

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

المدرسة الوطنية العليا للزراعة – الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique –El-Harrach-Alger

**Thèse**

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat L.M.D en sciences  
agronomiques

Département : Zoologie Agricole et Forestière

Option : santé végétale en milieux agricole et forestier

*Thème*

Etude bio écologique de l'aleurode noir de l'olivier, *Aleurolobus Olivinus*  
Silvestri(1911) ( Homoptera, Aleyrodidae) en Mitidja occidentale.

Présentée par : M. ABBASSI Fethi

Soutenu le : 09 / 11 /2020

Devant le Jury :

Président : M. BICHE Mohamed.

Professeur (E.N.S.A. EL Harrach)

Promoteur : M. BENZEHRA Abdelmadjid.

Professeur (E.N.S.A. EL Harrach)

Examineur : M. OUKIL Salah.

Maître de recherches (I.N.R.A.A)

Examineur : Mme. BENAHMED. Djilali. A

Maître conférence A (Univ.Tizi Ouzou)

Promotion 2015/2020

## **REMERCIEMENTS**

Au terme de cette modeste étude, je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et mon respect sans limite pour mon encadreur Monsieur BENZEHRA Abdelmadjid. Professeur à l'école nationale supérieure agronomique, pour son soutien, ses encouragements, ses conseils et surtout son humilité.

Je remercie vivement Monsieur BICHE Mohamed. . Professeur à l'école nationale supérieure agronomique, pour avoir accepté la présidence du jury. Qu'il me soit permis de lui témoigner mon profond respect pour ses enseignements, sa sagesse et surtout son écoute et sa compréhension. Un homme qui n'a jamais lésiné de son temps pour orienter et conseiller tous ses étudiants sans exception.

Je tiens à remercier Madame BENAHMED Djilali Adiba et Monsieur OUKIL Saleh, pour avoir accepté de juger ce travail.

J'adresse mes vifs remerciements à Monsieur MENZER Noureddine et Monsieur Saharaoui Ioune pour leur disponibilité et pour toute la patience dont ils ont fait preuve face à mes nombreuses questions.

Je ne pourrais également oublier de remercier tous ceux qui m'ont facilité la tâche sur le terrain.

Merci pour tous mes amis et collègues au sein de notre école.

# SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCTION.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>CHAPITRE I</b><br><b>PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE</b>       |           |
| <b>I. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....</b>                               | <b>4</b>  |
| <b>II.FACTEURS CLIMATIQUES.....</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>1. Température.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2. Pluviométrie.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. Humidité relative.....</b>                                    | <b>6</b>  |
| <b>4. Vent.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>5. Synthèse climatique.....</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>5.1. Diagramme ombrothermique de Gausse.....</b>                 | <b>7</b>  |
| <b>5.2. Climagramme d'Emberger.....</b>                             | <b>8</b>  |
| <b>III. FACTEURS EDAPHIQUES.....</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>IV.VEGETATION.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>CHAPITRE II</b><br><b>DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'OLIVIER</b> |           |
| <b>I. ETAT DE L'OLIVIER EN ALGERIE.....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>II. CARACTERISTIQUE BOTANIQUE DE L'OLIVIER .....</b>             | <b>12</b> |
| <b>1. Aspect général.....</b>                                       | <b>12</b> |
| <b>1.1.Système racinaire.....</b>                                   | <b>13</b> |
| <b>1.2.Tronc et branches.....</b>                                   | <b>13</b> |
| <b>1.3. Feuilles.....</b>   | <b>13</b> |
| <b>1.4.Fleurs.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>1.5. Fruits.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2. Variétés d'olive.....</b>                                     | <b>14</b> |
| <b>3. Principales variétés cultivées en Algérie.....</b>            | <b>14</b> |
| <b>III. BIOLOGIE DE L'OLIVIER .....</b>                             | <b>15</b> |
| <b>1. Multiplication.....</b>                                       | <b>15</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.1. Multiplication par semis.....                    | 15        |
| 1.2. Multiplication végétative.....                   | 15        |
| 2. Cycle végétatif annuel.....                        | 15        |
| 3. Techniques d'entretien du sol. ....                | 15        |
| <b>IV.ECOLOGIE DE L'OLIVIER.....</b>                  | <b>15</b> |
| 1. Origine de l'olivier.....                          | 15        |
| 2.Répartition géographique dans le monde.....         | 16        |
| 3. Répartition géographique en Algérie.....           | 16        |
| 4.Exigences agro climatiques.....                     | 16        |
| 4.1.Température.....                                  | 17        |
| 4.2.Pluviométrie.....                                 | 17        |
| 4.3.Hygrométrie.....                                  | 17        |
| 4.4.Vents.....  | 17        |
| 4.5..Gel.....   | 17        |
| 6. Exigences pédologiques.....                        | 17        |
| 7. Exigences agrolologiques.....                      | 18        |
| 8. Ravageurs et maladies principaux de l'olivier..... | 18        |
| <b>CHAPITRE III</b>                                   |           |
| <b>DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ALEURODES</b>     |           |
| <b>I. GENERALITE.....</b>                             | <b>20</b> |
| <b>II. MORPHOLOGIE DES ALEURODES.....</b>             | <b>21</b> |
| 1. Description morphologique.....                     | 21        |
| 1.1. Œuf.....   | 21        |
| 1.2. Larve du premier stade (L <sub>1</sub> ).....    | 21        |
| 1.3. Larve du deuxième stade(L <sub>2</sub> ).....    | 22        |
| 1.4. Larve du troisième stade (L <sub>3</sub> ).....  | 22        |
| 1.5. Puceou nymphe.....                               | 22        |
| 1.6. Adulte.....                                      | 23        |
| <b>III.TAXONOMIE DES ALEURODES.....</b>               | <b>23</b> |
| 1. Arbre taxonomique et systématique.....             | 23        |
| <b>IV.BIOLOGIE DES ALEURODES.....</b>                 | <b>25</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Cycle de développement et fécondité.....                    | 25        |
| <b>V. ECOLOGIE DES ALEURODES.....</b>                          | <b>26</b> |
| 1. Répartition géographique.....                               | 26        |
| 2. Relation aleurodes-plantes hôtes.....                       | 27        |
| 3. Facteurs de pullulations.....                               | 27        |
| 3.1. Facteurs abiotiques.....                                  | 27        |
| 3.2. Facteurs biotiques.....                                   | 28        |
| 3.2.1. Ennemis naturels.....                                   | 28        |
| <b>VI. PLANTES HOTES ET DEGATS DES ALEURODES.....</b>          | <b>28</b> |
| 1. Plantes hôtes.....  | 28        |
| 2. Dégâts.....   | 28        |
| <b>CHAPITRE IV</b>   |           |
| <b>PARTIE EXPERIMENTALE</b>                                    |           |
| <b>I. MATERIEL ET METHODES.....</b>                            | <b>31</b> |
| 1. Description du site.....                                    | 31        |
| 2. Etude morphologique et morphométrique .....                 | 32        |
| 2.1. Etude morphologique.....                                  | 32        |
| 2.2. Etude morphométrique.....                                 | 32        |
| 3. Détermination de cycle de vie de <i>A.Olivinus</i> .....    | 32        |
| 4. Prélèvement des feuilles selon l'orientation cardinale..... | 32        |
| 5. Prélèvement des rameaux.....                                | 32        |
| 6. Etude démographique des stades larvaires.....               | 33        |
| 7. Caractérisation physico-chimique des feuilles.....          | 33        |
| 7.1. Matière sèche.....  | 33        |
| 7.2. Détermination de la teneur en eau.....                    | 33        |
| 7.3. Détermination du pH.....                                  | 33        |
| 7.4. Détermination de la teneur en cendres.....                | 34        |
| 7.5. Dosage des Acides gras.....                               | 34        |
| 7.5.1. Extraction.....   | 35        |
| 7.5.2. Titrage.....  | 35        |
| 7.5.3. Essai à blanc.....                                      | 35        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>8. Dosage des lipides.....</b>   | <b>35</b> |
| <b>9. Dosage des Protéines.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>9.1. Minéralisation sulfurique (digestion).....</b>                        | <b>36</b> |
| <b>9.2. Distillation suivie du titrage avec l'acide chlorhydrique.....</b>    | <b>36</b> |
| <b>10. Dosage des Glucides.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>II. RESULTATS.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>1. Etude morphologique.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>1.1. Description des stades immatures et de l'adulte.....</b>              | <b>37</b> |
| <b>1.1.1. Œuf .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>1.1.2. Larve de premier stade .....</b>                                    | <b>37</b> |
| <b>1.1.3. Larve de deuxième stade .....</b>                                   | <b>38</b> |
| <b>1.1.4. Larve de troisième stade .....</b>                                  | <b>38</b> |
| <b>1.1.5. Larve de quatrième stade.....</b>                                   | <b>39</b> |
| <b>1.1.6. Adulte.....</b>   | <b>39</b> |
| <b>2. Etude morphométrique.....</b>   | <b>40</b> |
| <b>2.1. Mensurations de la longueur et de la largeur.....</b>                 | <b>40</b> |
| <b>3. Cycle de vie de l'aleurode noir <i>A. Olivinus</i>.....</b>             | <b>41</b> |
| <b>4. Distribution de <i>A. olivinus</i> selon face de la feuille.....</b>    | <b>42</b> |
| <b>5. Distribution de <i>A olivinus</i> selon la direction cardinale.....</b> | <b>43</b> |
| <b>6. Distribution d'<i>A. Olivinus</i> selon l'âge de rameau.....</b>        | <b>44</b> |
| <b>7. Evolution mensuelles des populations larvaires et des adultes.....</b>  | <b>44</b> |
| <b>7.1. Evolution mensuelle de la larve L<sub>1</sub>.....</b>                | <b>44</b> |
| <b>7.2. Evolution mensuelle de la larve L<sub>2</sub>.....</b>                | <b>45</b> |
| <b>7.3. Evolution mensuelle de la larve L<sub>3</sub>.....</b>                | <b>47</b> |
| <b>7.4. Evolution mensuelle de la larve L<sub>4</sub>.....</b>                | <b>48</b> |
| <b>8. Variation saisonnière des stades larvaires.....</b>                     | <b>49</b> |
| <b>9. Influence des facteurs climatiques.....</b>                             | <b>50</b> |
| <b>10. Estimation du taux d'infestation.....</b>                              | <b>52</b> |
| <b>11. Analyse physicochimique des feuilles d'olivier.....</b>                | <b>52</b> |
| <b>12. Etude du parasitisme.....</b>  | <b>53</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>12.1. Description de parasite <i>Amitus minerveae</i> Silvestri 1911.....</b> | <b>53</b> |
| <b>12.2. Estimation du taux mensuel de parasitisme.....</b>                      | <b>53</b> |
| <b>12.3. Variation saisonnière du taux de parasitisme.....</b>                   | <b>55</b> |
| <b>III. DISCUSSION.....</b>  | <b>55</b> |
| <b>IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....</b>                                       | <b>61</b> |
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>  | <b>63</b> |
| <b>ANNEXES.....</b>  | <b>77</b> |

## **LISTE DES TABLEAUX**

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| Tableau 1. | Température maxima, minima et moyenne exprimée en (°C) de Dar El Beïda pour l'année 2016.....  | <b>5</b>  |
| Tableau 2. | Précipitations moyennes mensuelles en mm à Dar El Beïda pour l'année 2016.....   | <b>6</b>  |
| Tableau 3. | Humidité relative mensuelle moyenne en % à Dar El Beïda pour l'année 2016.....   | <b>6</b>  |
| Tableau 4. | Moyenne mensuelle des vitesses du vent moyen (en km/h).....  | <b>7</b>  |
| Tableau 5. | L'olivier dans le monde 2006/2007.....   | <b>16</b> |
| Tableau 6. | Ravageurs et maladies fongiques principaux de l'olivier.....   | <b>19</b> |
| Tableau 7. | Tableau récapitulatif des mensurations des stades larvaires <i>A. olivinus</i> .....   | <b>40</b> |
| Tableau 8. | Taux d'infestation chez 4 variétés d'olivier en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja.....  | <b>52</b> |
| Tableau 9. | Analyses physicochimiques des feuilles d'olivier avant et après attaque par l'aleurode chez 4 variété d'olivier à Teassala El Merdja.. | <b>53</b> |
| Tableau 10 | Taux saisonnier de parasitisme d' <i>A. minervae</i> sur olivier, en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja.....                             | <b>55</b> |

## LISTE DES FIGURES

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| Figure 1.  | Carte géographique de la plaine de la Mitidja.....  | <b>4</b>  |
| Figure 2.  | Diagramme ombrothermique de Gausson de la Mitidja en 2016.....  | <b>8</b>  |
| Figure 3.  | Climagramme d'Emberger de la partie de la Mitidja en 2016.....  | <b>9</b>  |
| Figure 4.  | Proportion des classes de sols dans la Mitidja.....   | <b>10</b> |
| Figure 5.  | Fleur de l'olivier.....   | <b>13</b> |
| Figure 6.  | Variété chemlal en fruit en voie de maturation.....   | <b>15</b> |
| Figure 7.  | Larve 1 de l'aleurode noire de l'olivier .....  | <b>22</b> |
| Figure 8.  | Pupe d' <i>Aleurolobus olivinus</i> .....   | <b>22</b> |
| Figure 9.  | Adule de <i>A. olivinus</i> .....   | <b>23</b> |
| Figure 10. | Cladogramme des Hémiptères.....   | <b>25</b> |
| Figure 11. | Dégâts d' <i>A. Olivinus</i> .....  | <b>29</b> |
| Figure 12. | Dégâts des Aleurodes.....   | <b>30</b> |
| Figure 13. | Plan du verger portant les variétés d'olivier.....  | <b>31</b> |
| Figure 14. | Amas d'œufs.....  | <b>37</b> |
| Figure 15. | Stade larvaire L <sub>1</sub> .....   | <b>38</b> |
| Figure 16. | Stade larvaire L <sub>2</sub> .....   | <b>38</b> |
| Figure 17. | Stade larvaire L <sub>3</sub> .....   | <b>39</b> |
| Figure 18. | Stade larvaire L <sub>4</sub> ou nymphe.....  | <b>39</b> |
| Figure 19. | Adulte mâle et femelle de <i>A. olivinus</i> .....  | <b>40</b> |
| Figure 20. | Mensurations de la longueur et de la largeur des larves <i>A. olivinus</i> ...  | <b>41</b> |
| Figure 21. | Droite de régression des mensurations de la longueur et de la largeur des stades larvaires de <i>A. olivinus</i> .....                        | <b>41</b> |
| Figure 22. | Cycle de vie de l'aleurode noir <i>A. Olivinus</i> .....  | <b>42</b> |
| Figure 23. | Distribution des larves de <i>A. olivinus</i> selon la face de la feuille chez 4 variétés d'oliviers en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja..... | <b>42</b> |
| Figure 24. | Distribution de <i>A olivinus</i> selon la direction cardinale chez 4 variétés d'olivier à Tassala El Merdja en 2017 et 2018.....             | <b>43</b> |
| Figure 25. | Distribution d' <i>A Olivinus</i> selon l'âge de rameau chez 4 variétés d'oliviers à Tassala El Merdja en 2017 et 2018.....                   | <b>44</b> |
| Figure 26. | Evolution mensuelle de la larve L <sub>1</sub> de <i>A. olivinus</i> chez 4   | <b>45</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
|            | variétés en 2017 et 2018 à Tessala El<br>Merdja.....   |           |
| Figure 27. | Evolution mensuelle de la larve L <sub>2</sub> de <i>A. olivinus</i> chez 4 variétés en 2017<br>et 2018 à Tessala El Merdja..... | <b>46</b> |
| Figure 28. | Evolution mensuelle de la larve L <sub>3</sub> de <i>A. olivinus</i> chez 4 variétés en<br>2017 et 2018 à Tassala El Merdj.....  | <b>47</b> |
| Figure 29. | Evolution mensuelle de la larve L <sub>4</sub> de <i>A. olivinus</i> chez 4 variétés en<br>2017 et 2018 à Tassala El Merdja..... | <b>48</b> |
| Figure 30. | Evolution saisonnière des larves de <i>A. olivinus</i> chez 4 variétés<br>d'olivier en 2017 et 2018 à Tessala El Merdja.....     | <b>49</b> |
| Figure 31. | Influence des précipitations sur la population de <i>A. olivinus</i> en 2017<br>et 2018 à Tassala El Merdja.....                 | <b>50</b> |
| Figure 32. | Figure 32. Influence des températures sur la population de <i>A.</i><br><i>olivinus</i> en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja..... | <b>51</b> |
| Figure 33. | Influence de l'humidité relative sur la population de <i>A. olivinus</i> en<br>2017 et 2018 à Tassala El Merdja. ....            | <b>51</b> |
| Figure 34. | Morphologie de l'adulte de <i>A. minervae</i> .....  | <b>54</b> |
| Figure 35. | Estimation mensuelle du taux de parasitisme.....   | <b>55</b> |

## LISTES DES ANNEXES

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Annexe 1. | Distribution des larves de <i>A. olivinus</i> selon la face de feuilles chez 4 variétés d'olivier en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja..... | 77 |
| Annexe 2. | Distribution de <i>A olivinus</i> selon la direction cardinale sur 4 variétés d'olivier en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja .....          | 77 |
| Annexe 3. | Distribution d' <i>A Olivinus</i> selon l'âge de rameau chez 4 variétés d'olivier en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja.....                 | 77 |
| Annexe 4. | Evolution saisonnière des larves de <i>A. olivinus</i> chez 4 d'olivier à Tassala El Merdja en 2017-2018.....                              | 78 |
| Annexe 5. | Variation mensuelle du Taux de parasitisme d <i>A. minervae</i> vis-à-vis de <i>A. olivinus</i> en 2017 à Tassala El Merdja.....           | 78 |
| Annexe 6. | Variation mensuelle du Taux de parasitisme d <i>A. minervae</i> vis-à-vis de <i>A. olivinus</i> en 2018 à Tassala El Merdja.....           | 79 |
|           | ...  |    |

## INTRODUCTION

L'olivier (*Olea europaea* subsp. *Europaea* L var *sativa*) . il est cultivé pour ses fruits et ses produits dérivés dont l'huile. Il est par excellence l'arbre de la méditerranée ; 97% sur 900 millions d'arbres recensés à travers le monde, se trouvent sur le pourtour du bassin méditerranéen qui est sa terre de prédilection (Loussert et Brousse, 1978). Les populations méditerranéennes considéraient l'olivier comme un arbre sacré, il jouait un rôle très important dans leur vie (Villa, 2006). L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30° et 45° des deux hémisphères, des Amériques (Californie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili), à l'Australie et ce jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud. On compte actuellement plus de 900 millions d'oliviers cultivés à travers le monde dont 95 % d'oliveraies mondiales se trouvent dans le bassin méditerranéen (Lazzeri, 2009). D'après Mendil & Sebai (2006), l'oléastre véritable aurait existé en Algérie depuis le 12<sup>e</sup> millénaire avant notre ère. De ce point de départ jusqu'aux phéniciens (4000 à 3000 Av J.C) aucune indication ne permet d'en comprendre l'évolution selon les mêmes auteurs. C'est à partir de la période phénicienne que le commerce de l'huile d'olive a permis le développement de l'oléiculture.

Toujours en Algérie, la filière oléicole occupe une superficie de 389.000 ha. Elle est de ce fait, la filière arboricole la plus importante en couvrant 38,7% des superficies arboricoles (Forum Algérie-Archives). La wilaya de Tizi-Ouzou comprend une superficie oléicole de 34.315ha, soit 30% de la SAU et 70% par rapport à l'arboriculture fruitière (DSA, Tizi-Ouzou). Les variétés les plus cultivées sont : Chemlal et l'Azeradj à 90% et Limli à 10%. La densité de plantation varie entre 60 à 100 arbres/ha selon les caractéristiques climatiques et édaphiques de chaque région. L'oléastre existe spontanément dans les vergers oléicoles. Il est greffé sur place. Dans la wilaya de Tizi-Ouzou 75% de la superficie de l'olivier est située dans les zones montagneuses, ainsi que dans les plaines occidentales du pays (Mascara, Sig, Relizane...) et dans les vallées comme le Soummam. Cette superficie a bien nettement augmenté par la mise en place d'un programme national pour le développement de l'oléiculture intensive dans les zones steppiques, présahariennes et sahariennes (M'sila, Biskra, Ghardaia...).

Plus de 98 % de la production mondiale d'huile d'olive est le fait des pays du pourtour méditerranéen (Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Turquie, Tunisie, Maroc, Jordanie, Syrie, Algérie), dont près des 2/3 relèvent de l'Espagne et l'Italie (Breton et al. 2006). La France et l'Algérie ont connu des croissances très élevées autour de 10 % en moyenne par an, mais il reste néanmoins des petits producteurs, moins de 1,5 % de la production mondiale (Lazzeri, 2009).

En fait, la France ne produit que 2,5% de sa consommation et en importe 97,5%. La consommation d'huile d'olive est en constante augmentation en raison de ses propriétés diététiques qui permet de diminuer le risque de maladies cardio-vasculaires.

Malgré son extraordinaire rusticité qui lui a permis de résister, l'olivier est de plus en plus sensible aux maladies et aux déprédations des insectes et autres. Parmi les maladies les plus importantes qui causent un lourd tribut aux agriculteurs, il y a lieu de citer la tuberculose de l'olivier dont l'agent causal est *Pseudomonas savastanoi*, la verticilliose due au *Verticillium dahliae*, l'œil de paon ou la tavelure de l'olivier due au *Cycloconium oleaginum* et la fumagine. L'olivier est également attaqué par plusieurs ravageurs très importants les uns que les autres. En effet, certains prédateurs tels que la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, la teigne *Prays oleae*, la cochenille noire *Saissetia oleae*, le psylle *Euphyllura olivina* et l'aleurode noir de l'olivier *Aleurolobus olivinus* sont parmi les ravageurs les plus communs qui causent des dégâts parfois très significatifs.

Les mouches blanches ou aleurodes sont largement répandues dans le monde entier (Evans, 2008) et *A. olivinus* a d'abord été enregistré dans les îles maltaises (Mifsud et al. 2005), bien que sa présence ait déjà été soupçonnée en 1993 par Mifsud lui-même. L'aleurode noir de l'olivier, peu étudiée et méconnue, est principalement inféodée aux Oléacées. La première observation sur sa biologie a été faite par Silvestri (1911) dans la région de Catanzaro en Italie méridionale.

La bioécologie de *A. olivinus* comme nous l'avons signalé reste peu connue dans le monde et complètement inconnue en Algérie. *A. olivinus* est un insecte phylophage qui existe sur plus de 600 espèces de plantes différentes (Bayhan et al. 2006 ; Stansly & Natwick, 2010). Elle est principalement associée aux oléacés (*Olea europea*, *Phyllyrea angustifolia* et *P. latifolia*), mais elle a été également enregistré chez *Erica* (Ericaceae) (Bink-Moenen, 1989). Elle provoque des pertes économiques directes sur les tissus conducteurs de la sève (phloème) dans laquelle elle injecte des toxines. Les dégâts indirects consistent en la transmission des virus à la plante hôte (Brown, 2010). *A. olivinus* se reconnaît aux taches rondes et noires que font ses pupariums sur les feuilles (Coutin, 2003). Bien qu'elle est fréquente et peu nuisible, le miellat qu'elle secrète, est exploité par la fumagine (Coutin, 2003, Fraval, 2009). Elle est considérée à tort ou à raison comme un ravageur mineur des olives (Simala *et al.*, 2015).

*A. olivinus* possède plusieurs ennemis naturels appartenant essentiellement à deux familles ; les *Scelionidae* et les *Platygastridae*, (Hymenoptera) ainsi qu'à des araignées qui

parasitent ou se nourrissent d'une gamme variée d'insectes (Austin et al. 2005). Selon Muniappan et al. (2006) *Encarsia astea* (Hymenoptera) a été signalé en chine, en inde et à Hawaï comme parasites des aleurodes, *Aleurotrachelus sp* et *Dialeurolonga elongata*. Selon Polaszek (1991) *Amitus sp* (Hymenoptera : Platygasteridae) est différente de *A. hesperidum*, les deux espèces sont connues en tant qu'endoparasites des nymphes des aleurodes.

Ceci dit, l'objectif de la présente étude consiste à donner, après une étude morphométrique et morphologique, quelques aspects biologiques notamment sur le cycle de vie et le nombre de générations après une étude écologique de la population (dynamique des populations et variations mensuelles et saisonnières des populations) d'une part et d'autre part l'estimation des dégâts l'attrait variétal vis-à-vis de l'aleurode ainsi que le ou (les) parasitoïde (s) à l'égard de cette mouche blanche sur quatre variétés d'olivier dans la localité de Tassala El Merdja qui se localise dans une zone subhumide. Nos investigations, aussi minimes soient elles, restent, bien entendu, matière à beaucoup d'autres recherches pour mieux connaître cet insecte si méconnu et étudié.

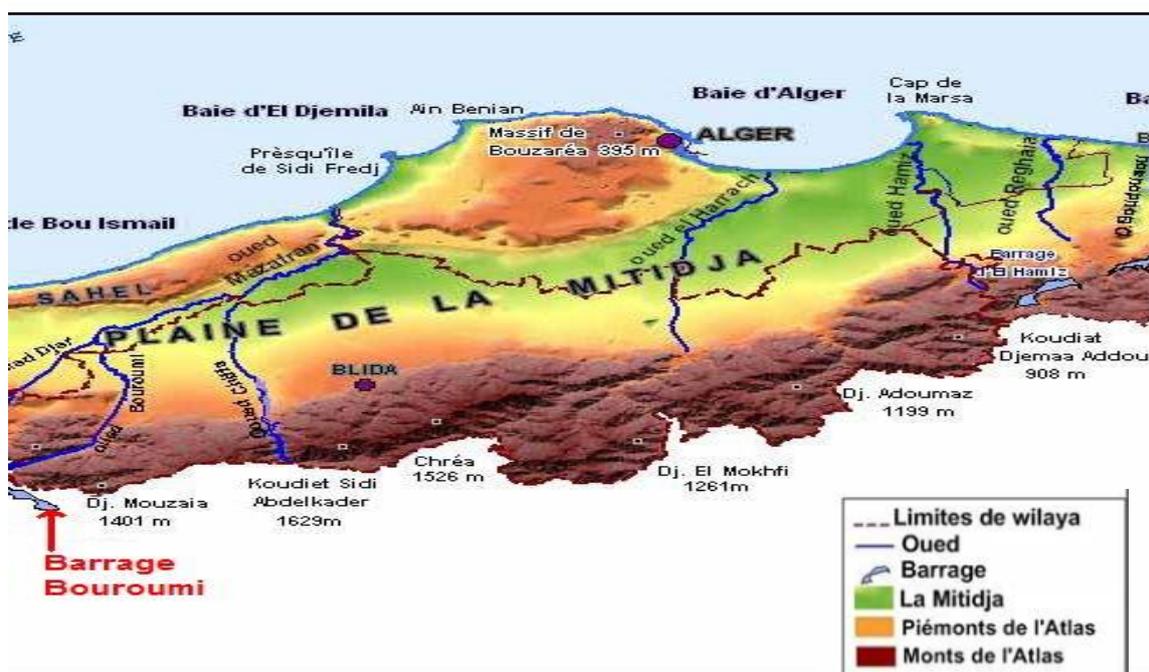
## CHAPITRE I

### PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

#### I. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La Mitidja est la plus grande plaine sub-littorale d'Algérie. Elle s'étend sur une longueur de 100 km et une largeur de 5 à 20 km. Sa superficie est de 140.000 ha. Au nord, elle est limitée par le ride de sahel et le vieux massif de Chenoua et au nord-est par l'Oued Réghaia et l'Oued Boudouaou. Au Nord-Ouest et à l'ouest se situent le Djebel Chenoua à 950 m d'altitude, la chaîne Boumaâd et le Djebel Zaccar (800 m). Au Sud, l'atlas blidéen est borné par tout un ensemble de basse Kabylie (Mutin, 1977).

La Mitidja s'élève à une latitude Nord moyenne de 36 à 48m et une altitude moyenne de 30 à 50 mètres (Loucif & Bonafonte, 1977). Les altitudes dépassent toujours 160 m, parfois 200 m à Blida, pour s'abaisser vers le Nord dans la basse plaine à une vingtaine de mètres. En revanche, aux deux extrémités, les altitudes sont de 60 à 70 mètres à l'Ouest et de 60 à 100 m à l'Est (Mutin, 1977) (Figure1).



**Figure 1.** Carte géographique de la plaine de la Mitidja

(Source : Programme d'aménagement côtier, 2006)

## II. FACTEURS CLIMATIQUES

D'après Dreux (1980), tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs notamment abiotiques comme les facteurs climatiques (température, pluviométrie, vent et humidité).

### 1. Température

La température est certainement l'un des facteurs primaires les plus importants, en raison de son action sur tous les phénomènes vitaux. Elle est en étroite relation avec le facteur nutrition. Selon Dreux (1980) et Turmel (1977), elle conditionne la répartition des espèces botaniques et animales dans la biosphère (Ramade, 1984). En effet chaque espèce ne peut vivre au-delà d'une amplitude thermique. En dehors de cet intervalle, elle meurt soit par la chaleur ou soit par le froid (Dreux, 1974, Dajoz, 1975). Dajoz (1975) note que la vitesse de développement, le nombre de générations annuelles, la fécondité sont fonction de la température (Tableau 1). Les températures mensuelles, maxima, minima et moyennes de l'année 2016 sont regroupées dans le tableau 1 suivant :

Tableau 1. Températures maxima, minima et moyennes exprimées en (°C) de Tessala El Merdja pour l'année 2016.

| T en°C  | Mois |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MA   |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |      |
| M       | 19,4 | 19,2 | 19,3 | 21,7 | 24,8 | 29,5 | 32   | 31,5 | 30,4 | 29,1 | 22   | 18,6 | 24,8 |
| m       | 6,8  | 7,4  | 6,4  | 9,7  | 11,5 | 15,3 | 19,2 | 19,2 | 17,3 | 15,6 | 10,2 | 8,3  | 12,2 |
| (M+m)/2 | 13,1 | 13,3 | 12,9 | 15,7 | 18,2 | 22,4 | 25,6 | 25,4 | 23,9 | 22,4 | 16,1 | 13,5 | 18,5 |

Source : Tutiempo, 2017

T : Températures, MA : Moyenne Annuelle

- M est la moyenne mensuelle des températures maxima
- m est la moyenne mensuelle des températures minima
- (M+m) / 2 est la moyenne mensuelle des températures

D'après le tableau 1, les températures enregistrées montrent que la moyenne annuelle des maxima est de 24,8°C. Ainsi donc, juillet est le mois le plus chaud de l'année avec 32°C. Les minima s'élèvent à 12,2°C pour le mois de mars qui est le plus froid avec 6,4 °C. Les températures moyennes annuelles des maxima et des minima s'élèvent respectivement à 24,8 et 12,2°C.

## 2. Pluviométrie

L'eau est essentielle pour le maintien et le développement de la vie. Elle exerce son influence sur la vitesse de développement des animaux, leur répartition dans les biotopes et la densité de leur population, leur longévité et leur fécondité (Dajoz, 1971). L'eau représente 70 à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. Les périodes de sécheresse prolongées ont un effet néfaste sur la faune (Dajoz, 1996). D'après Mutin (1977) les précipitations moyennes annuelles dans la Mitidja varient entre 600 et 900 mm en fonction de la région considérée (Tableau 2).

Tableau 2. Précipitations moyennes mensuelles en mm à Tessala El Merdja pour l'année 2016

| Mois      | I    | II   | III | IV   | V    | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI    | XII   | Total |
|-----------|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-------|-------|
| P en (mm) | 72,4 | 80,5 | 125 | 35,1 | 37,8 | 2,5 | 0,8 | 0    | 5,3 | 8,9 | 101,4 | 190,5 | 660,2 |

Source : Tutiempo, 2017

En Mitidja orientale, le cumul des précipitations pour l'année 2016 est de 660, 2 mm. Le mois le plus pluvieux est décembre avec 190,5mm, suivi de mars avec 125 mm, et le mois d'octobre avec 101,4 mm. On remarque, que les précipitations sont rares ou absentes pendant les mois d'août, juillet, et juin (Tableau 2).

## 3. Humidité relative (HR%)

L'humidité relative de l'air désigne la teneur en eau dans l'atmosphère (Ramade, 2003). Elle est le rapport en pourcentage de la pression réelle de la vapeur d'eau à la pression de la vapeur saturante à la même température (Dreux, 1980). Elle est, généralement, plus élevée en forêt qu'en terrain découvert, surtout en été lorsque la transpiration des arbres est à son maximum (Dajoz, 1998). D'après Dreux (1980), une certaine humidité relative de l'air est toujours indispensable avec des exigences variables pour les animaux et les végétaux. Ce facteur climatique ne peut être séparé des autres paramètres qui l'accompagnent comme la température (Tableau 3).

Tableau 3 : Humidité relative mensuelle moyenne en % à Tessala El Merdja pour l'année 2016

| Mois | I  | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Moy |
|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| HR % | 78 | 72,3 | 74,5 | 75,8 | 70,4 | 65,1 | 66,8 | 64,5 | 63,7 | 67,5 | 69,8 | 83,7 | 78  |

Source : Tutiempo, 2017

- Moy : Moyenne annuelle de l'humidité relative de l'air.

La Mitidja se caractérise par une humidité relative moyenne annuelle de 78 %. Les taux d'humidité sont de 78% et 83,7% respectivement en janvier et décembre. Le taux le plus bas est enregistré pendant le mois de septembre (63,7 %).

#### 4. Vent

Le vent constitue l'un des facteurs climatiques déterminant dans la variation d'un milieu, il intervient dans la pollinisation anémophile et dans le déplacement des graines (Seltzer, 1946). Il est plus ou moins bénéfique ou défavorable selon sa force, sa direction et sa période d'intensité. Selon Ramade (1984), le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant, Il a parfois une action très marquée sur la répartition des insectes et sur leur degré d'activité, il agit également en augmentant la vitesse d'évaporation, il a donc un pouvoir desséchant qui gêne l'activité des insectes (Faurie et *al.* 1980) (Tableau 4).

**Tableau 4.** Moyenne mensuelle des vitesses du vent moyen (en km/h).

| Mois         | I   | II   | III  | IV | V    | VI   | VII  | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Moy |
|--------------|-----|------|------|----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| V moy (km/h) | 9.1 | 13.6 | 11.1 | 10 | 11.3 | 11.4 | 13.7 | 13.4 | 9.6 | 8.2 | 9.2 | 6.9 | 10  |

Source : Tuteimpo, 2017

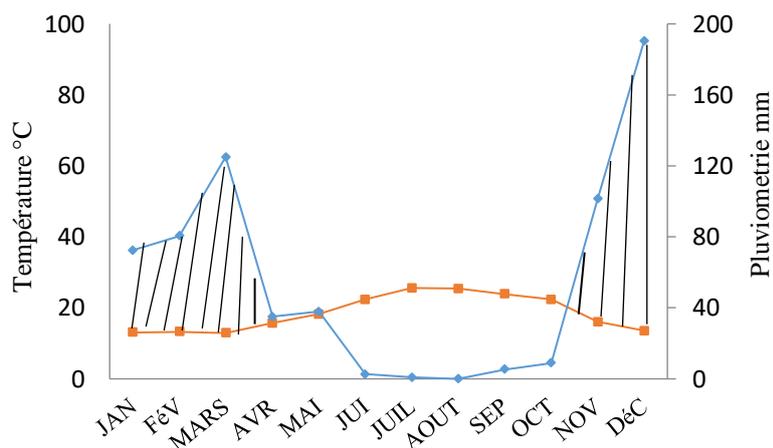
La vitesse maximale du vent est enregistrée en juillet avec 13,7 km/h, durant la période d'échantillonnage. Par contre la valeur minimale est enregistrée pendant le mois de décembre avec 6,9 km/h (Tab 4).

#### 5. Synthèse climatique

La synthèse climatique d'une région donnée consiste à déterminer ses périodes sèches et humides par l'intermédiaire du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен. Tandis que son étage bioclimatique est donné par le climagramme pluviométrique d'Emberger.

##### 5.1. Diagramme ombrothermique de Gausсен

Ce diagramme permet d'exploiter les données climatiques en faisant intervenir les précipitations et les températures. Gausсен, (1961) considère que la sécheresse s'établit, pour un mois donné, lorsque le total des précipitations P (exprimée en millimètres) est inférieur au double de la température T (exprimée en degrés Celsius). A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer le diagramme ombrothermique ou pluviométrique où les mois sont portés en abscisse, et les températures moyennes mensuelles en ordonnée. Les hauteurs de pluie sont portées également sur le deuxième axe des abscisses avec une échelle double par rapport à celle des températures ( $P = 2 T$ ) (Dajoz, 1982),



**Figure 2.** Diagramme ombrothermique de Gaussen de la Mitidja en 2016

Le diagramme ombrothermique (Fig. 2), montre l'existence de deux périodes de 6 mois chacune, la période sèche débute en mai jusqu'à octobre, tandis que la période humide s'étale entre le mois de novembre et avril.

## 5.2. Climagramme d'Emberger

Le calcul du quotient Q2 est possible grâce à la formule suivante

$$Q2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

- Q2 : Quotient pluviométrique d'Emberger
- P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm
- M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud
- m. : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

La valeur de quotient pluviométrique calculé en 2016 est égale à 88.45. Cette valeur reportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région appartient à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré correspondant à une moyenne des minimas du mois le plus froid égale à 6.4 °C (Figure 3).

## III. FACTEURS EDAPHIQUES

La classification des sols retenus, s'inspire de celle qui a été faite par Aubert & Duchaufour in Mutin (1977), elle est à la fois descriptive et génétique, c'est ainsi qu'on rencontre 5 classes de sols (figure 4) :

- Les sols peu évolués riches en limon et en sable.
- Les sols hydro morphes ont une texture argilo-limoneuse.
- Les sols à sesquioxydes de fer sont des terres rouges limono-argileuse.

- Les vertisols sont riches en argile et en limon fin.
- Les sols carbonatés (calcimagnétiques) se composent d'alluvions limon-argileuses à forte teneur en calcaire.

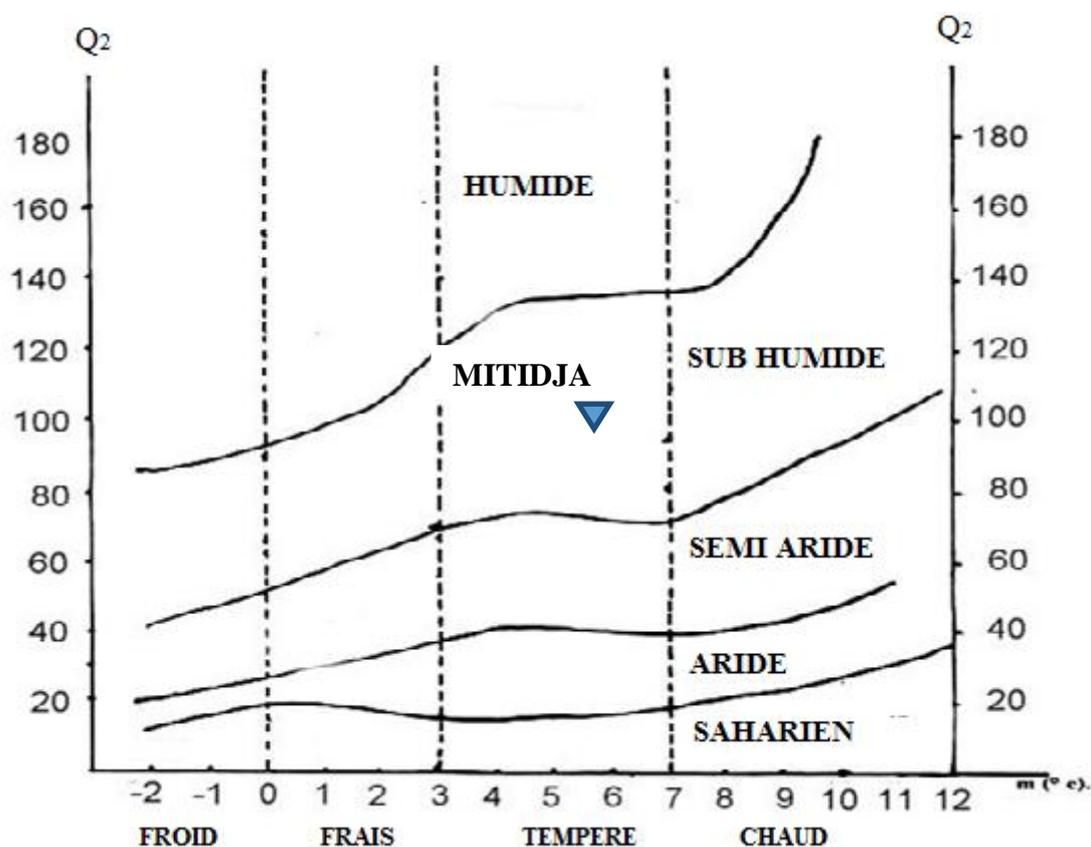


Figure 3. Climagramme d'Emberger de la partie de la Mitidja en 2016

#### IV. VEGETATION

La Mitidja est caractérisée par un couvert végétal très riche, renfermant une grande diversité de cultures (arboricole, herbacée et viticole), et par une flore naturelle très importante. La végétation est de type méditerranéen dans toute la plaine. (Mutin, 1977). Celle-ci est aussi sillonnée par des oueds et des cours d'eau ou des groupements végétaux comme les formations à peuplier blancs, frênes, eucalyptus et ormes qui se développent abondamment, en raison du microclimat qui règne dans ces milieux. La composition floristique spontanée varie en fonction de la saison et des types de cultures. Cette diversité des agro systèmes offre divers refuges aux ravageurs constituant des foyers permanents d'infestation.

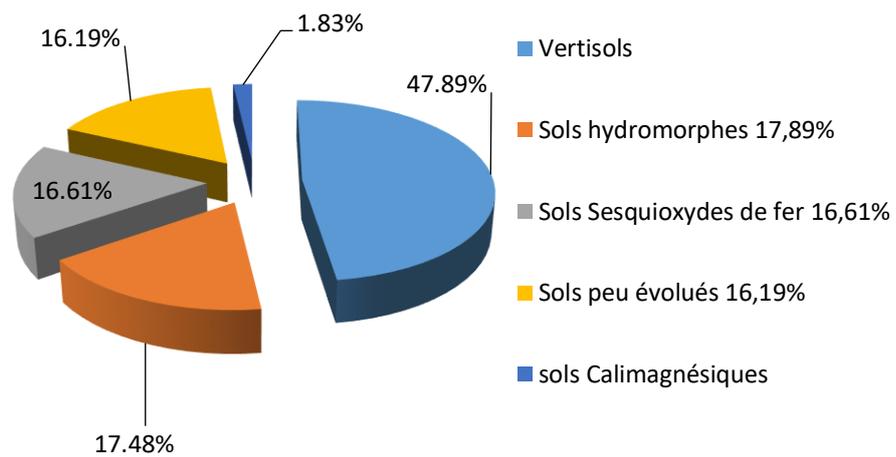


Figure 4. Proportion des classes de sols dans la Mitidja. Source : Mutin, (1977)

## **CHAPITRE II**

### **DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'OLIVIER**

#### **I. ETAT DE L'OLIVIER EN ALGERIE**

En Algérie l'oléiculture occupe la première place en superficie, 226.337 ha en 2006 soit 33% de la superficie arboricole. En 2000, la culture de l'olivier en Algérie s'étend sur 168.080 ha de terrain, soit 33 % des 500 000 hectares de la superficie arboricole nationale et 2 % des terres agricoles cultivables. En 2010, les prévisions de superficies oléicoles portent sur 309.500 ha. La participation du secteur oléicole à la production finale agricole du pays est en moyenne de 21 % de 1999 à 2000 (MADR, 2006). De 2000 à 2010, le patrimoine oléicole est constitué de 168.080 ha, il a augmenté de 54,30%. Il a subi des actions de réhabilitation des vergers existants et ceux de nouvelles plantations qui vont entrer graduellement en pleine production.

L'oléiculture est concentrée au niveau de sept principales wilayas (Bejaïa, Tizi-Ouzou, Bouira, Bordj-Bou-Argeridj, Jijel, Sétif et Mascara) dont la région centre représente un taux de plus de 75% de la superficie oléicole globale de ces sept wilayas (ANDO, 2018).

La production d'huile a atteint pour l'année 2008, 35 000 tonnes et celle de l'olive de table 80 000 tonnes. Comparée à celle de la Tunisie, la production de l'Algérie en huile d'olive ne représente qu'un tiers. Le développement de l'oliveraie nationale prévoit une augmentation de la production moyenne de 15 000 tonnes d'huile d'olive, pour un rendement estimé à 20%.

L'oléiculture algérienne est constituée d'une gamme diversifiée de variétés d'olivier dans la région centre, la variété chemlel est la plus représentative, elle occupe environ 55% de la superficie oléicole du pays.

Dans la région oranaise, la variété sigoise appelée aussi «Zitoune Telmcen », occupe avec un taux de 80 à 90%, la plus grande partie des oliveraies (plaines de Sig et de Telmcen) (Saad, 2009).

L'oléiculture est consacrée aujourd'hui comme une des filières stratégiques qui devront garantir la sécurité alimentaire de la nation. Pour ce faire, le MADR a initié une nouvelle approche dans le cadre du programme de renouveau de l'économie agricole et rurale (Mendil, 2009).

## I. CARACTERISTIQUES BOTANIQUES DE L'OLIVIER

L'olivier appartient à la classe des dicotylédones, à la famille des Oléacées, au genre *Olea* et à l'espèce *Olea europaea*. La famille des oléacées comporte environ 30 genres et 600 espèces réparties dans de vastes régions au climat chaud et froid (Villa, 2006). *Olea europaea* L. est un complexe formé de six sous espèces dont *Olea europaea* subsp. *Europaea* qui correspond à l'olivier méditerranéen (Green & Wickens, 1989). Ce dernier comprend la forme cultivée, *O. europaea* var. *europaea* et la forme sauvage ou oléastre, *O. europaea* var. *sylvestris*. L'olivier est une espèce européenne à feuilles persistantes. L'olivier est une plante à pollinisation anémophile et à grande longévité, il peut vivre de centaines d'années (Villa, 2006) et ce jusqu'à 2000 ans (Lewington & Parker, 1999). La forme des feuilles est souvent elliptique. Les fleurs, hermaphrodites, sont petites et regroupées en inflorescences. Comme de nombreux arbres forestiers, l'olivier est une espèce allogame. Son système d'auto incompatibilité n'est pas encore clarifié. Certains auteurs comme Cuevas & Polito (1997) considèrent qu'il est de type gamétophytique alors que d'autres considèrent qu'il est de type sporophytique *Phillyrea angustifolia*. Il existe aussi des cas de stérilité mâles (Villemur et al. 1984) dont certains sont sous un déterminisme nucléo-cytoplasmique (Besnard et al. 2001). La dissémination de ses fruits (drupes) est essentiellement assurée par les oiseaux (Spennemann & Allen, 2000). L'olivier méditerranéen est diploïde ( $2n=2x=46$ ) (Falistocco & Tosti, 1996 ; Minelli et al. 2000), mais des mutants triploïdes et tétraploïdes ont été observés chez deux variétés Frantoio et Leccino (Rugini & Fedeli, 1996).

## I. DESCRIPTION DE L'OLIVIER

### 1. Aspect général

*O. europaea* possède des branches en forme de tétragone parfois épineuses, rondes, souvent flexibles et retombantes et pourvues de feuilles sont lancéolées, ovées ou oblongues. Ces feuilles sont pourvues de mucrons, persistantes, coriaces, de couleur gris-vert, glauques sur le dessus et blanc argenté sur le revers. Ses fleurs sont petites, blanches et disposées en grappes. Ses fruits ou les olives, sont des drupes ovales, plus ou moins régulières selon les variétés, avec une pulpe charnue et huileuse. Le noyau est dur et en forme de pointe. Les fruits mûrs arborent une couleur noir rougeâtre plus ou moins intense. Ils sont gros, riches en pulpe et en huile. L'olivier cultivé est un arbre capable d'atteindre entre 18 et 20 m de haut.

### 1.1. Système racinaire

Son système racinaire est très étendu et se compose principalement de racines adventices qui se développent dans les premiers centimètres du sol. La plupart des racines chez l'olivier, se développent à 50 ou 60 cm de la surface du sol et dépassent largement l'aplomb des branches.

### 1.2. Tronc et branches

Il peut mesurer de 1 à 2 m de haut en fonction de son habitat, de sa variété et de son mode de culture. Le bois est dur, lourd de couleur fauve. Les branches sont insérées dans le tronc ; elles portent les rameaux sur lesquels naissent les bourgeons (ramification de l'année). On distingue trois sortes de branches : les branches à bois, les branches à fruits et les branches mixtes (Villa, 2006).

### 1.3. Feuilles

Elles apparaissent sur les branches du printemps à l'automne et vivent une année ou plus mais atteignent rarement l'âge de deux ans. La taille des feuilles est petite, la forme ovale et lancéolée de couleur vert foncé au recto et vert argenté au verso. A l'aisselle de chaque feuille, un bourgeon peut donner naissance à une inflorescence (bourgeon floral) ou à un bourgeon à bois.

### 1.4. Fleur

La fleur est hermaphrodite (deux étamines et un pistile) de forme très petite (3-5 mm), La corolle se compose de quatre pétales blanchâtres reliés les uns aux autres à la base (Figure 5). Les fleurs sont solitaires mais elles sont réunies en grappe de 10 à 40 fleurs dites boutons et se développent au début du printemps à partir des bourgeons floraux qui sont situés à l'aisselle des feuilles. La floraison se produit selon les années et les latitudes entre fin avril et juin. Seules 10 à 12% des fleurs seront fécondées et transformées en fruits, phénomène typique chez l'olivier dû à l'avortement de l'ovaire (Villa, 2006).



Figure 5. Fleur de l'olivier.

### 1.5. Fruit

Le fruit est une petite drupe ovoïde, noir violacé à maturité, contenant une importante quantité d'huile. Elle se compose de l'extérieur vers l'intérieur d'un épicarpe (peau), d'un mésocarpe (pulpe) dont les cellules se gorgent d'huile à partir du mois d'Août, et d'un endocarpe (noyau) renfermant une graine.

### 2. Variétés d'olives

On distingue différentes variétés d'olive en fonction de la destination finale du fruit, en 3 typologies : Les olives à huile, à table et mixtes (Villa, 2006) :

- Les olives à huile : leur production doit être constante et garantir une bonne rentabilité en terme de quantité d'huile.
- Les olives de table : impliquent une certaine grosseur du fruit et un contenu riche en pulpe et en noyau mais faible en huile
- Les olives mixtes : elles présentent des propriétés à cheval entre les deux groupes en fonction du moment de sa récolte et de son adaptation à la zone de culture.

### 3. Principales variétés cultivées en Algérie

Il existe un peu plus d'une quarantaine de variétés algériennes dont nous citons uniquement les variétés les plus cultivées

- Blanquette : Est cultivée dans le Constantinois. Son huile est fort recherchée sur le marché.
- Sigoise : Est cultivée à l'ouest du pays, en Oranie principalement dans la plaine de Sig. Elle représente 20% des oliviers cultivés en Algérie. Le fruit est moyen, d'un poids de 3 à 3,5g, le rendement en huile varie de 18 à 20 %.
- Azeradj : Est cultivée en Petite Kabylie. Elle représente 5 % des oliviers. Les fruits sont assez gros, 3 à 5g avec un rendement en huile d'environ 15 %.
- Chemlal : Cette variété est cultivée essentiellement en Grande Kabylie. Elle représente environ 40% des oliviers cultivés en Algérie. Les fruits sont petits, d'un poids de 2,5 g, le rendement en huile est de 14 à 16% (Figure 6).

Dans le centre et dans l'est prédominent les variétés Hamma (Confiserie), Chemlal, Azeradj, Bouchouk, Rougette, Blanquette et Limli (Extraction d'huile). Dans la région occidentale, les variétés les plus diffusées sont la Sigoise, la Verdial, la Cornicabra et la Gordal.

## II. BIOLOGIE DE L'OLIVIER

### 1. Multiplication

#### 1.1. Multiplication par semis

Comme toutes les plantes, on peut reproduire l'olivier par semis en plantant la graine



Figure 6. Variété chemlal en fruit en voie de maturation

#### 1.2. Multiplication végétative

Elle se retrouve dans tout type de reproduction des plantes qui ne fait pas intervenir le phénomène sexuel. Ce type de multiplication, comme la greffe, exige l'utilisation d'une partie de l'arbre (donneur) qui à travers l'enracinement direct, crée un autre individu ayant les mêmes caractéristiques que la plante de départ (Villa, 2006).

#### 2. Cycle végétatif annuel

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation (Loussert & Brousse, 1978).

#### 3. Techniques d'entretien du sol

L'entretien du sol doit être raisonné en fonction de données agronomiques très précises (Loussert & Brousse, 1978), il se fait manuellement dans les olivettes de montagne. Selon les mêmes auteurs, la période d'exécution de ces travaux se situe à partir du moment où la concurrence vers la fin des pluies hivernales en eau entre les arbres et la végétation spontanée risque de se faire sentir où les premiers travaux du sol devront s'exécuter.

## III. ECOLOGIE DE L'OLIVIER

### 1. Origine de l'olivier

L'olivier est originaire de la région caucasienne où sa culture commença il ya 6000 à 7000 ans. Ensuite il se propagea sur les côtes de la Syrie, en Palestine et en Egypte (Villa, 2006).

Entre le VIII<sup>ème</sup> et le IX<sup>ème</sup> siècle avant J.-C, il fut introduit en Grèce par les marchands phéniciens où il devint un des piliers de la civilisation hellénique et méditerranéenne (Villa, 2006 ; Mendil Sebai, 2006). L'oléastre véritable aurait existé en Algérie depuis le 12 millénaire avant notre ère (Mendil & Sebai, 2006).

## 2. Répartition géographique dans le monde

La superficie totale de l'olivier est de 10.900.000 ha dont 78% en sec et 22% en irrigué. Sa répartition géographique dans le monde est de 51% en Europe, 29% en Afrique, 17% au Moyen-Orient et 2% en Amérique (Tableau 5). Le bassin méditerranéen bien que largement déficitaire en huile végétale alimentaire produit une quantité importante en tant que production régionale (Touzani, 2004). L'olivier connaît une extension progressive à travers le monde. Durant les dernières années, plusieurs pays non méditerranéens ont tendance à développer cette culture dans certaines régions spécifiques de leur territoire.

Tableau 5. L'olivier dans le monde 2006/2007

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Surface totale plantée   | 9,5 millions hectares |
| Arbres en production     | 1900 millions         |
| Olives récoltées         | 14 millions tonnes    |
| Huile d'olive produite   | 2,8 millions tonnes   |
| Olives de table produite | 1,8 millions tonnes   |

(Lazzeri, 2009)

## 3. Répartition géographique en Algérie

La surface oléicole est répartie dans trois régions : le Centre, avec 54,3 % de la superficie totale, l'Est avec 28,3 % ; et l'Ouest avec 17 %. La plupart des oliveraies (80 %) sont situées dans des zones de montagne, sur des terrains accidentés et marginaux, peu fertiles et caractérisés par une pluviométrie moyenne comprise entre 400 et 900 mm/an. Le reste des oliveraies (20 %) sont situées dans les plaines occidentales du pays (Mascara/Sig/Relizane), où la pluviométrie moyenne annuelle est de 300 à 400 mm (Benouafa, 2014).

## 4. Exigences agro climatiques

La culture de l'olivier était associée au climat méditerranéen (Loussert et Brousse, 1978) qui se caractérise par un hiver doux et un été chaud sans pluie. Les températures négatives peuvent être dangereuses particulièrement si elles se produisent au moment de sa floraison (Loussert &

Brousse, 1978). Par contre l'olivier peut supporter les températures élevées et les vents chauds grâce à son enracinement profond et l'épaisse cuticule qui recouvre ses feuilles.

#### **4.1. Température**

L'entrée en végétation de l'olivier commence à des températures de 10 à 12°C. Le développement des inflorescences se fait vers 15°C. L'olivier craint le froid. Les basses températures hivernales sont nuisibles car l'arbre est en pleine activité végétative. Par contre, grâce à son enracinement profond, il supporte des températures très élevées et des périodes de sécheresse relativement longues, bien que la sécheresse estivale gêne le développement des fruits (Rebour, 1968).

#### **4.2. Pluviométrie**

Une des caractéristiques du climat méditerranéen est l'irrégularité des précipitations annuelles et la mauvaise répartition des pluies en zone de culture de l'olivier (Loussert & Brousse, 1978). Des oliviers cultivés sous de telles conditions climatiques ne peuvent s'adapter à l'irrégularité de ce régime hydrique qu'en puisant en profondeur du sol le peu d'humidité qu'il peut contenir (terrain favorable à la pénétration des racines) et en exploitant un grand volume de terre (faible densité de plantation).

#### **4.3. Hygrométrie**

L'olivier redoute des taux élevés d'humidité de l'air, ce qui interdit sa culture à proximité immédiate de la mer. Une humidité excessive et permanente favorise le développement de certains parasites (Loussert & Brousse, 1978).

#### **4.4. Vent**

Par son action mécanique, il peut provoquer la chute des fruits ainsi que la cassure des branches. Par contre, lors de la floraison, il assure une bonne pollinisation s'il est modéré.

#### **4.5. Gel**

Des altitudes de 900 à 1000 mètres peut exposer l'olivier aux risques de gel ou de neige. Il est préférable de ne pas dépasser 800 mètres d'altitude à l'exposition sud ou 600 mètres à l'exposition nord (Loussert et Brousse, 1978).

### **5. Exigences pédologiques**

Généralement, les arbres de l'olivier sont robustes et peuvent croître et produire de bonnes récoltes dans des terrains accidentés, rocaillieux et arides et d'autres sols les plus variés, pourvu qu'il ait à sa disposition une quantité d'eau en rapport avec la teneur en éléments fins. L'olivier préfère les sols argilo-sableux riche en alluvions de texture moyenne. Il a une prédilection pour les sols plutôt alcalins car il supporte des taux élevés de calcaire actif. De point de vu physique, on le rencontre aussi bien dans les sables que dans les terres lourdes (Rebour, 1968).

## 6. Exigences agrologiques

Les techniques à développer en oléiculture sont :

- Entretien du sol par l'élimination de la végétation spontanée
- Amélioration de la perméabilité, frein de l'évaporation, et incorporation de la matière organique
- Fertilisation par apports d'engrais azotés et de fumure (maintien des caractéristiques physico-chimiques du sol)
- Irrigation quand la pluviométrie insuffisante ou mal répartie En effet, il réagit favorablement à l'irrigation (Cavusoglu & Octar, 1994) dès que les températures printanières s'élèvent.
- Taille permet son développer l'olivier vers une mise à fruits rapide, de régulariser sa production en diminuant son alternance (Loussert & Brousse, 1978). Elle procure une vigueur importante aux nouvelles pousses, favorise l'augmentation du calibre des fruits et concentre la sève sur ceux qui restent.

## 7. Ravageurs et maladies principaux de l'olivier

Les principaux ravageurs et maladies fongiques sont regroupés dans le tableau 6 suivants

Tableau 6. Ravageurs et maladies fongiques principaux de l'olivier (Villa, 2003 ; Barranco et al, 2008).

| Ravageurs et maladies  | Dégâts  |
|--|---|
| Ravageurs insectes   |   |
| Les scolytes de l'olivier<br>( <i>Hylesinus oleiperda</i> , Bernard)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Faciliter le dessèchement de l'arbre</li> <li>➤ Réduit la croissance de l'arbre.</li> </ul>  |
| La cochenille noire de l'olivier<br>( <i>Saissetia oleae</i> )           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réduit le caractère de gravité, créant un substrat sucré favorable au champignon.</li> </ul>   |
| La mouche d'olive ( <i>Bactrocera Oleae</i><br>Gemlin et Rossi)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chute des fruits et destruction de la pulpe qui entraîne une réduction du rendement avec la diminution de la valeur nutritionnelle.</li> </ul> |
| La teigne de l'olivier ( <i>Prays Oleae</i> , Bernard)                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chute des feuilles et des fruits.</li> </ul>   |
| Le psylle de l'olivier ( <i>Euphyllura Olivina</i> ,<br>Costa)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réduction du rendement.</li> </ul>   |
| Maladies fongiques   |   |
| La verticilliose ( <i>Verticillium dahliae</i><br>Klebahn)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réduction de la végétation avec changement de la couleur des feuilles et mort de la plante.</li> </ul>   |
| La tavelure de l'olivier<br>( <i>Spilotea oleagina</i> , Fries)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ chute des feuilles et des fruits eu stade de leur maturation.</li> </ul>   |
| La fumagine<br>( <i>Capnodium meridionale</i> , <i>Capnidium oleae</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diminution de la valeur marchande de la production et affaiblissement total de l'arbre.</li> </ul>   |
| La tuberculose de l'olivier<br>( <i>Pseudomonas savasatanoi</i> janse)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diminution substantielle de la taille de l'arbre infectée et mort de la plante.</li> </ul>   |

## **CHAPITRE II**

### **DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ALEURODES**

#### **I. GENERALITES**

L'ordre des Hémiptères comprend environ 106.970 espèces décrites (Henry, 2017 ; Bartlett et al. 2018 ; Hardy, 2018). Ils se rencontrent aussi bien dans les milieux terrestres qu'aquatiques. Les Hémiptères sont des insectes pourvus de quatre ailes et munis d'un rostre articulé qui leur a donné le nom de Rhynchotes. La première appellation provient de la conformation des ailes supérieures qui sont généralement composées de deux parties, l'une plus ou moins coriace, basilaire, l'autre membraneuse, apicale (Fairmaire, 1844).

Les hémiptères sont des insectes piqueurs suceurs à antennes courtes et à métamorphose incomplète (hémimétaboles). Chez certaines espèces, les femelles n'ont pas d'ailes, chez d'autres espèces, les adultes ont des ailes temporaires et parfois une seule paire. A titre d'exemple, Chez les pucerons, il existe des formes aptères et des formes ailées. Chez les cochenilles, les femelles sont aptères, et les males ailés. (Doucet, 2017).

Les organes buccaux des hémiptères sont une adaptation des pièces buccales des insectes broyeur au régime sucur. Celle ci s'est produite au cours de l'évolution. Le labre (lèvre supérieure) et le labium (lèvre inférieure) se sont allongés et recourbés en forme de gouttières opposées pour constituer le conduit aspirateur souple dans lequel se meuvent les mandibules et les maxillaires transformés en stylets acérés et « piqueurs » ils sont hétérométaboliques, c'est-à-dire que chez eux le développement post embryonnaire est progressif jusqu'à l'état d'imago. Quoique de colorations souvent très différentes de celles des adultes, les larves se rapprochent de ceux-ci par la forme générale, cette ressemblance s'accroissant de plus en plus au cours de quatre mues successives (Mayné, 1965).

Les hémiptères ont été souvent délaissés des entomologistes, si bien que leur diversité soit encore partiellement méconnue. Ils constituent pourtant de bons indicateurs de la diversité biologique des milieux car ils sont, pour la plupart, étroitement liés aux végétaux, avec souvent une spécialisation alimentaire plus ou moins stricte (Bagnée, 2003)

Les aleurodes sont des insectes qui appartiennent donc à l'ordre des hémiptères et la famille Aleyrodidae qui est composée d'insectes minuscules nommés «mouches blanches» à cause des ailes et du corps des adultes qui sont recouverts d'une fine cire blanche en poudre ou farineuse.

Les pullulations de ces insectes sont redoutées par les serristes, horticulteurs, arboriculteurs et agriculteurs, mais aussi les amateurs de plantes en pot parcequ'ils causent des dépérissements, des souillures et des viroses fatales aux plantes. Comme les cochenilles, les pucerons et les psylles les aleurodes ponctionnent les tissus végétaux et transmettent des virus (Tikarrouchine, 2009).

De nombreuses descriptions du cycle développement et de la morphologie sont disponibles pour les stades larvaires et pour les adultes (Azab et al. 1969a ; 1969b ; 1971 ; El Helaly et al. 1971a ; Lopez-Avila, 1986 ; Sharaf & Balta, 1985 ; Azab et al, 1969a ; Gupta, 1972 ; Hill, 1969).

## **I. MORPHOLOGIE DES ALEURODES**

### **1. Description morphologique**

#### **1.1. Œuf**

De forme subelliptique, à sommet aminci. Le chorion est finement réticulé. A peine déposé, l'œuf est de couleur jaune pâle, puis devient marron. Il brunit ensuite au cours du développement embryonnaire. L'œuf est inséré perpendiculairement sur la surface foliaire par un court pédoncule (Rachedi, 1997) qui lui permet de s'accrocher à la plante hôte lors de la ponte (Tikarrouchine, 2009). Sa surface est entièrement réticulée, il mesure 0,247 à 0,253mm de long et 0,117 à 0,123mm de large (Silvestri, 1911). De nombreuses espèces pondent leurs œufs dans un ou plusieurs rangs concentriques semi-circulaires ou circulaires, mais d'autres dispersent leurs œufs sur la feuille (Gregory et al. 2005).

#### **1.2. Larve du premier stade**

Les larves du premier stade sont de couleur pâle à légèrement translucide et ont une forme ovale et aplatie. Elles sont dépourvues de cire. Avec 0,33 de long et 0,23 mm de large, la larve 1 a un corps presque elliptique (Figure 7), légèrement plus étroit, convexe et de couleur cendrée (Rachedi, 1997). Elle porte quatre longs poils sublatéraux, dont deux situés à l'arrière de la tête et les autres sur le deuxième segment abdominal. Le bord du corps comporte 16 poils longitudinaux de chaque côté de sa longueur (Silvestri, 1911). Il possède des antennes qui mesurent 0,074mm (Silvestri, 1911). Au premier stade, elles possèdent des antennes et des pattes qu'elles perdent lors de la première mue. La larve du premier stade, en tant qu'unique stade larvaire mobile, sélectionne un site pour sa fixation permanente, elle est dite larve mobile ou baladeuse (Gregory et al, 2005). Aux trois stades suivants, les individus sont sessiles. La larve, verdâtre pâle, de 0,3 mm à l'éclosion, ressemble à une cochenille (Tikarrouchine, 2009).



Figure 7. Larve 1 de l'aleurode noire de l'olivier

### 1.3. Larve du deuxième stade

La larve du deuxième stade ( $L_2$ ) diffère de la première par la couleur, la taille, la forme des antennes et par l'absence des quatre soies dorsales. Elle mesure entre 0,45 et 0,57 de long, et 0,39 à 0,48 de large (Silvestri, 1911).

### 1.4. Larve du troisième stade

La larve  $L_3$  est semblable à celle du deuxième mais mesure entre 0,93 et 0,81 mm de longueur et 0,67 à 0,75 mm de largeur (Silvestri, 1911).

### 1.5. Pupa ou Nymphe

Est de couleur noire avec une courte frange translucide de cire-poils. La pupa a une forme subovale à subcirculaire et une taille qui varie de 1,2 mm à 1,75 mm de long et 0,9 mm à 1,55 mm de large (Figure 8). La marge est crénelée et elle est pourvue de soies marginales, les zones trachéales de pores sont différenciées de la marge en tant que peigne de plusieurs petites dents (Šimala et al. 2015). Les pupes d'*A. olivinus* sont présentes sur les deux faces des feuilles. La larve de 4<sup>e</sup> stade, appelée généralement puparium, cesse bientôt de s'alimenter mais reste ancrée au végétal par ses stylets. On voit apparaître progressivement le futur adulte avec ses appendices à travers sa cuticule. Lors de la mue imaginale, celui-ci sort de la cuticule du puparium par une fente en T. Le puparium est une forme de boîte ovale de moins de 3 mm de diamètre, avec de courtes expansions cireuses marginales (Tikarrouchine, 2009).



Figure 8 : Pupa d'*Aleurolobus olivinus*

### 1.6. Adulte

L'adulte est de couleur crème, porte des taches mauves et il est recouvert d'une cire blanche (Figure 9). La longueur du corps avec les ailes est en moyenne de 1,49 mm pour le mâle et de 2,5mm la femelle (Rachedi, 1997).



Figure 9. Adulte de *A. olivinus*

L'imago, jaune pâle, mesure 1 mm, il tient ses ailes à plat sur le dos. Les mâles et les femelles sont ailés et possèdent 4 ailes membraneuses sans veines croisées. La tête a une forme presque triangulaire. Les yeux composés sont généralement resserrés au milieu (réniforme). Les ocelles, au nombre de deux, sont situées près du bord antérieur des yeux composés. La position de ces ocelles par rapport aux yeux composés varie chez les différentes espèces. Les antennes sont placées sous les yeux, ils ont une ressemblance frappante avec ceux des Aphididae, Les premier et second segments antennaires sont toujours courts et épais, tandis que les autres segments sont allongés ou sub-cylindriques (Quaintance & Baker, 1915). Le dimorphisme sexuel se présente au niveau des organes génitaux, et dans le nombre de plaques de cire abdominales et ventrales, des antennes et de la taille du mâle qui est légèrement plus petit (Gregory et al. 2005).

## II. TAXONOMIE DES ALEURODES

Ordre :.....Homoptera

Famille :.....Aleyrodidae

Sous famille :.....Aleyrodinae

Genre :.....*Aleurolobus*

Espèce : .....*Aleurolobus olivinus* Silvestri, 1911

Le genre *Aleurolobus* a été identifié par Quaintance et Baker, (1914). Le genre *Aleurodes marlatti* a été désigné à l'origine par *Aleurodes marlatti*, plus tard Takahashi en 1951 a proposé

un nouveau genre *Neoaleurolobus* de l'espèce *Aleurolobus musae*, mais il n'avait aucune idée sur l'existence du spécimen de Corbett's *A. musae* (Martin et Mound, 2007).

Actuellement, 84 espèces valides ont été publiées sous ce genre dans une liste des aleurodes du monde (Insecta : Hemiptera : Aleyrodidae) (Martin & Mound (2007)). Cette liste indique que *A. longicornis*, *A. niloticus*, *A. ravisei*, *A. chinensis*, *A. clematidis*, *A. puripennis* étaient synonymes de Quaintance et Baker, 1917, Martin, 1999, Bink-Moenen, 1983, Takahashi, 1954 et Zahradnik, 1963. Ragupathy et Ravichandran (2016), ont rapporté que *Aleurodes marlatti* se nourrissant d'une nouvelle plante hôte *Strychnos nux-vomica* de Tirumala Hills en Andhra Pradesh, Inde. Suh (2014) signale que le genre *Aleurolobus* existe dans la faune coréenne. Ghahari et al. (2009) ont identifié quatre espèces de ce genre en Iran dans un catalogue d'aleurodes de la région d'Arasbaran : il s'agit de *A. marlatti*, *A. moundi*, *A. olivinus* et *A. Sélangorensis*. Trois espèces d'aleurodes, *A. barodensis*, *Neomaskellia bergii* et *N. Andropogonis*, ont été enregistrées sur la canne à sucre au Pakistan (Tayyib et al. 2017)

L'étude taxonomique des aleurodes est très difficile, elle est basée sur les stades immatures principalement sur le quatrième stade larvaire, le puparium, la pré puppe ou la puppe) que sur les adultes (Mound & Halsey, 1978 ; Gill, 1990). Les aleurodes appartiennent tous à la famille des Aleyrodidae. (Mound & Halsey, 1978) ont donné une liste de 1156 espèces d'aleurodes appartenant à 126 genres. Après, plusieurs nouveaux genres et espèces ont été décrits sous d'autres synonymes de taxons déjà décrits (Martin & Mound, 2007). Ces auteurs ont récemment publié une liste sur les aleurodes du monde qui comprend 1556 espèces appartenant à 161 genres et à trois sous familles : Aleurodicinae, Aleyrodinae et Udamosellinae et une sous- famille fossile (Bernaeinae).

La sous-famille Aleurodicinae appartient principalement au Nouveau Monde, et comprend 118 espèces et 18 genres. La sous-famille Aleyrodinae existe dans le monde entier et comprend 1424 espèces appartenant à 148 genres, et la sous-famille Udamosellinae comprend 2 espèces sud-américaine appartenant à l'unique genre des *Udamoselis* (Evans, 2008).

L'identification des Aleyrodidae est basée sur les caractères de la nymphose (Russel, 1945), et l'orifice vasiforme qui aide à distinguer les aleurodes des autres hémiptères. Les Aleyrodidae sécrètent de la cire sous forme de poudre par des glandes épithéliales qui s'ouvrent dans des pores simples ou composés, principalement sur les surfaces du corps exposées. Le cladogramme des hémiptères est représenté dans la Figure 10.

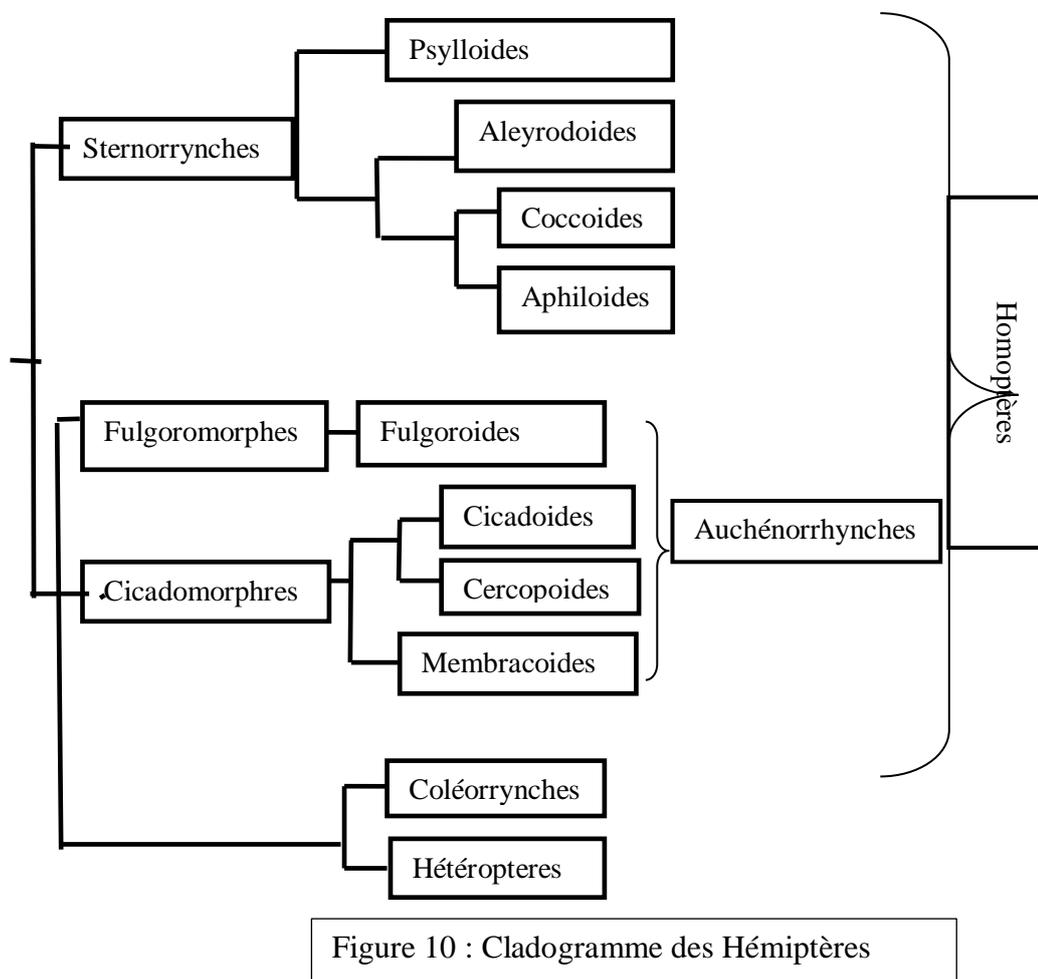


Figure 10 : Cladogramme des Hémiptères

## II. BIOLOGIE DES ALEURODES

### 1. Cycle de développement et fécondité

L'accouplement a généralement lieu après une heure à trois jours après l'émergence des adultes, se fait sur la plante hôte et dure de quelques heures à quelques jours (Avidov, 1956). Les femelles fécondées ont une descendance bisexuée tandis que les femelles vierges ont une descendance uniquement mâle (Azab et al. 1971 ; Husain & Trehan, 1933 ; Mound, 1983 ; Sharaf & Batta, 1985).

Comme chez tous les Hémiptères, le développement des aleurodes est du type hétérométabole (progressif). Celles-ci ont six stades : l'oeuf, quatre stades larvaires dont le 4<sup>ème</sup> stade larvaire est dit « puparium » et l'adulte (Soualah & Osmane, 2009).

Les œufs, de couleur blanche, sont pondus séparément à la face inférieure de jeunes feuilles, souvent en groupe et de façon circulaire, car, chez les Aleyrodinae, la femelle tourne autour de ses stylets plantés dans la feuille lorsqu'elle dépose ses œufs. Chaque femelle peut produire

jusqu'à 300 oeufs. La fécondité varie de 20 à plus de 400 oeufs selon le lieu et les conditions d'expérimentation (Husain & Trehan, 1933 ; Dittrich et al. 1985). La rapidité du développement et la fécondité élevée sont deux facteurs importants dans le statut de ravageur (Burban, 1991).

A 25 °C et une humidité relative de 75 %, la période d'incubation est de l'ordre de 8 jours, celle-ci passe à 5 jours à 32,5 °C. A 36 °C, les œufs n'éclosent pas. (Vaissayre et al. 1998).

Il existe une reproduction asexuée de type arrhénotoque, les femelles non fécondées produisant alors des mâles. En général, *A. olivinus* passe par une génération par an avec des adultes apparaissant en juin et juillet en Sicile occidentale, Cependant, deux générations par an ont été enregistrées avec des adultes émergeant en juin-juillet et de nouveau en Septembre-Octobre (Maniglia, 1985). Selon Fraval (2009) et Rachedi (1997) *A. olivinus* présente une seule génération annuelle. Dans les zones tropicales, le nombre de générations par an peut varier de 11 à 15. La fécondité peut aller de 20 à 350 œufs selon la plante hôte et les conditions expérimentales (Gerling et al. 1986). Li et al. (1989) pensent que si des phéromones sont impliquées lorsque le mâle courtise la femelle, elles n'agiraient qu'à de très faibles distances. La durée du développement larvaire est très variable selon les conditions climatiques et la plante hôte considérée (Avidov, 1956 ; Azab et al. 1969a ; 1969b ; 1971 ; Butler et al. 1983 ; Coudriet et al. 1985 ; El Helaly et al. 1971b ; El Helaly et al. 1977 ; Husain & Trehan, 1933 ; Sharaf & Batta, 1985). A  $26,7 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , le développement dure entre 18,6 et 29,8 jours en fonction de la plante hôte considérée (Coudriet et al, 1985).

### III. ECOLOGIE DES ALEURODES

#### 1. Répartition géographique

*A. olivinus* est une espèce originaire des pays méditerranéens (Martin et al. 2000), mais elle n'a été introduit à Malte que récemment (Mifsud & Porta-Puglia, 2005), elle existe en Croatie (Šimala *et al*, 2015). Elle est aussi présente dans plusieurs pays à savoir la Chine, l'Egypte, la France, l'Italie, le Maroc et l'Espagne (Ghahariet al, 2009).

Les aleurodes sont présents dans les régions tropicales et les régions tempérées (Quaintance & Baker, 1915). En Europe et dans la région méditerranéenne, la faune des aleurodes se compose de 57 espèces indigènes ou naturalisées, dont 26 genres (Martin et al. 2000 ; Porcelli, 2008), vivant principalement sur les plantes ligneuses (Mound et al. 1978 ; Martin, 1987). L'insecte a été introduit accidentellement en Europe où il est devenu un ravageur majeur (Tikarrouchine, 2009). *A. olivinus* (Silvestri) est une espèce typiquement méditerranéenne qui a été recensée parmi les territoires suivants : en Corse, en Crète, à Chypre, en France, en Grèce, en Palestine, en Italie, en Jordanie, à Majorque, à Malte, au Maroc, au Portugal, en Sardaigne,

en Sicile, en Espagne, en Syrie et en Turquie. L'espèce se trouve principalement sur des hôtes oléacés (*Olea europaea*, *Phillyrea angustifolia* et *Phillyrea latifolia* et sur Erica (Ericaceae) (Bink Moenen, 1989).

## **2. Relation aleurodes-plantes hôtes**

Les larves s'alimentent à tous les stades de leur développement de sève élaborée de leur plante hôte (Germain et al. 2005) telles que les cochenilles inféodées aux citrus (Berkani, 1995), les mouches blanches ou les pucerons. Leurs dégâts se reconnaissent grâce aux taches noires qu'ils provoquent sur les feuilles par suite de la succion de sève. L'aspect variétal est important non seulement sur la distribution des espèces, mais aussi sur les dégâts que peut infliger l'aleurode noir qui de par son miellat attire d'autres insectes (Fraval, 2009). Les dommages que l'insecte provoque dépendent étroitement de l'état physiologique de la plante hôte et de la variation des ressources énergétiques (Haseman, 1946 ; Balachowsky, 1951 ; Chaboussou, 1972). La plante hôte joue un rôle important par ses constituants chimiques sur la densité de l'aleurode qui à son tour peut donc influencer le fonctionnement et la diversité biologique de l'écosystème (Speight et al. 1999). Les glucides représentent l'élément énergétique principal de l'organisme. Ils sont utilisés pour la synthèse de chitine, un composé majeur de l'exosquelette des insectes. Même au cours de la mue, les produits de dégradation de l'ancienne cuticule sont réutilisés pour la néo-synthèse. Les glucides sont également étroitement liés aux événements physiologiques comme la mue et la reproduction (Wiens & Gilbert, 1967). Les protéines jouent également un rôle fondamental en tant que source énergétique dans la formation des gamètes (Borsa & Millet, 1992) et entrent dans diverses réactions qui assurent la catalyse biochimique, la régulation hormonale et s'intègrent dans la cellule comme éléments structuraux en même temps que les glucides et les lipides (Jacob et Monod, 1961).

## **3. Facteurs de pullulations**

### **3.1. Facteurs abiotiques**

Selon Faurie et al. (1980), le climat d'une région a une importance primordiale dans la mesure où il joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. En effet, la température et l'hygrométrie sont des facteurs favorables à l'évolution des populations et à la biologie des ravageurs. Ils agissent conjointement sur la rapidité de la croissance des stades larvaires en particulier les larves du premier stade aussi bien pour les mâles que pour les femelles (Bodenheimer, 1951). D'après Benassy, (1975), l'influence climatique se traduit par un décalage de la date d'apparition des diverses générations dans le temps et par un échelonnement plus grand des périodes d'éclosion. En effet, des écarts de quelques degrés de température, de l'humidité relative de l'air, une insolation trop intense, un vent trop brusque

sont susceptibles de déterminer, chez toutes les espèces, une mortalité importante et d'anéantir des générations entières (Balachowsky, 1939).

#### **4. Facteur biotiques**

##### **4.1. Ennemis naturels**

*A. Olivinus* possède plusieurs ennemis naturels appartenant principalement à deux familles : les Scelionidae et les Platygastriidae (Hymenoptera) ainsi que des araignées lesquels parasitent ou s'alimentent sur une gamme variée d'insectes (Austin et al. 2005). Selon Muniappan et al. (2006) *Encarsia astea* (Hymenoptera) a été signalé en chine, en inde et à Hawaï comme parasites des aleurodes, *Aleurotrachelus* sp et *Dialeurolonga elongata*. Selon, Polaszek, (1991) *Amitus* sp (Hymenoptera : Platygastriidae) différent d'*A. hesperidum* sont l'une et l'autre solitaires et endoparasites des nymphes des aleurodes. Les parasitoïdes de l'aleurode, en particulier ceux appartenant aux genres hyménoptères *Encarsia* et *Eretmocerus* (Aphelinidae), sont connus pour se nourrir de leur hôte. D'autres genres d'hyménoptères sont connus en Turquie comme *Cales* (Aphelinidae) et *Amitus* (Ulusoy et al. 2003).

#### **IV. PLANTES HOTES ET DEGATS DES ALEURODES**

##### **1. Plantes hôtes**

L'aleurode de l'olivier attaque principalement les oliviers, *Olea eauropeae*, *Phyllvrea augustifolia*, *P. latifolia* et *Erica arborea* et cause des dégâts considérables (Bink-Moenen, 1989 ; Martin et al. 2000 ; Simala et al. 2015). Les pupariums d'*A. olivinus* se rencontrent à la fois à la face supérieure et inférieure des feuilles, contrairement aux pupes de la plupart des mouches blanches qui sont généralement limitées à la surface inférieure (Malumphy et al. 2012).

##### **2. Dégâts**

Parfois *A. olivinus* est un sérieux ravageur. Ils s'attaquent sévèrement aux cultures agricoles, aux plantes ornementales, aux légumes, aux mauvaises herbes, aux arbres et arbustes. Ils sucent la sève le dessous des feuilles à la belle saison des feuilles ce qui peut provoquer des moisissures (Tayyib et al. 2017). Elle devient parfois un ravageur mineur des olives (Šimala et al, 2015). Ce sont des insectes grégaires, ce qui explique la densité des attaques. Ils secrètent un miellat qui favorise le développement de la fumagine, ce qui provoque le dessèchement et de chute des feuilles (Bailet, 2011).

*A. olivinus* se remarque aux taches rondes et noires que font ses pupariums sur les feuilles (Coutin, 2003). Il est fréquent mais peu nuisible (Coutin, 2003). C'est une espèce peu dangereuse mais le miellat qu'elle secrète favorise le développement de la fumagine (Fraval, 2009) (Figure 11).



Figure 11. Dégâts d'*A. Olivinus*

Les aleurodes sont des Vecteurs de virus, par les prises alimentaires qui peuvent contaminer la plante hôte si l'insecte est lui-même porteur de virus (Loussert, 1989). La succion de la sève par les larves et les adultes entraîne des dégâts directs se traduisant par une diminution de la vigueur des plants attaqués. Les aleurodes injectent une salive durant le processus de nutrition qui contient des enzymes et des toxines, ce qui perturbe les processus physiologiques des plantes. Ces perturbations peuvent être à l'origine d'une maturité précoce et d'une coloration régulière des fruits de tomate ou de poivron. Selon la plante hôte, des symptômes variant d'une simple chlorose ou jaunissement des feuilles et dessèchement, allant jusqu'à la déformation des fruits peuvent être observés (Chabrière et al. 2007 ; Ghelamallah, 2009). En effet, certaines espèces d'aleurodes causent de grandes pertes économiques à l'agriculture, tant par les dommages directs qu'elles produisent en se nourrissant que par les dommages indirects, comme la formation de champignons ainsi que par l'efficacité de certaines espèces dans la transmission des virus responsables de maladies (Vázquez, 2004)

Lorsqu'il y a de fortes infestations, la plante peut mourir. De plus, grâce à leur "chambre filtrante" spécialisée dans l'intestin moyen, ils excrètent une grande quantité de miellat. Celui-ci est ensuite colonisé par des champignons, qui entravent le développement de la plante-hôte. Les aleurodes induisent également une maturation irrégulière et d'autres changements physiologiques et peuvent transmettre plus de 100 maladies virales. (Jones, 2003)

Les aleurodes se nourrissent grâce à leurs pièces buccales avec lesquelles ils percent les tissus végétaux et sucent la sève du phloème. Ces insectes produisent souvent une grande quantité d'excréments riches en sucre, tandis qu'une quantité suffisante d'acides aminés protéiniques extraite de la sève facilite la croissance du corps. Ces excréments, appelés miellat favorise la croissance des moisissures ou des suies sur les plantes affectées (Figure 12). Les dommages secondaires peuvent être causés par certaines espèces d'aleurodes qui secretent une abondante de cire laineuse qui les plantes. Quelques aleurodes peuvent également déformer les feuilles. Le problème avec les aleurodes, c'est que certaines espèces agissent comme vecteurs

des maladies virales des plantes, et de tels virus eux-mêmes peuvent causer une gamme de symptômes dans les cultures (Bedford et al.1994).



Figure 12. Dégâts des Aleurodes

## CHAPITRE VI

### PARTIE EXPERIMENTALE

#### I. MATERIEL ET METHODES

##### 1. Description du site

La ferme de l'Institut Technique d'Arboriculture Fruitière (l'ITAF) (36°55 N, 2° 55 E), se localise à Tessala El Merdjaou piémont du versant sud de la Mitidja (Blida) à une altitude de 50m sur un sol argilo-limoneux. Le verger s'étend sur une superficie de 1,2 ha et ne subit ni entretien ni traitement depuis sa plantation en 2002. Il porte une collection de 4 variétés d'oliviers d'origine syrienne : Khodeiri, Sorani, Zaiti et Terella dont les arbres sont séparés les uns des autres de 7m.

- Les variétés Terella et Khodeiri se composent de 4 rangées ayant 26arbres chacune, soit 104 arbres au total

- La variété Zaiti comprend 3 rangées ayant 26 arbres, soit 78 arbres au total

- La variété Sorani se compose de deux rangées ayant chacune 26 arbres, soit 52 arbres au total (Figure 13).

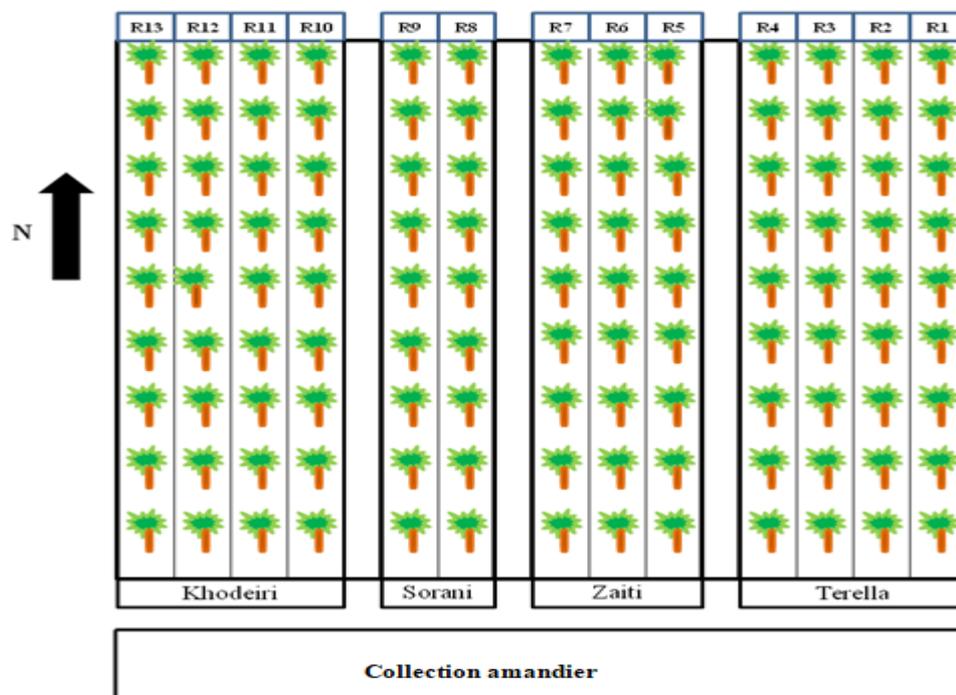


Figure 13. Plan du verger portant les variétés d'olivier

## **2. Etude morphologique et morphométrique**

### **2.1. Etude morphologique**

Les larves récoltées sur le terrain sont mises dans un becher contenant de la potasse pour leur éclaircissement en raison de leur coloration noire qui ne permet pas d'observer nettement les caractères morphologiques de l'insecte. Les larves, vue leur fragilité s'effritent au contact de la potasse exception faite pour les L<sub>4</sub> où on a pu obtenir quelques résultats. Même en utilisant l'alcool pour atténuer la coloration, les spécimens sont restés de mauvaise qualité.

### **2.2. Etude morphométrique**

Les mensurations ont été faites sur 3040 larves, tous stades confondus, à l'aide d'une loupe de marque « Optika™ Vision Pro 2.7, 2009 » au grossissement (10\*40) qui nous donnent directement avec précision la longueur et la largeur des larves.

## **3. Détermination du cycle de vie d'*A. Olivinus***

L'étude du cycle biologique de *A. olivinus* a été réalisé en plein champ où on prend en considération un rameau de 50cm de longueur à hauteur d'homme, par arbre et par variété, soit un arbre pour chaque variété pris au hasard, que l'on recouvre à l'aide d'un filet à mailles fines « insecte proof » pour éviter les échanges avec l'extérieur. Les observations se font 4 fois par mois pendant 2ans consécutifs, d'avril 2016 à mars 2018.

## **4. Prélèvement des feuilles selon l'orientation cardinale**

Les prélèvements concernent 25 feuilles par arbre/rangée/variété/orientation cardinale. En effet pour les variétés Sorani et Terella ayant chacune quatre rangées, le nombre de prélèvement est de 25 feuilles\*5 orientations\*4 arbres, soit 500 feuilles par variété. Il en est de même pour la variété Khodeiri et Zaiti où les prélèvements ont été effectués respectivement sur 5 orientations\*3 arbres, soit 375 feuilles et 5 orientations\*2 arbres, soit 250 feuilles. Les échantillons sont mis dans des sachets en matière plastique sur lesquels sont mentionnés la date du prélèvement, le lieu, l'orientation et la variété. Le comptage des larves se fait aussi bien sur la face supérieure que sur la face inférieure de la feuille sous la loupe binoculaire. Les prélèvements se sont étalés sur 2ans, d'avril 2016 à mars 2018.

## **5. Prélèvement des rameaux**

Le choix des rameaux (d'un, deux et 3 ans) est basé sur les nœuds. Les observations sont faites sur des échantillons de 50 cm de longueur de chaque variété sans tenir des orientations cardinales. Les rameaux sont conservés dans des sachets en matière plastique sur lesquels il est mentionné la date du prélèvement, le lieu et la variété avant le comptage au laboratoire des larves présentes sur la surface supérieure de la feuille.

## 6. Etude démographique des stades larvaires

L'étude démographique a été effectuée 4 fois/mois, durant deux années consécutives, d'avril 2016 à mars 2018, sur 2 arbres/variété sur lesquelles on prélève aléatoirement 100 feuilles. Le comptage des larves vivantes et parasitées, selon leur stade, est fait uniquement sur la face supérieure des feuilles pour l'étude des variations mensuelles de l'insecte et l'évaluation des taux d'infestation et de parasitisme de celui-ci pour chaque variété.

## 7. Caractérisation physico-chimique des feuilles

La caractérisation physico-chimique des feuilles de quatre variétés d'oliviers a été faite selon les méthodes classiques d'analyse et concerne la matière sèche, le Ph, la teneur en cendres, l'acidité grasse, ainsi que les dosages des lipides, des Protéines et des Glucides.

## 8. Matière sèche

La matière sèche est déterminée par dessiccation en étuve à 70-80 C° pendant 16 à 24 heures.

## 9. Détermination de la teneur en eau

Le séchage des feuilles a été réalisé dans une étuve avec ventilation d'air de type Mammert à 105± 03°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant de 100g de feuilles. La détermination de la teneur en eau se fait en pesant 100g de feuilles dans une capsule en aluminium tarée au préalable, que l'on met dans une étuve. Après leur dessiccation et refroidissement, les feuilles sont pesées une fois de plus chaque 15 minute jusqu'à l'obtention aussi d'un poids constant. Les teneurs sont exprimées en pourcentage de masse. Lorsque le taux de matières sèches est faible (de l'ordre de 10 %).

La teneur en eau est déterminée selon la formule suivante :

$$H\% = \frac{M_1 - M_2}{P} \times 100$$

- H (%) : humidité
- M<sub>1</sub> : Masse de la capsule + Matière fraîche avant séchage en (g).
- M<sub>2</sub> : Masse de la capsule + Matière après séchage (g) ;
- P : Masse de la prise d'essai en (g).

$$\text{Matière sèche \% : } 100 - H\%$$

## 10. Détermination du pH

La détermination du pH se fait par la méthode potentiométrique qui est réalisée à l'aide d'un pH mètre. La méthode consiste à mettre 4g de feuilles dans 100ml d'eau distillée chaude avant de broyer et de laisser refroidir. Puis on étalonne le pH mètre en utilisant une solution

tampon et on immerge l'électrode dans un volume de la solution nous permettant une mesure suffisante du Ph. Il est à noter qu'il faut rincer l'électrode avec de l'eau distillée avant chaque mesure puis la sécher à l'aide du papier absorbant.

### 11. Détermination de la teneur en cendres (NF V 05-113,1972)

Chaque échantillon est calciné à 550°C dans un four à moufle jusqu'à l'obtention de cendres blanchâtres de poids constant. Le mode opératoire consiste à mettre 10g de feuilles dans un creuset en porcelaine que l'on met dans un four à moufle fermé où la température est augmentée progressivement de manière à éviter une calcination violente du produit. La température doit être maintenue à 550±15°C jusqu'à l'obtention d'une couleur blanchâtre de poids constant. On retire le creuset du four avant son refroidissement dans le dessiccateur et sa pesée. La teneur en cendres est calculée par la formule suivante :

$$MO\% = \frac{M1 - M2}{P} \times 100$$

- MO : Matière organique en g
- M<sub>1</sub> : Masse de creuset + prise d'essai en g
- M<sub>2</sub> : Masse de creuset après incinération en g
- P : Masse de la prise d'essai g.

Le taux de cendres (Tc) est calculé selon la formule suivante

$$Tc\% = 100 - MO\%$$

### 12. Dosage des Acides gras

Le mode opératoire consiste à broyer environ 50g de feuilles à l'aide d'un broyeur de telle manière à ce que la totalité du broyat puisse passer à au moins 80 % à travers d'un tamis à mailles fines de 500 µm à au moins 80 %. La détermination de la teneur en eau s'effectue immédiatement selon la méthode de détermination de la teneur de celle-ci. Puis on pèse environ 5g de l'échantillon à 0,01g près et après l'avoir bien homogénéisé, on procède à l'extraction et au titrage pour avoir un essai à blanc.

### 12.1. Extraction

La prise d'essai est introduite dans le tube de la centrifugeuse, avant d'y ajouter avec une pipette 30 ml d'éthanol et on ferme le tube hermétiquement. A l'aide d'un agitateur rotatif mécanique à une température de 20°C, on agite pendant une heure. Ensuite on centrifuge successivement à deux reprises pendant 2 minutes. En effet il est connu que deux centrifugations sont plus efficaces qu'une seule de plus longue durée, car elles permettent d'éliminer les particules restant en suspension.

### 12.2. Titrage

Le titrage se fait en prélevant à l'aide d'une pipette 20 ml du liquide surnageant parfaitement limpide que l'on verse dans une fiole conique à laquelle on y 5 gouttes de phénolphthaléine. Puis on titre à l'aide d'une micro-burette avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 0,05 N jusqu'à ce que la solution vire au rose pâle persistant quelques secondes.

### 12.3. Essai à blanc

L'acidité apportée par l'alcool est titrée en opérant sur 20 ml d'éthanol. L'acidité est exprimée en grammes d'acide sulfurique pour 100 g de matière telle quelle :

$$A\% = 7,35 \times (V1 - V0) \times T/m$$

L'acidité exprimée en grammes d'acide sulfurique pour 100g de matière sèche :

$$A\% = 7,35 \times (V1 - V0) \times T/m - H$$

- A : Acidité grasse
- V1 : Volume en ml de la solution d'hydroxyde de sodium utilisée pour la détermination.
- V0 : Volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium de l'essai à blanc.
- M : Masse en grammes de la prise d'essai.
- T : Titre exact de la solution d'hydroxyde de sodium utilisée.
- H : Teneur en eau, en pourcentage en masse, de l'échantillon pour essai.

### 13. Dosage des lipides

La détermination de la teneur en matières grasses de l'échantillon a été réalisée par extraction au soxhlet (B.I.P.E.A., 1976). Au cours de ce dosage, un gramme (1g) d'échantillon a été introduit dans une cartouche d'extraction (cartouche de Wattman) insérée dans l'ampoule d'extraction. Un ballon à fond rond préalablement pesé (P1) a été rempli au 2/3 avec de l'hexane. Ce ballon a été raccordé au reste du système réfrigérant pendant 6 heures où la matière grasse est extraite. Le solvant est récupéré par évaporation. Le ballon contenant la matière grasse a été mis à séchage à 130 C° pendant 30 minutes à l'étuve, ensuite il a été refroidi au

dessiccateur et pesé pour obtenir le poids (P2). Le calcul du pourcentage de la matière grasse se fait comme suite :

$$\%MG = \frac{P2 - P1}{PE} \times 100$$

- MG= Matière grasse
- P2 = Poids du ballon + Masse de la matière grasse en g sec
- P1 = Poids du ballon vide en g
- PE = Prise d'essai = poids de l'échantillon en g

#### 14. Dosage des Protéines

La méthode utilisée pour la détermination des protéines est celle de Kjeldahl (B.I.P.E. A, 1976). Elle comprend deux étapes essentielles :

- ❖ La minéralisation sulfurique (Digestion) ;
- ❖ La distillation suivie du titrage avec l'acide chlorhydrique (HCl).

##### 14.1. Minéralisation sulfurique (digestion)

Un gramme d'échantillon a été introduit dans des tubes matras de KJELDAHL (B.I.P.E.A., 1976) auxquels on ajoute 12 ml d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) à 98 %, une pincée de pastilles de sulfate de cuivre (CuSO<sub>4</sub>) en tant que catalyseur et du sulfate de potassium (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pour augmenter le point d'ébullition de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. L'apparition d'une fumée blanche montre que l'évaporation de l'eau est achevée et que la liqueur obtenue a une coloration vert clair et la présence du sulfate d'ammonium.

##### 14.2. Distillation suivie du titrage avec l'acide chlorhydrique

La distillation est la décomposition du sulfate d'ammonium par la soude (0.5 N), l'ammoniac libéré est entraîné par la vapeur d'eau. Celui-ci est titré à l'aide d'une burette contenant de l'acide chlorhydrique (0.109 N) en présence d'un indicateur coloré qui est le rouge de méthyle. Le titrage est achevé quand la coloration vire du bleu au rouge. Après le titrage, le résultat obtenu, nous permet de calculer le pourcentage d'azote total dont la formule est la suivante :

$$\text{Azote total \%} = \frac{V_{HCl} - V_{HCl} \times N_{HCl} \times 1,401}{P}$$

Le Pourcentage de protéines est calculé selon la formule suivante

$$\text{Pourcentage de protéines} = \text{pourcentage d'Azote total} \times 6,25$$

- N<sub>HCl</sub> = Normalité de l'acide chlorhydrique = 0,9516
- V = Volume de l'acide chlorhydrique versé dans le blanc (ml)
- Facteur de conversion = 6,25
- Constante = 1,401

- Prise d'essai = 1 gramme

## 15. Dosage des Glucides

L'extraction des glucides solubles est réalisée sur 50 mg de poudre lyophilisée dans un mélange eau - méthanol - chloroforme avec adjonction d'une quantité connue de ribose, utilisé en tant que produit étalon. Une fraction du surnageant est prélevée et desséchée. Après lavage, le culot subit un empesage (1 heure à 100 °C) puis l'amidon est hydrolysé à l'amyloglucosidase (18 heures à 37 °C) avec à nouveau adjonction de ribose. Une fraction de surnageant est prélevée et desséchée. Les 2 extraits ainsi obtenus subissent une silylation dans la pyridine anhydre (Sweeley et al. 1963) avant de passer au chromatographe en phase gazeuse.

## II. RESULTATS

### 1. Etude morphologique

#### 1.1. Description des stades immatures et de l'adulte

##### 1.1.1. Œuf

L'œuf a une forme subelliptique à sommet aminci et de couleur jaune paille qui brunit à la fin du développement embryonnaire. L'œuf se fixe à la feuille grâce à son pédoncule court. Sa taille varie de 0,247 à 0,253 mm de longueur et 0,117 à 0,123 mm de largeur (Figure 14).



Figure 14. Amas d'œufs

##### 1.1.2. Larve de premier stade

Le corps est ovoïde, légèrement convexe et de couleur noir cendré. Elle est complètement entourée par des soies très fines et bien visibles. Les segments dorsaux ne sont pas clairs. Les sutures inter-segmentaires ne sont pas nettes. Elle est dépourvue de cire. Sa longueur varie entre 0,30 et 0,61 mm et 0,2 et 0,53 mm de largeur (Figure 15).

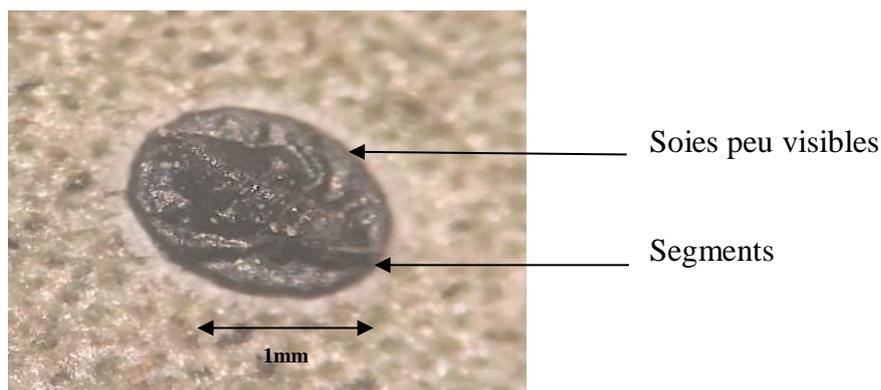


Figure 15. Stade larvaire L<sub>1</sub>

### 1.1.3. Larve de deuxième stade

La larve est de forme elliptique, de couleur noire et entourée par des petites soies peu visibles. Sa longueur varie entre 0,61 à 1,1 et sa largeur de 0,53 à 0,96 de la largeur. Les segments sont un peu clairs dans la région médiane latérale. Elle ressemble à la larve du premier stade (Figure 16).



Figure 16. Stade larvaire L<sub>2</sub>

### 1.1.4. Larve de troisième stade

La larve, aplatie, est de forme circulaire et de couleur noire. Elle est entourée d'une frange de cire blanche. La marge est finement crénelée et entièrement dépourvue de soies. Les sutures inter-segmentaires thoraciques et abdominales sont bien marquées. L'aire sub-marginale est bien marquée. L'orifice n'est pas visible. Elle mesure 1,10 à 1,54 mm de longueur et 0,96 à 1,38 mm de la largeur (Figure 17).

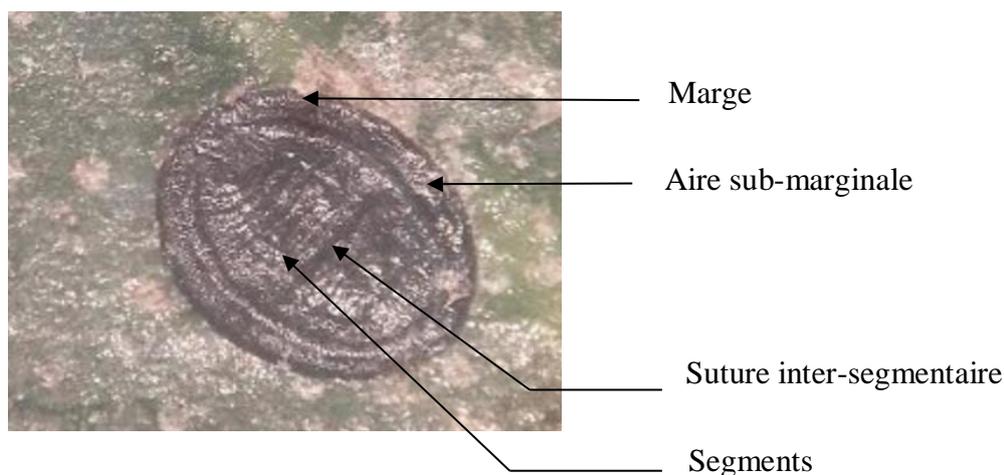


Figure 17. Stade larvaire L<sub>3</sub>

#### 1.1.4. Larve de quatrième stade L<sub>4</sub>

Elle est circulaire très aplatie de couleur noire. La partie postérieure est plus large que la partie antérieure. La marge présente une denticulation régulière fine peu visible. Les sutures inter-segmentaires sont bien marquées. Le disque dorsal présente une suture sub-marginale déterminant un disque central bien marqué et une zone sub-marginale très nette. L'orifice vasiforme est très visible. Sa longueur varie entre 1,5 et 1,9 et sa largeur 1,38 à 1,50 (Figure 18).

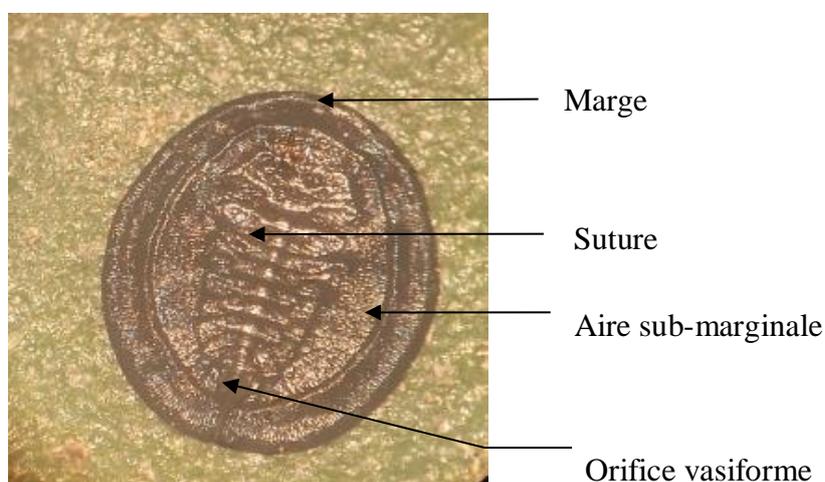


Figure 18. Stade larvaire L<sub>4</sub> ou nymphe

#### 1.2. Description de l'adulte

L'adulte est une petite mouche de 1.7 mm de long. Les ailes sont transparentes avec des taches pourpres. Le corps de couleur jaune est saupoudré de cire. L'abdomen est arrondi et relié au thorax par un pédoncule étroit et globuleux qui constitue le segment abdominal. Il est aussi effilé à l'arrière et se termine par des armatures génitales développées (Figure 19A et B).

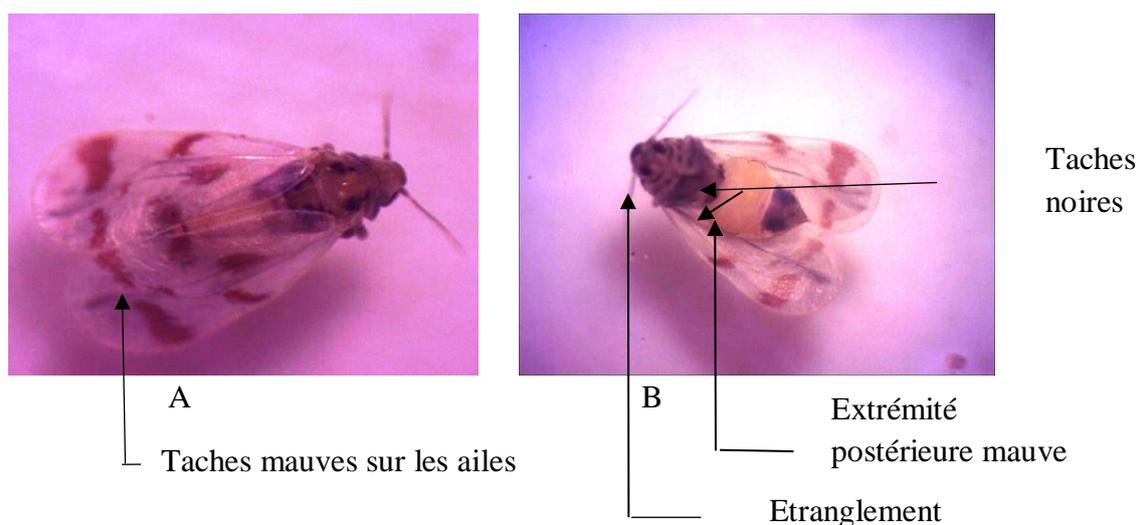


Figure 19. Adulte mâle et femelle de *A. olivinus*

A. Adultes face dorsale B. Adultes face ventrale

## 2. Etude morphométrique

### 2.1. Mensurations de la longueur et de la largeur

Il y a 4 stades larvaires qui apparaissent nettement sur la figure 20. La longueur de la L<sub>1</sub> varie de 0,30 à 0,61mm tandis que celle de la L<sub>2</sub> de 0,61 à 1,10mm, celle de la L<sub>3</sub> de 1,10 à 1,54mm et celle de la L<sub>4</sub> de 1,54 à 1,90mm. Quant à la largeur, elle augmente lorsque la longueur s'accroît. Elle est de 0,20 à 0,53 mm pour la L<sub>1</sub>, 0,53 à 0,96mm pour la L<sub>2</sub>, 0,96 à 1,38 mm pour la L<sub>3</sub> et 1,38 à 1,50 mm pour la L<sub>4</sub>. Il existe une très forte corrélation entre la longueur et la largeur des différents stades larvaires ( $r = 0,98$ ). En effet la largeur est d'autant plus grande que la longueur est grande (Figure 21, Tableau 7).

**Tableau 7.** Tableau récapitulatif des mensurations des stades larvaires de *A. olivinus*

| Stades larvaires | Effectifs | Longueur en cm     | Largeur en cm      |
|------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| L1               | 521       | 0,30 - 0,61 ± 0,09 | 0,20 - 0,53 ± 0,08 |
| L2               | 441       | 0,61 - 1,10 ± 0,12 | 0,53 - 0,96 ± 0,12 |
| L3               | 232       | 1,10 - 1,54 ± 0,13 | 0,96 - 1,38 ± 0,12 |
| L4               | 1846      | 1,54 - 1,90 ± 0,10 | 1,38 - 1,50 ± 0,09 |

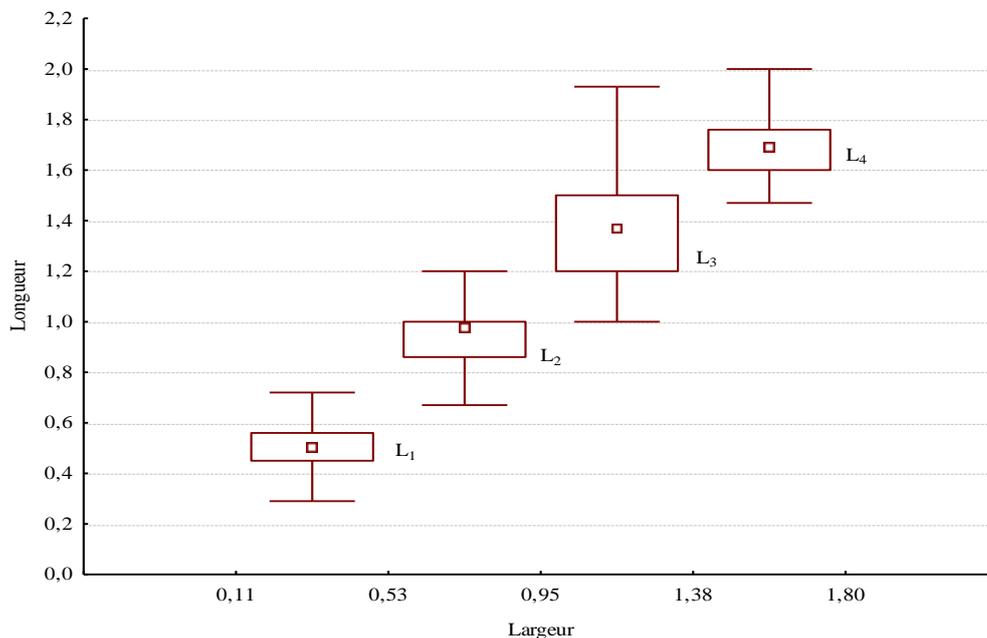


Figure 20. Mensurations de la longueur et la largeur des larves *A. olivinus* (Boite à moustaches catégorisées)

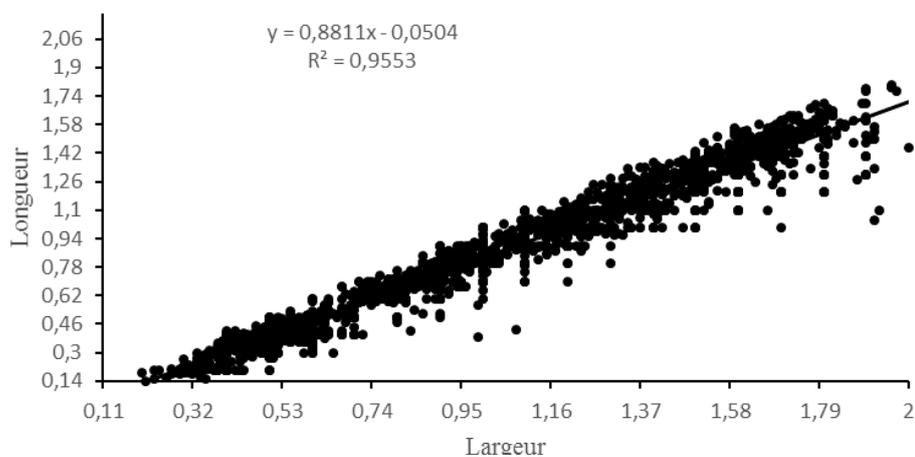


Figure 21. Droite de régression des mensurations de la longueur et de la largeur des stades larvaires de *A. olivinus*

### 3. Cycle de vie de l'aleurode noir *A. Olivinus*

Les œufs mesurent entre 0,1 à 0,3 mm. De couleur jaune à la ponte, ils deviennent plus foncés à la fin du développement embryonnaire. Ils sont déposés sur la face supérieure de la feuille sur laquelle ils se maintiennent grâce à un court pédoncule qui s'insère dans les tissus végétaux. Après une incubation de 11 à 15 jours, l'œuf éclos et donne une larve du premier stade (L<sub>1</sub>) mobile qui ne tarde pas à se fixer sur la feuille. Celle-ci se transforme en L<sub>2</sub> après 17

à 21 jours qui donne à son tour une larve L<sub>3</sub>, 20 à 24 jours plus tard. La nymphe survient après 16 à 18 jours avant d'engendrer un adulte qui est appelé improprement « mouche blanche » en raison de la matière pulvérulente qui saupoudre ses ailes. Le développement larvaire dure 79 à 98 jours et comprend 5 stades, 3 stades larvaires, une nymphe et un adulte. L'adulte émerge du puparium par une fente en forme T (Figure 22).

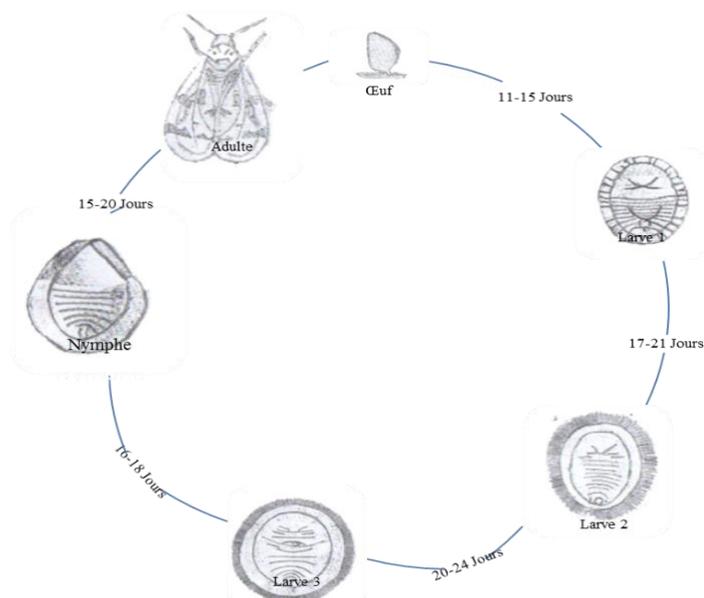


Figure 22. Cycle de vie de l'aleurode noir *A. Olivinus*

#### 4. Distribution de *A. olivinus* selon la face de la feuille

L'aleurode noir recherche principalement la face supérieure de la feuille de l'olivier où il y a plus de 96,69% et 96,66% soit 1492 et 1447 individus lors des deux années 2016/2017 et 2017/2018 pour toutes les variétés de l'olivier. En effet peu d'individus se localisent sur la face inférieure (Figure 23, Annexe 1)

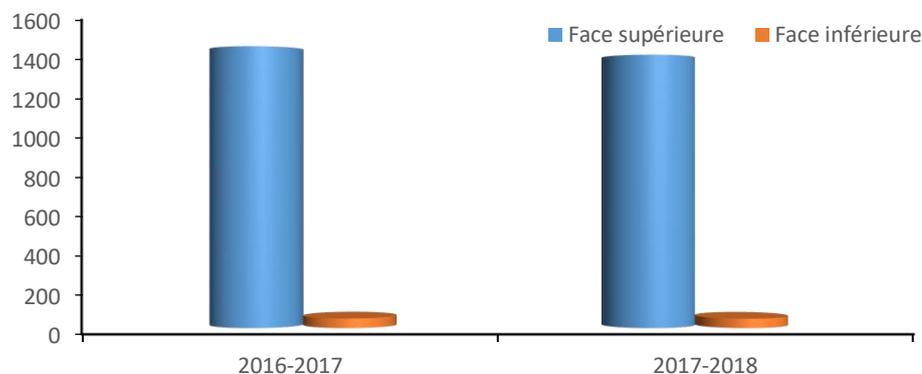


Figure 23. Distribution des larves de *A. olivinus* selon la face de la feuille chez 4 variétés d'oliviers sur deux années consécutives 2016/2017 et 2017/2018 à Tassala El Merdja

### 5. Distribution de *A. olivinus* selon la direction cardinale

La distribution de l'aleurode varie selon les orientations, le sud et l'est sont les plus recherchés dans toutes les variétés sur les deux années 2017 et 2018 avec respectivement 32,6% et 46,7 %, soit 230 et 71 individus qui se localisent au Sud chez Zaiti et Khodeiri en 2017. Il en est de même pour pour Sorani et Terrela où le taux est de 39,2% et 23,5%), soit 101 individus chacune toujours pour la même année et pour l'orientation Sud. En 2018 ce sont les mêmes orientations c'est-à-dire le Sud et l'Est qui sont les plus recherchées. Le Sud comprend 39,2% et 26,2%, soit 222 et 74 individus pour Zaiti et Khodeiri. De même on dénombre dans l'orientation Est des taux de 23,0% pour Zaiti et Khodeiri, soit 147 et 60 individus tandis que les taux de Sorani et Terrala atteint 22,2% et 23,6% soit 139 et 53 individus. Par contre les orientations cardinales Nord et Ouest y compris le centre, bien qu'elles ne soient pas complètement désaffectées, n'attirent pas l'aleurode noir dans la mesure où il y a 16% et 18,4% pour l'année 2017 et 14,48% et 21,55% pour l'année 2018. (Figure 24, Annexe 2).

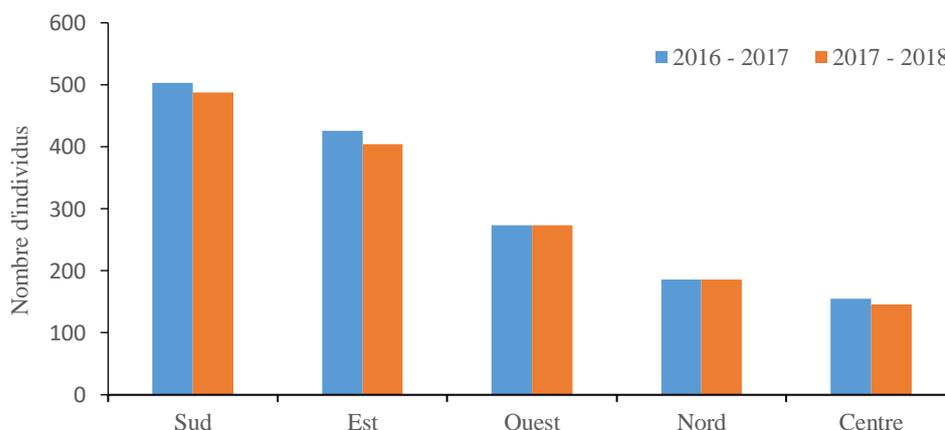


Figure 2. Distribution des larves de *A. olivinus* selon l'orientation cardinale chez L'oliviers à Tassala El Merdja

## 6. Distribution d'*A. Olivinus* selon l'âge de rameau

Il apparaît nettement que les rameaux de l'année sont les plus infestés par l'aleurode chez toutes les variétés. Zaiti est la plus affectée dans la mesure où son rameau de l'année comporte 452 et 369 individus, soit 64,3% et 65,2% respectivement en 2017 et 2018. Les rameaux de 2 et 3 ans sont moins appréciés dans la mesure il y a 160 et 91 individus qui représentent 22,4% et 12,9% en 2017. En 2018, les rameaux de 2 et 3 ans contiennent 131 et 66 individus, soit 23,14% et 11,66%. Le rameau de l'année est le plus infesté quel que soit la variété de l'olivier, mais Zaiti et Sorani sont les plus recherchées (452 et 244 individus). Si l'on tient compte uniquement du nombre d'individus, Sorani et Khodeiri sont les moins attractives (204 et 110 individus) (Figure 25, Annexe 3).

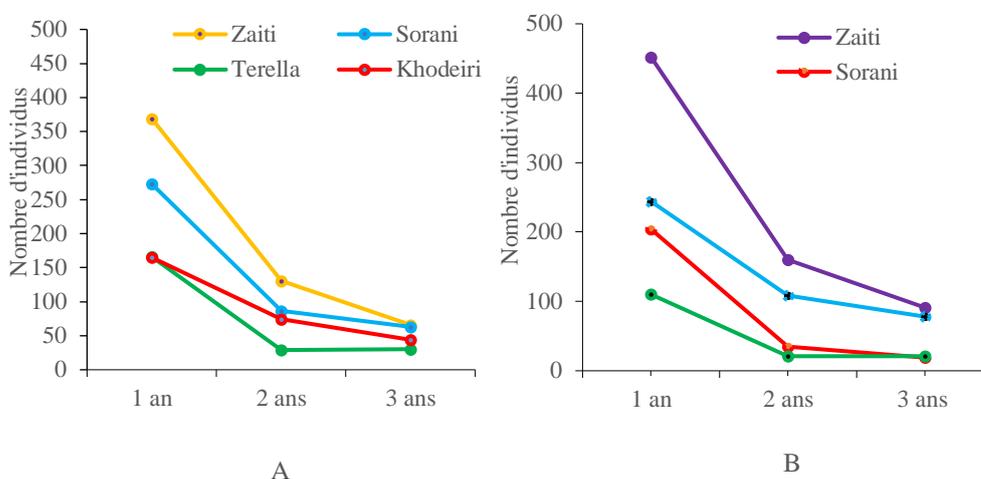


Figure 25. Distribution d'*A. Olivinus* selon l'âge de rameau chez 4 variétés d'oliviers à Tessala El Merdja pour l'année 2016/2017 et 2017/2018  
A : 2016/2017 ; B : 2017/2018

## 7. Evolution mensuelle des populations larvaires et des adultes

### 7.1. Evolution mensuelle de la larve L<sub>1</sub>

Tous les stades larvaires sont actifs pendant toute l'année. Le stade L<sub>1</sub> s'est manifesté, dans un premier temps entre le mois d'avril et septembre avec une faible population de 24 et 7 individus dénombrés en 2017 et 2018 chez les variétés Zaiti et Sorani. Chez Terella et Khodeiri la population s'accroît dès le mois d'octobre et ce jusqu'en mars où elle chute considérablement pendant les deux années. Celle-ci n'est pas importante chez les deux variétés. En effet, chez Terella, il y a absence totale d'individus pendant les mois d'avril, mai, juin et juillet et se caractérise par l'absence totale d'individus en 2017 qui se prolonge jusqu'à octobre en 2018 (Figure 26).

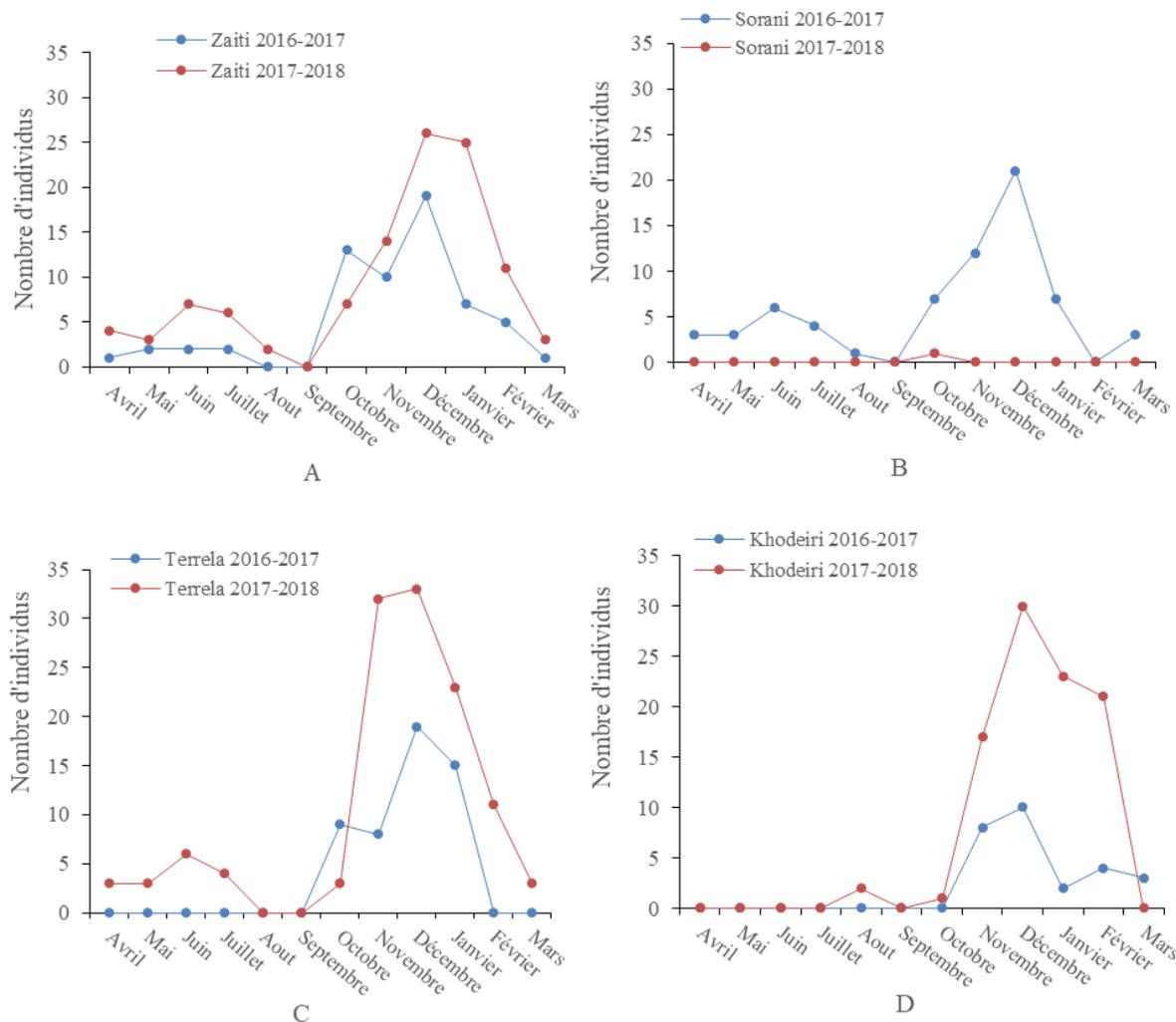


Figure 26. Evolution mensuelle de la larve  $L_1$  de *A. olivinus* sur la variété Zaiti sur deux années consécutives 2016-2017 et 2017-2018 à Tessala El Mardja

A : Zaiti ; B : Sorani ;

C : Terella ; D : Khodeiri

## 7.2. Evolution mensuelles de la larve $L_2$

Le stade  $L_2$  émerge dès la fin avril jusqu'à août avec une population variant de 26 individus en 2017 et 46 individus en 2018 respectivement chez Zaiti et Sorani. Puis la larve  $L_2$  réapparaît de fin septembre à fin mars où Zaiti et Sorani ont enregistré la plus forte population qui s'élève respectivement à 55 et 46 individus en 2017. C'est Zaiti et Sorani qui se distinguent par des effectifs cumulés fort en 2018. Chez Terella, la population est très faible, celle-ci n'excède pas 9 individus en novembre 2017 et 3 en avril, juin et octobre 2018. Chez Khodeiri, (11 et 12

individus respectivement en décembre et janvier 2018 et 11 en décembre et 10 en février 2017), la population est faible mais reste plus importante que celle de Terrela. Toutefois il est à remarquer qu'aussi bien en 2017 qu'en 2018, la population est présente pendant les mois d'octobre à mars pour les quatre variétés d'oliviers (Figure 27).

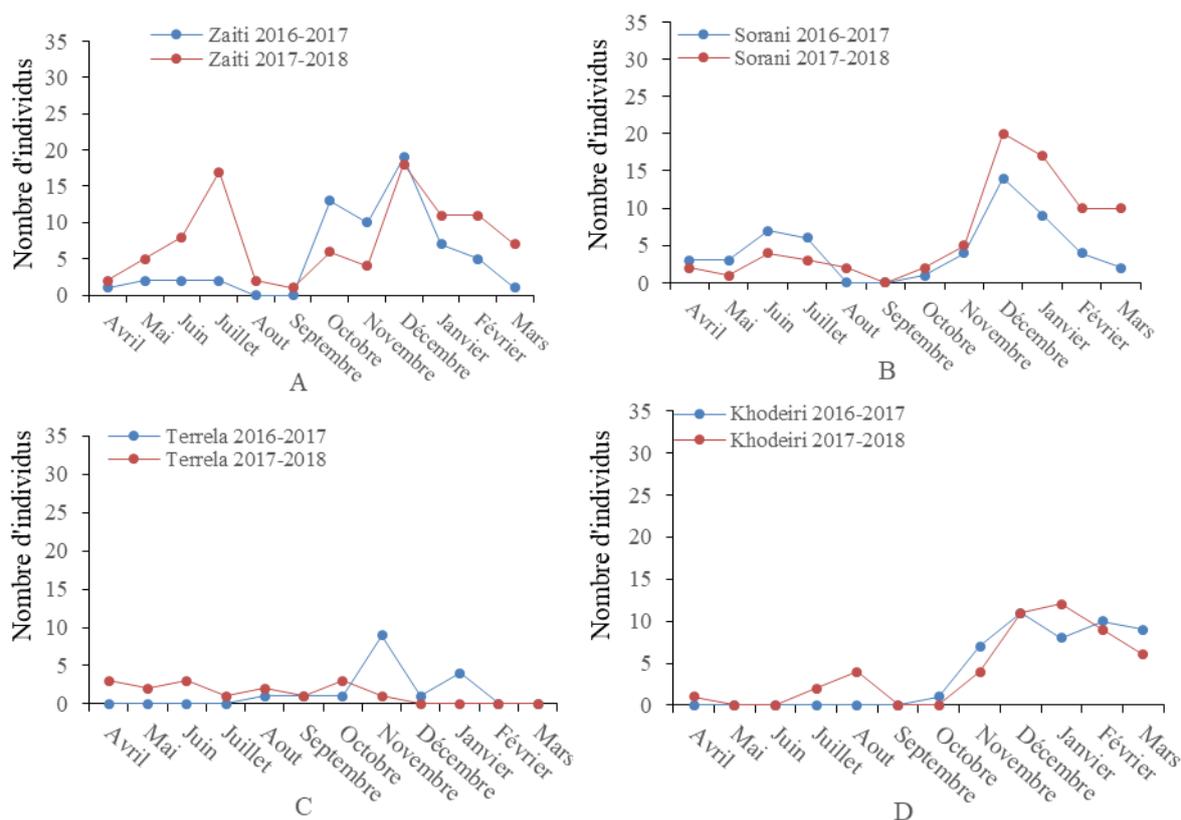


Figure 27. Evolution mensuelle de la larve  $L_2$  de *A. olivinus* sur la variété Zaiti sur deux années consécutives 2016-2017 et 2017- 2018 à Tessala El Merdja

A : Zaiti ; B : Sorani ;

C : Terella ; D : Khodeiri

### 7.3. Evolution mensuelle de la larve L<sub>3</sub>

En 2017, le stade L<sub>3</sub> apparaît à partir de novembre et ce jusqu'à février où elle disparaît complètement. Par contre les individus sont pratiquement omniprésents sur tout le long de l'année en 2018 sur la variété Zaiti. La répartition pour la variété Sorani est beaucoup plus homogène aussi bien en 2017 qu'en 2018 où il a été noté deux périodes d'apparition l'une entre avril et aout et l'autre en décembre et mars en de très faible population dans la mesure où le maximum d'individus respectifs pour l'une et l'autre période est de 4 et 6 individus. Chez Terella, la population est également très faible, celle-ci n'excède pas 8 individus en janvier 2017 et 11 en mars 2018. Il en est de même pour la variété Khodeiri, le nombre d'individus est et de 7 en février 2017 de 9 en mars 2018. Toutefois il est à remarquer qu'aussi bien en 2017 qu'en 2018, la population est présente pendant les mois d'octobre à mars pour les quatre variétés d'oliviers (Fig 28)

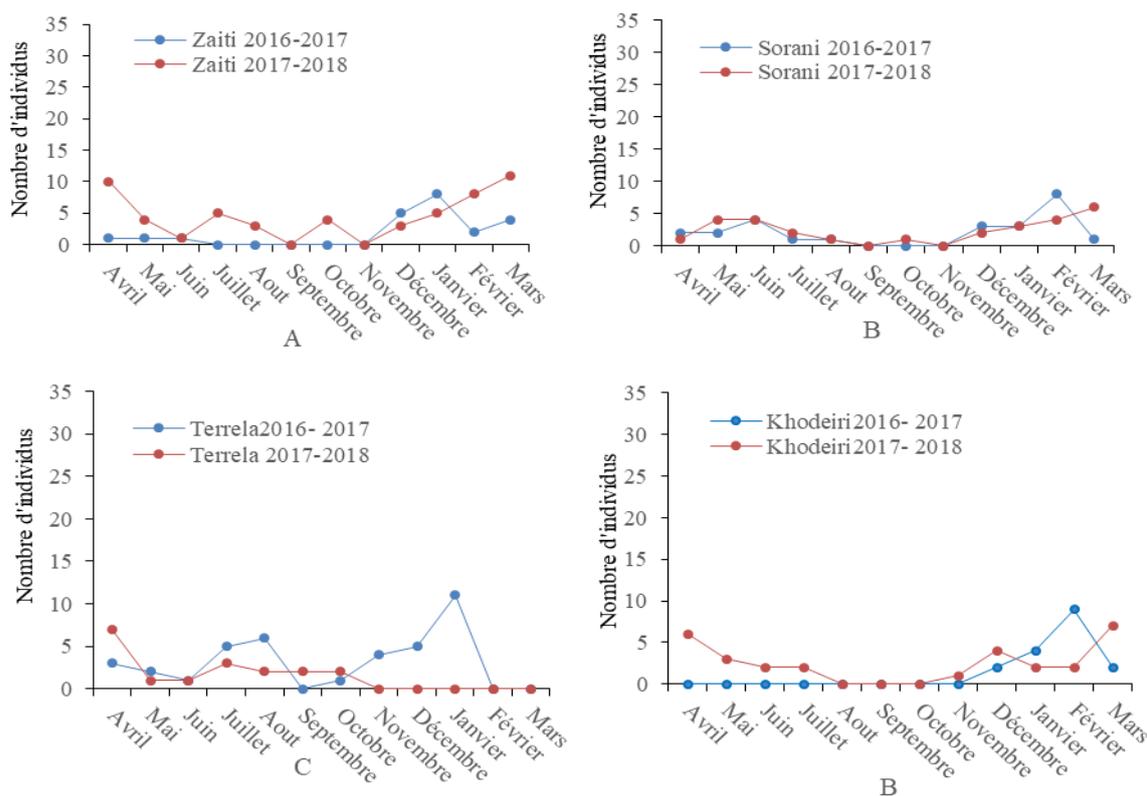


Figure 28. Evolution mensuelle de la larve L<sub>3</sub> de *A. olivinus* sur la variété Zaiti sur deux années consécutives 2016-2017 et 2017-2018 à Tassala El Merdja

A : Zaiti ; B : Sorani ;

C : Terella ; D : Khodeiri

#### 7.4. Evolution mensuelles de la larve L<sub>4</sub>

Les nymphes ont été observées pendant toute la durée de nos observations où elles atteignent 54 et 55 individus respectivement en mai et novembre 2017 et 63 en aout 2018 pour la variété Zaiti. Cependant pour la variété Sorani, il y a principalement deux périodes d'activité qui apparaissent clairement l'une d'avril à juin avec des pics de 56 et 46 individus pour 2017 et 2018 et l'autre moins importante d'octobre à mars qui ne dépasse pas 28 individus. La même tendance évolutive se rencontre plus ou moins chez les variétés Terella et Khodeiri (Figure 29).

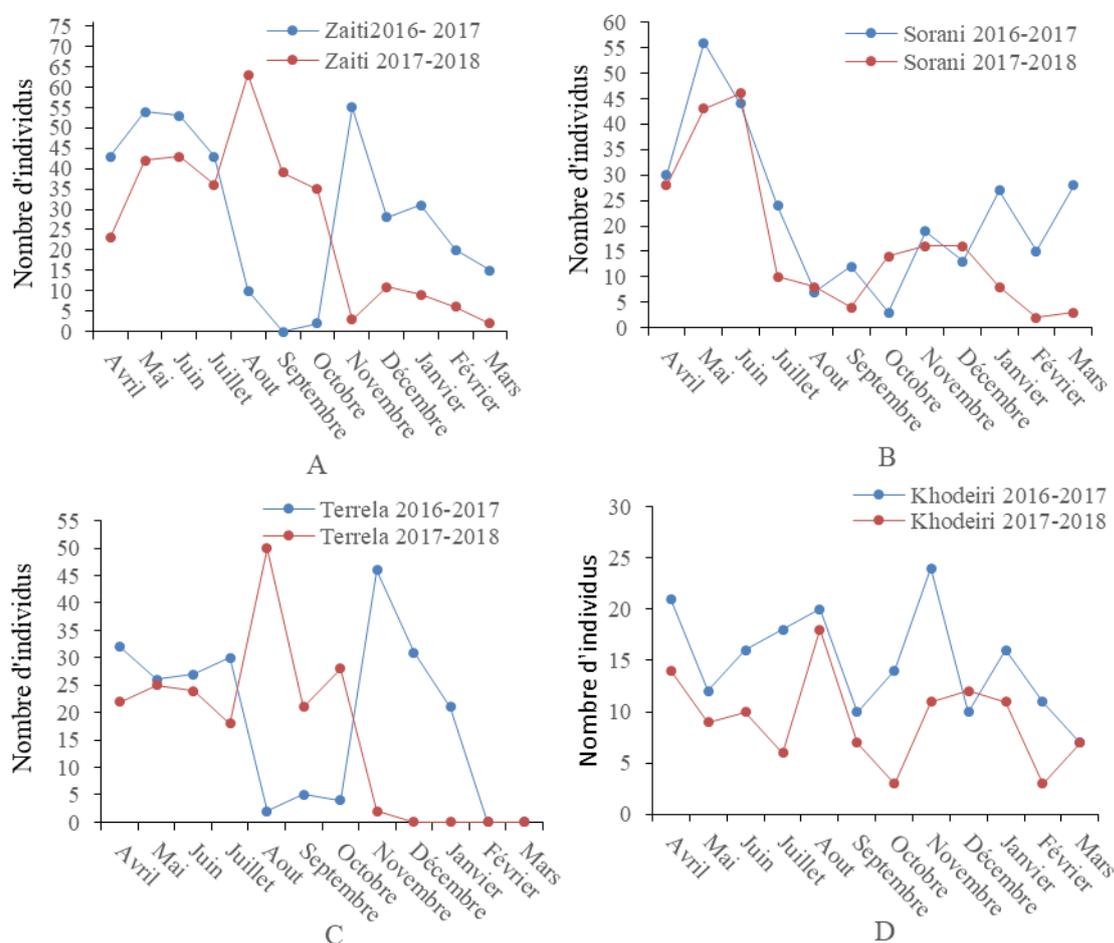


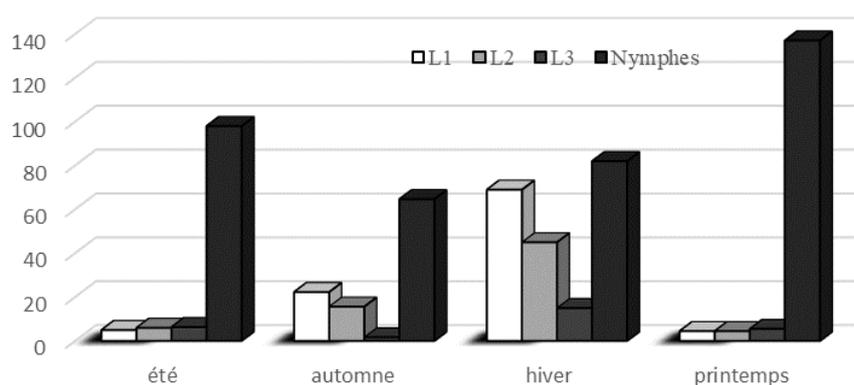
Figure 29. Evolution mensuelle de la larve L<sub>4</sub> de *A. olivinus* sur 4 variétés sur deux années consécutives 2016-2017 et 2017-2018 à Tassala El Merdja

A : Zaiti ; B : Sorani ;

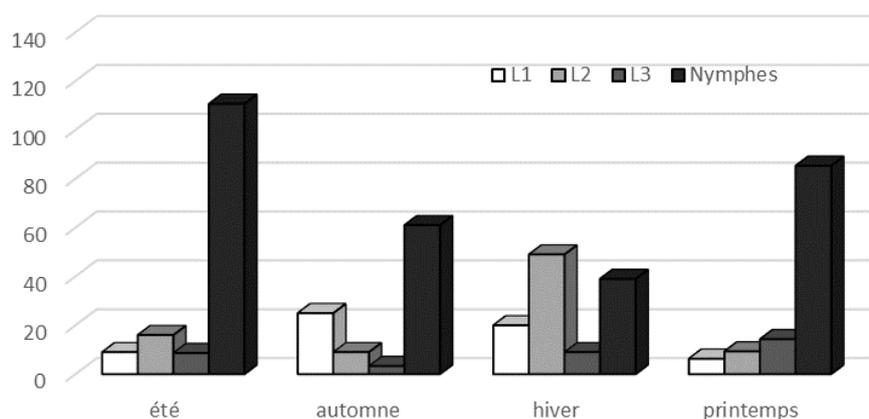
C : Terella ; D : Khodeiri

### 7. Variation saisonnière des stades larvaires

Les stades larvaires d'*A. olivinus* varie d'une saison à l'autre bien que leur présence est marquée sur toute l'année. Les larves sont présentes en nombre plus important en automne et en hiver sans exclure leur existence restreinte en été et au printemps. En revanche les nymphes prospèrent plus particulièrement en été, mais les larves chutent quel que soit leur stade au printemps. Quoiqu'il en soit, cette mouche est active pendant les deux années de suite (Figure 30, Annexe 4).



A



B

Figure 30. Evolution saisonnière des larves de *A. olivinus* sur les quatre variétés d'olivier à Tessala El Merdja  
A :2016- 2017 ; B : 2017-2018

## 8. Influence des facteurs climatiques

Les fluctuations des précipitations mensuelles n'induisent pas systématiquement un accroissement de la population de *A. Olivinus*. En 2017, en dépit de l'absence complète des précipitations, la population a atteint 162 individus en juillet de la même année où la population est de 117 individus alors que la pluviométrie avoisine 0,8mm (Figure 31). Ils n'en sont pas moins que les précipitations élevées, entraînent une augmentation de la population. En effet en décembre 2017, même si les précipitations étaient très élevées (157,74mm), la population n'augmente pas bien au contraire elle a atteint juste 65 individus (Figure 31). En juillet et aout 2017, une même température de 25,6 °C n'induit aucune incidence sur la population de l'insecte puisque tantôt elle est de 117 et tantôt de 161 individus. D'une façon générale, en 2017, il est vraisemblable que les températures inférieures à 20°C exerce une action positive sur la population dans la mesure où celle-ci augmente aussi bien en janvier, février, avril, mai et même juin d'une part et d'autre part en octobre, novembre et décembre (Figure 32). En 2018 c'est l'effet inverse qui se produit parceque les températures inférieures à 20°C ont provoqué une diminution de la population notamment en octobre, Novembre et décembre. La même tendance c'est-à-dire que la température n'exerce aucun effet net sur l'augmentation ou la diminution de la population a lieu pendant les mois de janvier, février et mars (Figure 31).

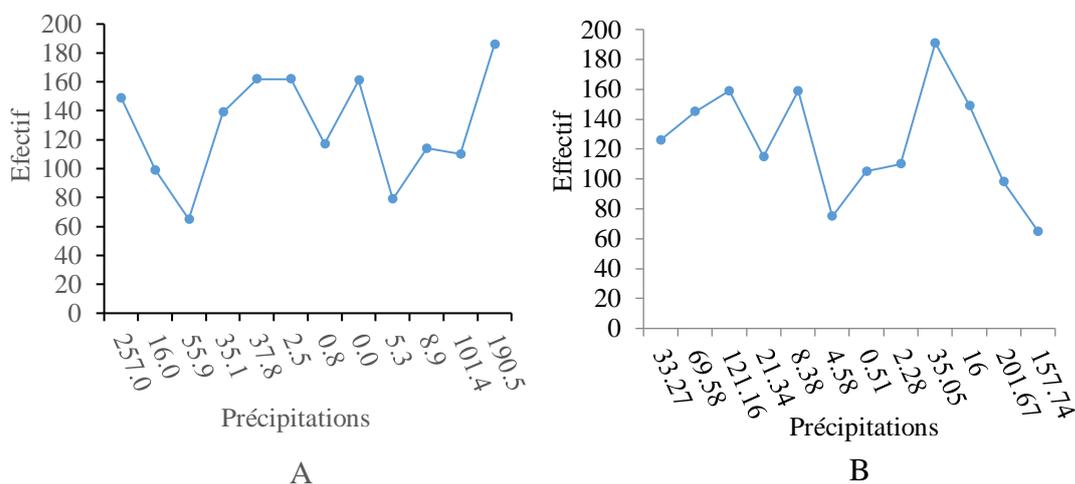


Figure 31. Influence des précipitations sur la population de *A. olivinus* dans la localité de Tassala El Merdja.

A : 2016-2017 ; B : 2017-2018

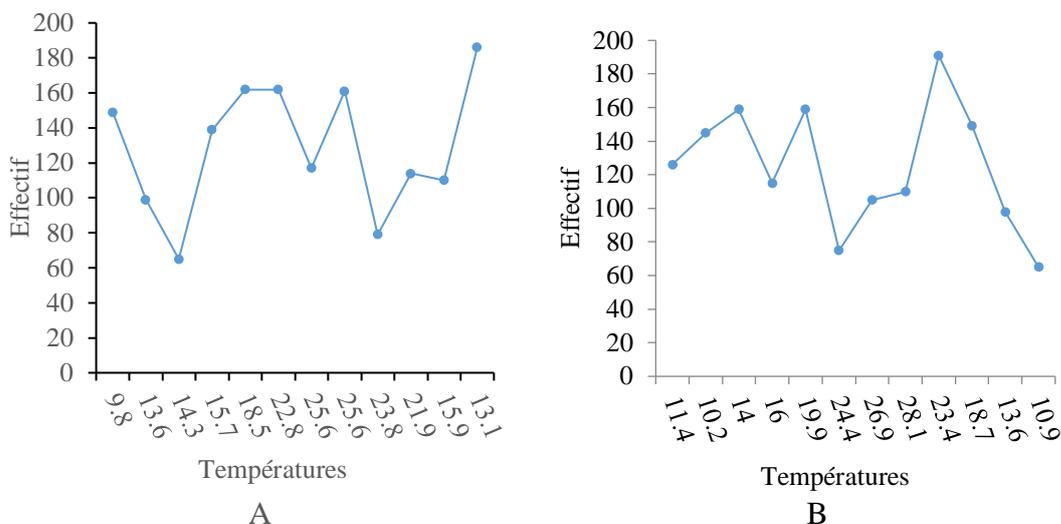


Figure 32. Influence des températures sur la population de *A. olivinus* dans la localité de Tassala El Merdja.  
A : 2016-2017 ; B : 2017-2018

Là encore l'humidité ne semble pas non plus avoir des effets aussi bien négatifs que positifs sur la population parce qu'en fait il est clair que les basses humidités provoquent parfois des augmentations des effectifs comme d'ailleurs les humidités relatives élevées. Alors qu'en 2017, l'humidité relative importante du mois de janvier provoque une élévation de la population ainsi que celle de décembre. En 2018, nous assistons à des chutes de populations malgré l'importance des humidités relatives (Figure 33).

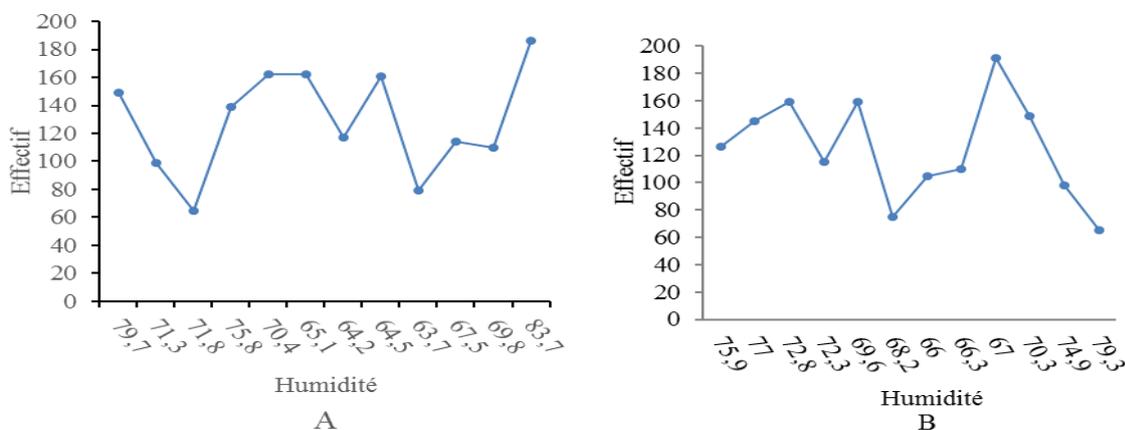


Figure 33. Influence de l'humidité relative sur la population de *A. olivinus* dans la localité de Tassala El Merdja.  
A : 2016-2017 ; B : 2017-2018

### 9. Estimation du taux d'infestation

La variété Zaiti est la plus infestée avec 33,3% et 37,8% respectivement en 2016-2017 et en 2017-2018. Elle est suivie par Sorani où le taux d'infestation est de 27,4% et 28,25% alors que Terrella et Khoreidi sont les moins affectées dans la mesure où la présence de l'aleurode représente 21,8 et 17,4% en 2016-2017. L'infestation est la plus faible en 2017-2018 (18,9% et 15,2%) (Tableau 8)

Tableau 8. Taux d'infestation de 4 variétés d'olivier sur deux années consécutives 2016-2017 et 2017-2018 à Tassala El Merdja

| variétés | Taux d'infestation |                 |
|----------|--------------------|-----------------|
|          | Année 2016-2017    | Année 2017-2018 |
| Zaiti    | 514 (33,3%)        | 566 (37,8%)     |
| Sorani   | 423 (27,4%)        | 420 (28,1%)     |
| Terrella | 337 (21,8%)        | 228 (15,2%)     |
| Khodeiri | 269 (17,4%)        | 283 (18,9%)     |

### 10. Analyses physicochimiques des feuilles d'oliviers

Après l'attaque de l'aleurode, il y a eu quelques modifications d'ordre biochimique en particulier des lipides, des glucides et de la valeur énergétique. Chez Zaiti et Sorani les valeurs énergétiques respectives sont restées plus moins stables, 539,2 dans les feuilles saines et 440,1 dans les feuilles attaquées et 560 avant et 457,9 après l'attaque. cette valeur énergétique a subi une déclinaison très significative chez Terrella et Khodeiri respectivement de 386 à 323 Kcal/100g et de 495,5 à 425,5 Kcal/100g

Les Glucides et les lipides diminuent également après l'infestation chez toutes les variétés. Dans le même ordre d'idées tous les paramètres (PH, Matière sèche...etc) pris en compte dégressent après l'infestation par l'aleurode noire exception faite des cendres qui augmentent légèrement (Tableau 9).

Tableau 9. Analyses physicochimiques des feuilles d'oliviers avant et après attaque par l'aleurode chez 4 variété d'olivier à Teassala El Merdja

| Paramètres                     | Zaiti |          | Sorani |          | Terella |          | Khodeiri |          |
|--------------------------------|-------|----------|--------|----------|---------|----------|----------|----------|
|                                | Saine | Attaquée | Saine  | Attaquée | Saine   | Attaquée | Saine    | Attaquée |
| Humidité %                     | 16,8  | 21,7     | 9,4    | 11,9     | 9,3     | 18,9     | 10,4     | 13,7     |
| PH                             | 6,7   | 5,1      | 6,7    | 5,3      | 7,4     | 6,2      | 6,6      | 5,5      |
| Matière sèche %                | 80,7  | 81,1     | 85,8   | 85,3     | 76,6    | 73,2     | 80,6     | 81,3     |
| Cendres %                      | 1,4   | 1,7      | 1,3    | 1,6      | 1,4     | 1,5      | 1,2      | 1,2      |
| Acidité grasse (100g MS).      | 0,1   | 0,1      | 0,0    | 0,03     | 0,1     | 0,1      | 0,0      | 0,1      |
| Lipides (% MS)                 | 46,5  | 40,1     | 45,7   | 41,7     | 32,0    | 27,04    | 40,2     | 36,5     |
| Protéines (% MS)               | 13,1  | 9,3      | 16,1   | 11,5     | 10,4    | 9,3      | 18,1     | 14,2     |
| Glucides (% MS)                | 17,1  | 10,4     | 21,1   | 9,1      | 14,1    | 10,6     | 15,3     | 10,1     |
| Valeur énergétique (Kcal/100g) | 539,2 | 440,1    | 560,0  | 457,9    | 386,0   | 323      | 495,5    | 425,5    |

## 11. Etude du parasitisme

### 11.1. Description de parasite *Amitus minervea* Silvestri 1911

*A. minervae* Silvestri, 1911 est hyménoptère, Platygastriidae de couleur noire. Il se caractérise par un abdomen court, presque aussi long que large. Les antennes sont munies de 11 segments pour les mâles dont le segment III porte des poils. Les ailes antérieures portant de poils, sont dépourvues de veinure alors que les tarses ont 5 articles dans les 3 paires de pattes (Figure 34).

### 11.2. Estimation du taux mensuel de parasitisme

Le taux mensuel de parasitisme varie de 0,6% en mai et juin à 21,93% en octobre durant l'année 2017 et de 0 en mai à 25,5% en octobre durant l'année 2018, taux le plus élevé enregistré lors de nos observations. On remarque une chute des larves quand le prédateur existe même en très faible population, c'est le cas notamment en juin et juillet puis en septembre, octobre et novembre où la population de l'aleurode est à son bas niveau. Le taux de parasitisme varie mensuellement, si bien que celui-ci est notable plus particulièrement en septembre (12,6%) et en octobre (21,93%) en octobre en 2017 et entre 10,7% en septembre et 25,5% en octobre 2018 tout en restant appréciable en décembre où le taux est de 10,2% en 2017 et 12,4% en 2018 (Figure 35 , Annexe 5, 6).

B



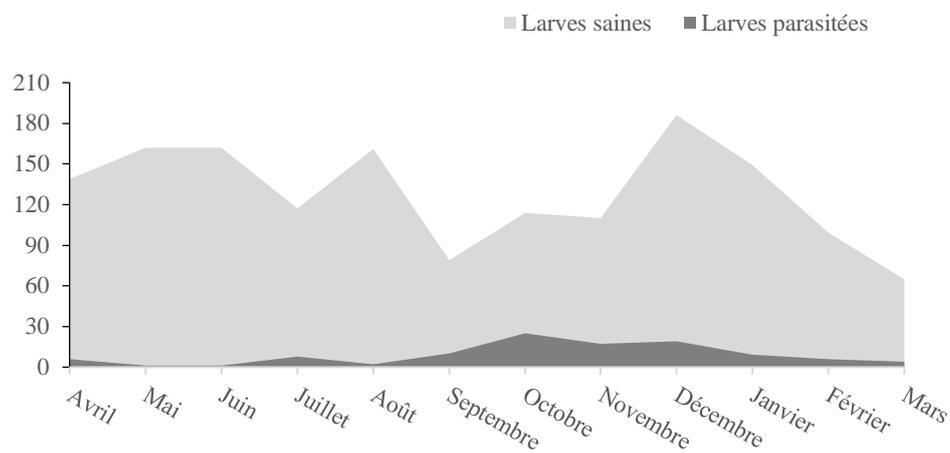
A



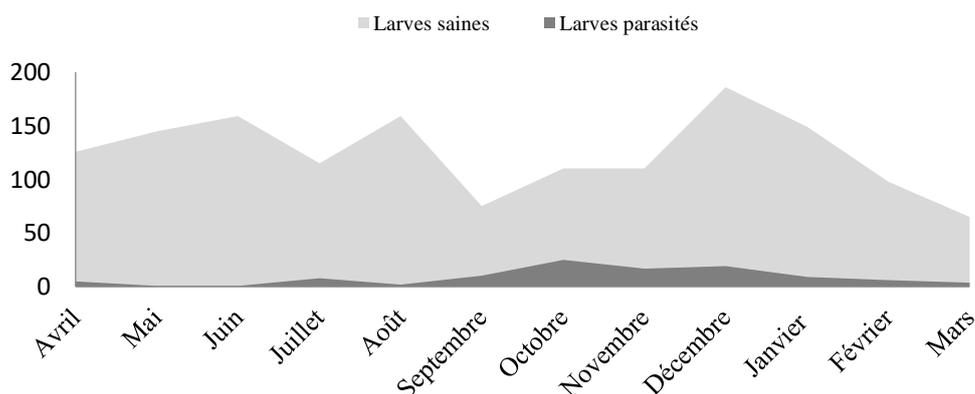
C

**Figure 34.** Morphologie de l'adulte de *A. minervae*

A – Adulte, B : Détail de l'aile et l'élytre, C: Détail de l'antenn



Evolution mensuelle du taux de parasitisme des larves par *Amitis* sp sur oliviers à Tessala El Merdja 2016-2017



Evolution mensuelle du taux de parasitisme des larves par *Amitis* sp sur oliviers à Tessala El Merdja 2017-2018

**Figure 35. Estimation mensuelle du taux de parasitisme**

#### 11.4. Variation saisonnière du taux de parasitisme

Le taux du parasitisme est variable selon la saison, il est le plus important en automne où il atteint 17,2% en 2016 et 16,6% en 2017. Il chute à 10,21 et 6,04 % tout en étant appréciable en hiver aussi bien en 2016 qu'en 2017. Il devient faible notamment au printemps et en été durant les deux années 2016 et 2017 où le maximum ne dépasse pas 4,46 % en été, taux que l'on considère intéressant notamment quand il est enregistré dans les conditions naturelles (Tableau 10)

**Tableau 10.** Taux de parasitisme d'*A. minervae* sur olivier, sur deux années consécutives dans la localité de Tessala El Merdj

|                     | Eté        |             | Automne      |             | Hiver        |             | Printemps   |             |
|---------------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                     | 2016       | 2017        | 2016         | 2017        | 2016         | 2017        | 2016        | 2017        |
| Nombre d'individus  | 440        | 433         | 303          | 295         | 186          | 248         | 301         | 336         |
| Individus parasités | 11         | 10          | 52           | 49          | 19           | 15          | 7           | 15          |
| Taux parasitisme    | <b>2,5</b> | <b>2,54</b> | <b>17,16</b> | <b>16,6</b> | <b>10,21</b> | <b>6,04</b> | <b>2,32</b> | <b>4,46</b> |

### III. DISCUSSION

Les œufs d'*A. olivinus*, fraîchement déposés sur la face supérieure des feuilles, sont munis à leur base d'un court pédicelle qui leur sert pour la fixation sur le support végétal. Ils sont reconnaissables à leur couleur blanchâtre qui vire progressivement au marron au cours de leur développement embryonnaire.

Le développement larvaire se fait en 4 stades, et la larve néonate représente le seul stade larvaire mobile. Le dernier stade larvaire ou puparium (L4) est le siège d'une quasi-

métamorphose notamment avec l'apparition des taches oculaires et d'ébauches de pattes et d'ailes qui placent cet insecte à la charnière de l'hétérométabolie et de l'holométabolie (Thierry, 2011). L'émergence de l'adulte se fait à travers une ouverture médiane en forme de T dans la partie antérieure du puparium (Berlinger, 1986 ; Gerling, 1990). Le cycle biologique de l'aleurode noir d'olivier varie dans les conditions ambiantes de température et de la plante hôte, de 79 à 98 jours comme dans le cas des aleurodes où le cycle biologique varie de 13 à 20 jours en été et de près de 72 jours en hiver (Faria, 1988). En général, le cycle de vie des aleurodes de serre dure 23 à 34 jours (6 à 10 jours pour l'éclosion des œufs, 3 à 4 jours pour la nymphe, I, 4 à 5 jours pour la nymphe II, 4 à 5 jours pour la nymphe III, 6 à 10 jours pour la nymphe) (Shetlar et al. 1979). Selon ce dernier auteur, les adultes peuvent vivre de 30 à 40 jours.

La distribution des aleurodes se fait selon l'orientation cardinale. En effet, les larves d'*A. olivinus* se localisent essentiellement dans les directions Sud et Est contrairement aux autres directions Nord, Ouest et Centre et ceci chez les quatre variétés. Les œufs et les nymphes d'*Aleurocanthus woglumi* occupent préférentiellement le Nord et le Sud en période sèche (Medeiros et al. 2009). Selon Kherroubi (2016), le sud est l'orientation la plus infestée par rapport aux autres. En saison des pluies, l'insecte ne montre aucune préférence quant à l'orientation cardinale exception faite des nymphes qui se localisent beaucoup plus au Sud qu'à l'est à l'instar de l'aleurode noir qui est attiré non seulement par l'intensité lumineuse, mais aussi par la température élevée qui peuvent conjointement favoriser le vol de l'insecte. C'est ce qui expliquerait l'attaque préférentielle des orientations Sud et Est (Bouhot, 1990). En revanche d'après Cherry & Fitzpatrick, (1979) et Dowell & Cherry (1981) la distribution selon les orientations cardinales ne présente aucune différence significative. Mais il est admis que les insectes recherchent les conditions les plus favorables à leur développement en s'installant dans les endroits les moins exposés au soleil. Par exemple les populations de la cochenille violette, *Parlatoria oleae* (Hemiptera : Diaspididae) ont une affinité plus ou moins marquée pour le Nord de l'arbre où les conditions microclimatiques optimales sont réunies pour son développement (Biche & Sellami, 2011). Par contre Chafaa et al. (2013) montrent que les variations selon l'orientation chez l'olivier colonisé sont très hautement significatives. D'une façon générale, le Nord et l'Ouest demeurent les moins recherchées et l'insecte préfère principalement la face supérieure des feuilles sur laquelle il vit, de l'œuf à l'adulte, en raison de son exposition aux rayons solaires quel que soit la variété (Fraval, 2009). Nos résultats sont similaires à ceux de Kherroubi (2016), qui note également que la face supérieure de la feuille est la plus recherchée dans la région de Tizi Ouzou. Ce comportement est propre à cet hémiptère, puisque les majorités des aleurodes préfèrent la face inférieure des feuilles de leur plantes hôtes. C'est le cas

d'*Aleurothrixus Floccosus*, Maskell (Menzer, 1986), *Dialeurodees Citri*, Ashmead (Onllion, 1975). Chez toutes les variétés d'oliviers étudiées, l'aleurode se localise principalement sur la face supérieure des feuilles en raison de l'exposition de celle-ci aux rayons solaires (Fraval, 2009). Selon Godfrey & Grafton-Cardwell (2002), la mineuse des agrumes, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera : Gracillariidae) qui s'attaquent particulièrement aux jeunes feuilles nouvellement formées, se localisent principalement sur leur face inférieure (Diaz et al. 2006). Cependant il peut se cacher pendant la saison des pluies, dans la partie abaxiale de la feuille ; il revient les jours moins pluvieux sur les jeunes feuilles qui lui servent en tant que source de nourriture (Dengel, 1981). Habituellement les aleurodes occupent la face inférieure des feuilles, les jeunes tiges tendres et les sépales des fruits immatures sur lesquelles elles se nourrissent et pondent leurs œufs (Haji et al. 1988, França, 1999, Liburd et al. 2008, Smith, 2009, White, 2014).

Nous avons également pu démontrer que la distribution de l'aleurode se fait selon l'âge du rameau. Elle est importante sur le rameau de l'année du fait de la présence des bourgeons et de jeunes feuilles qui constituent des sites de ponte importants qui offrent des substances nutritifs, en particulier l'eau pour le maintien de la turgescence des œufs (Blowers & Moran, 1967). En outre, ces jeunes feuilles favorisent la pénétration du pédoncule de l'œuf dans les tissus de la plante du fait de leur faible dureté. Elles sont alors plus réceptives à l'égard de la ponte comme chez de *Trioza erytrae* (Hemiptera: Psylloidea) (Moran & Buchan, 1975) qui est abondant sur les jeunes rameaux où les bourgeons constituent des sites préférentiels pour la ponte et la nutrition des larves. Nos résultats sont conformes avec ceux de Moran (1968), Samways (1987), Van den berg et al. (1991) et de Tamesse et Messi (2000). De même, *Dialeurodes citri* préfère nettement les jeunes feuilles au cours de sa croissance à l'instar d'*Aleurothrixus floccosus* dont la ponte et la densité sont également d'autant plus importantes que la feuille est jeune. Cela se rencontre aussi chez *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) (Acari : Tetranychidae) qui se distingue par un développement rapide sur les jeunes feuilles et long si elles sont âgées (Badegana et al. 2002). Par ailleurs, Bemisia sp, comme *Tuta absoluta* (Lepidoptera : Gelechiidae) vivent sur la surface supérieure de jeunes feuilles situées aux niveaux moyen et apical (Leite et al. 2002 ; AVRDC, 2015).

L'étude de la dynamique des populations de l'aleurode noir montre deux pics indiquant probablement qu'il s'agit de deux générations apparaissant pendant deux périodes distinctes, l'une d'avril à septembre et l'autre d'octobre à mars. En effet Maniglia (1985) signale deux générations/an dont l'une émerge en juin - juillet, et l'autre en septembre - octobre. En revanche Mifsud et Porta-Puglia (2005) et Fraval (2009) affirment que l'aleurode noir, commun et peu

dangereux, génère une génération unique par an en Sicile occidentale. Selon Kherroubi (2016) les captures d'*A. olivinus* ont été observées deux fois : La première en octobre 2010 et la deuxième le 26 février 201, dans la localité de Sidi Naâmane (Draa Benkheda) et une seule fois en novembre 2010 dans celle de Tala Mokar. On peut supposer, par conséquent, qu'à Tala Mokar, il y a eu une seule génération.

L'aspect variétal est important dans la distribution des espèces. C'est le cas chez l'aleurode noir d'olivier qui affectionne principalement les variétés riches en éléments nutritifs. Pour comprendre le comportement d'une espèce il est nécessaire de connaître ses traits de vie et les effets de ses interactions intra et interspécifiques vis-à-vis du végétal (Begon et al. 1996 in Maher, 2002). L'espèce végétale influence diverses caractéristiques évolutive de l'insecte : vitesse d'évolution, descendance, mortalité (Beck, 1965), alors que la variété peut intervenir à son tour sur la taille et la descendance de l'insecte (Painter, 1951). Par ailleurs, les larves s'alimentent à tous les stades de leur développement de sève élaborée de leur plante hôte (Germain et al. 2005).

Leurs dégâts se reconnaissent grâce aux taches noires qu'ils provoquent sur les feuilles par suite de la succion de la sève. L'aspect variétal est important non seulement sur la distribution des espèces, mais aussi sur les dégâts que peut infliger l'aleurode noir qui de par son miellat attire d'autres insectes (Fraval, 2009). Les dommages que l'insecte provoque dépendent étroitement de l'état physiologique de la plante hôte et de la variation des ressources énergétiques (Haseman, 1946 ; Balachowsky, 1950 ; Chaboussou, 1972). C'est pourquoi les variétés Zaiti et Sorani où les valeurs énergétiques sont élevées, apparaissent les plus affectionnées car c'est dans ces deux variétés que l'on trouve l'aleurode en abondance. En effet, la différence entre les abondances de cette dernière est très hautement significative entre les variétés d'olivier, ce qui montre le rôle important que joue la plante hôte de par ses constituants chimiques sur la densité de l'aleurode qui à son tour peut donc influencer sur le fonctionnement et la diversité biologique de l'écosystème (Speight et al, 1999). Les glucides représentent l'élément énergétique principal de l'organisme. Ils sont utilisés pour la synthèse de chitine, un composé majeur de l'exosquelette des insectes, même si au cours de la mue les produits de dégradation de l'ancienne cuticule sont réutilisés pour la néo-synthèse. Ils sont également étroitement liés aux événements physiologiques comme la mue et la reproduction (Wiens & Gilbert, 1967). Les protéines jouent également un rôle fondamental en tant que source énergétique dans la formation des gamètes (Borsa et Millet, 1992) et entrent dans diverses réactions qui assurent la catalyse biochimique, la régulation hormonale et s'intègrent dans la

cellule comme éléments structuraux en même temps que les glucides et les lipides (Jacob et Monod, 1961).

Les organismes vivants exigent de la nourriture pour accomplir leurs fonctions physiologiques (Slansky et Rodriguez, 1987). Ainsi, les plantes produisent une gamme de composés organiques traditionnellement classés sous les noms des métabolites primaires et secondaires (Bouzouina, 2013). Les composés primaires comme les sucres et les protéines sont des composés ayant des rôles associés aux phénomènes de la photosynthèse, la respiration, la croissance et le développement, ils se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour y assurer sa survie (Crozier et al. 2006). Par opposition les métabolites secondaires comme les composés phénoliques semblent intervenir dans la défense chimique qu'entretient la plante contre les insectes phytophages qui l'agressent (Whitaker et Feeny, 1971 ; Rhoades, 1979). Ces défenses, très diversifiées, leur permettent de résister (Jalloul, 2003) et de se protéger contre l'invasion de nombreux organismes y compris l'aleurode noir qui consomme, infecte et endommage leurs tissus de diverses manières (Thaler et al., 2002).

La plante hôte, comme source de nourriture, joue également un rôle déterminant dans la dynamique des populations avec ses composantes nutritives (protéines, acides aminés, glucides, lipides, minéraux) et ses composantes non nutritionnelles (composés allélochimiques) (Ohgushi, 1992). C'est ainsi que la préférence de sélection et le choix de site d'oviposition par un insecte sont conditionnés par les quantités et la qualité de la nourriture disponible, dans la mesure où elle affecte la performance larvaire telle que les apports en hydrate de carbone et en azote (Ohgushi, 1992).

Par ailleurs, la réduction des attaques peut être due à une diminution de la valeur nutritive ou à la présence de toxines, de substances répulsives ou d'un goût déplaisant dans les tissus de la plante (Vet & Dicke, 1992 ; Harborne, 1993). Les attaques d'insectes impliquent, habituellement des changements dans les niveaux et/ou les activités de nombreux composés chimiques (Campbell et Grasse, 1986). En effet les dommages induits réduisent, souvent, la qualité alimentaire des tissus et incluent l'accumulation des protéines, des composés phénoliques et des alcaloïdes, selon la nature de l'espèce végétale (Schmeltz et al. 2003).

Toutes les espèces connues d'*Amitus* sont des parasitoïdes des mouches blanches. *A. minervae* parasite plusieurs aleurodes parmi lesquels il y a *A. olivinus*, *A. wunni* Ryberg, *Aleurochiton aceris* (Modeer, 1778). En Iran *A. minervae* parasite *Aleurochiton aceris* et *Aleurochiton acerinus* Haupt, 1934 (Homoptera : Aleyrodidae) (Ghahari & Buhl, 2011). *Amitus aleurolobi* Mani est un parasitoïde d'*A. barodensis* de la canne à sucre en Inde

(Ananthanarayana et al. 1994). Ce sont les pupes femelles et les nymphes qui sont parasitées.

Le changement climatique pourrait aussi agir sur les interactions entre les insectes ravageurs et leurs parasites (pathogènes, parasitoïdes et prédateurs). En particulier, l'effet différentiel d'une hausse des températures sur la phénologie, le comportement ou la mortalité du ravageur et de son parasite pourrait avoir des conséquences majeures sur la dynamique de leurs populations. Compte tenu de l'importance des ennemis naturels dans la régulation des populations de ravageurs, le découplage d'une interaction par désynchronisation phénologique, disparition de l'espèce parasite ou migration du ravageur, pourrait alors soustraire le ravageur du contrôle de son parasite et augmenter ainsi la fréquence et la sévérité des pullulations (Candau, 2008). Les interactions hôte/parasite pourraient être affectées non seulement par des modifications des moyennes climatiques, mais aussi par l'augmentation des variations autour de ces moyennes. Ainsi, la comparaison des interactions sur un gradient de variabilité climatique suggère que la variabilité du climat semble limiter la capacité des parasitoïdes à suivre les fluctuations des populations d'hôtes (Stireman et al. 2005). Selon Kherroubi (2016) les températures n'influent pas sur les pullulations de larves d'*A. olivinus* car nous avons observé l'élévation des pullulations en parallèle avec les températures ou le contraire.

Le climat notamment la température et l'hygrométrie, sont d'une grande importance dans l'évolution de populations et sur la biologie des ravageurs. Ils jouent un rôle primordial dans la distribution temporelle des populations à l'échelle des arbres et des régions. Les mécanismes de la régulation du niveau de la population sont donc différents selon l'habitat (Belguendouz, 2014). Yamamoto et al. (2001), ont étudiés une population de *Diaphorina citri* (Hemiptera : Psyllidae) dans des vergers d'agrumes dans l'État de São Paulo, et ils affirment que la densité la plus élevée de l'insecte dans les champs se retrouvent en période où les précipitations sont les plus fortes. Par contre, selon Leite et al. (2002) et Selvaraj et al. (2012), les températures élevées favorisent les populations d'aleurodes. Dans le même ordre d'idées, Lemos et al. (2003) signale également que l'infestation de l'aleurode en saison humide est réduite par rapport à la saison sèche. De même, Menezes et al. (2008) ont observé que des pluies intenses peuvent constituer un important facteur de mortalité chez les adultes de la mouche noire des d'agrumes, ce qui aurait probablement une incidence sur le développement des phases d'œufs et de nymphes.

#### IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude bioécologique de l'aleurode noir de l'olivier *A. olivinus* dans la région de Tessala El Merdja, nous a permis de déterminer les mensurations des stades larvaires dont la longueur varie de 0,30 à 1,90 mm et la largeur de 0,20 à 1,50 respectivement pour le premier et le dernier stade. En fait, il existe une très forte corrélation entre la longueur et la largeur des différents stades larvaires c'est-à-dire que la largeur est d'autant plus grande que la longueur est grande.

Après avoir passé par 4 stades, 3 stades larvaires, une nymphe et un développement post embryonnaire de 79 à 98 jours, l'adulte émerge du puparium par une fente en forme T. Cette émergence a lieu généralement sur la face supérieure des feuilles qui se localisent à l'est et au sud de l'arbre bien que la distribution selon l'orientation cardinale mérite d'être étudiée d'une manière plus approfondie en partant du fait que certains auteurs pensent que son action n'est pas significative. De plus la distribution de l'aleurode se fait préférentiellement sur les jeunes rameaux de l'année en raison vraisemblablement de la présence des bourgeons et de jeunes feuilles qui favorisent non seulement la pénétration du pédoncule de l'œuf dans les tissus de la feuille mais aussi, constituent d'important sites de ponte. Suite à l'étude de la dynamique des populations de l'aleurode noir, il existe probablement deux générations qui apparaissent pendant deux périodes distinctes, l'une d'avril à septembre et l'autre d'octobre à mars où il cause des dégâts reconnaissables aux taches noires sur les feuilles dues à la succion de la sève. Cependant, l'aleurode noir de l'olivier peut-il accomplir plusieurs générations dans le Bassin méditerranéen y compris en Algérie ou deux générations dans les meilleures conditions du climat voire trois générations par an ? Cela reste matière à beaucoup d'autres investigations. Par ailleurs le développement des stades Larvaires de l'aleurode noir serait-il lié à la position des feuilles, l'âge des rameaux et à la composition chimique de la plante hôte dont principalement la teneur en sucre de la sève.

Lors de notre travail, un parasite naturel de l'aleurode noir de l'olivier dont l'efficacité n'a pas été évalué à sa juste valeur, a été déterminé, il s'agit de *A. minervae* qui sévit en deux périodes de l'année en mai et en octobre, y a-t-il une corrélation entre les facteurs climatiques et la population d'*A. olivinus* et de son parasite ou de ses parasitoïdes s'ils existent ? Partant de cela, il serait utile de raisonner une méthode alternative à la lutte chimique qui est déconseillée plus particulièrement dans les écosystèmes fragiles pour lutter contre cette mouche blanche quand elle devient nuisible après avoir estimé son seuil de nuisibilité qui reste un facteur primordial dans la lutte contre les insectes en général. Quoiqu'il en soit notre contribution aussi

minime soit-elle mérite d'être poursuivie non seulement de point de vue bioécologique mais aussi sur le plan physiologique.

### Références bibliographiques

- Aguiar-Menezes, E. L., Souza, S. A., Lima-Filho, M., Barros, H. C., Ferrara, F. A., & Menezes, E. B., (2008).** Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera : Tephritidae) nas regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Entomology*, 37(1), 8-14.
- Ananthanarayana, K., Salin, K., Goud, Y. S., & Bai, K., 1994.** *Amitus* *Minervae* Silvestri, apotential parasitoid of the sugarcane whitefly *Aleurolobus barodensis* Maskell. *Journal of Biological Control*, 8(1), 5-9.
- Austin, A.D., Johnson N.F. & M. Dowton., 2005.** Systematics, evolution, and biology of scelionid and platygastid wasps. – *Annual Review of Entomology* 50: 553-582.
- Avidov, Z., 1956.** Bionomics of the tobacco white fly (*Bemisia tabaci* Gennad.) in Israel. *Ktavim (English Edition)*. 7 (1), 25-41.
- AVRDC., 2015.** Whitefly management in Tomato. *Asian Vegetable Research and Development center*. Telangana, India. 10p.
- Azab, A.K., Megahed, M.M., El-Mirsawi, H.D., 1969a.** Studies on *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera-Homoptera: Aleyrodidae). *Bull. Soc. Entomol. Egypte*. 53, 339-352.
- Azab, A.K., Megahed, M.M., El-Mirsawi, H.D., 1969b.** Effect of degree of pubescence of host-plant on the number and distribution of dorsal spines in pupa of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera-Homoptera: Aleyrodidae). *Bull. Soc. Entomol. Egypte*. 53, 353-357
- Azab, A.K., Megahed, M.M., El-Mirsawi, H.D. (1971).** On the biology of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera-Homoptera: Aleyrodidae). *Bull. Soc. Entomol. Egypte*. 55, 305-315.
- Badegana A.M.& Yombo G. (2002).** Influence de l'âge de la feuille sur les paramètres biologiques et les populations de l'acarien vert du manioc *Mononychellus tanajoa bader* (Acari : tetranychidae). *Tropicicultura* 20(3), 125-129.
- Bailet, J. M. (2011).** Les ravageurs des agrumes. Institut océanographique paul ricard. Journée biologique du parc Phoenix, 113p. Promenade des anglais, Nice, pp : 9-13.
- Balachowsky A.S. (1939).** Les cochenilles de France, D'Europe du Nord de l'afrigue et du Bassin méditerranéen. Ed. Herman et Cie. Tom III, Paris, 111p.

- Balachowsky, A.S. (1950).** Les Kermes (Hom. Coccoidea) des Chênes en Europe et du le Bassin Méditerranéen. *Proceedings of VIII International Congress of Entomology*, Stockholm, 8, 739-754.
- Balachowsky, A. S. (1951)** Entomologie appliquée. Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord d'Afrique et du Bassin méditerranéen. Ed. Hermann et cie, T.VII, Paris, 204p.
- Bartlett, C.R., Dietz, L.L., Dmitriev, D.A., Sanborn, A.F., Soulier-Perkins, A., Wallace, M. S. (2018).** The Diversity of the True Hoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha). In: Foottit RG, Adler PH (Eds) *Insect Biodiversity: Science and Society. Volume II.* Wiley Blackwell, Chichester, UK, 501–590. <https://doi.org/10.1002/9781118945582.ch19>
- Barranco, D., Escobar R. F., Rallo, L. (2008).** El cultivo del olivo. Ed. Consejería de agricultura y de pesca. Madrid. pp.841.
- Baugnée, J. Y.** Clin d'œil aux Hémiptères du parc de la Faculté de Gembloux. Notes fauniques de Gembloux, 2003, vol. 52, p. 3-18.
- Beck, S.D. (1965).** Résistance des plantes aux insectes. *Revue annuelle d'entomologie*, 10 (1), 207-232.
- Bayhan, E., Ulusoy, M. R. & Brown, J.K. (2006).** Gamme d'hôtes, distribution et ennemis naturels de *Bemisia tabaci* 'B biotype' (Hemiptera : Aleyrodidae) en Turquie. *Journal of Pest Science*, 79 (4), 233-240.
- Bedford, I. D., Briddon, R. W., Brown, J. K., Rosell, R. C. & Markham, P. G. (1994).** Geminivirus transmission and biological characterisation of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotypes from different geographic regions. *Annals of Applied Biology*, 125(2), 311-325.
- Benouafa, S. (2014).** L'olivier, une culture millénaire à la conquête de grands espaces, HuffPost Algérie. [www.huffpostmaghreb.com/said-djaafer/](http://www.huffpostmaghreb.com/said-djaafer/)
- Benassy, C. (1975).** Les cochenilles des agrumes dans le bassin méditerranéen. *Ann. Inst. Nat. Agro.* Vol V, N°6, El Harrach, pp: 118-142.
- Bensemmane, A. (2009).** L'oléiculture : Développons le secteur de l'Huile d'Olive en Algérie. *Filaha innove.* Issn n°1111- 4762 n°4. *Le trait d'union des opérateurs économiques pour le Renouveau du Monde Agricole et Rural.* 23p.
- Berkani, A. (1995).** Apparition en Algérie de *Phyllocnistis citrella* Stainton, chenille mineuse nuisible aux agrumes. *Fruits*, 50(5), 347-352.
- Berlinger, M. J. (1986).** Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. *Agriculture Ecosystems Environmental* 17, 62-82.

- Besnard, G., Breton, C., Baradat, P., Khadari, B. & Bervillé, A. (2001).** Cultivar identification in the olive (*Olea europaea* L.) based on RAPDS. *J Amer Hort Science*. 2001b; 126:668-75.
- Biche, M. & Sellami, M. (2011).** Biology of *Parlatoria oleae* (Homoptera, Diaspididae) in the area of Cap-Djinet (Algeria). *Agriculture and Biology Journal of North America*, 2(1), 52-55.
- Bink-Moenen, R. M. (1983).** Revision of the African whiteflies (Aleyrodidae), mainly based on a collection from Tchad. *MonografieÎn van de Nederlandse Entomologische Vereniging*, Amsterdam 10, 1-211.
- Bink-Moenen, R. M. (1989).** A new species and new records of european whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) from heathers (*Erica* Spp.). *Entomologist Garette*, 40 :173-181.
- BIPEA. (1976).** Recueil des méthodes d'analyse des communautés européennes. Bureau Interprofessionnel d'Études Analytiques, Gennevilliers, France, 140.
- Bodenheimer, F. S. (1951).** Citrus entomology in the Middle East. Ed.W. Junk. *The Hague, The Netherlands*, 663p.
- Borsa, P. & Millet, B. (1992).** Recruitment of the Clam *Ruditapes decussatus* in the Lagoon of Thau, Mediterranean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 35(3), 289-300.
- Bouhot, L. (1990).** *Distribution spatio-temporelle et stratégies d'échantillonnage des attaques de Tomiscus piniperda L. et Ips sexdentatus Boern. (Coleoptera : Scolytidae) sur le pin sylvestre (Pinus sylvestris L.) en forêt d'Orléans.* Thèse de doctorat. Lyon 1.
- Bouzouina, M. (2013).** *Influence des composés phénoliques des feuilles de Citrus, sur le développement des larves de Phyllocnistis citrella Staint. (Lepidoptera ; Gracillariidae) dans un milieu semi contrôlé.* These doct. Univ. Abdelhamid Ibn Badis. Mostaganem. 193p.
- Blowers, J. R., Moran, V. C. (1967).** Notes on the female reproductive system of the southAfrica citrus Psylla. *Triozaerytrae (Del Guercio)*.
- Blowers, V. C. (1967).** Notes on the female reproductive system of the South African citrus psylla, *Trioza erytrae (Del Guercio)* (Homoptera: Psyllidae). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 30(1), 75-81.
- Breton, C., Médail, F., Pinatel, C. & Bervillé, A. (2006).** De l'olivier à l'oléastre : origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. *Cahiers Agricultures*, 15(4), 329-336.
- Burban, C. (1991).** *Structuration des populations chez un insecte polyphage : Bemisia tabaci (Genn.) (Homoptera : Aleyrodidae).* Thèse Doctorat, Univ. Montpellier II, Sci. Tech., Languedoc, 103 p.

- Butler, G.D., Henneberry, T.J. & Clayton, T.E. (1983).** *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): Development, oviposition, and longevity in relation to temperature. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76: 310–313.
- Campbell, A.T. & Grasse, A.K. (1986).** Effects of stage of development on chemical yields in common milk weed. *Asclepias syriaca*. *Biomass*, 9 : 239-246.
- Candau, J. N. (2008).** Impacts du changement climatique sur les insectes ravageurs des forêts méditerranéennes. *Forêt méditerranéenne*. XXIX, n° 2 : 145 -154.
- Cassis, G. & Gross, G.F. (2002).** *Hémiptère* (Vol.27). CSIRO Publishing, 734p
- Cavusoglu, A. & Ohtar, A. (1994).** Les effets des facteurs agronomiques et des conditions de stockage sur la qualité de l'huile d'olive. *Olivae* N° 52, 18 - 20
- Chaboussou, F. (1972).** The role of potassium and cation equilibrium in the resistance of the plant towards diseases. *Potash Rev, Subject 23*, 39th.
- Chabrière, C. & Caudal, Y. T. (2007).** *Bemisia tabaci* (Gennadius) dans le sud de la France en culture légumière sous abris. Situation actuelle de la protection intégrée et études réalisées. *Rencontre végétale* 17 et 18 Novembre 2007. 54p.
- Chafaa, S., Biche, M., Chenchouni, H., Sellami, M. & Si Bachir, A. (2013).** Effet du climat et de l'exposition sur la dynamique des populations de la cochenille violette, *Parlatoria oleae* Colvée (Hemiptera : Diaspididae), en conditions arides. *Annales de la Société entomologique de France (NS)* (Vol. 49, No. 3, pp. 291-297). Taylor & Francis.
- Cherry, R. & Fitzpatrick, G. (1979).** Dispersion intra-arbre de la mouche noire des agrumes. *Entomologie environnementale*, 8 (6), 997-999.
- Chu, D., Wan, FH, Zhang, YJ et munia, JK. (2010).** Changement dans la composition du biotype de *Bemisia tabaci* dans la province de Shandong en Chine de 2005 à 2008. *Entomologie environnementale*, 39 (3), 1028-1036.
- Coudriet, D. L., Prabhaker, N., Kishara, A. N. & Meyerdirk, D.E. (1985).** Variation in the development rate on different hosts and overwintering of the sweet potato whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.* 14, 516-519.
- Coutin, R. (2003).** Les insectes de l'olivier. *Insectes* n°130 (3) pp :19-22.
- Crozier, A., Jaganath, I. B. & Clifford, M. N. (2006).** Secondary metabolites in fruits, vegetables, beverages and other plant based dietary components. *Plant secondary metabolites: Occurrence, structure and role in the human diet*, 208-302.
- Cuevas, J. & Polito, V. S. (1997).** Compatibility relationships in 'Manzanillo' olive. *Hort Science* 32 : 1056-1058.
- Dajoz, R., (1971).** *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.

- Dajoz, R., (1975).** *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 549p.
- Dajoz, R. (1982).** *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- Dajoz, R. (1996).** *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- Dajoz, R. (1998).** *Les insectes et la forêt - Rôle et diversité des insectes dans un milieu forestier*. Ed. Technique & Documentation, Paris, 594 p.
- Dengel, H. J. (1981).** Investigations on the incidence of *Bemisia tabaci* (Genn.) adults on different cassava varieties. *Plant Research and Development*, 1(14), 37-49.
- Doucet, R. (2017).** *Les insectes d'intérêt agricole*. Les éditions Berger. 500p.
- Dowell, R.V.& Cherry, R. H. (1981).** Pièges d'enquête pour les parasitoïdes et les prédateurs coccinellides du citrus blackfly, *Aleurocanthus Woglumi* 1. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 29 (3), 356-362.
- Díaz, M. E. (2006).** *Relaciones ecológicas del minador de la hoja de los cítricos Phyllocnistis citrella Stainton (Lepidoptera : Gracilariidae) en el municipio especial de Isla de la Juventud* (Doctoral dissertation, tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Agraria de La Habana, MES, La Habana).
- Dittrich, V., Hassan, S.O. & Ernst, G.H. (1985).** Sudanese cotton and the whitefly: a case study of the emergence of a new primary pest. *Crop Protection* 4, 161-176.
- Dreux, P. (1974).** *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. France, coll. " Le biologiste", 213 p
- Dreux, P. (1980).** *Précis d'écologie*. Ed. Presses Univ. France (P.U.F.), Paris, 220 p.
- El-Helaly, M.S., El-Shazli, A.Y. & El-Gayar F. (1971).** Morphological studies in the immature stages of *Bemisia tabaci*, Gennadius (Homoptera, Aleyrodidae). *Z. ang. Entomol.* 68, 403-408.
- El-Helaly, M.S., Ibrahim, E.G. & Rawash, I.A. (1977).** Photoperiodism of the whitefly *Bemisia tabaci* Gennadius (Aleyrodidae; Homoptera). *Z. ang. Entomol.* 83, 393-397.
- Evans, G.A. (2008).** *The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies*. USDA/Animal plant health inspection service (APHIS). 703 p.
- Fairmaire, Léon.1884.** Histoire naturelle de la France. Fils d'Emile Deyrolle.
- Falistocco, E. & Tosti., N. (1996).** Cytogenetic investigation in *Olea europaea* L. *J. Genet. Breed.* 50: 235-238.
- Faria, J. C. (1988).** Doenças causadas por vírus, p. 547-572. **In:** Zimmermann, M.J.O., M. Rocha& T. Yamada (Eds.). *Cultura do feijoeiro : fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba : Potafos, 1988.
- Faurie C., Ferra, C. & M Dori P. (1980).** *Ecologie*. Ed. Baillièrre, Paris,168p.

- Franca, F., Della Vecchia, P. T., Carvalho, S., & Villas Boas, G. L. (1999).** Resistencia do melao a mosca-branca, *Bemisia argentifolii*. *Horticultura Brasileira*, Brasilia, v.17, n.3, p.287.
- França F. (1999).** Patología de insectos. *Chillán INIA Quilamapu* 122, 119 p.
- Fraival A. (2009).** Les aleurodes. *Insectes* n°155 (4) p27-31.
- Gaussen, H. (1961).** Méthodes de la cartographie de la végétation. Paris. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 137-145.
- Gerling, D. (1990).** *Whiteflies: their bionomics, pest status and management*. Intercept Ltd, Andover, Hants (UK), 348pp.
- Gerling, D., Horowitz, R. & Baumgartner, J. (1986).** Autoecology of *Bemisia tabaci*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 17:5-19.
- Germain, J. F. & Matile-Ferrero, D. (2005).** Dossier-Vegetaux d'agrement-Inventaire des cochenilles sous serres en France : les Diaspididae. *Phytoma-la Defense des Vegetaux*, (583), 32-35.
- Ghahari, H., Abd-Rabou, S., Zahradnik, J. & Ostovan, H. (2009).** Annotated catalogue of whiteflies (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) from Arasbaran, Northwestern Iran. *J. Entomol. Nem.* 1(1) : 007- 018.
- Ghahari, H. & Buhl, P. N. (2011).** Liste de contrôle des Platygastriidae (hyménoptères, Platygastroidea) iraniens. *Entomofauna*, 32(8), 329-336.
- Ghelamallah, A. (2009).** Contribution à l'étude bioécologique de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick., 1917. (Lepidoptera : Gelechiidae) dans la région de Mostaganem. Mémoire de Magistere en Agronomie, Univ, Mosta, 71p.
- Gill, R.J. (1990).** *The morphology of Whiteflies*. Gerling D. ed., *Whiteflies, their bionomics, pest status and management*, 348p. Andover, Intercept.
- Godfrey, K. & Grafton-Cardwell, B. (2002).** Citrus leafminer in California citrus. [http://www.cdfa.ca/Biologicalcontrol/Program.gov/phpps/ipc/biocontrol/pdf/insects/cleafminer\\_citrus-may6-02.pdf](http://www.cdfa.ca/Biologicalcontrol/Program.gov/phpps/ipc/biocontrol/pdf/insects/cleafminer_citrus-may6-02.pdf)
- Green, P. S. & Wickens, G. E. (1989).** The *Olea europaea* complex. The Davis & Hedge Festschrift, ed. Kit an. Edinburgh University press, pp. 287-299.
- Gregory, S.H., Gregory, A. E., (2005).** An Identification Guide to The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) Of The Southeastern United States. *Entomologist* 88(4) 518-534.

- Gupta, P.c., 1972:** External morphology of *Bemisia gossypiperda* (M. and L.) a vector of plant virus diseases. *Zoo! beltrage*. 18 (1), 2-21.
- Haji, F. N. P., Oliveira, C. D. V., Amorim Neto, M. D. S., & Batista, J. D. S. (1988).** Flutuação populacional da traça do tomateiro, no submédio São Francisco. *Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- Hardy, N. B. (2018).** *The Biodiversity of Sternorrhyncha: Scale Insects, Aphids, Psyllids, and Whiteflies*. In: Footitt RG, Adler PH (Eds) *Insect Biodiversity: Science and Society*. Volume II. Wiley Blackwell, Chichester, 591–625. <https://doi.org/10.1002/9781118945582.ch20>.
- Haseman, L. (1946).** Influence of soil minerals on insects. /. *Econ. Entomol.* 39, 8-11.
- Harborne, J.B. 1993.** *Introduction to chemical ecology*. 4ème édition, Academic press, London, 317 p.
- Henry, T. J (2017).** *Biodiversity of Heteroptera*. **In:** Footitt RG, Adler PH (Eds) *Insect Biodiversity: Science and Society*. Volume I, Second Ed. Wiley Blackwell, Chichester, UK, 279–335. <https://doi.org/10.1002/9781118945568.ch10>.
- Hill, B.G. (1969).** A morphological comparison between two species of whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) and *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) which occur on tobacco in the Transvaal. *Phytophylactica* 1 (34), 127- 146.
- Husain, M.A.& Trehan, K.N. (1933)** Observations on the life-history, bionomics and control of the white-fly of cotton (*Bemisia gossypiperda* M. & L.). *Indian J. Agric. Sei.* 3, 701-753.
- Jacob, F. & Monod, J. (1961).** Genetic regulatory mechanism in the synthesis of proteins. *J. Biol. Med.* N° 3, 318-321.
- Jones, D. R. (2003).** Plant viruses transmitted by whiteflies. *Eur J Plant Pathol.* 109: 195-219.
- Kherroubi, S. (2016).** *Contribution à l'étude des ravageurs de l'olivier et de leurs auxiliaires en Grande Kabylie*. These doct. Eco, Nat, Sup, Agro. Alger.134p.
- Lazzeri, Y. (2009).** Les Défis de la mondialisation pour l'oléiculture méditerranéenne. L'olivier en Méditerranée. Conférence Centre Culturel Français, Tlemcen-Algérie, 22p.
- Leite, G. L. D., Picanço, M. C., Zanuncio, J. C., Moreira, M. D.& Pereira, P.R. (2002).** Fatores que influenciam o ataque de mosca-branca em jiloeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37(7), 1033 -1037.
- Lemos, R. N., Silva, G. S. D., Araújo, J. R., Chagas, E. F. D., Moreira, A. A.& Soares, A. (2006).** Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) no Maranhão. *Neotropical entomology*, 35(4), 558-559.

- Lewington, A.&Parker, E. (1999).** Ancient trees. Trees that live for a thousand years. (Collins & Brown, London).
- Lopez-Avila, A. (1986).** *Taxonomy and biology. In: Bemisia tabaci - a literature survey*, Ed. M.J.W. Cock. FAO & CAB International Institute of Biological Control, Ascot U.K., 3-11.
- Loucif, Z. &Bonafonte, P. (1977).** Observation des populations du pou de danjosé dans la Mitidja. *Revu. Fruits*. N° 4. Vol.32. pp.253-261.
- Loussert, R. (1989).** Les agrumes Production. Ed. Sci. Univ. Vol 2. Liban, 280p.
- Loussert,R.et Brousse G. (1978).** *L'olivier. Techniques Agricoles et production Méditerranéennes*.Collection dirigée par Coste René. 447 P.
- frablowsmith, T., Vinson, S.B., Cerling, D. (1989).** Courtship and mating behavior of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology* ,18: 800-806.
- Liburd, O. E., Nyoike, T.W.& Raze, J. M. (2008).** *Biologie et gestion des aleurodes dans la production durable sur le terrain de cucurbitacées*. ENY-848 / IN762, Extension IFAS, Université de Floride, Gainesville.
- Maher, N. (2002).** *Selection du site de ponte chez lobesia botrana (Lepidoptere : Tortricidae) : influence de l'information chimique non volatile présente sur les fruits de la plante hôte*. These n° 968 Univ. Bordeaux 2,124pp.
- Malumphy, C. & Mifsud, D. (2012).** Faunal review of the whiteflies of the Maltese Archipelago (Hemiptera, Aleyrodidae). *Bulletin of the entomological Society of Malta*.Vol. 5: 35-47.
- Maniglia, G. (1985).** Contributo aHa conoscenza suH'Aleurolobus olivinus (Silv.) (Hom. Aleyrodidae). *Atti XIV Congr. Naz.Ital. Ent.*, 411-415.
- Martin, J.H. (1999).** The whitefly fauna of Australia (Sternorrhyncha: Aleyrodidae). A taxonomic account and identification guide. *CSIRO Entomology Technical Paper*, 38, 1-197.
- Martin, J. H. (2004).** The whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Partt 1- introduction and account of the subfamily Aleurocidinae Quiaintance &Baker. -*Zootaxa* 681:1-119.
- Martin, J. H., Mifsud, D.& Rapisarda, C. (2000).** The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of Europe and the Mediterranean basin. *Bulletin of Entomological Research*, 90(5), 407-448.
- Martin, J. H., Mound, L. A., (2007).** An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). *Zootaxa* ;1492 : 1-84.

- Mayné, R., (1965).** Les Hémiptères de la Réserve domaniale du Westhoek : Pentatomoidea. (No. 1). Ministère de l'agriculture, Administration des eaux et forêts, Service des réserves naturelles domaniales et de la conservation de la nature.
- Mendil, M., & Sebai, A. (2006).** Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier. L'olivier en Algérie. Aperçu sur le patrimoine génétique autochtone. I.T.A.F. Institut Technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne. Dépôt légal N° 1840. 104p.
- Mendil, M. (2009).** L'oléiculture : Expériences algériennes. *Filaha innove*. Issn n°1111- 4762 n°4. Le trait d'union des opérateurs économiques pour le Renouveau du Monde Agricole et Rural. 23p.
- Medeiros, F. R., de Lemos, R. N. S., Ottati, A. L. T., Araújo, J. R. G., Machado, K. K. G. & Rodrigues, A. A. C. (2009).** Dinâmica populacional da mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* ashby (Hemiptera; Aleyrodidae) em Citrus spp. No município de São Luís-MA Populational dynamics of citrus blackfly *Aleurocanthus woglumi* ashby (Hemiptera; Aleyrodidae) in Citrus spp. In São Luís, Maranhão, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31(4), 1016-1021.
- Mifsud, D., (1993).** The whiteflies and their parasitoids in the Maltese Islands. BSc Thesis. University of Malta.
- Mifsud, D., Pora-Puglia, A. (2005).** First record of *Aleurolobus olivinus* (Silvestri) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Malta. the central Mediterranean Naturalist Vol.4Pt.2.p139.
- Minelli, S., Maggini, F., Gelati, M.T., Angiolillo, A. & Cionini, P.G. (2000).** The chromosome complement of *Olea europaea* L.: characterization by differential staining of the chromatin and in situ hybridization of highly repeated DNA sequences. *Chrom Res.* 8 :615- 619.
- Ministère de l'agriculture. (2006).** Consulté sur internet le 01/02/2016. <http://madrp.gov.dz/>
- Simala, M., Milek, T. M., & Pintar, M. (2015).** The whitefly species (Hemiptera, Aleyrodidae) with dark puparium and pupal case recorded in Croatia. *Natura Croatica*, 24(1), 111.
- Moran, V.C. (1968).** Le développement des agrumes psylla, *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Homoptera : Psyllidae), sur Citrus lemon et quatre plantes hôtes indigènes. *Journal de la Société d'entomologie de l'Afrique australe*, 31 (2), 391-402.
- Moran, V. C., & Buchan, P. R. (1975).** Oviposition by the citrus psylla, *Trioza erytreae* (Homoptera: Psyllidae), in relation to leafhardness. *Entomologia experimentalis et applicata*, 18(1), 96-104.

- Mound, L. A. (1983).** Biology and identity of whitefly vectors of plant pathogen. In: Plant Virus Epidemiology. The Spread and Control of Insect-Borne Viruses. Eds. R.T. PLUMB and IM. THRE5H. Blackwell, Oxford, U.K. pp. 305-313.
- Mound LA, Halsey SH. (1978).** Whitefly of the World. A Systematic Catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and Natural Enemy Data. Chichester, New York, Brisbane, Toronto: British Museum (Natural History) and John Wiley and Sons.
- Muniappan, R., Meyerdirk, D. E., Sengebau, F. M., Berringer, D. D., & Reddy, G. V. P. (2006).** Classical biological control of the papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in the Republic of Palau. *Florida Entomologist*, 212-217.
- Mutin, G. (1977).** *La Mitidja. Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publ.univ., Alger, 607 p.
- Ohgushi, T. (1992).** Resource limitation on insect herbivore populations. In: Effects of resource distribution on animal-plant interactions. Edited by M.D. Hunter, Ohgushi & P.W. Price. Academic Press Inc. pp. 199-241.
- Onillon, J. C., Onillon, J & Brun, P. (1975).** Contribution a l'étude de la dynamique des populations d'Homoptères inféodes aux Agrumes. *RESUME*, 30(3), 167-172.
- Peintre, RH., 1951. *Résistance aux insectes dans les plantes cultivées*. Vol. 72, n ° 6, p. 481).
- Painter, R.H. 1951.** Insect resistance in crops plants. The University press of Kansas, Lawrence, Kansas, Etats-Unis, 520 p.
- Polaszek, A. (1991).** Egg parasitism in Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) with special reference to *Centrodora* and *Encarsia* species. *Bulletin of entomological Research*. 81(1), 97-106.
- Porcelli, F. (2008).** First record of *Aleurocanthus spiniferus* (Homoptera: Aleyrodidae) in Apulia, southern Italy. *EPPO Bulletin*.38(3) : 518-20.
- Ramade, F. (1984).** *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.
- Ramade, F. (2003).** *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale N : 3*, Ed. Dunod, Paris, 690p.

- Rachedi, H. (1997).** Bioécologie d'*Aleurolobus Olivinus silvestri*, 1911 (Homoptera-Aleyrodidae) et de *Getulaspis bupleuri* Marchal, 1904 (Homoptera-Diaspididae) dans une oliveraie de Bouzeguène (Tizi Ouzou). These Magister Ecol. Boil. popul., Inst. Sci.natu. Univ.Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 115p.
- Ragupathy, E., & Ravichandran, B. (2016).** First record of whiteflies (Aleyrodidae: Hemiptera) in Tirumala Hills in Eastern Ghats of Andhra Pradesh J. Ent. Zool. Stu. 4(6) : 868- 871.
- Rebour, H. (1968).** Fruits méditerranéen, autre que les légumes. Ed LA maison rustique, Paris, 65-68.
- Rhodes, D.F. (1979).** Ecological and evolutionary processes dans Rosenthal G.A. et Janzen D.H. 1979. Herbivores, their interaction with secondary plant metabolites. Academic Press. New York. 718p.
- Rugini, E., Fedeli, E. (1996).** Olive (*Olea europaea L.*) as an oilseed crop. In: Bajaj YPS (ed) Biotechnology in Agriculture and Forestry, Legumes and Oil Seed Crops, Vol 10. 593–641pp.
- Russell, LM. (1945).** A new genus and twelve new species of Neotropical whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae). Journal of the Washington Academy of Sciences. 35 : 55-65.
- Saad, D. (2009).** Etude des endomycorhizes de la variété sigoise d'olivier (*Olea europea L.*) et essai de leur application à des boutures semi-ligneuses. Thèse doctorat. Université d'Oran 1-Ahmed Ben Bella.
- Samways, MJ. (1987).** Réponse phototactique de *Trioza erytrae* (Del Guercio) (Hemiptera : Triozidae) aux surfaces de couleur jaune, et tentative de suppression commerciale à l'aide de barrières jaunes et de pièges. *Bulletin de recherche entomologique*, 77 (1), 91-98.
- Samways, M. J. (1987).** Weather and monitoring the abundance of the adult citrus psylla, *Trioza erytrae* (Del Guercio) (Hom., Triozidae). *Journal of Applied Entomology*, 103(1-5), 502-508.
- Schmeltz, A.E., Alborn, T.H., Engelberth, J. & Tumlinson, H.J. (2003).** Nitrogen deficiency increases volicitin-induced volatile emission, jasmonic acid accumulation, and ethylene sensitivity in Maize. *Plant physiology*, 133 : 295-306.
- Seltzer, P. (1946).** Climat de l'Algérie. Ed. Inst. Météo., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.

- Silvestri, F. (1911).** Di una nuova specie di Aleurodes vivente sull'olivo (Homiptera-Homoptera-Aleurodidae) Aleurodes Olivinus sp. Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. R. Scuola. Super. Agric. Portici.5. p 214-225.
- Selvaraj, S., & Ramesh, V. (2012).** Seasonal abundance of whitefly, *Bemisia tabaci* Gennadius and their relation to weather parameters in cotton. International journal of food, agriculture and veterinary sciences. 2 (3): 57-63.
- Sharaf, N., & Batta, Y. (1985).** Effect of some factors on the relationship between the whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homopt., Aleyrodidae) and the parasitoid *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenopt., Aphelinidae). Z. ang. Entomol. 99, 267-276.
- Shetlar, D. J., Heller, P. R & Miller, K. V. (1979).** Contrôle des mouches blanches à effet de serre sur Poinsetta, Pennsylvanie, 1978. *Tests d'insecticides et d'acaricides*, 4(1), 189-189.
- Slensky, F., Rodriguez, J.C. (1987).** Nutritional Ecology of insects, Mites, and spiders. John Wiley. Sons. New York.
- Soo-Jung, S. & Hodges, G. (2014).** New Records of Whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) from Korea. *Insecta Mundi*. 3(19) : 167- 171.
- Soualah, S., Osmane, Y. (2009).** Contribution à l'étude de la dynamique de population de l'Aleurode des serres *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra, aleyrodidae) sur la culture de piment, dans région de doucen (Biskra). Thèse de magistère, 70 pages.
- Speight, M. R., Hunter, M. D & Watt, A. D. (1999).** *Ecology of insects: concepts and applications*. Ed. Blackwell Science Ltd. Oxford, UK, 45 pp.
- Spennemann, D. H. R & Allen, L.R. (2000).** Feral olives (*Olea europaea*) as future woody weeds in Australia: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 40 (6) :889-901.
- Stansly, P.A., Natwick, E.T. (2010).** Système intégré de gestion de *Bemisia tabaci* en agriculture protégée et en plein champ. Dans: Stanly PA, Naranjo SE (eds) *Bemisia: Bionomics and management of a global pest*. Springer Science + Business Media BV, pp 467–497
- Stéphanie, J. (2014).** Bassin Méditerranéen la face scientifique de l'olivier L'Economiste le premier quotidien économique du Maroc. Edition N° 4405. Échange des techniques innovantes les chercheurs au service du rendement et de la qualité. [www.leconomiste.com/article/962274-bassin-mediterraneenla-face-scientifique-de-l-olivier](http://www.leconomiste.com/article/962274-bassin-mediterraneenla-face-scientifique-de-l-olivier)

- Stireman, J.O., Dyer, L.A., Janzen, D.H., Singer, M.S., Li, J.T., Marquis, R.J., Ricklefs, R.E., Gentry, G.L., Hallwachs, W., Coley, P.D., Barone, J.A., Greeney, H.F., Connahs, H., Barbosa, P., Morais, H.C., & Diniz, I.R. (2005).** Climatic unpredictability and parasitism of caterpillars: Implications of global warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102(48):17384-17387.
- Sweeley, C. C., Bentley, R., Makita, M., & Wells, W. W. 1963.** Gas-liquid chromatography of trimethylsilyl derivatives of sugars and related substances. *Journal of the American Chemical Society*, 85(16), 2497-2507.
- Takahashi, R. (1954).** Key to the tribes and genera of Aleyrodidae of Japan, with descriptions of three new genera and one new species (Homoptera). *Insecta Matsumurana*, 18, 47–53.
- Tamesse, J. L., & Messi, J. (2004).** Facteurs influençant la dynamique des populations du psylle africain des agrumes *Triozaezrae* Del Guercio (Homiptera : Triozidae) au Cameroun. *International Journal of Tropical Insect Science*, 24(3), 213-227.
- Tayyib, M., Mukhtar, M., Yousuf, M.J., & Akbar, M. (2017).** Taxonomic studies of genus *Aleurolobus* (Homoptera: Aleyrodidae) with one new species from Pakistan. *Pak. Entomol.*, 39(1):33-36.
- Thaler, S.J., Karban, R., Ullman, E.D., Boege, K., & Bostoch, M.R. (2002).** Cross-talk between jasmonate and salicylate plant defense pathways: effects on several plant parasites. *Oecologia*, 131 : 227-235.
- Thierry, M. (2011).** *Invasion biologique et isolement reproducteur au sein du complexe Bemisia tabaci sur l'île de la Réunion* (Doctoral dissertation).
- Tikarrouchine, R. (2009).** Caractérisation agronomique et technologique de 17 hybrides F1 de tomate « *Lycopersicum esculentum* Mill. » obtenus par croisement. Thèse de magister Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach-Alger, 26 P.
- Turmel, J.M., Turmel, F. (1977).** *L'écologie*. Ed. Larousse, Paris, 255 p.
- Touzani, A. (2004).** Importance économique de l'huile d'olive dans le monde. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*. Volume 11, Numéro 3, 185-8, MAI-JUIN 2004, Les évolutions. Principe de Vergara, 154, 28002 Madrid, Espagne.
- Ulusoy, M. R., & Ülgentürk, S. (2003).** The natural enemies of whiteflies (Homiptera: Aleyrodidae) in southern Anatolia. *Zoology in the Middle East*, 28(1), 119-124.
- Vaissayre, M., Menozzi, P., Nibouche, S., & Deguine, J. P. (1998).** Les aleurodes dans les systèmes de cultures cotonniers : biologie et gestion des populations. *Agriculture et développement*, (20), 4-17.

- Van den Berg M A, Deacon V E & Thomas C D. (1991).** Ecology of the citrus psylla, *Trioza erythrae* (Hemiptera: Triozidae). 3. Mating, fertility and oviposition. *Phytophylactica*, 23(3), 195 - 200.
- Vázquez, L. (2004).** Lista de moscas blancas (Hemiptera : Auchenorrhyncha : Aleyrodidae) y sus plantas hospedantes en el Caribe. *Fitosanidad*, vol. 8, núm. 4: 7-18.
- Vet, L.E.M., & Dicke, M. (1992).** Ecology of infochemical use by natural enemies in a tritrophic context. *Annu. Rev. Entomol.* 37 : 141-172.
- Villa, P. (2003).** *La culture de l'olivier* Eds., Vecchi S.A, Paris.
- Villa, P. (2006). *La culture de l'olivier*. Eds., Vecchi S.A, Paris. 143p.
- Villemur, P., Musho, U. S., Delmas, J. M., Maamar, M., & Ouksili, A. (1984).** Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (*Olea europaea* L.) : stérilité mâle, flux pollinique et période effective de pollinisation. *Fruits* (1978), 39(7-8), 467-473.
- Whittaker, R.H, & Feeny, P.P. (1971).** Allélochimie : interactions chimiques entre espèces. *Science*, 171 (3973), 757-770.
- White, J. (2014).** Whiteflies in the greenhouse. *Cooperative Extension Service. College of Agriculture, University of Kentucky. Entfact-456. Available on: <http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/entfactpdf/ef456>. Pdf* [Accessed: december 4, 2017].
- Wiens, A. W & Gilbert, L. I. (1967).** Regulation of carbohydrate mobilization and utilization in *Leucophaea maderae*. *Journal of insect physiology*, 13(5), 779-794.
- Yamamoto, PT., Paiva, PEB., & Gravena, S. (2001).** Dynamique des populations de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera : Psyllidae) dans les vergers d'agrumes du nord de l'État de Sao Paulo, Brésil. *Entomologie néotropical*, 30 (1), 165-170.
- Zahradnik, J. (1963).** Aleyrodina. in *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 4, 1- 19.
- Zitter, T. A., Hopkins, D. L., & Thomas, C. E. (1996).** Compendium of cucurbit diseases. The American Phytopathological Society. VI. 87p.

## ANNEXES

Annexe 1. Distribution des larves de *A. olivinus* selon la face des feuilles chez 4 variétés d'oliviers 2017 et 2018 à Tassala El Merdja

| Variétés | 2016/2017       |                 | 2017/2018       |                 |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          | Face supérieure | Face inférieure | Face supérieure | Face Inférieure |
| Zaiti    | 672 (43,55%)    | 31 (2,01%)      | 558 (37,27%)    | 8 (0,53)        |
| Sorani   | 256 (16,59%)    | 2 (0,13%)       | 394 (26,32%)    | 29 (1,94)       |
| Terrella | 418 (27,09%)    | 12 (0,78%)      | 219 (14,63%)    | 6 (0,40)        |
| Khodeiri | 146 (9,46%)     | 6 (0,39%)       | 276 (18,44%)    | 7 (0,47)        |
| Total    | 1492 (96,69%)   | 51 (3,31%)      | 1447 (96,66%)   | 50 (3,34)       |

Annexe 2. Distribution de *A olivinus* selon la direction cardinale chez 4 variétés d'olivier en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja

|           |        | Zaiti       | Sorani     | Terrella   | Khodeiri   | Total      |
|-----------|--------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| 2016/2017 | Sud    | 230 (32,7%) | 101(39,2%) | 101(23,5%) | 71 (46,7%) | <b>503</b> |
|           | Est    | 202(28,7%)  | 78(30,2%)  | 109(25,4%) | 37 (24,3%) | <b>426</b> |
|           | Nord   | 86(12,2%)   | 19(7,4%)   | 69(16,1%)  | 12 (7,9%)  | <b>273</b> |
|           | Ouest  | 127(18,1%)  | 36(14,0%)  | 82(19,1%)  | 28 (18,4%) | <b>186</b> |
|           | Centre | 58(8,25%)   | 24(9,3%)   | 69(16,1%)  | 4 (2,6%)   | <b>155</b> |
| 2017/2018 | Sud    | 222 (39,2%) | 94 (22,2%) | 98(43,6%)  | 74 (26,2%) | <b>488</b> |
|           | Est    | 147 (23,0%) | 139(22,2%) | 53(23,6%)  | 65 (23,0%) | <b>404</b> |
|           | Nord   | 63(11,1%)   | 60(14,2%)  | 21(9,3%)   | 42 (14,8%) | <b>273</b> |
|           | Ouest  | 90 (15,9%)  | 85(20,1%)  | 37(16,4%)  | 61 (21,6%) | <b>186</b> |
|           | Centre | 44 (7,8%)   | 45(10,6%)  | 16(7,1%)   | 41 (14,5%) | <b>146</b> |

Annexe 3. Distribution d'*A Olivinus* selon l'âge de rameau chez4 variétés d'olivier en 2017 et 2018 à Tassala El Merdja

|           | Age   | Zaiti       | Sorani      | Terrella    | Khodeiri    |
|-----------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2016/2017 | 1 an  | 452 (64,3%) | 204 (79,1%) | 244 (56,7%) | 110 (72,4%) |
|           | 2 ans | 160 (22,8%) | 35 (13,6%)  | 108 (25,1%) | 21 (13,8%)  |
|           | 3 ans | 91 (12,9%)  | 19 (7,4%)   | 78 (18,1%)  | 21 (13,8%)  |
| 2017/2018 | 1 an  | 369 (65,2%) | 273(64,5%)  | 166 (73,8%) | 165(58,3%)  |
|           | 2 ans | 131 (23,1%) | 87(20,6%)   | 29(12,9)    | 74(26,1%)   |
|           | 3 ans | 66 (11,7%)  | 63(14,9%)   | 30(13,3%)   | 44 (15,6%)  |

Annexe 4. Evolution saisonnière des larves de *A. olivinus* chez 4 variétés d'olivier à Tessala El Merdja en 2017-2018.

|         | Eté  |      | Automne |      | Hiver |      | Printemps |      |
|---------|------|------|---------|------|-------|------|-----------|------|
|         | 2017 | 2018 | 2017    | 2018 | 2017  | 2018 | 2017      | 2018 |
| L1      | 15   | 27   | 18      | 75   | 19    | 203  | 399       | 19   |
| L2      | 67   | 48   | 47      | 27   | 5     | 119  | 216       | 39   |
| L3      | 109  | 26   | 92      | 10   | 60    | 33   | 128       | 60   |
| Nymphes | 16   | 332  | 21      | 183  | 18    | 78   | 324       | 218  |

Annexe 5. Variation mensuelle du Taux de parasitisme d *A. minervae* vis-à-vis de *A. olivinus* en 2017 à Tassala El Merdja

| 2017      |          |             |                      |
|-----------|----------|-------------|----------------------|
| Mois      | Ni Total | Ni parasité | Taux de parasitisme% |
| Janvier   | 149      | 9           | 6,04                 |
| Février   | 99       | 6           | 6,06                 |
| Mars      | 65       | 4           | 6,15                 |
| Avril     | 139      | 6           | 4,32                 |
| Mai       | 162      | 1           | 0,62                 |
| Juin      | 162      | 1           | 0,55                 |
| Juillet   | 117      | 8           | 6,84                 |
| Août      | 161      | 2           | 1,24                 |
| Septembre | 79       | 10          | 12,66                |
| Octobre   | 114      | 25          | 21,93                |
| Novembre  | 110      | 17          | 15,45                |
| Décembre  | 186      | 19          | 10,22                |

Annexe 6. Variation mensuelle du Taux de parasitisme d *A. minervae* vis-à-vis de *A. olivinus* en 2018 à Tassala El Merdja

| 2018      |          |              |                      |
|-----------|----------|--------------|----------------------|
| Mois      | Ni Total | Ni parasités | Taux de parasitisme% |
| Janvier   | 149      | 8            | 5,4                  |
| Février   | 98       | 7            | 7,1                  |
| Mars      | 65       | 2            | 3,1                  |
| Avril     | 126      | 5            | 4,0                  |
| Mai       | 145      | 0            | 0,0                  |
| Juin      | 159      | 1            | 0,6                  |
| Juillet   | 115      | 11           | 9,6                  |
| Août      | 159      | 1            | 0,6                  |
| Septembre | 75       | 8            | 10,7                 |
| Octobre   | 110      | 28           | 25,5                 |
| Novembre  | 110      | 13           | 11,8                 |
| Décembre  | 186      | 23           | 12,4                 |

## الخلاصة:

الذبابة البيضاء للزيتون *Aleurolobus Olivinus* هي ذبابة بيضاء من عائلة Aleyrodidae حيث تعتبر آفة ثانوية. العمل يعتمد على دراسة بعض جوانب بيئتها الحيوية على 4 أصناف من أشجار الزيتون من أصل سوري ، الخضير ، الصوراني ، الزيتي ، وتيريلاً لمدة عامين متتاليين في معهد زراعة الأشجار المثمرة والكروم في تسالة المرجة. ان الطريقة المعتمدة تتكون من إزالة الأوراق وفقاً للاتجاهات الأساسية والأغصان التي يبلغ طولها 50 سم وفقاً لأعمارها التي أجريت عليها الدورة البيولوجية. حيث تتميز هذه الأخيرة بتطور اليرقات الذي يستمر من 79 إلى 98 يوماً ويتضمن 5 مراحل ( 3 يرقات وذرء وذبابة بالغة) . قبل ذلك ، تم الشروع في دراسة قياس الشكل لتحديد طول وعرض مراحل اليرقات. تتوزع الذبابة البيضاء على السطح العلوي للورقة وتكون أغصان السنة هي الأكثر إصابة. لا تتأثر ذبابة الزيتون بالعوامل المناخية. كما لا يؤدي هطول الأمطار ودرجة الحرارة والرطوبة بشكل منهجي إلى زيادة أو نقصان في عدد *A. Olivinus* . ومع ذلك فإن نسبة الإصابة بالحشرة مرتفعة، خاصة في الزيتي، حيث بلغ المعدل 33.3% و 37.8% على التوالي في عامي 2017 و 2018 ، تيريلاً وخضيراً هما الأقل تضرراً. بعد الإصابة بالذبابة البيضاء تأثرت بعض المكونات البيوكيميائية للأوراق خاصة الدهون والكاربوهيدرات وقيمة الطاقة. علاوة على ذلك ، فإن المعدل الشهري للتطفل الذي تسبب فيه *A. minervae* يتغير من 0.6% في شهري مايو ويونيو إلى 21.93% في شهر أكتوبر خلال العام (2017) ومن صفر في شهر مايو إلى 25.5% في شهر أكتوبر خلال 2018. هذا التطفل ينشط في فصل الخريف حيث وصلت إلى 17.2% عام 2017 و 16.6% عام 2018.

**الكلمات المفتاحية:** الذبابة البيضاء، الزيتون، دورة الحياة، التوزيع، التطفل

**Abstract:** Olive whitefly *Aleurolobus Olivinus* is a slightly studied half whitefly and considered a secondary pest. That is why we thought that it would be useful to study some aspects of their biological environment on 4 varieties of olive trees of Syrian origin, Khodeiri, Sorani, Zaiti and Terella for two consecutive years at the Institute of Fruit and Vine Tree Planting in Tassala El Merdja. . However, the approved method consists of removing the leaves according to the basic directions and the branches of 50 cm in length according to their ages for which the biological cycle was carried out. In fact, this is characterized by larval development that lasts from 79 to 98 days and includes 5 stages and 3 stages as larvae, nymphs and an adult. Prior to this, a shape measurement study was initiated to determine the length and width of the larval stages. Moreover, whitefly is distributed on the upper surface of the leaf and the branches of the year are the most infected without being affected by climatic factors. Precipitation, temperature and humidity do not systematically lead to an increase or decrease in the population of *A. Olivinus*. However, insect infestation is high, especially in Zaiti, with the rate being 33.3% and 37.8%, respectively, in 2017 and 2018, with Terella and Khoreidri. Least affected. After infection with the whitefly, some of the biochemical components of the leaves were affected, especially the lipids, carbohydrates and energy value.

Moreover, the monthly rate of parasitism caused by *A. Minervae* varies from 0.6% in May and June to 21.93% in October during the year (2017) and from zero in May to 25.5% in October during 2018. This parasitism is significant in the fall. It reached 17.2% in 2017 and 16.6% in 2018.

**Key words :** Aleurolobus olivinus, olive tree, life cycle, distribution, parasitism.

**Résumé :** L'aleurode noir de l'olivier *Aleurolobus Olivinus* est un hémiptère Aleyrodidea qui a été peu étudié et considéré comme un ravageur mineur. C'est pourquoi avons-nous jugé utile d'étudier quelques aspects de sa bio-écologie sur 4 variétés d'olivier d'origine syriennes, Khodeiri, Sorani, Zaiti et Terella pendant deux années successives à l'institut d'arboriculture fruitière et de la vigne de Tassala El Merdja. Ceci dit, la méthode adoptée consiste en un prélèvement des feuilles selon les directions cardinales et des rameaux de 50 cm de longueur selon leur âge sur lesquels le cycle biologique a été effectué. En effet celui-ci se distingue par développement larvaire qui dure 79 à 98 jours et comprend 5 stades, 3stades larvaires, une nymphe et un adulte. Au préalable une étude morphométrique a été initiée pour déterminer les mensurations de la longueur et de la largeur des stades larvaires. Par ailleurs la distribution de l'aleurode a lieu sur la face supérieure de la feuille et que les rameaux de l'année sont les plus infestés sans être influencée par les facteurs climatiques. En effet, ni les précipitations, ni températures et encore l'humidité n'induisent pas systématiquement ni un accroissement ni une diminution de la population de *A. Olivinus*. Mais l'infestation par l'insecte est importante notamment sur Zaiti où le taux est de 33,3% et 37,8% respectivement en 2017 et en 2018 alors Terella et Khoreidi sont les moins affectées. Après l'infestation par l'aleurode, certains constituants biochimiques des feuilles ont été affectés : il s'agit essentiellement des lipides, des glucides et de la valeur énergétique. Par ailleurs, le taux mensuel du parasitisme causé par *A. minervae* varie de 0,6% en mai et juin à 21,93% en octobre durant l'année (2017) et de 0 en mai à 25,5% en octobre durant l'année 2018. Ce Parasitisme est important en automne où il atteint 17,2% en 2017 et 16,6% en 2018.

**Mots clés :** *Aleurolobus olivinus*, olivier, cycle de vie, distribution, parasitisme.