Agrumes, parasites, infestation, Mitidja, Tristeza

التعريف التصنيفي لآفات الحمضيات في منطقة متيجة.

ملخص:

أجريت الدراسة على التحديد المورفولوجي والتصنيفي للأفات و الأمراض في بساتين الحمضيات في بعض المواقع من منطقة متيجة (VPNI في بوفاريك, ITAF تسالة المرجة, الشبلي) و حددت 18 نوعا ينتمي إلى 9 عائلات: (Diaspidida , Cicadellidae, Margarodidae, Coccidae, Pseudococcidae, Aleyrodidae, Gracilariidae, Aphididae, adellidaeCic , Tylenchulidae, Aphididae) أغنى عائلة في الأنواع هي عائلة Diaspididae. مجموعها 7 أنواع. لوحظ حدوث إصابات شديدة من طرف *Parlatoria ziziphi* على جميع الحمضيات دون استثناء, حيث درجة الإصابة سجلت على الأوراق و الأغصان و كذلك على الثمار , ولاحظنا كذلك اندلاعا كثيفا ل *Aleurothrixus floccosus* على ليمون أربعة مواسم .  
Eureka و Thomson navel .

تم تحديد نوعي من المن الناقل لفيروس *Tristeza*, هما *Aphis spiraecola*, *Toxoptera aurantii*. أما بالنسبة لجزء الجذور فلقد سجلنا وجود الديدان الخيطية المتطفلة النباتية *Tylenchulus semipenetrans*, و المعروفة بالديدان الخيطية الطويلة لأشجار الحمضيات. لقد تم العثور على هذا الطفيلي النباتي في جميع مواقع الدراسات الثلاث

الكلمات المفتاحية

الحمضيات, طفيلي, التفشي, متيجة, *Tristeza*.

## **Taxonomic identification of citrus pests in the Mitidja region.**

### **Summary :**

Three stations of Mitidja (I.N.P.V of Boufarik, I.T.A.F, of Tassala El Merdja and Chebli), identified 18 species belonging to nine families: Margarodidae, Coccidae, Diaspididae,

Pseudococcocidae, Aleyrodidae, Gracilariidae, Aphididae, Cicadellidae, Tylenchulidae. The richest family in species is Diaspididae, it totalizes seven. Severe infestations by *Parlatoria ziziphi* are observe on all *Citrus* without exception, where the degree of attack is the same on the leaves, the branches as on the fruits. Similarly, we noted pullulation alarming of *Aleyrithrixus floccosus* on the lemon 4 seasons, orange Thomson navel.

Two species of Aphids vectors of Tristeza have been identified, they are *Toxoptera citricida*, *Toxoptera aurantii*.

As for the root fraction, we noted the phytoparasitic nematode *Tylenchulus semipenatrans* commonly known as *Citrus* tree dieback nematode. This phytoparasitic is reported in three stations the study.

Key words:

Citrus , parasite, infestation, Mitidja, Tristeza.

## Liste des tableaux

**Tableau 1** : Liste des cochenilles relevées dans les vergers dela Mitidja.....14

**Tableau 2** : Températures moyennes durant l'année d'étude.....16

**Tableau 3** : Précipitation mensuelles durant l'année d'étude.....17

**Tableau 4** : Température moyenne durant l'année d'étude.....18

**Tableau 5** : Précipitation durant l'année d'étude.....19

<b>Tableau 6</b> : Températures moyennes durant l'année d'étude.....	20
<b>Tableau 7</b> : Précipitation mensuelles durant l'année d'étude.....	20
<b>Tableau 8</b> : Liste des bio-agresseurs identifiés.....	28
<b>Tableau 9</b> : Richesse des cochenilles par station d'étude.....	30
<b>Tableau 10</b> : Richesse des Aphididae identifiées par station d'étude.....	30
<b>Tableau 11</b> : Richesse des Gracillariidae par station d'étude.....	31
<b>Tableau 12</b> : Richesse des Aleyrodidae par station d'étude.....	31
<b>Tableau 13</b> : Richesse des Tylenchulidae par station d'étude.....	32
<b>Tableau 14</b> : Richesse des Cicadellidae par station d'étude.....	32

## **Listes des figures :**

❖ <b>Figure1</b> : Fleur et feuille d'Oranger .....	5
❖ <b>Figure 2</b> : fruits de Clémentinier.....	6
❖ <b>Figure 3</b> : Fruits des Mandariniers.....	7

❖ <b>Figure 4</b> : Fruit d'Orange amère .....	<b>8</b>
❖ <b>Figure 5</b> : Morphologie des nématodes .....	<b>11</b>
❖ <b>Figure 6</b> : Adulte de cératite et piqûres développées en taches .....	<b>12</b>
❖ <b>Figure 7</b> : La région de Mitidja .....	<b>15</b>
❖ <b>Figure 8</b> : Localisation géographique de (I.N.P.V de Boufarik) .....	<b>16</b>
❖ <b>Figure 9</b> : Localisation géographique de l'ITAF de Tasala El Merdja .....	<b>18</b>
❖ <b>Figure 10</b> : Localisation géographique de la station de Chebli .....	<b>19</b>
❖ <b>Figure 11</b> : Schéma du dispositif expérimental de la parcelle d'échantillonnage .....	<b>21</b>
❖ <b>Figure 12</b> : Méthode d'échantillonnage sur le terrain .....	<b>22</b>
❖ <b>Figure 13</b> : Méthodes d'extractions des nématodes.....	<b>23</b>
❖ <b>Figure 14</b> : Montage et identification des nématodes sous microscope optique (G.40).	<b>24</b>
❖ <b>Figure 15</b> : Stations d'échantillonnages (1 : INPV Boufarik, 2 : ITAFV (Tasala el Merdja, 3 : verger d'agrumes, Chebli) .....	<b>25</b>
❖ <b>Figure16</b> : Bouclier et femelle pondreuse vue sous loupe binoculaire .....	<b>35</b>
❖ <b>Figure 17</b> : Femelle de <i>Parlatoria ziziphi</i> sous microscope optique (Gr.10).....	<b>35</b>
❖ <b>Figure 18</b> : Partie pygidiale de la femelle sous microscope optique (Gr.40) .....	<b>36</b>
❖ <b>Figure 19</b> : Dégâts de <i>Parlatoria ziziphi</i> .....	<b>36</b>
❖ <b>Figure 20</b> : Femelle de <i>Lepidosaphes beckii</i> vue sous microscope optique (Gr.10) ..	<b>37</b>
❖ <b>Figure 21</b> : Bouclier de <i>Aonidiella aurantii</i> sur feuilles d'agrumes Thamsou navel ....	<b>38</b>
❖ <b>Figure 22</b> : Femelle d' <i>Aonidiella aurantii</i> vue sous microscope optique (Gr.10).....	<b>38</b>
❖ <b>Figure 23</b> : Bouclier de <i>Lepidosaphes gloverii</i> sous loupe binoculaire. ....	<b>39</b>
❖ <b>Figure 24</b> : Femelle de <i>Lepidosaphes gloverii</i> sous microscope optique (Gr.10).....	<b>39</b>
❖ <b>Figure 25</b> : La partie pygidiale de <i>Lepidosaphes gloverii</i> sous microscope optique (Gr.40) .....	<b>40</b>
❖ <b>Figure 26</b> : Bouclier femelle de <i>Aspidiotus nerii</i> .....	<b>41</b>
❖ <b>Figure 27</b> : Femelle d' <i>Aspidiotus nerri</i> vue sous microscope optique(Gr.10).....	<b>41</b>
❖ <b>Figure 28</b> : Vue microscopique de la femelle de <i>Parlatoria camelliae</i> (Gr.10).....	<b>42</b>



❖ <b>Figure 29</b> : La partie pygidiale de <i>Parlatoria camelliae</i> vue au microscopique optique (Gr.40).....	42
❖ <b>Figure 30</b> : Bouclier femelle de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> .....	43
❖ <b>Figure 31</b> : Pygidium de <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> vue sous microscope optique (Gr.10).....	43
❖ <b>Figure 32</b> : <i>Icerya purchasi</i> sur une feuille de Citronnier 4 saisons.....	44
❖ <b>Figure 33</b> : Cochenille <i>Planococcus citri</i> sur feuille de Citronnier vue à l'œil nu .....	45
❖ <b>Figure 34</b> : Femelle de <i>Coccus viridis</i> sous microscope optique (Gr.10) .....	45
❖ <b>Figure 35</b> : Colonie d' <i>Aleurothrixus floccosus</i> sur feuille de Clémentine (Adulte ailé, nymphe et secretions floconneuse).....	46
❖ <b>Figure 36</b> : Dégâts des aleurodes .....	46
❖ <b>Figure 37</b> : Œuf et puppe d' <i>Aleurothrixus floccosus</i> .....	47
❖ <b>Figure 38</b> : <i>Dialeurodes citri</i> vue à l'œil nu sur feuille de Thomson navel .....	47
❖ <b>Figure 39</b> : Dégâts de <i>Phyllocnistis citrella</i> sur feuille de Thomson navel .....	48
❖ <b>Figure 40</b> : Individus aptères et ailés d' <i>Aphis spiraecola</i> .....	49
❖ <b>Figure 41</b> : <i>Aphis spiraecola</i> sur feuille de Citronnier 4 saisons sous loupe binoculaire.....	49
❖ <b>Figure 42</b> : Adulte ailé de <i>Toxoptera citricida</i> vue sous microscope optique (Gr,10) .....	50
❖ <b>Figure 43</b> : Colonie d'individus de <i>Toxoptera aurantii</i> sur feuille de Citronnier 4 saisons .....	50
❖ <b>Figure 44</b> : Adulte de <i>Graphocephala sp</i> vue sous loupe binoculaire.....	51
❖ <b>Figure 45</b> : Stade juvénile de <i>Tylenchulus semipenetrans</i> sous microscope optique (Gr,10)	

## Table de matière

- **Remerciements**
- **Dédicaces**
- **Résumé**
- **Liste des figures**
- **Liste des tableaux**
- **Introduction générale..... 1**

## **Chapitre I : Généralités sur les agrumes et leurs bio- agresseurs**

<b>I- Origine et distribution géographique des agrumes.....</b>	<b>3</b>
➤ Origine des agrumes .....	3
➤ Aire de culture .....	3
➤ Dans le monde.....	3
➤ En Algérie .....	4
➤ Position taxonomique.....	4
➤ Les différentes espèces des agrumes.....	5
• L'Oranger.....	5
• Le Citronnier .....	6
• Le Clémentinier .....	6
• Le Mandarinier .....	7
• L'Oranger amer ou Bigaradier .....	7
➤ Cycle de développement... ..	8
• La phase de croissance végétale .....	8
• La phase de fructification.....	8
➤ Exigences des agrumes... ..	9
• Les exigences climatiques.....	9
• Les exigences édaphiques .....	9
➤ Les bio- agresseurs des agrumes.....	9
• Les maladies virales.....	9

➤ La Tristiza .....	9
Les maladies cytoplasmiques.....	10
➤ Stubborn.....	10
Les maladies cryptogamiques.....	10
➤ La gommose .....	10
➤ Pourridié à armillaire .....	10
➤ La fumagine.....	10
Les maladies bactériennes.....	10
Les principaux phyto-parasites d'agrumes .....	11
Les Nématodes.....	11
Les Acariens .....	11
Les Diptères.....	12
➤ La mouche méditerranéenne des fruits .....	12
Les Lépidoptères.....	13
➤ La mineuse des feuilles d'agrumes.....	13
Les Hémiptères.....	13
☐ Aleurodes.....	13
☐ Les Cochenilles.....	13
☐ Les Pucerons.....	14

## **Chapitre II : Matériel et Méthodes**

Objectif de l'étude.....	15
Présentation de la zone d'étude.....	15
Stations d'études .....	16
Institut National de la Protection des Végétaux de Boufarik.....	16
Données climatiques .....	16
A. Température .....	16
B. Pluviométrie.....	17
Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et Viticole de Tasala El Merdja .....	17

Données climatiques.....	18
A. Température .....	18
B. Pluviométrie .....	19
Station de Chebli .....	19
Données climatiques.....	20
A. Température .....	20
B. Pluviométrie .....	20
Méthodologie suivie pour l'identification des phytoparasites des agrumes .....	21
Cas des Nématodes phytoparasites... ..	21
Sur le terrain .....	21
A. Echantillonnage du sol.....	21
Au laboratoire .....	22
A. Extraction des nématodes... ..	22
B. Identification des nématodes.....	24
Cas des parasites de la fraction foliaire .....	25
Sur terrain.....	25
Au laboratoire.....	25
A. Observation de la forme et de la couleur du bouclier des cochenilles diaspines.....	25
B. Observation et montage des pucerons .....	26
C. Observation de la mineuse .....	26
D. Observation des aleurodes... ..	26

## Chapitre III : Résultats et discussion

Inventaire systématique des bio-agresseurs identifiés dans les trois stations d'études (I.N.P.V de Boufarik, I.T.A.F de Tassala El Merdja, Chebli)...	27
Répartition des bio-agresseurs par station d'étude.....	29
Répartition des Cochenilles par station d'étude.....	29
Répartition des Aphididae Identifiés par station d'étude.....	30
Répartition des Gracillariidae par station d'étude.....	31
Répartition des Aleyrodidae par station d'étude.....	31
Répartition des Tylenchulidae par station d'étude.....	32
<b>III.2.5</b> Répartition des Cicadellidae par station d'étude.....	32
Discussion.....	33
Identification et dégâts des parasites identifiés.....	34
La famille des Diaspididae.....	34
a) <i>Parlatoria ziziphi</i> .....	34
b) <i>Lepidosaphes beckii</i> .....	36
c) <i>Aonidiela aurantii</i> .....	37
d) <i>Lepidosaphes gloverii</i> .....	38
e) <i>Aspidiotus nerii</i> .....	40
f) <i>Parlatoria camelliae</i> .....	41
g) <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> .....	42
Famille des Margaroidae.....	44
a) <i>Icerya purshasi</i> .....	44
Famille des Pseudococcidae.....	44
a) <i>Planococcus citri</i> .....	44
Famille des Coccidae.....	45
a) <i>Coccus viridis</i> .....	45
Famille des Aleyrodidae.....	46
a) <i>Aleurothrixus floccosus</i> .....	46
b) <i>Dialeurodes citri</i> .....	47



Famille des Gracillariidae .....	48
a) <i>Phyllocnistis citrella</i> .....	48
Famille des Aphididae .....	48
a) <i>Aphis spiraecola</i> .....	48
b) <i>Toxoptera citricida</i> .....	49
c) <i>Toxoptera aurantii</i> .....	50
Famille des Cicadellidae .....	51
a) <i>Graphocephala sp.</i> .....	51
Famille des Tylenchulidae .....	51
a) <i>Tylenchulus semipenetrans</i> .....	51
• <b>Conclusion</b> .....	52
• <b>Références bibliographique</b>	

**Chapitre I- : Généralités sur les agrumes et leurs bio-agresseurs :**

**I-Origine et distribution géographique des agrumes :**

**I.1 Origine des agrumes :**

Le mot « **Agrumes** » d’origine Italien, est un nom collectif, masculin pluriel, qui désigne les fruits comestibles et par extension les arbres qui les portent, appartenant au genre *Citrus* (Loussert, 1987).

Les agrumes n’ont pas une signification botanique précise. Il désigne un ensemble des petits ; d’arbuste, ainsi que leurs fruits,juteux et plus ou moins acides, souvent utilisés dans notre alimentation (parfois comme condiment ou seulement comme arôme) (Polese, 2008).

Selon Benassy (1975), les agrumes sont originaires d’extrême orient du fait d’introduction variée, cette culture se trouve plantée maintenant dans toute les zones tropicales et subtropicales du monde, dans les régions ou l’eau et le sol sont favorable à leur développement. En premier lieu, la chine les cultivé pour leurs parfums, puis pour leurs fruits,

ce n'est qu'avec le rayonnement des civilisations chinoises et hindous que cette culture commencera à se propager, au cours de premier millénaire avant notre ère à l'ensemble des pays du sud-est asiatique, Sud de Japon et l'Archipel de Malaisie (**Loussert, 1985**).

Les principaux agrumes cultivés pour la production de fruits sont : les orangers, les mandariniers, les clémentiniers, les citronniers et les pamplemoussiers, d'autres espèces d'importances moindres peuvent, dans certaines régions, faire l'objet de culture : c'est le cas du Cédratier et du Bigaradier.

## **I.2 Aire de culture :**

### **I.2.1 Dans le monde :**

Les productions d'agrumes proviennent essentiellement des régions méditerranéennes et tropicales. En 1988, la superficie totale plantée en agrumes a été évaluée à plus de 3 millions d'hectares répartie sur une aire très large située approximativement entre 40° de latitudes Nord et Sud tout autour du monde ( **Polese, 2008**)

Elle est dispersée car présente sur les cinq continents : Amérique, Europe, Asie, Afrique et l'Australie, cependant les grandes zones de production se localisent dans une aire de culture bien délimitée (**Loussert, 1985**).

### **I.2.2 En Algérie**

Selon **Aouane et Ghezli (2001)**, à l'instar de l'arboriculture fruitière, l'agrumiculture occupe une place primordiale et constitue l'une des préoccupations majeures des décideurs au niveau du ministère de l'agriculture Algérien. Le programme de reconversion mis en œuvre vise à réinstaurer l'agrumiculture dans des zones de prédilection à travers une démarche d'adaptation des systèmes de production aux vocations pédoclimatiques de chaque zone. La culture commerciale des Citrus est localisée dans les zones irrigables, dans la partie nord du pays où la température clémente assure sa réussite. En effet, le verger agrumicole Algérien se localise essentiellement dans la plaine de la Mitidja en raison de son exigence en eau et la qualité du sol (**Karboa, 2001**). **L'INRAA en 2006** a rapporté que l'Algérie détient une collection variétale composée de 277 variétés d'agrumes Cette richesse arboricole constitue un patrimoine génétique inestimable (**Karboa, 2001**).

En Algérie, les vergers agrumicoles sont inégaux répartis entre trois régions du pays

-le centre (Blida, Chlef, Tipaza) occupant 55.4% des superficies réservées aux agrumes

-l'Ouest (Mascara, Mostaganem et Relizane) avec 30.1%

-L'Est (Taref, Skikda) avec 14.16%

### **I.3 Position taxonomique**

Selon Swingle (1948 in Praloron 1972) ; les agrumes appartiennent à :

-Division : Embryophytes

-Sous division : Angiospermes

-Classe : Dicotyledoneae

-Sous classe : Archichlonideae

-Ordre : Geraniales

-Sous ordre : Geranineae

-Famille : Rutaceae

-Sous famille : Aurantioideae

-Tribu : Citreae

-Sous tribu : Citrinae

-Genre : *Citrus*

### **I.4 les différentes espèces des agrumes :**

#### **I.4.1 L'Oranger :**

L'Oranger est un petit arbre ou arbuste, pouvant atteindre 10 à 15 m de hauteur environ. L'arbre est à rameaux nombreux, formant une cime touffue, avec un feuillage vert sombre, glabre, persistant et légèrement ailé. Les feuilles sont persistantes, cireuses, coriaces et alternes, la floraison blanche très parfumée, Le fruit est une baie, ronde ou allongée (**figure.1**), souvent pourvue d'un mamelon proéminent du côté opposé au pédoncule fructifère (**Teuscheret, al.2005**). Les fruits mettent 10 à 12 mois pour murir, ils sont de taille moyenne



et de couleur caractéristique orange. L'intensité de la couleur et la forme du fruit sont caractéristiques pour chaque variété (**Loussert, 1989**).



**Figure 1 : Fleur et feuille d'Orange.**

#### **I.4.2 Le Citronnier :**

C'est arbre, vigoureux, de croissance et de mise à fruits rapides et qui est de surcroît très productif. Les rameaux sont flexibles et munis de nombreuses épines plus au moins longues. Les feuilles, grandes, d'une couleur vert clair vif, sont très parfumées. Leur pétiole est muni de petites ailettes. Les jeunes pousses sont souvent rougeâtres. Les fleurs sont groupées en inflorescence, roses en bouton, elles s'ouvrent en découvrant un intérieur blanc. La floraison est plus ou moins remontante selon les variétés. Celles qui manifestent le plus cette disposition sont appelées « Citronniers des 4saisons »

Les fruits sont ovales, moyens à gros, avec un mamelon à la partie inférieure bien caractéristique (**Polese, 2008**).



**Figure 02 : fruits de citronniers 4 saisons (polese, 2008).**

#### **I.4.3 Le Clémentinier :**

C'est un arbre de 2 à 3m d'hauteur qui ressemble au mandarinier, vigoureux, petit, au port érigé et dense, souvent épineux. Les feuilles sont allongées pointues, vert brillant, aux pétioles légèrement ailés. Les fleurs sont petites et blanches très parfumées, solitaires ou en petit bouquets. Les fruits sont petit en général, avec une écorce fine, rouge-orangé à maturité, et facile à éplucher (**Polese, 2008**) (**figure.3**).



**Figure 03 : Fruits de Clémentinier (Benabbou, 2020).**

#### **I.4.4 Le Mandarinier :**

On voit encore des mandariniers très âgés sur le littoral méditerranéen. En ont un port en boule compacte et de petites feuilles étroites très parfumées (**figure.04**). Les fruits parfumés et juteux sont délicieux. La hauteur de Mandarinier est de 4 à 5m (**Polese, 2008**).



**Figure 04 : Fruits des Mandariniers (Polese, 2008)**

#### **I.4.5 L'Oranger amer ou Bigradier :**

C'est un arbre vigoureux hauteur de 5 à 10m, plus ou moins épineux, ou port érigé ou compact et une frondaison globuleuse. Les feuilles sont pointues (**figure.05**), au pétiole ailé, de couleur vert foncé. Les fleurs sont grandes et très abondantes, blanches, très parfumées. Le fruit est rond (**figure.05**), parfois un peu aplati, ou au contraire légèrement ovale avec une peau un peu rugueuse. Les pépins sont très nombreux, et la chair est acide et amère (**Polese, 2008**).



**Figure 05 : Fruit d'Orange amère (Polese, 2008)**

## **I.5 Cycle de développement**

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

### **I.5.1 La phase de croissance végétale :**

Elle se manifeste par les différentes poussées de sève

- **La poussée de sève printanière (PS1) :**
- **La poussée de sève estivale(PS2) :**
- **La pousse de sève automnale(PS3) :**

**I.5.2 La phase de fructification :** Elle est caractérisée par quatre (04) phases distinctes : (**Loussert, 1989**).

- A - Formation des fleurs.
- B - Floraison et nouaison.
- C - Croissance et développement du fruit.
- D - Maturation du fruit.

## **I.6 Exigences des Agrumes :**

Davantage encore que pour toute autre plante, on devra particulièrement prendre en compte les conditions de sol et surtout climatiques avant de décider d'installer un agrume (**Polese, 2008**).

### **I.6.1 Les exigences climatiques :**

Selon **Loussert (1987)** les températures moyennes favorables à la culture des Citrus sont de l'ordre de 10 à 12°C durant la période hivernale, et de 22°C à 24°C durant la saison estivale avec un optimum de végétation oscillant entre 22 à 26°C. Les citrus comptent parmi les arbres fruitiers les plus exigeants en eau. Les besoins annuels varient entre 1000 à 1200 mm, dont 600mm pendant l'été, qui ne peuvent être fournis que par l'irrigation surtout dans les zones méditerranéennes. Cependant, les agrumes s'accommodent mal d'une humidité de l'air excessive, ils sont alors victimes de parasites et de champignons (**Mutin, 1977**).

### **I.6.2 Les exigences édaphiques :**

Les sols doivent assurer aux arbres un milieu favorable aux fonctions de nutrition (hydrique et minérale) durant toute la période d'exploitation de l'orangerie (**Loussert, 1987**), pour cette raison, les sols doivent être riches en azote, en acide phosphorique et en potasse, pour obtenir une bonne végétation, le taux de calcaire préconisé pour le bon développement des *Citrus* est de 5 à 10% (**Mutin, 1977**).

## **I.7 Les bio- agresseurs des agrumes :**

### **I.7.1 Les maladies virales :**

- **La Tristeza :**

La « **Teisteza** » serait donc due à un virus complexe dont il existe deux races biologiques (**Anonyme, 1950**), agissant d'ailleurs en association. Une race affaiblit l'arbre, tandis que l'autre le frappe de nanisme, mais l'une et l'autre causent définitivement la mort de la plante. Le mode de transmission sont multiples, mais c'est surtout par l'intermédiaire des outils de travail et pucerons qu'elle est propagée (**Polese, 2008**).



## I.7.2 Les maladies cytoplasmiques

### ➤ **Stubborn :**

Cette maladie est causée par le *Spiroplasma citri*, mollicute phytopathogène qui se multiplie exclusivement dans les tubes criblés du phloème (**Oldfield, 1988**).

Il est transmis par des insectes hémiptères piqueurs-suceurs, (**Labroussaa, 2008**). Les deux principaux vecteurs *Circulifer tenellus* et *Circulifer haematoceps* (**Breton, 2009**).

## I.7.3 Les maladies cryptogamiques :

### ➤ **La gommose (chancre du collet) :**

La gommose est provoquée par un champignon du genre *Phytophthora*. Elle frappe en particulier les citronniers et se manifeste surtout par l'émission de gomme à la base de tronc. La gommose est favorisée par les sols ma drainés et peut se transmettre par contact avec de l'eau contaminée.

### ➤ **Pourridié à armillaire :**

L'agent causal est l'*Armillariella mellea* et *Rosellinia sp.* Cette maladie est appelée également « pourriture des racines », le mycélium de différents champignons peut envahir les racines, provoquant l'arrêt de la circulation de la sève et par suite le mort de l'arbre. (**Anonyme, 1976, Chapot et Delucchi, 1964**).

### ➤ **La Fumagine :**

La Fumagine (*Capnodium citri* Berk. Et Desm) est un champignon qui prospère sur les excréments des pucerons, des cochenilles ou des aleurodes. Il faut éliminer les causes favorisant le développement par l'huile blanche (**Anonyme, 2006b**).

## I.7.4 Les maladies bactériennes :

La bactériose des agrumes est provoquée par la bactérie *Pseudomonas syringae*. Cette maladie se manifeste surtout les feuilles et les rameaux. De nombreuses maladies engendrées par la bactérie présentent divers aspects et provoquent sur les végétaux la pourriture, la tumeur, les chancres par les toxines qu'elles émettent (**Loussert, 1989**).

### **I.7.5 Les principaux phyto-parasites d'agrumes :**

En Algérie, les principaux ravageurs des agrumes sont les cochenilles, la mouche des fruits, les aleurodes et les pucerons ils causent divers dégâts certains se nourrissent au dépend de la plante entraînent des déformations des feuilles et des fruits d'autres secrètent des substances toxiques pour la plante ou peuvent attirer des fourmis et provoquer la formation de la fumagine, ce sont également vecteur de maladie à virus comme la Trestiza transmis par les pucerons. Parmi les parasites des agrumes nous citons

#### **I.7.5.1 Les nématodes :**

Ce sont des minuscules vers de moins d'un millimètre de long. Leur taille extrêmement réduite ne permet pas de les distinguer à l'œil nu (**figure,06**) (**CARYOL, 1982**).

En région méditerranéenne, une seule espèce de nématode est à signaler sur agrumes, *Tylenchulus semipenetrans* ou nématodes des agrumes. Ses attaques sont localisées sur les racines et les radicules des arbres sur lesquelles elles provoquent des nécroses (**Loussert, 1989a**).



**Figure 06 : Morphologie des nématodes (Cobb, 1913).**

#### **I.7.5.2 Les Acariens :**

Ce sont des minuscules ravageurs qui appartiennent à la famille des Tetranychidae et qui vivent et se développent sur les organes végétaux. Les dommages qu'ils provoquent peuvent être importants et se manifestent sous diverses formes nécrose, décoloration, déformation, chute des feuilles, des bourgeons et des fruits (Loussert, 1989b).

Parmi les espèces les plus dangereuses, on peut citer :

- L'acarien tisserand (*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval).
- L'acarien ravisseur (*Hemitarsonelus latus* Banks).
- L'acarien des bourgeons (*Aceria sheldoni* Ewing).

### I.7.5.3 Les Diptères :

➤ **La mouche méditerranéenne des fruits** : *Ceratitis capitata* Wiedmann, 1824.

La cératite est une petite mouche très colorée avec des yeux verts et qui appartient à la famille des Trypetidae. C'est une mouche présente dans toutes les zones agrumicoles des régions méditerranéennes. Ses hôtes sont des espèces fruitières cultivées. On peut dénombrer plusieurs générations de Cératite par an (Anonyme, 2019). Ce diptère très polyphage peut causer des dégâts importants. Le point de ponte, puis la galerie creusée par la jeune larve dans le fruit permettent la pénétration de pourritures (figure.6)

Les fruits atteints mûrissent plus rapidement et portent des marques plus ou moins apparentes qui entraînent automatiquement leur rejet à l'exportation : les variétés du groupe Navel sont plus spécialement touchées en Algérie (Anonyme, 1995).

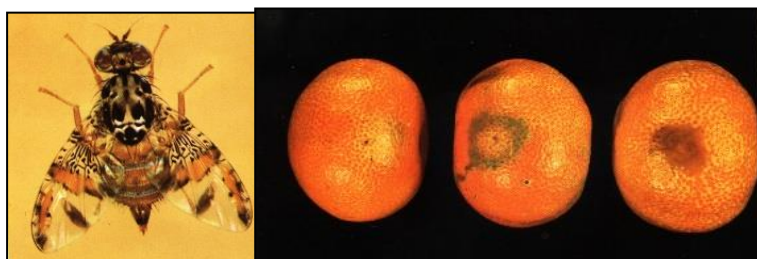


Figure 07: Adulte de cératite et piqûres développées en taches (Anonyme, 2006.a)

### I.7.5.4 Les Lépidoptères :



➤ **La mineuse des feuilles d'agrumes : *Phyllocnistis citrella* Stainton.**

La mineuse est un microlépidoptère de couleur blanc argenté, appartenant à la famille des Gracillariidae dont les larves sont très voraces. Ces ravageurs s'attaquent essentiellement aux jeunes feuilles tendres des *Citrus* où il creuse des galeries sinueuses dès le limbe. Les feuilles ainsi attaquées se dessèchent et tombent.

Les larves peuvent miner à la fois les jeunes feuilles, les pétioles et les tiges tendres, les tissus affectés se nécrosent et se décollent de la partie endommagée (parenchyme transparent (Anonyme, 1995).

### **I.7.5.5 Les Hémiptères :**

➤ **Aleurodes :**

Les adultes possèdent de petites ailes arrondies recouvertes d'une très délicate pubescence blanche. Les larves et les nymphes vivent fixées sur les végétaux qu'elles piquent et sucent. Une asphyxie plus ou moins poussée résulte de la quantité de miellat excrété par les insectes et d'un développement simultané de fumagine, il en résulte une baisse notable de floraison, de la fructification, une chute des feuilles, un affaiblissement amenant la mort d'un arbre cinquantenaire en cinq à six années (Boileau et Giordano, 1980).

Les deux espèces d'aleurodes les plus connues sur agrumes sont :

- La mouche blanche des agrumes : *Dialeurodes citri* Ash.
- La mouche blanche floconneuse : *Aleurothrixus floccosus*.

➤ **Les Cochenilles :**

Ce sont des insectes piqueurs suceurs recouverts soit d'un bouclier, soit d'une matière cireuse ou d'une sécrétion cotonneuse, portant très souvent le nom commun de « poux des plantes » (Anonyme, 1976). Les principales cochenilles nuisibles en Mitidja, sont consignées dans le tableau n°1

**Tableau n°1 : Liste des cochenilles relevées dans les vergers de la Mitidja (Mouissi et Ouradj, 2018)**

<b>Famille</b>	<b>Noms scientifiques</b>	<b>Noms communs</b>
----------------	---------------------------	---------------------

<i>Diaspididae</i>	<i>Lepidosaphes beckii</i>	Cochenille virgule
	<i>Lepidosaphes gloverii</i>	Cochenille serpette
	<i>Parlatoria ziziphi</i>	Pou noir de l'oranger
	<i>Parlatoria pergandii</i>	Cochenille blanche des agrumes
	<i>Aonidiella aurantii</i>	Pou de Californie
	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	Pou rouge de Californie
<i>Lecanidae</i>	<i>Saissetia oleae</i>	Cochenille H de l'olivier
	<i>Coccus hesperidum</i>	Cochenille plate.
<i>Pseudococcidae</i>	<i>Planococcus citri</i>	Cochenille blanche
	<i>Pseudococcus adonidum</i>	Cochenille farineuse
<i>Margarodidae</i>	<i>Icerya purchase</i>	Cochenille australienne

### ➤ Les pucerons :

Les pucerons se caractérisent par leur apparition massive, sous forme de colonies denses et serrées, ils s'installent fréquemment sur le feuillage et les jeunes pousses, les pucerons font une absorption abondante de sève du végétal attaqué, leurs piqûres provoquent un enroulement et un recroquevillement des feuilles, la déformation des jeunes pousses, des ralentissements de la croissance des rameaux, la formation de tumeurs sur les rameaux et les racines. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont : Le puceron vert (*Aphis spiraecola*) et Le puceron noir (*Toxoptera aurantii*) (Loussert, 1987).

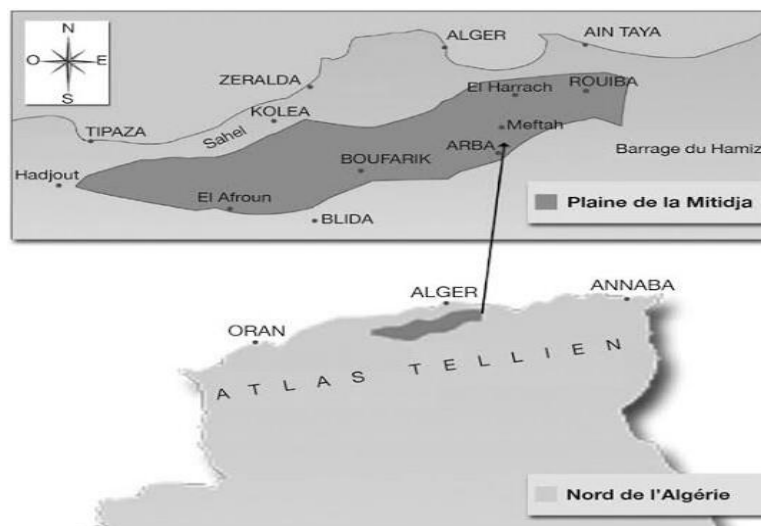
### II.1 Objectif de l'étude et le lieu :

L'objectif de cette étude vise d'une part l'identification morpho-taxinomiques des parasites inféodés aux agrumes dans la région de Mitidja (Boufarik, Chebli, Tasala el Merdjaà). Et d'autre part, la reconnaissance des symptômes d'attaques causées par ces parasites. L'étude s'est étalée sur une période de 3 mois, de Mars Jusqu'au mois de juin 2021. L'extraction des nématodes phytoparasites et leurs identifications systématiques ont été réalisé au niveau du laboratoire de Nématologie de l'Institut National de la Protection des végétaux de Boufarik.

Quant aux parasites vivants sur la strate foliaire, leurs identifications ont été faites au niveau du laboratoire de Parasitologie du Département de Biologie de Blida.

## II.2 Présentation de la zone de l'étude

La Mitidja est la plus vaste plaine sublittoral d'Algérie, elle s'étend sur une longueur de 100 km et une largeur de 5 à 20 km, soit une superficie de 140.000 hectares (**figure.7**). La Mitidja est limitée au nord par la ride du Sahel et le vieux massif du Chenoua et au nord-est par Oued Reghaia et Oued Boudoau. Au nord-ouest et à l'ouest se situe le Djebel Chenoua, la chaîne du Boumaad et Djebel Zaccar. Et il est bordé par le sud, l'atlas Mitidjien est constitué de chaînons des Soumatra, du Zaccar et de l'Atlas Blidéen, et à l'est se trouve des hauteurs et de collines de la basse Kabylie (**Mutin, 1977**).

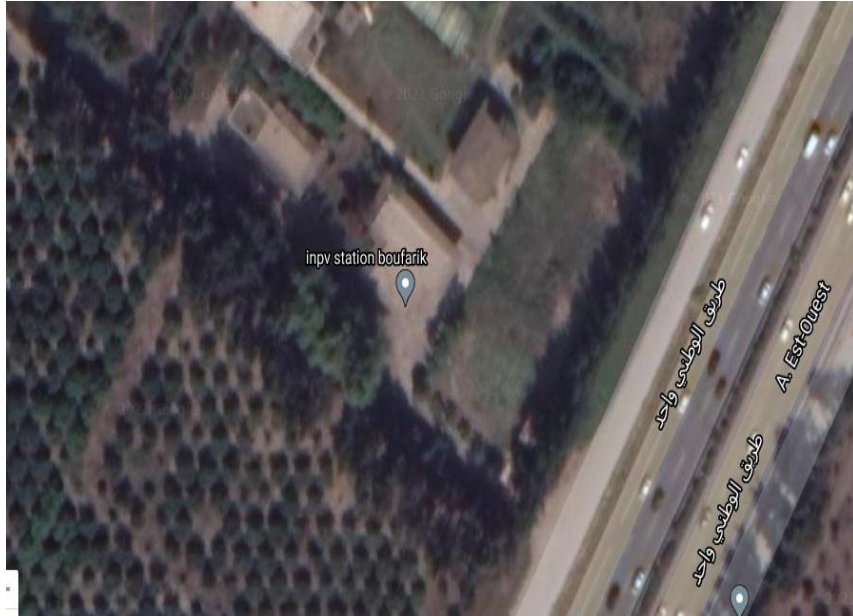


**Figure 7 : La région de Mitidja**

## II.3 Stations d'études :

### II.3.1 Institut National de la Protection des Végétaux de Boufarik (INPV) :

L'Institut National de la Protection des Végétaux de Boufarik (**I.N.P.V**), se situe au centre de la plaine de la Mitidja à 7 Km au nord-ouest de la ville de Boufarik (**figure.8**), avec une altitude moyenne de 20 m au niveau de la mer (**Anonyme, 1988 in Benrima, 1993**). Le verger d'étude s'étend sur deux hectares dont un hectare est planté d'agrumes, le reste se compose de nombreux arbres fruitiers à s'avoir : abricotier, poirier, pommier, pêcher, grenadier, figuier et olivier en plus de quelques cognassiers.



**Figure 8 : Localisation géographique de(I.N.P.V) (Google earth)**

### II.3.1.1 Données climatiques :

#### A.Température :

**Tableau 2 : Températures moyennes durant l'année d'étude (I.N.P.V, Boufarik, 2021)**

Mois	T min	T max	Moyenne
Septembre 2020	21.6	29.3	25.45
Octobre 2020	17.3	24.5	20.9
Novembre 2020	10.1	17.8	13.95
Décembre 2020	12	17.3	14.65
Janvier 2021	10.1	15.2	12.65
Février 2021	13.5	20.3	16.9
Mars 2021	10.5	16.8	13.65
Avril 2021	14.3	22.4	18.35

#### B-Pluviométrie :

**Tableau 3 : Précipitation mensuelles durant l'annéed'étude(I.N.P.V, Boufarik, année 2021)**

<b>Mois</b>	<b>Pluviométrie en mm</b>
<b>Septembre 2020</b>	<b>16.6 mm</b>
<b>Octobre 2020</b>	<b>19.4 mm</b>
<b>Novembre 2020</b>	<b>17.8 mm</b>
<b>Décembre 2020</b>	<b>56.6 mm</b>
<b>Janvier 2021</b>	<b>17 mm</b>
<b>Février 2021</b>	<b>11.3 mm</b>
<b>Mars 2021</b>	<b>36.8 mm</b>
<b>Avril 2021</b>	<b>76 mm</b>

### **II.3.2 Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et Viticole (I.T.A.F.V, Tasala El Merdja) :**

L'Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et Viticole (I.T.A.F Tasala El Merdja), se situe dans la plaine de la Mitidja au piémont versant sud des collines du Sahel avec un relief plat. Il est limité au nord par la route de Douera, au sud par Tasala El Merdja, à l'Est par l'échangeur de l'autoroute et à l'Ouest par le village de Tasala El Merdja. Avec une latitude de 36°55 et longitude de 2°55. Le verger d'étude s'étend sur une superficie de 1.64 ha planté d'Agrumes.



**Figure 9: Localisation géographique de l'ITAF (google earth)**

### II.3.2.1 données climatique :

#### A-Température :

**Tableau 4 : Température moyenne durant l'année d'étude (I.T.A.F, Tasal El Merdja, 2021).**

Mois	T° moyenne
Octobre 2020	21.9°C
Novembre 2020	17.6°C
Décembre 2020	14.8°C
Janvier 2021	13.7°C
Février 2021	13.9°C
Mars 2021	15.5°C
Avril 2021	17°C
Mai 2021	19.80°C

Source : Easyvoyage.com

## B-Pluviométrie :

Tableau 5 : Précipitation durant l'année d'étude (I.T.A.F, Tasal El Merdja, 2021).

Mois	Pluviométrie en mm
Octobre 2020	18.1mm
Novembre 2020	36.2 mm
Décembre 2020	31.3mm
Janvier 2021	24 mm
Février 2021	19.1 mm
Mars 2021	17.1 mm
Avril 2021	17.3 mm
Mai 2021	16.3 mm

Source : Esayvoyage.com

### II.3.3 Station de Chebli :

La station de Chebli est située au nord-est de Blida ( $36^{\circ} 34' 60''$  Nord ;  $3^{\circ} 1' 0''$  East) (Fig.10). Elle couvre une superficie de 61.46Km ; l'altitude est de 51m. Elle est caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud.





**Figure 10 : Localisation géographique de la station de Chebli (Google earth)**

### **II.3.3.1 Données climatiques :**

#### **A-Température :**

**Tableau 6 : Températures moyennes durant l'année d'étude (I.N.P.V, Boufarik, 2021)**

<b>Mois</b>	<b>T°C min</b>	<b>T°C max</b>	<b>Moyenne</b>
<b>Septembre 2020</b>	<b>21.6</b>	<b>29.3</b>	<b>25.45</b>
<b>Octobre 2020</b>	<b>17.3</b>	<b>24.5</b>	<b>20.9</b>
<b>Novembre 2020</b>	<b>10.1</b>	<b>17.8</b>	<b>13.95</b>
<b>Décembre 2020</b>	<b>12</b>	<b>17.3</b>	<b>14.65</b>
<b>Janvier 2021</b>	<b>10.1</b>	<b>15.2</b>	<b>12.65</b>
<b>Février 2021</b>	<b>13.5</b>	<b>20.3</b>	<b>16.9</b>
<b>Mars 2021</b>	<b>10.5</b>	<b>16.8</b>	<b>13.65</b>
<b>Avril 2021</b>	<b>14.3</b>	<b>22.4</b>	<b>18.35</b>

#### **B-Pluviométrie :**

**Tableau 7 :Précipitation mensuelles durant l'année d'étude(I.N.P.V, Boufarik, année 2021)**

<b>Mois</b>	<b>Pluviométrie en mm</b>
<b>Septembre 2020</b>	<b>16.6 mm</b>
<b>Octobre 2020</b>	<b>19.4 mm</b>
<b>Novembre 2020</b>	<b>17.8 mm</b>
<b>Décembre 2020</b>	<b>56.6 mm</b>
<b>Janvier 2021</b>	<b>17 mm</b>
<b>Février 2021</b>	<b>11.3 mm</b>



<b>Mars 2021</b>	<b>36.8 mm</b>
<b>Avril 2021</b>	<b>76 mm</b>

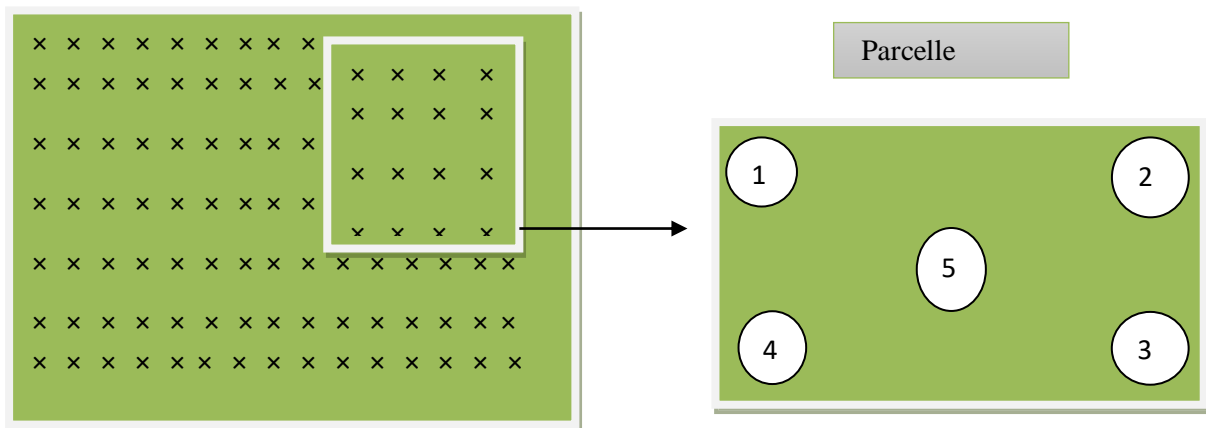
## II.4. Méthodologie suivie pour l'identification des phytoparasites des Agrumes :

### II.4.1 Cas des nématodes phytoparasites

#### II. 4.1.1 Sur le terrain :

##### A- Échantillonnage du sol :

L'échantillonnage est une étape très importante dans l'analyse de la nématofaune. Ainsi, selon **Merny et Luc (1969)**, l'échantillonnage doit être réalisé d'une manière représentative afin d'obtenir des résultats significatifs. La méthode que nous avons retenue est l'échantillonnage systématique, qui consiste à prélever 5 sous échantillons de sol sont prélevés entre 20 et 30 cm de profondeur à l'aide d'une pelle sur une parcelle aléatoirement choisi au niveau du verger 5 (**Figure.11 et 12**). Le mélange de ces sous échantillons constituera l'échantillon global de 1 kg de sol environ qui sera mis dans un seul bac en plastique et sera identifié grâce à un code. Une fiche de renseignements est établie et comprend toutes les informations sur l'échantillon : la date de prélèvement, le lieu, la variété et l'âge de la parcelle.



**Figure 11 : Schéma du dispositif expérimental de la parcelle d'échantillonnage (originale, 2021).**



**Figure 12 : Méthode d'échantillonnage sur le terrain (Photo personnelle)**

#### **II.4.1.2 Au laboratoire :**

##### **A-Extraction des nématodes**

Cette opération consiste à séparer les nématodes de la terre, il existe différentes méthodes, qui permettent d'extraire les nématodes comme : la méthode de Bearmann, la méthode de tamisage, la méthode d'incubation, la méthode de centrifugation-flottaison et l'élutriation.

**(Coyne, 2010)**. La technique d'extraction que nous avons utilisée est la méthode des seaux de **Dalmasso (1966)** dite de flottaison sédimentation. Elle consiste à mettre le sol prélevé dans un seau, le remplir avec de l'eau, on laisse décanter pendant 30 secondes puis le contenu est versé à travers 2 tamis de 40µm placés l'un sur l'autre qui servent à retenir les nématodes.

L'opération est répétée 3 à 4 fois, puis on récupère le contenu des tamis dans un bécher.

Enfin, le contenu est versé dans des boîte de Pétri à travers un tamis avec des grandes mailles et du papier absorbant. Les nématodes sont ensuite placés dans une solution formolée (formol 4%) pour être identifiés (**figure.13**).



**Figure 13 : Méthodes d'extractions des nématodes (Photo personnelle).**

## **B--Identification des nématodes :**

Après extraction des nématodes à partir du sol, ces derniers doivent être fixés et montés entre lames et lamelles en vue d'être identifiés, pour cela, la technique que nous avons utilisée est celle de la fixation temporaire. Sur des lames bien nettoyées à l'alcool, on place une goutte du fixateur sur laquelle on dépose 10 nématodes par lame, celle-ci est couverte d'une lamelle, puis luttée avec du glycérol ou du vernis à ongle. Les lames sont ensuite soigneusement étiquetées (date, lieu de prélèvement, variété). L'identification des espèces est basée sur des critères morphologiques en utilisant un microscope optique. L'identification a été faite par les ingénieurs du laboratoire de Nématologie de l'INPV de Boufarik.



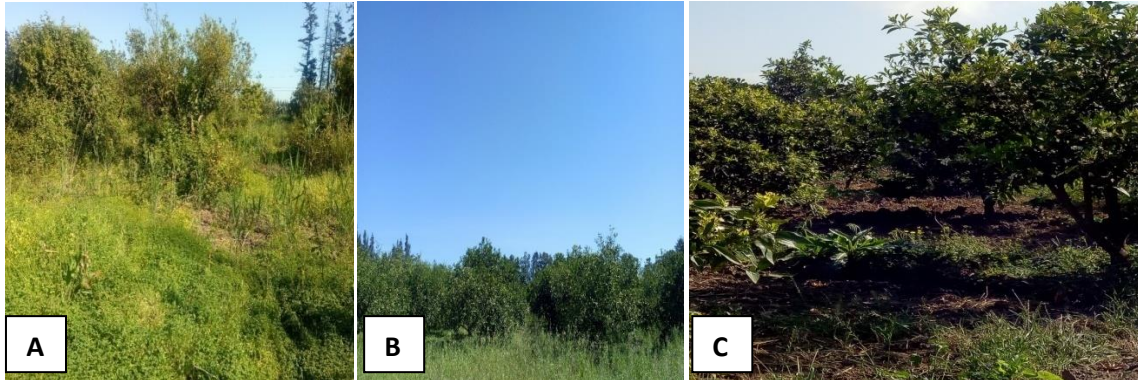
**Figure 14 : Montage et identification des nématodes sous microscope optique (G40)().**

### **II.4.2 Cas des parasites de la fraction foliaire**



### II.4.2.1 Sur terrain :

Dans le but d'identifier les bio-agresseurs des agrumes dans les trois stations de Mitidja (**figure.15**), des prélèvements de rameaux, de feuilles et de fruits se font à l'aide d'un sécateur de chaque direction cardinale de la couronne, est, ouest, nord, sud et le centre. Pour séparer les différents échantillons prélevés, nous avons utilisé des sachets en matière plastique étiquetés, portant le nom du végétal, la date et le lieu du prélèvement.



**Figure 15 : Stations d'échantillonnages (1 : INPV Boufarik, 2 : ITAFV (Tasala el Merdja, 3 : verger d'agrumes, Chebli).**

### II.4.2.2 Au laboratoire :

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

#### **A-Observation de la forme et de la couleur du bouclier des cochenilles diaspines**

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

##### ➤ **Soulèvement du bouclier**

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

##### ➤ **Montage des femelles adultes**

Une fois le bouclier soulevé, on glisse l'épingle sous le corps de la cochenille découverte afin de la dégager de son support. Une ou plusieurs femelles de la colonie de cochenilles à examiner sont placées sur une lame ou porte-objet sur laquelle on aura déposé une goutte de

liquide de Faure. La préparation est recouverte avec une lamelle et on éclaircit le tout sur une plaque chauffante jusqu'à l'apparition de bulles d'air. Enfin la lame est brusquement refroidie sur une surface fraîche pour résorber les bulles d'air.

➤ **Observation microscopique et détermination des cochenilles**

Nous nous sommes basés sur les travaux de **Balachowsky(1948, 1950, 1951, 1954)**. Tous les noms des cochenilles ont été actualisés en consultant le site **(Ben-Dov, 2005, Miller & Gimpel, 2005)**. Pour l'identification des cochenilles diaspines, nous avons suivi divers critères d'identification:

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

**B-Observation et montage des pucerons :**

Les pucerons sont minutieusement collectés avec un pinceau très fin dans des boîtes à pétri rempli d'alcool éthylique à 70 degré. La détermination des espèces se fait soit directement à la loupe binoculaire pour les espèces courantes, soit au microscope optique après montage entre lame et lamelle pour les espèces difficiles à identifier. L'identification repose sur des critères morphologiques tel que la forme et la couleur du corps, la forme et la couleur des cornicules, la forme et la longueur de la cauda et la pigmentation de l'abdomen.

**C-Observation de la mineuse :**

La mineuse a été identifié grâce aux galeries creusées sur les feuilles tendres.

**D-Observation des aleurodes :** Les feuilles infestées par les aleurodes ont été facilement reconnaissable par la présence d'une couche visqueuse blanche

### III. Résultats et discussion

#### III.1 Inventaire systématique des bio-agresseurs identifiés dans les trois stations d'étude (INPV de Boufarik ; ITAF (tasala Merdja) et Chebli) :

##### a) Résultat :

Les résultats sont notés dans le tableau 8 :

**Tableau 8 : Liste des bio-agresseurs identifiés**

Classe	Ordres	Familles	Espèces
Chromadorea	Tylenchida	Tylenchulidae	<i>Tylenchulus semipenetrans</i> (Cobb, 1913)
Insecta	Lepidoptera	Gracillariidae	<i>Phyllocnistis citrella</i> (Station, 1856)
Insecta	Hemiptera	Diaspididae	<i>Parlatoria ziziphi</i> (Lucas, 1853) <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman, 1869) <i>Lepidosaphes gloverii</i> (Packard, 1869) <i>Parlatoria camelliae</i> (Comstock, 1883) <i>Aspidiotus nerii</i> (Bouché, 1833) <i>Aonidiella aurantii</i>

			(Maskell, 1879) <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> (Morgan, 1889) <i>Icerya purchasi</i> (Maskell, 1879) Pseudococcidae <i>Planococcus citri</i> (Risso, 1813) Coccidae <i>Coccus viridis</i> (Green, 1889) Aleyrodidae <i>Aleurothrix floccosus</i> (Maskell, 1896) <i>Dialeurodes citri</i> (Ashmead, 1885)
Insecta	Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis spiraecola</i> (Patch, 1914) <i>Toxoptera citricida</i> (Kirkaldy, 1907) <i>Toxoptera aurantii</i> (fonscolombe, 1841)
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Graphocephala sp</i>



## III.2 Répartition des bio-agresseurs identifiés par station d'étude

### III.2.1 Répartition des cochenilles par station d'étude :

#### a) Résultat :

Les résultats sont consignés dans le tableau 9

**Tableau 9 : Richesse des cochenilles par station d'étude**

Stations Espèces	I.N.P.V (Boufarik)	I.T.A.F.V (Tasala El Merdja)	Chebli
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> (Morgan, 1889)	+	-	-
<i>Coccus viridis</i> (Green, 1889)	+	-	-
<i>Parlatoria ziziphi</i> (Lucas, 1853)	+	+	+
<i>Icerya purchasi</i> (Maskell, 1879)	+	-	-
<i>Planococcus citri</i> (Risso, 1813)	+	+	-
<i>Lepidosaphes gloverii</i> (Packard, 1869)	+	+	+
<i>Parlatoria camelliae</i> (Comstock, 1883)	+	-	-

<i>Aspediotus nerii</i> (Bouché, 1833)	+	+	+
<i>Aonidiella auranti</i> (Maskell, 1879)	+	-	-
<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman, 1869)	+	+	-

**(-) : absence**

**(+) : présence**

### III.2.2 Répartition des Aphididae identifiées par station d'étude

#### a) Résultat :

Les résultats sont représentés dans le tableau 10

**Tableau 10 : Richesse des Aphididae identifiées par station d'étude**

Stations Espèces	INPV (Boufarik)	ITAF (Tasala El Merdja)	Chebli
<i>Aphis spiraecola</i> (Patch, 1914)	+	-	-
<i>Toxoptera citricidae</i> (Kirkaldy, 1907)	+	-	-
<i>Toxoptera aurantii</i> (fonscolombe, 1841)	+	-	-

**(-) : absence**

**(+) : présence**

### III.2.3 Répartition des Gracillaridae par station d'étude

#### a) Résultat :

Les résultats sont notés dans le tableau 11

**Tableau 11 : Richesse des Gracillariidae par station d'étude**

<b>Stations</b> <b>Espèces</b>	INPV (Boufarik)	ITAF (Taala El Merdja)	Chebli
<i>Phyllocnistis citrella</i> (Stainton, 1856)	+	+	+

(+) : présence

### III.2.4 Répartition des Aleyrodidae par station d'étude

#### a) Résultat

Les résultats de la richesse en espèce des Aleyrodidae sont représentés dans le tableau 12

**Tableau 12 : Richesse des Aleyrodidae par station d'étude**

<b>Stations</b> <b>Espèces</b>	INPV(Boufarik)	ITAF(Tasal El Merdja)	CHEBLI
<i>Aleurothrixus floccosus</i> (Maskell, 1896)	+	+	+
<i>Dialeurodes citri</i> (Ashmead, 1885)	+	-	-

(-) : absence

(+) : présence

### III.2.5 Répartition des Tylenchulidae par station d'étude

#### a) Résultat

Les résultats sont consignés dans le tableau 13

**Tableau 13 : Richesse des Tylenchulidae par station d'étude**

Stations Espèces	INPV(Boufarik)	ITAF(Tasala El Merdja)	Chebli
<i>Tylenchulus semipenetrans</i> (Cobb, 1913)	+	+	+

**(+) : présence**

### III.2.6 Répartition des Cicadellidae par station d'étude

#### a) Résultat

Les résultats sont consignés dans le tableau 14

**Tableau 14 : Richesse des Cicadellidae par station d'étude**

Stations Espèces	INPV(Boufarik)	ITAF (Tasala El Merdja)	Chebli
<i>Graphocephala sp</i>	+	-	-

**(-) : absence**

**(+) : présence**

### III.3 Discussion :

L'identification morpho-taxinomique des parasites inféodés aux agrumes dans la région de Mitidja (Boufarik, Chebli , Tasala el Merdja) a permis d'identifier **18** espèces réparties entre **3** ordres (Tylenchida, Lepidoptera et Hemiptera) et **9** familles ( Tlychenchulidae,

Gracillariidae, Diaspididae, Margaroidae, Pseudococcidae, Coccidae, Aleyrodidae et Cicadellidae) (**Tableau.8**). L'ordre des Tylenchida et des Lepidoptera ne sont représentés que par une seule espèce, il s'agit respectivement de *Tylenchulus semipenetrans* et *Phyllocnistis citrella*.

*Tylenchulus semipenetrans* est un nématode semi-endoparasite inféodé aux racines des agrumes a été noté dans les trois stations d'étude (**tableau.13**). Ce parasite est largement distribué dans le monde et dans le bassin méditerranéen (**Duncan,2005**). **Triki (2011)** rapporte que la majorité des vergers d'agrumes de Mitidja sont infestés par ce nématode. Quant à la mineuse des agrumes (*Phyllocnistis citrella*), nous l'avons signalé sur les *Rutaceae* des trois stations d'étude (**tableau.11**). Selon **Benaouf(2005)** sur jeune plantation, la mineuse des agrumes est le ravageur le plus important, ses attaques successives sur les jeunes pousses de l'année limitent le développement de l'arbre et peuvent provoquer un retard à la production de deux à trois ans.

L'ordre des Hemiptera est le plus riche en espèces (**16 espèces**), soit 88 pourcent de l'ensemble des espèces identifiés. Au sein de cet ordre nous notons que les cochenilles diaspine (Diaspididae) est la mieux représentée en espèces, elle englobe **7** espèce, soit 38.88 pourcent des bio-agresseurs inventoriées et identifiés.

Toutes les cochenilles inventoriées ont été déjà rapporté par **Saighi (2006,a)** dans le Jardin d'Essai du Hamma (Alger) et **Saighi (2006, b)** dans la Mitidja. D'après le **tableau 9**, nous remarquons que la station de Boufarik affiche le plus grand nombre d'espèces de cochenille (**n=10**), suivi des stations de Tasala El Merdja, et Chebli avec **5** et **3** espèces de cochenilles respectivement. Les cochenilles communes aux trois stations prospectées sont citées les *Parlatoria ziziphi*, *Lepidosaphes gloverii* et *Aspediotus nerii*. Nous avons noté une forte pullulation du pou noir de l'oranger sur tous les *Rutaceae* de la Mitidja. La forte infestation des agrumes de la Mitidja par cette diaspine a été déjà rapporté par **Saighi(2006)**, **Boukouftane (2007)**, **Chouih(2007)** et **Mouissi & Ouradj(2018)**. Quant à la famille des Aphididae, nous avons signalé la présence de trois espèces de pucerons uniquement dans la station de l'INPV (Boufarik). Il s'agit de *Toxopteraaurantii*, *Toxoptera citricida* et *Aphis spiraecola*. Toutes ces espèces sont vecteurs de maladies virale, la Tristeza. Celle-ci est considéré comme une maladie de quarantaine par sa capacité épidémique très vaste sur une large gamme des Citrus. Le puceron *Aphis spiraecola* a été déjà signalé par **Hamdani et Djellab(2015)** dans tous les vergers agrumicoles de la région de Blida et Tipaza.

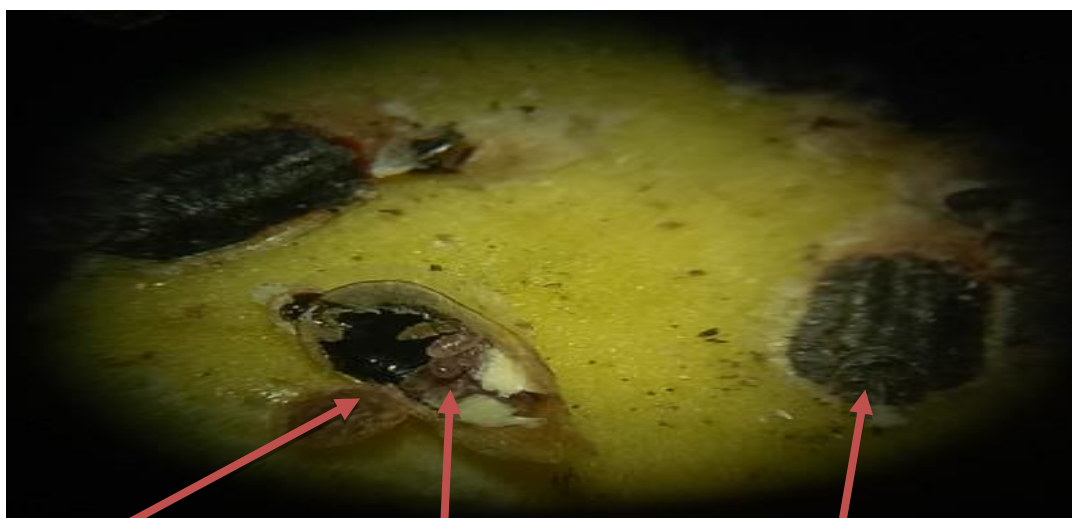
L'analyse de la composition du peuplement des Aleyrodidae révèle l'existence de deux espèces d'aleurodes dans les trois stations d'étude, il s'agit d'*Aleurothrixus floccosus* et de *Dialeurodes citri*. Celles-ci ont été déjà signalé par **Bellabas (2012)** sur les agrumes d'Algérie.

### III.3.1 Identification et dégâts des parasites identifiés

#### III.1.3.1 La famille des Diaspidadae :

##### a) *Parlatoria ziziphi* :

**Praloron (1971)** souligne que l'identification précise de cette espèce nécessite un examen microscopique monté sur lames. *Parlatoria ziziphi* est présente sous forme de taches noires ovales, le dos recouvrant le corps de la femelle mesure 1.25 mm de large sur 2mm de long. La portion noire est l'exuvie noire opaque du second larvaire. Elle est rectangulaire avec les angles arrondis. A l'avant se trouve l'exuvie de la larve u premier stade, également noire mais de forme ovale. Une production cireuse, mince, blanchâtre prolonge d'exuvie de deuxième stade, surtout postérieurement. C'est le bouclier de la femelle elle-même. Le bouclier male est allongé, blanc, grisâtre, cireux avec l'exuvie noire de premier stade à la partie intérieure (**fig.16**). *P.ziziphi* est une espèce polyvoltine, elle sont toutes chevauchantes les individus de tous les stades de développement peuvent être observé durant toute l'année (**Biche, 2012**).

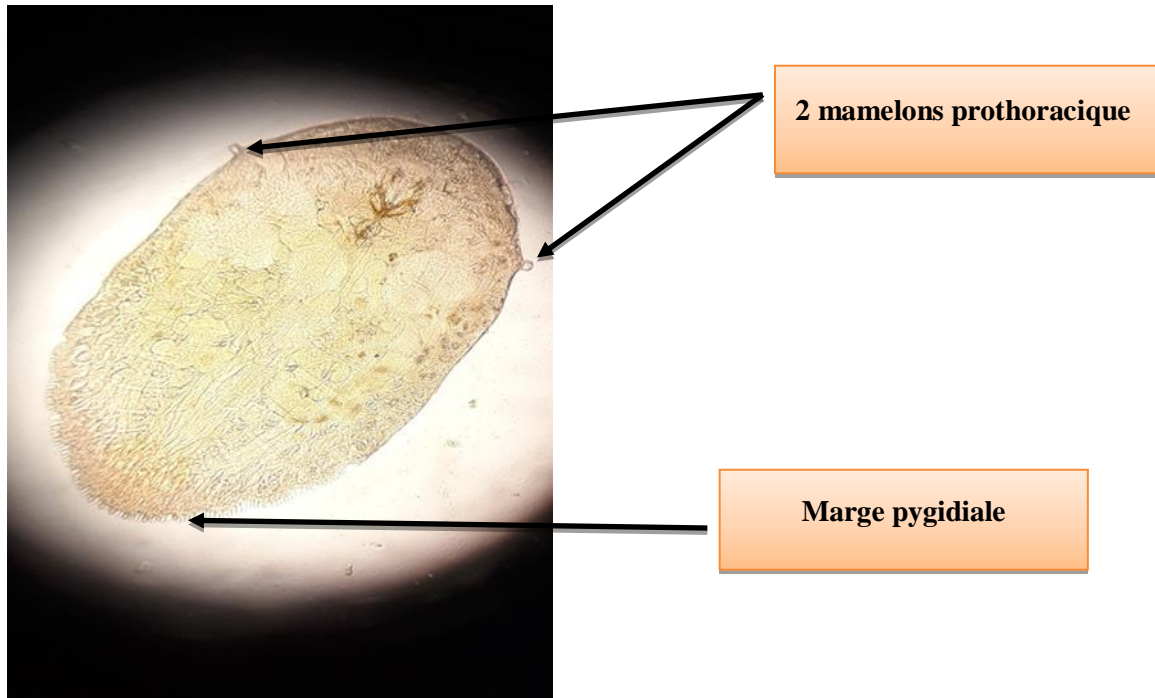


Femellepondeuse

Œufs

Bouclier femelle

**Figure16 : Bouclier et femelle pondreuse vue sous loupe binoculaire (Originale, 2021)**



**Figure 17 : Femelle de *Parlatoria ziziphi* sous microscope optique (Gr,10) (Photo personnelle)**



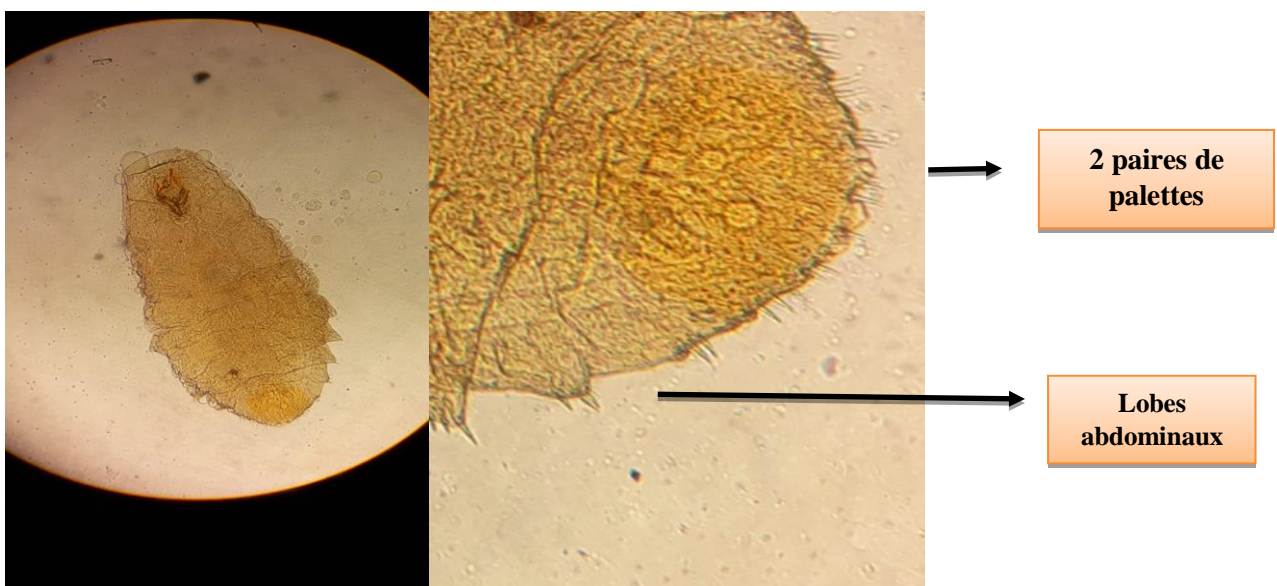
**Figure 18 : Partie pygidiale de la femelle sous microscope optique (Gr,40) (Photo personnelle)**



**Figure 19 : Dégâts de *Parlatoria ziziphi* (Photo personnelle).**

**b) *Lépidosaphes beckii* :**

Appelé aussi la cochenille moule des agrumes (**Bisby et al,2008**), est une cochenille au bouclier allongé, incurvé, s'élargissant d'avant en arrière. Mesurant environ 3mm de long, son bouclier est brun. Une membrane ventrale cache le corps de la femelle et ses œufs. Les mâles possèdent une paire d'ailes et sont rose-violacé. Le bouclier larvaire des mâles, grisâtre avec des bords rectilignes, mesure 1 à 1.3 mm.





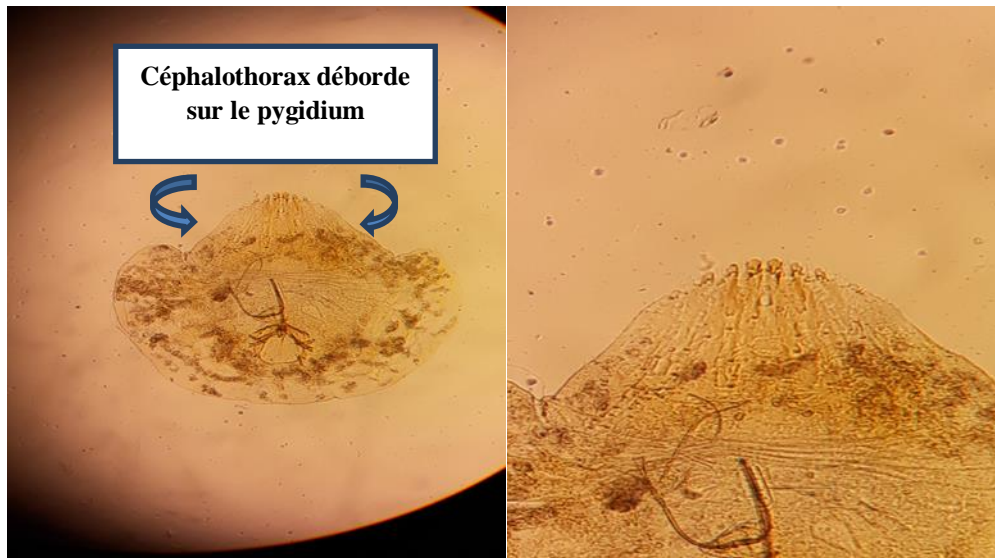
**Figure 20 : Femelle de *Lepidosaphes beckii* vue sous microscope optique(Gr10) (Photo personnelle)**

**c) *Aonidiella aurantii* :**

Cette espèce ressemble beaucoup au pou rouge, la dépouille larvaire est de couleur jaune clair et plus pointue, le bouclier protecteur est pratiquement circulaire et d'un diamètre inférieur à 2mm, assez rigide de couleur rouge brun et contrairement au pou rouge et elle possède une voile ventrale très mince (**figure.21**). Cette cochenille s'attaque à toutes les parties de l'arbre du tronc jusqu'aux fruits (**Anonyme, s.d.**) sauf que les colonies sont plus encroûtantes que celle du pou rouge (**Piquet, 1960**).



**Figure 21 : Bouclier de *Aonidiella aurantii* sur feuilles d'agrume (Photo personnelle)**



**Figure 22 : Femelle d'*Aonidiella aurantii* vue sous microscope optique (Gr10) (Photo personnelle).**

**d) *Lepidosaphes gloverii* :**

Le bouclier femelle de cette diaspine est étroitement mytiforme et coudé (**figure.23**). Après le soulèvement du bouclier, la femelle adulte apparaît sous une forme étroite, très allongée(**figure. 24**). Les segments thoraciques sont très développés par rapport à ceux de l'abdomen. La femelle est de couleur rose très pâle, translucide avec le pygidium rembruni(**figure. 25**). Ce dernier porte trois paires de palettes Pa1, Pa2 et Pa3. Les palettes Pa1 ou palettes médianes sont arrondies à l'apex, symétriques et pourvues d'encoches latérales. A l'intérieur de la marge pygidiale, elles se prolongent par des paraphyses étroites. Les palettes Pa2 ou palettes latérales se divisent en deux lobes arrondis dont le premier est plus développé. Les deux lobes se continuent dans le pygidium par des paraphyses étroites. Les palettes Pa3 sont représentées par un mamelon arrondi à bord finement crénelé. Entre Pa1 et Pa2, nous notons la présence de deux épines glandulaires aussi longues que les palettes médianes. Les glandes circumgénitales sont présentes, disposés en 5 groupes (**Ferris, 1937; Balachowsky, 1954**).



**Figure 23 : Bouclier femelle sous loupe binoculaire (Photo personnelle)**



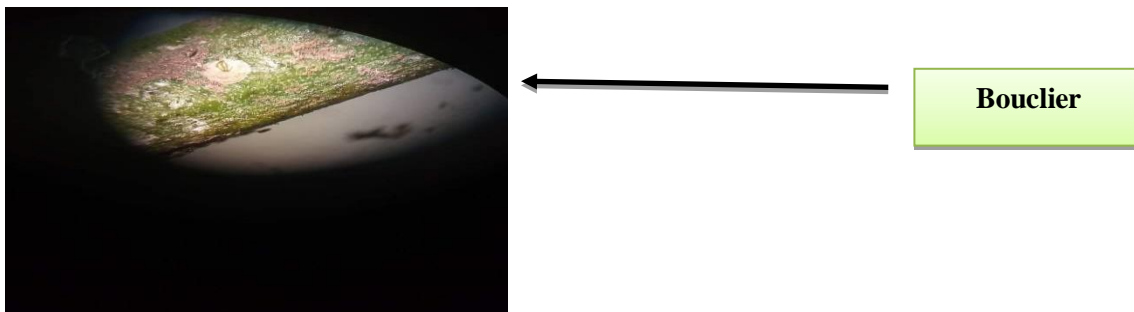
**Figure 24 : Femelle sous microscope optique (Gr10) (Photo personnelle)**



**Figure 25 : La partie pygidiale sous microscope optique (Gr40) (Photo personnelle)**

e) *Aspidiotus nerii* :

*Aspidiotus nerii* a pour nom commun celui de la Cochenille du lierre (**Piguet, 1960**). C'est une Aspidiotini. La femelle de cette Cochenille possède un bouclier à peu près circulaire, de 1,8 à 2,2 mm de diamètre, légèrement convexe, de couleur bistre clair, uniforme et mat (**figure.26**). Le corps de la femelle vivante est de couleur jaune et il est piriforme (**Doumandji, 1985**). L'espèce se reconnaît à la présence au niveau du pygidium (**figure.27**) de trois paires de palettes ou palettes médianes Pa2 ou palettes latérales et Pa3 ou palettes externes, correspondant respectivement aux segments pygidiaux VIII, VII et VI. La base des Pa1 est prolongée à l'intérieure par un talon arrondi bien visible. Les palettes médianes sont parallèles entre elles, symétriques et à encoches latérales bien nettes. Les palettes médianes Pa2 sont asymétriques, arrondies à leur extrémité et portent une encoche externe. Les palettes externes sont généralement petites, coniques mais toujours présentes. Les peignes médians et latéraux sont identiques. Les glandes circumgénitales sont disposées en quatre groupes. Selon **Balachowsky (1950)** et **Benassy (1986)** les groupes inférieurs sont disposés en chapelet.



**Figure 26 : Bouclier femelle de *Aspidiotus nerii*(originale,2021)**



**Figure 27: Femelle d'*Aspidiotus nerivue* sous microscope optique(Gr.10)**

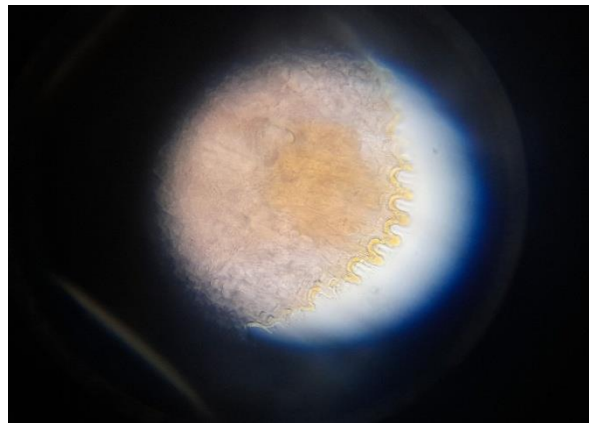
**(Photo perssonnelle).**

**f) *Parlatoria camelliae* :**

*Parlatoria camelliae* est aussi appelé par son synonyme, *Parlatoria camelliae* variété *camelliae* Comstock (**Ferris, 1942 et Balachowsky, 1953**). Le bouclier de la femelle est étroitement ovalaire, aplati et d'une teinte blanc grisâtre. La femelle adulte a une forme ovalaire. Le pygidium porte 5 paires de palettes Pa1, Pa2, Pa3, Pa4 et Pa5(**figure.29**). Les trois premières paires de palettes sont de taille et de forme sensiblement égale entre elles. Elles se caractérisent par un aspect plus long que large et par la présence de deux encoches latérales symétriques, les palettes Pa4 ayant un aspect pectiniforme. La cinquième paire de palettes ressemble à un petit peigne non épaissi. Les glandes circumgénitales sont disposées en 4 groupes.



**Figure 28 : Vue microscopique de la femelle (Gr10) (Photo personnelle)**



**Figure29 : La partie pygidiale vue au microscopique optique(Gr40)(Photo personnelle)**

***g) Chrysomphalus dictyospermi :***

Cette espèce est communément connue sous le nom de pou rouge. Le bouclier de la femelle est quasi circulaire, d'un diamètre compris entre 1,8 et 2,1 mm (**figure.30**). Le corps de la femelle vivante est de couleur jaune citron. La région pygidiale porte trois paires de palettes Pa1, Pa2 et Pa3 bien développées, de même forme, arrondies à leur extrémité et munies d'une seule encoche externe (**figure.31**). Les palettes Pa3 sont généralement petites par rapport à



Pa1 et Pa2. Cette cochenille est également reconnaissable à la présence de 5 paraphyses fines et fusiformes de chaque côté du pygidium. Elles sont disposées sur la base de Pa1, Pa2 et Pa3. Les glandes circumgénitales sont peu nombreuses.



**Figure 30: Bouclier femelle de *Chrysomphalus dictyospermi* (Photo personnelle).**



← **Marge  
pygidiale**

**Figure 31 : Pygidium de *Chrysomphalus dictyospermi* vue sous microscope optique (Gr10) (Photo personnelle)**

### **III.1.3.2 Famille des *Margaroidae* :**

#### **a) *Icerya purchasi* :**

La femelle adulte rouge brique est colorée ainsi par transparence, le corps est ovale, caréné, couvert d'une sécrétion cireuse de couleur noisette et de cire blanche(**figure.32**). Le male est de couleur jaunâtre mesurent 3mm de long (**Anonyme,2021**).



**Figure 32: *Icerya purchasi* sur une feuille de citronnier (Photo personnelle)**

### **III.1.3.3 Famille des *Pseudococcidae* :**

#### **a) *Planococcus citri* :**

La femelle lisse, recouverte d'une fine couche de cire et mesurant entre 2.5 à 4mm de long et 2 à 3mm de large(**figure.33**).Elles ont une forme ovale corps mou grâceà leurs 18 paires de filaments cireux relativement courts. Le male assez rares ; ils sont plus petits que les femelles, et ressemblent à de petites guêpes : ils ont deux paires d'ailes et deux longs filaments sur la partie postérieure du corps (**Anonyme, 2018**)





**Figure 33 : Cochenille *Planococcus citri* sur feuille de citronnier vue a l'œil nu (Photo personnelle)**

### **III.1.3.4 Famille des Coccidae :**

#### **a) *Coccus viridis* :**

Les femelles adultes, aplaties et ovales, sont vert-pale avec une ligne ponctuée en forme de U noirâtre que l'on peut distingues à l'œil nu(**Anonyme,2008**).



**Figure 34 : Femelle de *Coccus viridis* sous microscope optique (Gr.10) (Photo personnelle)**

### III.1.3.5 Famille desAleyrodidae :

#### a) *Aleurothrixus floccosus* :

L'adulte mesure environ 1.5 mm de long(**figure.35**). Il ressemble à un tout petit papillon, son corps est jaunâtre enfariné de cire blanche, et ses ailes étroites qui laissent entrevoir l'abdomen (**Anonyme,2018**).



**Figure 35 : Colonie d'*Aleurothrixus floccosus* sur feuille de clémentine (Photo personnelle)(Adulte ailé,nymphes et secretions flocconeuse)**



**Figure 36 : Dégâts des aleurodes (Photo personnelle)**

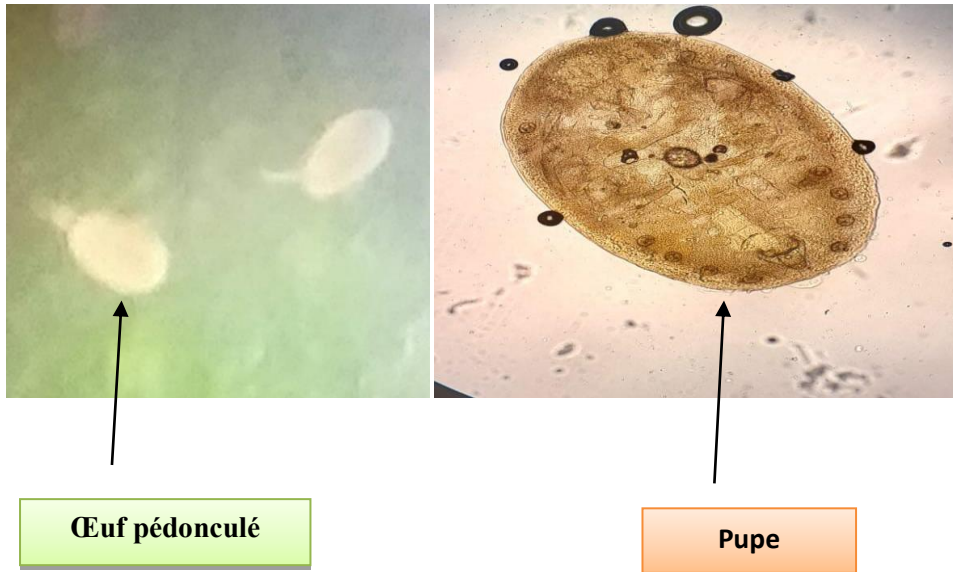


Figure 37 : Œuf et pupe d'*Aleurothrix floccosus*

***b) Dialeurodes citri :***

Adulte ressemble à un petit papillon de 1.4 mm, de couleur jaune claire, et recouvre d'une cire blanche (figure.37) (Anonyme, 2018).



Figure 38 : *Dialeurodes citri* vue à l'œil nu sur feuille de Thomson navel(Photo personnelle)

### III.1.3.6 Famille des Gracillariidae :

#### a) *Phyllocnistis citrella* (mineuse des agrumes):

La mineuse est un micro lépidoptère de 4 à 6 mm d'envergure de couleur blanc argenté. Les ailes antérieures portent des bandes sombres et une tache circulaire noire à leurs extrémités. Les jeunes larves pénètrent sous la cuticule et se nourrissent à partir des cellules du parenchyme qu'elles perforent grâce à leurs crochets mandibules. Les feuilles attaquées se dessèchent et tombe (**figure.38**) (**Anonyme,2018**)



**Figure 39 : Dégâts de *Phyllocnistis citrella* surfeuilles de Thomson navel(Photo personnelle)**

### III.1.3.7 Famille des Aphididae :

#### a) *Aphis spiraecola* :

Cet aphide est communément appelé, puceron vert des Citrus. Les individus sont de petite taille d'une longueur de 1.2 à 2 mm d'une couleur verte. Les antennes sont pales et courtes. Facilement reconnaissable par ces cornicules et cauda noires (**figure.39**) (**Hullé et al.,2004**)



Figure40 : Individus aptères et ailés d'*Aphis spiraecola* (Djoudi et al., 2004)



*Aphis spiraecola*

Figure41 :*Aphis spiraecola* sur feuille de Citronnier 4 saisons sous loupe binoculaire (Photo personnelle)

***b) Toxoptera citricida :***

Les adultes aptères sont de taille moyenne de 1,5 à 2,8 mm de long. Ils sont brillants, brun très foncé à noir. La queue est épaisse et arrondi au sommet (Anonyme, 2006)

Les adultes ailés sont distinctifs. Ils peuvent être reconnus par des segments noirs antennaires remarquables I, II, III, (Halbert et al., 200). Le 3ème segment antennaire est totalement noir suivi d'un 4ème segment pale. La nervure médiane des ailes antérieures est normalement ramifiée. Les siphoncules mesurent environ 1/6 de la longueur du corps et sont fortement



sculptés, la partie caudale est arrondie en forme de bulbe à son extrémité(**figure.42**) (Stoetzel,1994).



**Figure42 : Adulte ailé de *Toxoptera citricida* vue sous microscope optique (Gr,10) (Photo personnelle)**

**c) *Toxoptera aurantii* :**

Ce puceron a un corps de couleur foncée. Les adultes aptères sont noirs brillant, les antennes et les pattes sont de couleur alternativement claire et foncée ; rosâtre et brunâtre le plus souvent. Le puceron adulte mesure 2 mm de long d'environ (**figure,42**)(Andriantianarivo,2002)



**Figure 43 : Colonie d'individus de *Toxoptera aurantii* sur feuille de Citronnier 4saisons (Photo personnelle).**

### III.1.3.8 Famille des Cicadellidae :

#### a) *Graphocephala sp* :

Les adultes des cicadelles ont un corps mince, de petite taille ; longue de 2 à 20 mm. La forme est étroite et allongée, le sont souvent caractérisées livrées par des couleurs vives et des dessins. Ce sont des insectes sauteurs et piqueurs et ils se nourrissent de la sève des végétaux grâce à leur rostre.

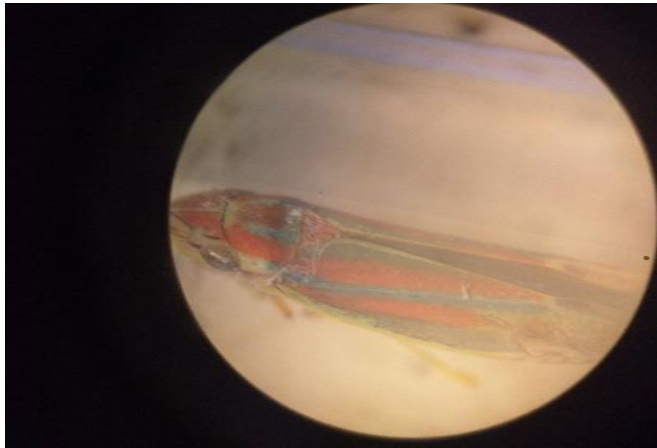
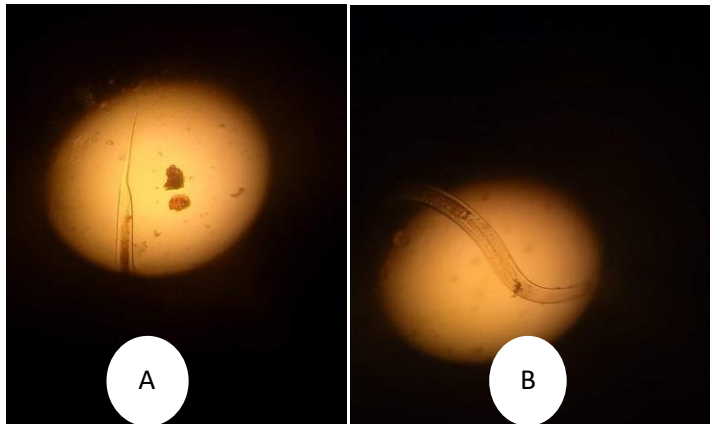


Figure44 : Adulte de *Graphocephala sp* vue sous loupe binoculaire (Photo personnelle)

### III.1.3.9 Famille de Tylenchulidae :

#### a) *Tylenchulus semipenetrans* :

Les larves du deuxième stade (**figure.44 A et B**) issues directement de l'éclosion des œufs, mobiles dans le sol, se présente sous la forme d'un fuseau, arrondi à l'avant et assez effilé vers l'arrière (**figure. 44A**), elles possèdent un stylet long de 12 à 13 micron, orné de trois boutons basaux arrondis, l'œsophage comprend un bulbe médian valvulaire moyennement développé suivi d'une assez longue partie mince (l'isthme) se terminant par un bulbe basal glandulaire renflé ne recouvrant pas l'intestin (**Sellami,2008**).



**A :Partie postérieure      B :partie antérieure**

**Figure45 : Stade juvénile de *Tylenchulus semipenetrans* sous microscope optique (Gr,10)  
(Photo personnelle)**



## Conclusion :

A l'issu de cette étude consacrée essentiellement à l'identification ; morpho-taxinomique des bio-agresseurs d'agrumes des trois stations d'études de la Mitidja (INPV de Boufarik, ITAF de Tasal El Merdja et Chebli), les principaux résultats acquis sont :

- ✓ 18 espèces de phytoparasites ont été inventoriées réparties en neuf familles : les Diaspidadae, les Coccidae, les Pseudococcidae, les Margaroidae, les Gracillariidae, les Cicadellidae, les Aphidadae ; les Aleyrodidae et les Tylenchulidae.
- ✓ 10 espèces de cochenilles ont été inventoriées réparties en quatre familles : les Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae, Margaroidae.
- ✓ Les diaspididae sont représentées par 7 espèces ; il s'agit de *Parlatoriaziziphi*, *Lepidosaphesbeckii*, *Lepidosaphesgloverii*, *Parlatoriacamelliae*, *Aspidiotusnerii* et *Aonidiella aurantii*.
- ✓ Les Gracillariidae ne sont représenté que par une seule espèce il s'agit de *Phyllocnistiscitrella*.
- ✓ La famille des Aleyrodidae est représentée par deux espèces, il s'agit d'*Aleurothrixufloccosus* et *Dialeurodescitri*.
- ✓ Les Aphidadae sont représentés par trois espèces de pucerons, *Toxoptera aurantii*, *Toxoptera citricida* et *Aphis spiraecola*. Ces trois espèces, sont vecteurs de maladies virale, la tristeza.
- ✓ Une espèce de cicadelle a été noté, appartenant à la famille des Cicadellidae, il s'agit



- ✓ de *Graphocephalasp.*
- ✓ Les nématodes phytoparasites sont représentés par une seule espèce , il s'agit de *Tylenchulus semipenetrans*.
- ✓ Tous les bio-agresseurs inventoriés et identifiés font partie de la faune cosmopolite déjà signalé d'Algérie.
- ✓ Les dégâts occasionnés par les Hémiptères se situent à différents niveaux, tel que l'appauvrissement de la plante par le prélèvement de la sève dont elles se nourrissent, l'intoxication de la plante-hôte par une salive phytotoxique qui entraîne un dépérissement prématuré de la plante de mêmes certains pucerons sont des vecteurs de viroses très dommageables pour les vergers.
- ✓ Les ravageurs nuisibles actuellement aux Agrumes de la Mitidja sont *Parlatoria ziziphi* , *Aleurothrixus floccosus* , *T.citricida*, *A spiraecola* et *Tylenchulus semipenetrans*.
- ✓ En perspective, il serait intéressant de poursuivre l'identification des ravageurs parasitant les agrumes sur d'autres stations de la Mitidja afin d'envisager une protection prématurée de nos cultures dans les années à venir.



- 1) **Andriantianarivo S., 2002:** Impacts du traitement phytosanitaire des arbres fruitiers sur les abeilles: Cas de l'agrumiculture dans les régions d'Ambositra. Mem.Ing. Univ. Antanarivo. Pp 31.
- 2) **Anonyme .,2006** – *Toxoptera citricida* .Bulletin 36:451-456.OEPP/EPPO.Pp5.
- 3) **Anonyme 1987,** in Benzouaoui 1990.
- 4) **Anonyme, 1976** – La protection phytosanitaire des agrumes en Algerie. Ed. Cibla. Geicy, Alger, 159.
- 5) **Anonyme, 1995** – La lutte contre les ravageurs des cultures : les apportes de la biologie.Ed.Inst.nat.rech.Agro, Paris, 42p.
- 6) **Anonyme, 2004** – Secrétariat de CNUCED d'après les données statistiques de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. 7p.
- 7) **Aouane D., Ghezli C. 2001.** Evaluation des maladies des agrumes transmissibles par greffage sur le matériel végétal de multiplication de l'ITAF. Option Méditerranéennes série B. CIHEAM (eds). Etudes et Recherches N°43, pp.101-104
- 8) **Balachowsky A., 1948** – Entomologie appliquée – Les cochenilles de France, d'Eroupe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen.Ed.Hermann et cie, Paris, coll . « Act.Sci.Ed ind », n°1045, T.IV, 549p.
- 9) **Balachowsky A., 1950** – Entomologie appliquée – Les cochenilles de France, d'Eroupe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen.Ed.Hermann et cie, Paris, coll . « Act.Sci.Ed ind », n°1087, T.V, 392p.
- 10) **Balachowsky A., 1951** – Entomologie appliquée – Les cochenilles de France, d'Eroupe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen.Ed.Hermann et cie, Paris, coll . « Act.Sci.Ed ind », n°1127, T. VI, p.
- 11) **Balachowsky A., 1953** – Entomologie appliqué – Les cochenilles des France – Europ du nord, de l'Afrique et du bassin méditerranéen. Ed. Hermann et Cie, Paris coll « Act.sci.etind », n°1127, T, VI, p.
- 12) **Balachowsky A., 1954** – Les cochenilles paléarctique de la tribu des Diaspini.Ed.Institut Pasteur, Paris, coll « Mem.Sci.De l'Int.Pasteur, », 450 p.
- 13) **Bellabas A ., (2012).** Rapport de mission etude de base sur les agrumes en Algerie. GTFS/REM/070/ITAA Programme régional de gestion itégré e des ravageurs pourla proche – orient, 46p.
- 14) **Benabbou N, 2020** – La Clémentine de Misserghine a soif.
- 15) **Benassy 1975.,** les cochenilles des agrumes dans le bassin méditerranéen. Ann. Inst .Nat. Agro. Vol. V, n°6. El- Harrach,pp. 118-142.
- 16) **Benassy C. 1986-** Diaspididae .Traité d'Entomologie oléicole. Ed conseil oléicoleinternational, Madrid, 286 p.
- 17) **Biche M ., 2012** - Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels. Institut national de la protection des végétaux, le ministère de l'agriculture et du développement rural et FAO, 36P

- 18) **Biche M. 2012** - Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels. Ministère de l'Agriculture et du développement Rural Institut National de la protection des végétaux. Programme Régional de Gestion intégrée des ravageurs des cultures au proche orient GTFS/REM/070/ITA. P4-6-7-22-23-24-34-26.
- 19) **Boileau C. et Giordanol. 1980** – La culture des agrumes.Ed.Tacusseml, Paris, 174p.
- 20) **Boukouftane A., 2007** - Ecophysiologie des interactions du pou noir de l'oranger avec sa plante hôte (Oranger).120p. Mémoire d'Ingénieur en Sciences Agronomique ;FacultéAgro-Vétérinaire,Département Sciences Agronomiques,Blida,120p.
- 21) **Boukouftane A., 2007**- Ecophysiologie des interactions du pou noir de l'oranger avec sa plante hôte (Oranger).120p. Mémoire d'Ingénieur en Sciences Agronomique ;FacultéAgro-Vétérinaire,Département Sciences Agronomiques,Blida,120p.
- 22) **Bové J.M., 1995**. Virus and virus-like diseases of citrus in the near East region F.A.O. Rome Eds; 518P.
- 23) **Breton. 2009**. Les plasmides pSci de spiroplasmacitri GII3 : caractérisation fonctionnelle et rôle dans la transmission par l'insecte vecteur thèse de doctorat université Victor Seglen Bordeaux 2. 173P
- 24) **Caryol J.C., 1982**- La destruction des nématodes, parasites des cultures au moyen des champignons. Production végétales à l'INRA. A spectes méditerranéennes.Ed.Ins.ntai.rech.agro (I.N.R.A), artibes, 134p.
- 25) **Chapot H et Delucchi V. L., 1964**- Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc. Ed. Inst.Nat. Rech. Agro., Rabat, 339 p.
- 26) **Chouih S. 2007** - Ecophysiologie des interactions du pou noir de l'oranger avec sa plante hôte (Mandarinier).Mémoire d'Ingénieur en Sciences Agronomique ; Faculté Agro-Vétérinaire, Département Sciences Agronomiques, Blida, 110p.
- 27) **Coyne D.L. ,2010** – Les nématodes des plantes : Un guide pratique des techniques de terrain et de laboratoire secrétariat SP-IPM, Institut International d'Agriculture Tropical (iita), Cotonou, Benin.
- 28) **Delorme R., 1997** – Pucerons et insecticides : prévention et gestion des résistances. Cultures légumières, numéro hors série : environnement, juin 1997. Paris :11-15.
- 29) **Doumandji., 1985**- Les cochenilles diaspines du caroubier, *Ceratoniasilqua* en Algérie. Ier jour. et. sci, Inst. Nat. Enseig. Sup. Agro, Blida, 15 p.
- 30) **Duncan Lw, 2005**. Nematode parasites of *Citrus* plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture( luc M, Sikorara, bridge). CABI Internatinal, walling ford, UK. Pp437-466.
- 31) **Ferris G.F., 1937** - Atlas of the scale insects of North America the Diaspididae. Ed.Starford
- 32) **Ferris G.F., 1942** – Atlas of the scale insects of North America the diaspididae Ed.Startford University press, California, New York, 253p.
- 33) **Halbert S.E.,Remandiere G., and Webber S.E.,2000**: Newly established and rarely collected Aphids (homoptera:Aphididae) In Florida and the South Eastern United states.Florida Entomol.83.
- 34) **Hali, 2004** - Etude de terrain sur les effets de traitements insecticides sur la faune auxiliaires à Madagascar : cas des abeilles et des parasitoïdes de pucerons, 27p.

<https://www.lebabi.net/fleur-d-oranger-l-eau-calmante-1280.html> source : topsante.com

<https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=8650>.

- 35) **Hullé M., Turpeau E., Leclant F., et Rahn M.J., 1998**: les pucerons des arbres fruitiers: cycles biologique et activités de vol. Ed. INRA, Paris. Pp78.
- 36) **INRA ,2006**- Rapport national sur l'état des ressources phytosanitaires pour l'alimentation et agriculture, juin 2006, 67p.
- 37) **Karboa M. 2001**. L'agrumiculture en Algérie. Option méditerranéenne N°43. Ed : CIHEAM. PP 21-26.
- 38) **Khanzada, S. A., Iqbal. A., Munir, A., Burney, K., Hameed, S. ET Rehman, H.U 2008**. Incidence and distribution of *Citrus* nematode *Telynychulus semipenetrans* in *Citrus* orchards of Punjab. Pak . J.Nematol., 4:149-199.
- 39) **Labroussa F. ,2010** – Interaction entre *Spiroplasma citri* et son insecte vecteur circuliéer haematoceps. La phosphoglycérate Kinas de *S.citri* : une \*action-binding protein\*. Impliquée dans la transmission du spiroplasma par la cicadelle. Thèse Bourdeaux (FRA) : Université Bourdeaux 2.159 p.
- 40) **Lecoq., 1996** – La dissémination des maladies à virus des plantes. Rev. Hort., (365) : 13-20.
- 41) **Loussert R. 1987** - les agrumes Arboricultures. Ed. Lavoisier, Paris, vol. N°1 ; 113P.
- 42) **Loussert R. 1989** - les agrumes arboricultures Méditerranéenne. Tome1. Ed. Tec ET Doc, Paris, 136P.
- 43) **loussert R., 1985**- les agrumes. Ed. J.B. Bailliére, Paris, 136 p.
- 44) **Loussert R., 1989a** – Les agrumes Arboriculture. Ed. Lavoisier, Paris, vol n°1, 113 p.
- 45) **Loussert R., 1989b** – les agrumes. Production. Ed. Lavoisier, Paris, vol n°2, 157 p.
- 46) **M.A.D.R, 2003**. Statistique agricole série B. Ed. Mini. Agri. Déne.rur., Alger, 59p
- 47) **Mahjdoubi D., 2006**. Effet des traitements phytosanitaires sur la diversité faunistique dans des vergers d'agrumes dans la Mitidja. Thèse Ing. Agro. Dept Agro, Blida, p 143.
- 48) **Mahjdoubi D., 2013. 2011**. Influences des traitements phytosanitaires sur l'évolution qualitative et quantitative des populations entomologiques associées aux agrumes dans la région de Médéa, Alger, Agrobiologia 3 :24-26
- 49) **Mioulane P, 1996**. Encyclopédie pratique illustrée du jardin, Pp 768.
- 50) **Mutin G, 1977**- La Mitidja décolonisation et espaces géographiques. Ed. OPU, Alger, 607P.
- 51) **Oldfield G.N 1988** - Ecological association of *Spiroplasma citrus* with insects; plants and other plant mycoplasmas in the western United States. In: mycoplasma diseases of crops. Basic and applied (Ed by Maramorosch; K; RayChaudhuri; S.P); pp; 175-191.
- 52) **Piquet P. – 1960**- Les ennemis animaux des agrumes en Afrique du Nord. Ed. Copy. Soc. Schell, Algérie, 117 p.
- 53) **Polése J.M 2008** - « la culture des agrumes », Ed. Artémis, France, pp 95
- 54) **Praloron J, C, 1971**- Les agrumes techniques agricoles et production tropicale. Ed maisonneuvevelarose, Paris, 561 p.
- 55) **Rebour H, 1950**- Les agrumes en Afrique du Nord. Union des syndicats de producteurs D'agrumes, 477p.

- 56) **Rebour H. (1950)** - Les agrumes en Afrique du Nord. Union des syndicats de producteurs d'agrumes, 477P.
- 57) **Saighi H. 2006** - Fluctuation hiverno-printanière de *Parlatoria ziziphi* Lucas, 1853 en relation avec la composition chimique foliaire d'agrumes en Mitidja (Algérie)(Hemiptera :Diaspididae). 9<sup>ème</sup> Congrès arabe sur la protection des végétaux,(Damas)
- 58) **Saighi H. 2006** - Les cochenilles Diaspines de la Mitidja (Algérie) et leurs ennemis naturels (Hemiptera,Diaspididae).9<sup>ème</sup> Congrès arabe sur la protection des végétaux,(Damas) SAIGHI H. , DOUMANDJI S & BICHE M. ,2005 - Les cochenilles Diaspines du Jardin
- 59) **Sallami S-** département de botanique – I.N.A- Cours de nématologie 2007/2008.
- 60) **Siwngle W.T.Reece; P.C1967** - The botany of citrus and its wild relatives. In Reuther W.,Batchelor, L, D., Webber; H.J, (Eds). The citrus.
- 61) **Stoetzel M.B., 1994** – Aphides (homoptera, Aphinidae) of potential importance on Citrus in the United States with illustrated Key species, Proc.Entomol. Soc.Wash.Pp74-90.
- 62) **Takarli F., 2012** - Eco ethiologie de la cochenille noire *Parlatoria ziziphi* lucas (homoptera) sur clémentinier de Mitidja. Mmoire de magister .Option : Protection des plantes et de l'environnement. Département des Sciences Agronomiques. Université Saad Dahlab de Blida.P1-2-37
- 63) **Teuschert E, Anton R, Lobstein A., 2005** - Plantes aromatiques. Ed. Tec et Doc-Lavoisier, Paris. Pp 60-79.