

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة – الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique- El-Harrach

## Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences Agronomiques

## Sujet

Contribution à l'étude des ravageurs de  
l'olivier et de leurs auxiliaires en  
Grande Kabylie

Présentée par  
Mme KHERROUBI Samia

Devant le jury :

Président : Mr BICHE M.  
Directeur de thèse : Mr BENZEHRA A.  
Examineurs : Mr HARRAT A.  
Mr CHAFAA S.

Professeur ENSA - ALGER  
Professeur ENSA - ALGER  
Professeur UNIV. CONSTANTINE  
Maitre Assistant C.A. UNIV. BATNA

Soutenu le 29 Septembre 2016

# Remerciements

Louange à Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force, la patience et le sacrifice pour accomplir ce modeste travail.

Au terme de la réalisation de ce travail, il m'est agréable de remercier en premier lieu mon Directeur de thèse Monsieur BENZEHRA ABDELMADJID Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach, pour son aide, ses corrections et ses pertinentes critiques qui mon servit à l'élaboration de ce travail. Je profite l'occasion pour lui exprimer toute ma gratitude et mon profond respect.

Je remercie également Monsieur BICHE MOHAMED Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique - El- Harrach, pour m'avoir honorée en présidant ce jury.

Je remercie bien vivement Monsieur HARRAT ABOUD Professeur à l'Université Mentouri de Constantine et Monsieur CHAFAA SMAIL Maitre Assistant Classe A à l'Université de Batna qui mon fait l'honneur de participer au jury de thèse et qui ont accepté à porter leur aide en critiquant ce travail.

Enfin, je témoigne ma gratitude et ma sincère reconnaissance à ma famille (ma mère, mes frères, mes sœurs et mes enfants : Oussama, Sarah, Amina, Abdellah) en particulier à mon mari Azeddine Said, pour toute son aide pour la réalisation de ce travail, pour sa patience, son dévouement, sa disponibilité et ses encouragements. Sans lui ce travail n'aurait pas pu être. Je lui exprime mes plus vifs remerciements et ma profonde reconnaissance.

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : L'olivier dans le monde 2006/2007.....	17
Tableau 2 : L'olivier dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	19
Tableau 3 : Topographie du milieu physique de la région de Tizi-Ouzou.....	57
Tableau 4 : Températures mensuelles moyennes, minimum et maximum enregistrées en degré Celsius de 2000 à 2012 dans la région de Tizi-Ouzou.....	58
Tableau 5 : Précipitations moyennes mensuelles enregistrées en mm dans la région de Tizi-Ouzou sur treize ans, de 2000 à 2012.....	58
Tableau 6 : Espèces inventoriées dans les localités de Sidi Nâamane et de Tala Mokar.....	68
Tableau 7 : Pourcentage des ordres inventoriés dans les deux localités Sidi Nâamane et Tal Mokar.....	70
Tableau 8: Captures selon le type de piégeage.....	72
Tableau 9 : Richesse spécifique, totale et moyenne dans les sites de Sidi Naâmane et de Tala Mokar.....	73
Tableau 10 - Indice de diversité de Shannon et d'équitabilité dans les localités de Sidi Naâmane et de Tala Mokar.....	74
Tableau 11 –Indice de Sorensen dans les localités de Sidi Naâmane et de Tala Mokar.....	74
Tableau 12 : Taux d'infestation <i>B. Oleae</i> de septembre 2010 à février 2011 dans la localité de Sidi Naâmane.....	79
Tableau 13 : Taux d'infestation <i>B. oleae</i> de septembre 2010 à février 2011 dans la localité de Tala Mokar.....	80
Tableau 14: Taux d'émergence de <i>B. oleae</i> fin septembre à début décembre 2010 dans deux localités de Sidi Nâamane et Tala Mokar.....	81
Tableau 15- Fluctuation temporelle des captures de <i>P. oleae</i> dans deux localités Sidi-Naâme et Tala-Mokar.....	82
Tableau 16 : Fluctuation temporelle de larves d' <i>A.olivinus</i> dans les localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar.....	88
Tableau 17 : Distribution des larves d' <i>A.olivinus</i> selon la face de la feuille dans les deux localités.....	90
Tableau 18 : Fluctuation mensuelle d' <i>E. olivina</i> dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar.....	92

<b>Tableau 19 : Capture de <i>C. carnea</i> dans la localité de Sidi Naâmane et celle de Tala Mokar.....</b>	<b>102</b>
<b>Tableau 20 : Capture d'<i>Anthocoris sp</i> dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar.....</b>	<b>103</b>
<b>Tableau 21 : Capture des araignées dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar.....</b>	<b>105</b>
<b>Tableau 22 : Capture des punaises dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar.....</b>	<b>105</b>
<b>Tableau 23: Captures de <i>P. concolor</i> dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar.....</b>	<b>107</b>

## LISTES DES FIGURES

Figure 1 - variété chemlal.....	20
Figure 2 - Fleur de l'olivier.....	22
Figure 3 - Larve de <i>B. oleae</i> .....	27
Figure 4 - Puce de <i>B. oleae</i> .....	27
Figure 5 - Femelle de <i>B. oleae</i> .....	28
Figure 6 – Olive attaquée et présence de trou de sortie de <i>B. oleae</i> .....	29
Figure 7 : Œufs de <i>P. oleae</i> .....	31
Figure 8 : Chenille de <i>P.oleae</i> : (a) premier stade, (b et c) stade plus avancé...	32
Figure 9 - Chrysalide de <i>P. oleae</i> .....	33
Figure 10 : Adulte de <i>P. oleae</i> .....	33
Figure 11 - Dégâts de <i>P. oleae</i> .....	36
Figure 12 – Larves <i>E. olivina</i> .....	40
Figure 13 - Adulte d' <i>E. olivina</i> .....	41
Figure 14 – Dégâts du Psylle de l'olivier :(a) sur rameaux, (b) feuille et (c) Fumagine sur feuille.....	42
Figure 15 - Larves de la cochenille noire de l'olivier.....	44
Figure 16 - Adulte de <i>S. oleae</i> .....	45
Figure 17 - Larve de l'aleurode noire de l'olivier.....	48
Figure 18 - Puce d' <i>A. olivinus</i> .....	49
Figure 19 - Adule d' <i>A. olivinus</i> .....	49
Figure 20 - Adulte du thrips de l'olivier.....	51
Figure 21 - Dégât du thrips sur feuille d'olivier .....	51
Figure 22 - Dégâts sur feuille d' <i>O. cribricollis</i> .....	53
Figure 23 - Situation géographique de la région de Tizi Ouzou (ANIREF, 2011)	56
Figure 24 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussin.....	59
Figure 25 - Climagramme d'Emberger.....	60
Figure 26 - Verger de Sidi Nâamane.....	62
Figure 27 - Verger de Tala Mokar.....	63
Figure 28 – Piège jaune englué suspendu à l'arbre à un 1,50 m environ du sol	64
Figure 29 - Piège à eau jaune suspendu à l'arbre.....	64
Figure 30 -Pièges à phéromones : a - Piège INRA b - piège à Gobe mouche....	65
Figure 31 : Pourcentage des ordres inventoriés dans les deux localités.....	71

<b>Figure 32 : Comparaison entre les types de piègeage .....</b>	<b>73</b>
<b>Figure 33 : Fluctuation mensuelle sur deux années (2010 et 2011) de <i>B. oleae</i> dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>75</b>
<b>Figure 34 Fluctuation mensuelle sur deux années (2010 et 2011) de <i>B. oleae</i> dans la localité de Tala Mokar.....</b>	<b>75</b>
<b>Figure 35 - Influence de la température sur les pullulations de <i>B. oleae</i> dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>76</b>
<b>Figure 36 - Influence de la température sur les pullulations de <i>B. oleae</i> dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>77</b>
<b>Figure 37 - Fluctuation mensuelle des dégâts de <i>B. olea</i> sur olives dans la localité de Sidi Naâmane (2010) .....</b>	<b>78</b>
<b>Figure 38 - Fluctuation mensuelle des dégâts de <i>B. olea</i> sur olives dans la localité de Tala Mokar (2010).....</b>	<b>78</b>
<b>Figure 39 - Fluctuation temporelle des infestations de la mouche de l'olive <i>B. oleae</i> dans la localité de Sidi Nâamane.....</b>	<b>80</b>
<b>Figure 40 - Fluctuation temporelle des infestations de la mouche de l'olive <i>B. oleae</i> dans la localité de Tala Mokar.....</b>	<b>81</b>
<b>Figure 41 - Taux d'émergence de <i>B. oleae</i> dans deux localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar .....</b>	<b>82</b>
<b>Figure 42 - Fluctuation mensuelle sur deux année (2010 et 2011) de <i>P. oleae</i> dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>83</b>
<b>Figure 43 - Fluctuation mensuelle sur deux années (2010 et 2011) de <i>P. oleae</i> dans la localité de Tala Mokar.....</b>	<b>84</b>
<b>Figure 44 - Influence de la température sur les pullations de <i>P. oleae</i> dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>85</b>
<b>Figure 45 - Influence de la température sur les pullulations de <i>P. oleae</i> dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>85</b>
<b>Figure 46 - Distribution des oeufs de <i>P. oleae</i> selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011) dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>86</b>
<b>Figure 47 - Distribution des larves de <i>P. oleae</i> selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011) dans la localité de Sidi Nâamane .....</b>	<b>86</b>
<b>Figure 48 - Distribution des œufs de <i>P. oleae</i> selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011) dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>87</b>

<b>Figure 49 - Répartition des larves de <i>P. oleae</i> selon l'orientation cardinale sur deux années dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>87</b>
<b>Fig. 50 - Influence de la température sur les pullulations d' <i>A. olivinus</i> dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>89</b>
<b>Figure 51 - Influence de la température sur les pullations de <i>A. olivinus</i> dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>89</b>
<b>Figure 52 - Distribution de larves d' <i>A. olivinus</i> (2010 et 2011) selon la face de la feuille dans la localité de Sidi Naamane .....</b>	<b>90</b>
<b>Figure 53 -Distribution de larves d'<i>A. olivinus</i> selon la face de la feuille sur deux ans (2010 et 2011) dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>91</b>
<b>Figure 54 - Répartition de larve d'<i>A. olivinus</i> (2010 et 2011) selon la direction cardinale dans la localité de Sidi Naâmane.....</b>	<b>91</b>
<b>Figure 55 - Répartition de larves d'<i>Aleurolobus olivinus</i> (2010 et 2011) selon la direction cardinale dans la localité de Tala Mokar.....</b>	<b>92</b>
<b>Figure 56 - Fluctuation mensuelle d'<i>E. olivina</i> sur deux années (2010-2011) dans la localité de Sidi-Naâmane.....</b>	<b>93</b>
<b>Figure 57 - Fluctuation mensuelle d'<i>E. olivina</i> sur deux années (2010-2011) dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>94</b>
<b>Fig. 58 - Influence de la température sur les pullulations d' <i>E. olivina</i> dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>94</b>
<b>Figure 59 - Influence de la température sur les pullulations d' <i>E. olivina</i> dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>95</b>
<b>Figure 60 - Distribution des oeufs d'<i>E. olivina</i> selon ladirection cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Sidi Nâamane.....</b>	<b>95</b>
<b>Figure 61 - Distribution des oeufs d'<i>E. olivina</i> selon l'orientation cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans le site de Tala Mokar .....</b>	<b>96</b>
<b>Figure 62 - Distribution des larves d'<i>E. olivina</i> selon la direction cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Sidi Nâamane.....</b>	<b>96</b>
<b>Figure 63 - Répartition des larves d'<i>E. olivina</i> selon l'orientation cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Tala Mokar.....</b>	<b>97</b>
<b>Figure 64 - Fluctuation mensuelle de <i>S. oleae</i> sur deux années, 2010-2011, dans la localité de Sdi-Naâmane .....</b>	<b>97</b>
<b>Figure 65 - Fluctuation mensuelle de <i>S. oleae</i> sur deux années, (2010 - 2011)</b>	

<b>dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>98</b>
<b>Figure 66 - Influence de la température sur les pullulations de <i>S. oleae</i> dans la localité de Sidi Naâmane .....</b>	<b>98</b>
<b>Figure 67 - Influence de la température sur les pullulations de <i>Saissetia oleae</i> dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>99</b>
<b>Figure 68 - Répartition d'oeuf de <i>S. oleae</i> selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011), dans la localité de Sidi Naâmane.....</b>	<b>99</b>
<b>Figure 69 - Répartition d'oeuf de <i>S. oleae</i> selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011), dans la localité de Tala Mokar.....</b>	<b>100</b>
<b>Figure 70 - répartition de larve de <i>S. oleae</i> selon la direction cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans le site de Sidi Naâmane .....</b>	<b>100</b>
<b>Figure 71 - Répartition des larves de <i>S. oleae</i> selon la direction cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Tala Mokar .....</b>	<b>101</b>
<b>Figure 72 -Différents stades observés de <i>C. carnae</i> a : Œuf, b : Larve, c : adulte.....</b>	<b>102</b>
<b>Figure 73 –Différents stades d'<i>Anthocoris sp</i> : a et b – Larves, c : adulte.....</b>	<b>103</b>
<b>Figure 74 –Araignées adultes : a, b et c .....</b>	<b>104</b>
<b>Figure 75- Espèces de punaises dénombrées et non identifiées.....</b>	<b>106</b>
<b>Figure 76 – Adulte <i>Psytallia concolor</i>.....</b>	<b>107</b>

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>13</b>
<b>CHAPITRE I</b>	
<b>DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'OLIVIER .....</b>	<b>16</b>
<b>1 - ORIGINE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'OLIVIER.....</b>	<b>16</b>
<b>1- Origine.....</b>	<b>16</b>
<b>2 - Répartition Géographique.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 - Dans le monde.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 - En Algérie.....</b>	<b>17</b>
<b>II - PRODUCTION D'HUILE D'OLIVE DANS LE MONDE.....</b>	<b>17</b>
<b>III - SITUATION DE L'OLEICULTURE.....</b>	<b>18</b>
<b>1 - En Algerie.....</b>	<b>18</b>
<b>2 - Région de Tizi-Ouzou .....</b>	<b>18</b>
<b>3- variétés d'olives .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 - Olives à huile.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 – Olives de table.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 - Olives mixtes.....</b>	<b>19</b>
<b>4 - Principales variétés cultivées en Algérie.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 –Blanquette.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 – Sigoise.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3 – Azeradj.....</b>	<b>20</b>
<b>4.4- Limli.....</b>	<b>20</b>
<b>4.5 – Chemlal.....</b>	<b>20</b>
<b>IV- CLASSIFICATION ET CARACTERISTIQUES BOTANIQUES.....</b>	<b>21</b>

<b>1 – Classification.....</b>	<b>21</b>
<b>2 – Caractéristiques botaniques.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 - Aspect général.....</b>	<b>21</b>
2.1.1 - Système racinaire.....	21
2.1.2 - Tronc et branches.....	22
2.1.3 – Feuilles.....	22
2.1.4 – Fleur.....	22
2.1.5 – Fruit.....	23
<b>2.2 – Multiplication.....</b>	<b>23</b>
2.2.1 - Multiplication par semis.....	23
2.2.2 - Multiplication végétative.....	23
<b>2.3 - Cycle végétatif annuel.....</b>	<b>23</b>
<b>3 - Techniques culturales en verger d’olivier.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 - Techniques d’entretien du sol.....</b>	<b>23</b>
<b>4 - Exigences agro climatiques.....</b>	<b>23</b>
4.1 - Température.....	24
4.2- Pluviométrie.....	24
4.3 - Hygrométrie.....	24
4.4 - Vents.....	24
4.5 - Gel.....	24
<b>5 - Exigences pédologiques.....</b>	<b>24</b>
<b>6 - Exigences agrologiques.....</b>	<b>25</b>

## **CHAPITRE II**

### **DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES PRINCIPAUX**

#### **RAVAGEURS ET AUXILIAIRES**

<b>DE L’OLIVIER .....</b>	<b>26</b>
---------------------------	-----------

<b>I –BACTROCERA OLEAE GMELIN ET ROSSI, 1888 (MOUCHE DE L’OLIVE)</b>	<b>26</b>
1 - Synonymie.....	26
2 - Classification.....	26
3 - Origine et répartition géographique.....	27
4 –Description.....	27
4.1 –Œuf.....	27
4.2 - Larve.....	27
4.3–Nymphe.....	27
4.4–Adulte.....	28
5 - Cycle biologique .....	28
6 - Plantes hôtes et Dégâts.....	28
6.1 - Plantes hôtes.....	28
6.2 –Dégâts.....	29
7 - Stratégies de lutte.....	29
7.1 - Lutte chimique.....	29
7.2 - Traitement préventive.....	29
7.3 - Lutte autocide ou biogénétique.....	30
7.4 - Lutte biologique.....	30
<b>II –PRAYS OLEAE BERNARD, 1788 (TEIGNE DE L'OLIVIER) .....</b>	<b>30</b>
1 – Synonymie.....	30
2 – Classification.....	30
3 - Origine et répartition géographique .....	30
4 - Description.....	31
4.1 - Œuf.....	31
4.2 – Larve.....	31

4.3 –Chrysalide.....	33
4.4 –Adulte.....	33
5 - Cycle biologique.....	34
6 - Plantes hôtes et Dégâts.....	35
6.1 - Plantes hôtes.....	35
6.2 – Dégâts.....	36
7 - Stratégies de lutte.....	37
8 - Auxiliaires.....	38
<b>III - <i>EUPHYLLURA OLIVINA COSTA, 1839 (PSYLLE DE L'OLIVIER)</i>.....</b>	<b>38</b>
1 – Synonymie.....	38
2 – Classification.....	38
3 - Origine et répartition géographique .....	38
4 - Description.....	38
4.1 - Œuf.....	38
4.2 – Larve.....	38
4.3 – Nymphe.....	38
4.4 –Adulte.....	38
5 - Cycle biologique.....	41
6 - Plantes hôtes et Dégâts.....	41
6.1 - Plantes hôtes.....	41
6.2 – Dégâts.....	41
7 - Stratégie de lutte.....	43
8 - Auxiliaires.....	43
<b>IV - <i>SAISSETIA OLEAE OLIVIER, 1791 (COCHENILLE NOIRE DE L'OLIVIER)</i>.....</b>	<b>43</b>
1 – Synonymie.....	43
2 – Classification.....	43

<b>3 - Origine et répartition géographique.....</b>	<b>43</b>
<b>4- Description.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1 - Œuf.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2 – Larve .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3 - Adulte.....</b>	<b>45</b>
<b>5 - Cycle biologique.....</b>	<b>46</b>
<b>6 - Plantes hôtes et Dégâts.....</b>	<b>46</b>
<b>6.1 - Plantes hôtes.....</b>	<b>46</b>
<b>6.2 – Dégâts.....</b>	<b>46</b>
<b>7 - Stratégie de lutte.....</b>	<b>47</b>
<b>8 - Auxiliaires.....</b>	<b>47</b>
<b>V - ALEUROLOBUS OLIVINUS SILVESTRI, 1911(ALEURODE DE</b>	
<b>L'OLIVIER).....</b>	<b>47</b>
<b>1 – Synonymie.....</b>	<b>47</b>
<b>2 – Classification.....</b>	<b>47</b>
<b>3 - Origine et répartition géographique.....</b>	<b>48</b>
<b>4 - Description.....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 - Œuf.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 – Larve.....</b>	<b>48</b>
<b>4.3 – Pupe.....</b>	<b>48</b>
<b>4.4 –Adulte.....</b>	<b>49</b>
<b>5 - Cycle biologique.....</b>	<b>49</b>
<b>6 - Plantes hôtes et Dégâts.....</b>	<b>50</b>
<b>6.1 - Plantes hôtes.....</b>	<b>50</b>
<b>6.2 – Dégâts.....</b>	<b>50</b>
<b>VI –LIOTHRIPS OLEAE COSTA 1857 (THRIPS DE L'OLIVIER).....</b>	<b>50</b>

1 – Noms communs.....	50
2 – Classification.....	50
3 - Origine et répartition géographique.....	50
4 - Description.....	50
4.1 - Œuf.....	50
4.2 – Larve.....	50
4.3 – Nymphe.....	50
4.4 –Adulte.....	51
5 - Cycle biologique.....	51
6 - Plantes hôtes et Dégâts.....	51
6.1 - Plantes hôtes.....	51
6.2 – Dégâts.....	51
7 –Auxiliaires.....	52
<b>VII – OTIORRHYNCHUS CRIBRICOLLIS GYLLENHAL, NL., 1834</b>	
<b>(OTIORRHYNQUE DE L’OLIVIER).....</b>	<b>52</b>
1 – Noms communs.....	52
2 – Classification.....	52
3 - Origine et répartition géographique.....	52
4 - Description.....	52
4.1 - Œuf.....	52
4.2 – Larve.....	52
4.3 - Adulte.....	52
5 - Cycle biologique.....	52
6 - Plantes hôtes et Dégâts.....	53
6.1 - Plantes hôtes.....	53
6.2 – Dégâts.....	53
<b>VIII – PHLOEOTRIBUS SCARABAEOIDES BERNARD, 1788 (SCOLYTE DE</b>	

<b>L'OLIVIER OU NEIROUN) .....</b>	<b>53</b>
<b>1 – Synonymie.....</b>	<b>53</b>
<b>2 – Classification.....</b>	<b>53</b>
<b>3 - Origine et répartition géographique.....</b>	<b>54</b>
<b>4 - Description.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1 - Œuf.....</b>	<b>54</b>
<b>4.2 – Larves.....</b>	<b>54</b>
<b>4.3 – Nymphe.....</b>	<b>54</b>
<b>4.4 –Adulte.....</b>	<b>54</b>
<b>5 - Cycle biologique.....</b>	<b>54</b>
<b>6 - Plantes hôtes et Dégâts.....</b>	<b>54</b>
<b>6.1 - Plantes hôtes.....</b>	<b>54</b>
<b>6.2 – Dégâts.....</b>	<b>54</b>
<b>7 - Stratégie de lutte.....</b>	<b>55</b>
<b>7.1 - Méthode de lutte.....</b>	<b>55</b>
<b>8 – Auxiliaires.....</b>	<b>55</b>

### **CHAPITRE III**

<b>PRESENTATION DE LA REGION DE TIZI-OUZOU.....</b>	<b>56</b>
<b>I - SITUATION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>56</b>
<b>II - RELIEF ET MORPHOLOGIE.....</b>	<b>57</b>
<b>III –CLIMAT.....</b>	<b>57</b>
<b>1 –Températures.....</b>	<b>57</b>
<b>2 –Pluviométrie.....</b>	<b>58</b>
<b>3 –Humidité.....</b>	<b>58</b>
<b>4 - Synthèse climatique.....</b>	<b>59</b>
<b>4.1 - Diagramme ombrothermique.....</b>	<b>59</b>

4.2 - Climagramme d'Emberger.....	59
IV –AGRICULTURE.....	60
1 - Répartition générale des terres.....	60
2 - Répartition de la SAU par type de culture	61
V –ELEVAGE	61
VI- HYDROLOGIE	61
<b>CHAPITRE VI</b>	
<b>PARTIE EXPERIMENTALE.....</b>	
I - MATERIEL ET METHODES.....	62
1 - Description des localités d'étude.....	62
1.1 - Localité de Sidi Naâmane.....	62
1.2 - Localité de Tala-Mokar.....	63
2 - Méthodes d'échantillonnage.....	63
2.1 - Pièges ou récipients jaunes, bleus et verts.....	63
2.2 - Plaque jaune engluée.....	64
2.3 - Piège à eau jaune suspendu à l'arbre.....	64
2.4 - Pièges à phéromones.....	65
2.4.1 - Piège Delta (INRA) .....	65
2.4.2 - Piège à gobe mouche.....	65
2.5 -Prélèvement des rameaux.....	65
2.6 -Collecte des olives au sol.....	66
2.7 - Infestation et Taux d'émergence de <i>B. oleae</i> .....	66
2.8 - Parasitisme.....	66
3 - Indices écologiques.....	67
3.1 - Richesse spécifique, totale et moyenne.....	67
3.2 - Indice de Shannon et équitabilité.....	67
3.3 - Equitabilité ou équirépartition.....	67

3.4 - Indice de Soerensen.....	67
<b>II – RESULTATS.....</b>	<b>68</b>
1 - Inventaire de la faune entomologique de l’olivier.....	68
2 - Comparaison des ordres.....	70
3 - Répartition des espèces selon leur régime trophique.....	72
4 - Espèces inféodées à l’olivier.....	72
5 - Comparaison des types de piégeages.....	72
6 - Etude des indices écologiques.....	73
6.1 - Richesse spécifique, totale et moyenne.....	73
6.2 - Indice de Shannon et Equitabilité.....	73
6.3 - Indice de Soerensen.....	74
7 - Etude de quelques ravageurs de l’olivier.....	74
7.1 –Etude de <i>Bactrocera oleae</i> .....	74
7.1.1 - Fluctuation mensuelle de <i>B. oleae</i> .....	74
7.1.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	74
7.1.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	75
7.1.2 - Influence de la température sur les pullulations.....	76
7.1.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	76
7.1.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	76
7.1.3 - Dégâts et taux d’infestation des olives au sol de <i>B. Oleae</i> .....	77
7.1.3.1 - Fluctuation des dégâts.....	77
7.1.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	77
7.1.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	78
7.1.4 - Taux d’infestation <i>B. oleae</i> .....	79
7.1.4.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	79
7.1.4.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	80

7.1.4.3 - Taux d'émergence de <i>B. oleae</i> .....	81
7.2- Etude de <i>Prays oleae</i> .....	82
7.2.1 - Fluctuation mensuelle de <i>P. oleae</i> .....	82
7.2.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	82
7.2.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	84
7.2.2 - Influence de la température sur les pullulations de <i>P.oleae</i> .....	84
7.2.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	84
7.2.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	85
7.2.3 – Distribution de <i>P. oleae</i> selon l'orientation.....	86
7.2.3.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	86
7.2.3.1.1 - Distribution des œufs.....	86
7.2.3.1.2 - Distribution des larves.....	86
7.2.3.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	87
7.2.3.1.2.1 - Distribution des œufs.....	87
7.2.3.1.2.2–Distribution des larves.....	87
7.3 - Etude d' <i>Aleurolobus olivinus</i> .....	88
7.3.1 - Fluctuation mensuelle d' <i>A. olivinus</i> .....	88
7.3.1.1 - Dans les localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar.....	88
7.3.2 - Influence de la température sur les pullulations.....	88
7.3.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	88
7.3.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	89
7.3.3 –Distribution d' <i>A. olivinus</i> selon la face de la feuille.....	90
7.3.3.1 - Distribution des larves.....	90
7.3.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	90
7.3.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	90
7.3.4 - Distribution d' <i>A.olivinus</i> selon la direction cardinale.....	91
7.3.4.1 - Distribution des larves.....	91

7.3.4.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	91
7.3.4.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	91
7.4 - Etude d' <i>Euphyllura olivina</i> .....	92
7.4.1 - Fluctuation mensuelle d' <i>E. olivina</i> .....	92
7.4.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	92
7.4.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	93
7.4.2 - Influence de la température sur les pullulations.....	94
7.4.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	94
7.4.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	95
7.4.3 -Distribution de d' <i>E. olivina</i> selon la direction cardinale...	95
7.4.3.1 – Distribution des œufs.....	95
7.4.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	95
7.4.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	96
7.4.3.2 - Distribution des larves.....	96
7.4.3.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	96
7.4.3.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	97
7.5 - Etude de <i>Saissetia oleae</i> .....	97
7.5.1 - Fluctuation mensuelle de <i>S. oleae</i> .....	97
7.5.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	97
7.5.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	98
7.5.2 - Influence de la température sur les pullulations.....	98
7.5.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	98
7.5.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	99
7.5.3 - Distribution de <i>S. oleae</i> selon la direction cardinale....	99
7.5.3.1 -Distributiondes œufs.....	99
7.5.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	99

7.5.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	100
7.5.3.2 - Distribution des larves.....	100
7.5.3.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane.....	100
7.5.3.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar.....	101
8 – Parasitoides et Prédateurs.....	101
8.1 – Prédateurs.....	101
8.1.1 – <i>Chrysoperla carnea</i> (Chrysope verte).....	101
8.1.2 – <i>Staphylinus olens</i> ( <i>Ocypus olens</i> ).....	102
8.1.3 – <i>Anthocoris sp</i> .....	103
8.1.4 –Araignées.....	104
8.1.5 –Punaises.....	105
8.2 –Parasitoides.....	107
8.2.1 – <i>Psytallia concolor</i> ( <i>Opius concolor</i> ).....	107
III – DISCUSSION .....	108
VI – CONCLUSION.....	119
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	122

## INTRODUCTION

L'olivier, *Olea europaea* subsp. *Europaea* L var *sativa*, est une espèce ligneuse spécifique de la région Méditerranéenne, il est cultivé pour ses fruits et les produits dérivés dont l'huile. 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. Il est par excellence l'arbre de la méditerranéenne; 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 & Brousse, 1978). Les populations méditerranéennes considéraient l'olivier comme un arbre sacré, il joue 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), en Australie 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 mais le bassin méditerranéen comprend près de 95 % des oliveraies mondiales (Lazzeri, 2009).

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, 2002). 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 puisqu'elle permet notamment de diminuer le risque de maladies cardiovasculaires.

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 occupe une superficie oléicole de 34.315ha, elle occupe 30 % de la SAU et 70 % par rapport à l'arboriculture fruitière (Source DSA Tizi-Ouzou). Les variétés les plus cultivées sont la 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.

Malgré son extraordinaire rusticité qui lui a permis de résister, l'olivier est de plus en plus sensibles aux maladies et aux déprédations des insectes et autres. Parmi les maladies les plus importants 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 déprédateurs 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 de l'olivier *Aleurolobus olivinus* sont parmi les ravageurs les plus communs qui causent des dégâts parfois très significatifs.

De nombreuses études de par le monde sur les insectes ravageurs ou utiles ont été réalisées dans diverses régions oléicoles méditerranéennes à savoir Jardak & al. (1979, 1983, 1984, 1986): La mise en évidence d'une nouvelle espèce de Trichogramme, le phénomène d'intersexualité et l'étude enzymatique. Les mêmes auteurs ont étudié également la morphologie externe et les principales étapes du développement de l'œuf de *Prays oleae*. Des études sur les essais de lutte contre la 1<sup>ère</sup> et la 3<sup>ème</sup> génération de *Prays oleae* par le *Bacillus thuringiensis* et le Diflubenzuron d'une part, et d'autre part sur les essais d'évaluation des dégâts causés par la 2<sup>ème</sup> génération de *Prays oleae* dans la région de Sfax Jardak & al. (1979). Pralavorio & al. (1981) se sont intéressés à l'utilisation du Tétradécène Z7AL1 pour la mise au point d'une méthode de piégeage sexuel chez *Prays oleae* en Tunisie; Jarraya (1983) en Tunisie a travaillé sur les scolytes de l'olivier tandis que Laudeh & al. (1975) ont réalisé une étude sur le stade pupal de *Dacus oleae* au niveau du sol. En revanche Liaropoulos (1978) a abordé l'étude sur la phase hypogée de *Dacus oleae* en vue d'une éventuelle intervention hivernale visant à réduire la population du ravageur dans les oliveraies de la Grèce. Arambourg (1964, 1972, 1984, et 1986) dans le pourtour de la méditerranéen, a étudié la caractéristique du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax, quelques caractéristiques de *Dacus oleae* ainsi que la faune entomologique de l'olivier et son entomologie oléicole.

En Algérie, l'oliveraie algérienne a connu peu d'études en dépit des travaux de Biche (1987) sur la bioécologie de la cochenille violette de l'olivier *Parlatoria oleae* et l'étude

biologique de son parasite externe *Aphytismaaculi cornis* dans la région de Cap Djinet. Ce même ravageur a fait l'objet d'étude par Harrat, 1988; Chafaa & al., 2013 qui se sont intéressés au cycle biologique de *Parlatoria oleae* (Hemiptera: Diaspididae) inféodée aux oliveraies dans les régions, respectivement, de Mila et de Batna. De son côté Guaouar (1996) a étudié l'apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* en vue d'optimiser son contrôle dans la région de Tlemcen. De même Zerkhfaoui (1998) comme l'auteur précédent a étudié la biologie de la mouche de l'olive et son contrôle dans la région de Béni Douala (Tizi-Ouzou). Quant à Bouktir (2003) et à Hamiche (2005) leurs travaux ont porté sur l'étude de l'entomofaune de l'olivier et de quelques aspects bioécologiques de la mouche de l'olive dans la région de Tizi-Ouzou d'une part et d'autre part Bachouche (2010) s'est intéressée à la bioécologie des principaux insectes ravageurs de l'olivier (*Olea europaea*) toujours dans la région de Tizi-Ouzou.

Partant de cela, Notre travail a pour objectif principal l'étude des ravageurs de l'olivier et de leurs auxiliaires dans deux oliveraies en grande Kabylie. Il a également pour objectifs la mise en évidence de l'entomofaune inféodée à l'olivier et les fluctuations des différents ravageurs recensés avec différents techniques de piégeages utilisés sur le terrain, ainsi que le recensement de certaines espèces auxiliaires (utile, prédateurs et parasite). Au laboratoire nous avons estimé le taux d'infestations des olives par *Bactrocera oleae* et son taux d'émergences.

Ainsi, nous visons dans ce travail à connaître la période d'apparition des ravageurs de l'olivier, en altitude (Tala Mokar) et en plaine (Sidi Nâamane). Afin, d'envisager les périodes d'interventions.

## **CHAPITRE I**

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

#### **I - ORIGINE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'OLIVIER**

##### **1 - ORIGINE**

L'olivier est originaire de la région caucasienne où sa culture commença, il ya 6000 ou 7000 ans. Ensuite il se diffusa sur les côtes de la Syrie, la Palestine et l'Egypte (Villa, 2006). Entre le IX<sup>ème</sup> et le VIII<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 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'OLIVIER**

###### **2 - 1 - Dans le monde**

La superficie totale plantée en 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. Le bassin méditerranéen bien que largement déficitaire en huiles végétales fluides alimentaires, produit une quantité importante tant que production régionale qui revêt un intérêt stratégique pour l'ensemble de ces pays (Touzani, 2004).

L'olivier est une culture symbole. Dans l'ensemble du monde, le paysage oléicole est dominé à 82 % par la conduite traditionnelle, laissant le reste aux conduites intensives et super-intensives (Jacob, 2014). 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. Des variétés et des pratiques adaptées à une culture intensive à productivité élevée commencent à prendre place, notamment au niveau des nouvelles plantations. La répartition de la surface totale et de la production de l'huile sont regroupés dans le tableau 1 suivant :

**Tableau 1: 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

Source des données: C.O.I. (Conseil Oléicole International) (Lazzeri, 2009).

## **2 - 2 -En Algérie**

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 occupait une superficie de 168.080 ha de terrain, soit 33 % des 500.000 ha 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 était en moyenne de 21 % en 1999/2000 (Ministère de l'agriculture, 2006).

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 300-400 mm (Benouafa, 2014).

## **II - PRODUCTION D'HUILE D'OLIVE DANS LE MONDE**

Les pays méditerranéens, restent prédominants avec plus de 95 % de la production d'huile d'olive et 90 % environ de sa consommation. La production mondiale des huiles d'olives connaît de grandes variations et se situe en moyenne aux environs de deux millions de tonnes. Le niveau de la production a évolué en moyenne de 2,2 % par année pendant les deux dernières décennies, alors que la consommation connaît un taux d'évolution légèrement moins important (1,7%/an). Si Cette tendance se confirme, elle risque de créer un déséquilibre entre l'offre et la demande. Les dernières études ont montré que le niveau de la demande en huile d'olive dans beaucoup de cas reste peu influencé par les variations des prix et se confirme de plus en plus pour des raisons de santé et de diététique (C.O.I. (Conseil Oléicole International), 1997).

### **III - SITUATION DE L'OLEICULTURE**

#### **1 - En Algérie**

Le verger national de l'olivier a subi le contrecoup de l'abandon du travail de la terre, de la perte du savoir-faire du terroir, par manque de relais avec les nouvelles générations et du vieillissement du patrimoine oléicole. Cela a eu pour conséquence première, une baisse drastique de la superficie exploitée (Benouafa, 2014). Cependant la tendance inverse se manifeste depuis les années 1990 et surtout avec la mise en place du programme national du développement agricole (PNDA) et la politique de soutien à la filière oléicole mise en place dans le cadre du Fonds national de régulation et du développement agricole (FNRDA).

L'Oléiculture est consacrée aujourd'hui comme une des filières stratégiques qui devront garantir la sécurité alimentaire de la Nation. Pour ce faire le Ministère de l'Agriculture et du développement rurale (MADR) a initié une nouvelle approche dans le cadre du programme de renouveau de l'économie agricole et rurale (Mendil, 2009). En Algérie, les superficies occupées par l'olivier sont de l'ordre de 310.000 ha auxquels il faut ajouter 110 000 ha qui doivent entrer progressivement en production à partir de 2008 pour s'étaler sur trois ans (Bensemmane, 2009). 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.

De 2000 à 2010, le patrimoine oléicole constitué de 168 080 ha, a augmenté de 54,30%. Il a subi des actions de réhabilitation des vergers existants et celles de nouvelles plantations qui vont entrer graduellement en pleine production. Le développement de l'olivieraie nationale aura pour effet d'augmenter la production moyenne de 15 000 tonnes d'huile d'olive, pour un rendement estimé à 20 %. La production d'huile oscille annuellement entre 26.000 et 65.000 T. La moyenne enregistrée sur la période 2004/2008 est de 22.500 T d'olives pour 34.000 T d'huile et une valeur de 143 millions de dollars (Benouafa, 2014). Cette valeur représente 76 % de la production totale d'olives du pays. La production de la campagne 2008/2009 est estimée à 382 000 T d'olives à huile pour 59.037 T d'huile environ, soit 2 % de la production mondiale d'huile estimée à 2 746 000T, selon des chiffres présentés lors des 1ères Assises nationales des industries agroalimentaires, en mars 2010 (Benouafa, 2014).

#### **2 – Région de Tizi-Ouzou**

La région de Tizi-Ouzou occupe une superficie oléicole de 34.315 ha dont 28.621 ha en production, elle occupe 30 % de la SAU et 70 % par rapport à l'arboriculture fruitière. 75 %

est situé en zone de montagne (source DSA Tizi-Ouzou). Les variétés les plus cultivées sont la Chemlal, l'azeradj à 90 % et Limli à 10 %.

**Tableau 2 : L'olivier dans la wilaya de Tizi-Ouzou**

Oliviers cultivés (plantés ou greffés)					Production totale
En masse		Oliviers isolés	Nombre total d'oliviers cultivés	Nombre d'olivier en production	Oliviers
Superficie occupée (ha)	Oliviers en masse				Pour l'huile (qx)
35.608,20	369.1659	317.945,0	4.009.604	2.885 328	382 457

Source : DSA (Direction des services agricoles) Tizi-Ouzou (2015).

### 3 - Variétés d'olives

On distingue les différentes variétés d'olives en fonction de la destination finale du fruit, soit en 3 typologies (Villa, 2006):

#### 3.1 - Olives à huile

Leur production doit être constante et garantir une bonne rentabilité en termes de quantité d'huile.

#### 3.2 - Olives de table

Elles impliquent une certaine grosseur du fruit et un contenu riche en pulpe et en noyau mais faible en huile

#### 3.3 - 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.

### 4-Principales variétés cultivées en Algérie

Il existe plusieurs variétés algériennes parmi lesquelles nous citons Abani, Aberkane, Aaleh, Aghchren d'El Ousseur, Aghchren de titest, Aghenfas, Agrarez, Aguenauou, Aharoun, Aimel, Akerma, Azzeradj, Blanquette de Guelma, Bouchouk Guergour, Bouchouk Lafayette, Bouchouk Soummam, Boughenfous, Bouichret, Boukaila, Bouricha, Chemlal, Ferkani, Grosse du Hamma, Hamra, Limli, Longue de Miliana, Mekki, Neb Djemel, Ronde de Miliana, Rougette de Mitidja, Sigoise, Souidi, Tabelout, Tefah, Takesrit, Zeletni (Mendil & Sebai, 2006). En résumé, l'oléiculture algérienne est caractérisée par une large gamme de variétés. Dans le centre et dans l'est prédominent les variétés 'Hamma' (pour la

confiserie), 'Chemlal', 'Azeradj', 'Bouchouk', 'Rougette', 'Blanquette' et 'Limli' (pour l'extraction d'huile). Dans la région occidentale, les variétés les plus diffusées sont 'Sigoise', 'Verdial', 'Cornicabra' et 'Gordal. En exemple, nous donnons les variétés suivantes ;

#### 4.1 - **Blanquette**

Elle est cultivée dans le Constantinois, son huile est fort recherchée sur le marché.

#### 4.2 - **Sigoise**

Variété surtout cultivée dans l'ouest du pays, en Oranie et principalement dans la plaine de Sig. Elle représente 20 % des oliviers cultivés en Algérie. Le fruit est moyen, d'un poids de 3 à 3.5 g, le rendement en huile varie de 18 à 20 %.

#### 4.3 - **Azeradj**

On la rencontre dans la petite Kabylie. Elle représente 5 % des oliviers. Les fruits sont assez gros, 3 à 5 g avec un rendement en huile d'environ 15 %.

#### 4.4 - **Limli**

Elle est localisée uniquement en basse Soummam, elle représente 8 % du verger oléicole algérien. Les fruits sont petits avec un rendement en huile de 15 à 16 %.

#### 4.5 - **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 1).



Figure 1 - variété chemlal

## IV- CLASSIFICATION ET CARACTERISTIQUES BOTANIQUES

### 1 – Classification

L'olivier appartient à la famille des Oléacées, à la sous-famille des Oliveae, 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). L'olivier appartient à:

Classe.....Dicotylédones  
 Sous classe.....Gamopétales  
 Ordre.....Ligustrales  
 Famille.....Oléacées  
 Sous –famille.....Oliveae  
 Genre.....*Olea*  
 Espece.....*Olea europaea*  
 Sous-espèce.....*Olea europaea sativa*

### 2 – Caractéristiques botaniques

#### 2.1 - Aspect général

*O. europaea* possède des branches en forme de tétragone parfois épineuses, ses feuilles sont ovées ou oblongues, 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 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. On distingue à l'intérieur de l'espèce *O. europaea* deux sous espèces: l'oléastre ou olivier sauvage *O.europaea sylvestris* et l'*O. europaea sativa*, ou olivier cultivé. L'olivier cultivé est un arbre capable d'atteindre entre 18 à 20 m de haut, ses branches sont peu épineuses, rondes, souvent flexibles et retombantes; ses feuilles sont lancéolées, ses fruits sont plus gros, riche en pulpe et en huile. L'olivier est une plante d'une grande longévité, peut vivre de centaines d'années (Villa, 2006).

#### 2.1.1 - 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.

### 2.1.2 - 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).

### 2.1.3 – 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.

### 2.1.4 – Fleur

La fleur est hermaphrodite (deux étamines et un pistil) de forme très petite (3-5 mm), sa corolle se compose de quatre pétales blanchâtres reliés les uns aux autres à la base. Les fleurs sont solitaires mais réunies en grappe de 10 à 40 fleurs dites (boutons); elles se développent au début du printemps à partir des bourgeons floraux 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 (Figure 2), (Villa, 2006).



Figure 2 - Fleur de l'olivier

### **2.1.5 – 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.

## **2.2 – Multiplication**

### **2.2.1 - Multiplication par semi**

Comme toutes les plantes, on peut reproduire l'olivier par semi en plantant la graine extraite du noyau de son fruit.

### **2.2.2 - Multiplication végétative**

Elle se retrouve dans tout type de reproduction des plantes ne faisant 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).

### **2.3 - 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 culturales en verger d'olivier**

### **3.1 - Techniques d'entretien du sol**

L'entretien du sol doit être raisonné en fonction des 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, donc les premiers travaux du sol devront s'exécuter à ce moment.

### **4 - Exigences agro climatiques**

La culture de l'olivier était associée à la zone du climat méditerranéen ((Loussert & Brousse, 1978). Ce climat se caractérise par la douceur de l'hiver 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 avec des températures de 10 à 12°C. Le développement des inflorescences se fait vers 15°C. La somme des températures positives cumulée, nécessaires du départ de la végétation à la récolte des fruits, serait de l'ordre de 5300°C (Maillard, 1995). L'olivier craint le froid, les basses températures hivernales sont les plus 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, ces variations sont importantes (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 d'humidité de l'air élevés, 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 – Vents**

Par leur action mécanique, ils peuvent provoquer la chute des fruits ainsi que la cassure des branches. Par contre, lors de la floraison, ils assurent une bonne pollinisation s'ils sont modérés.

#### **4.5 – Gel**

Des altitudes de 900 à 1000 mètres peuvent exposer l'olivier aux risques de gel ou de neige. Il est préférable de ne pas dépasser les 800 mètres d'altitude en exposition sud et les 600 mètres en exposition nord (Loussert & 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, rocailleux et arides où d'autres types de sol plus variés, pourvu qu'ils aient à sa disposition une quantité d'eau en rapport avec la teneur en éléments fins. L'olivier préfère les sols argilo-sableux riches en alluvions de texture moyenne. Il a une prédilection pour les sols plutôt alcalins, il supporte des taux élevés de calcaire actif.

De point de vue 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 :

- ❖ L'entretien du sol par l'élimination de la végétation spontanée; amélioration de la perméabilité, frein de l'évaporation, et l'incorporation de la matière organique

- ❖ La fertilisation par les apports d'engrais azotés et la fumure sont les meilleurs moyens pour maintenir au sol ses bonnes caractéristiques physico-chimiques;

- ❖ L'irrigation est un moyen efficace pour remédier à une pluviométrie insuffisante ou mal répartie et permettant ainsi d'augmenter la production en quantité et qualité d'où une meilleure rentabilité du verger.

- ❖ En général, l'olivier n'est pas irrigué, cela ne signifie pas pour autant qu'il n'a pas besoin d'eau. En effet, il réagit favorablement à l'irrigation (Cavusoglu & Octar, 1994) qui est nécessaire dès l'élévation des températures printanières, en avril-mai.

- ❖ La taille permet également de guider son développement vers une mise à fruits rapide, de régulariser sa production en diminuant son alternance en plus du prolongement de la période d'exploitation d'un verger (Loussert & Brousse, 1978). Elle procure aussi une vigueur importante aux nouvelles pousses, favorise l'augmentation le calibre des fruits et concentre la sève sur ceux qui restent. La taille consiste à éliminer les vieux rameaux. Selon les objectifs, on distingue:

- la taille de formation qui s'effectue sur de jeunes arbres encours de croissance pour orienter le développement de la charpente et hâter l'entrée en production. la taille de fructification maintient un équilibre entre le développement de la frondaison et l'alimentation.

- La taille de rajeunissement permet la naissance régulière de jeunes rameaux fructifères et élimine les rameaux âgés. La taille de régénération est plus sévère que la précédente. Elle s'effectue sur des arbres âgés pour rénover toute la charpente qui formera une nouvelle frondaison.

## CHAPITRE II

### DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES PRINCIPAUX RAVAGEURS ET AUXILIAIRES DE L'OLIVIER

L'entomofaune nuisible de l'olivier compte plusieurs espèces mais seulement quatre à cinq d'entre elles sont redoutables et causent la majeure partie des dégâts aux fruits (Rahmani, 1999). Les dégâts provoqués à la production oléicole mondiale tant par les insectes que par les maladies sont estimés à quelque 15 % de la production oléicole mondiale. Ces dégâts concernent aussi bien les olives destinées à la trituration que celles destinées à l'élaboration des olives de table (Rahmani, 1999). Ainsi, pour une production moyenne de 1.200.000 t d'olive, la perte peut être évaluée à 500 millions de dollars U.S. En zone méditerranéenne on peut rencontrer couramment une dizaine de ravageurs et une demi-douzaine de maladies fongiques (Loussert & Brousse, 1978). Selon les mêmes auteurs, les principaux ravageurs spécifiquement inféodés à l'olivier sont entre autres les :

- ✓ Coleopteres : *Hylesinus oleiperda*, *Phloeotribus scarabeoides*
- ✓ Dipteres : *Clinodiplosis oleisuga*, *Dacus oleae* = *Bactrocera oleae*
- ✓ Lepidopteres : *Prays oleae*, *Zeuzera pyrina*
- ✓ Hemipteres: *Euphyllura olivina*, *Parlatoria oleae*, *Saissetia oleae*
- ✓ Tysanopteres : *Liothrips oleae*

#### I – BACTROCERA OLEAE GMELIN ET ROSSI, 1888 (MOUCHE DE L'OLIVE)

*B. oleae* est un Diptère appartenant à la famille des Tephritidae au genre *Bactrocera* et à l'espèce *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi, 1888.

##### 1 – Synonymie

Les principales synonymies selon Arambourg, (1964) sont : *Musca oleae* Gmelin 1788; *Daculus oleae* Hendel 1927, *Dacus oleae* Gmelin 1788

##### 2 – Classification

Ordre : ..... Diptera

Sous ordre : .....Brachycera

Famille : .....Tephritidae

Genre : .....*Bactrocera*

Espèce : .....*B. oleae*. Gmelin et Rossi, 1888

### 3 - Origine et répartition géographique

La mouche de l'olive est présente dans tout le bassin méditerranéen, aux îles canaries, au Proche-Orient, en l'Asie de l'Ouest jusqu'à l'Himalaya et les Indes ; elle se rencontre également à l'Ouest et au Sud de l'Afrique (Arambourg, 1964).

### 4 – Description

#### 4.1 – Œuf

L'œuf est de couleur blanche, cylindrique et allongé. Il mesure de 0,8 à 1 mm de longueur. Son pôle micropylaire présente une légère saillie.

#### 4.2 - Larve

La larve est un asticot de 7 à 8 mm de forme cylindro-conique, blanchâtre ou jaunâtre, à tête noire (Figure 3 a et b).

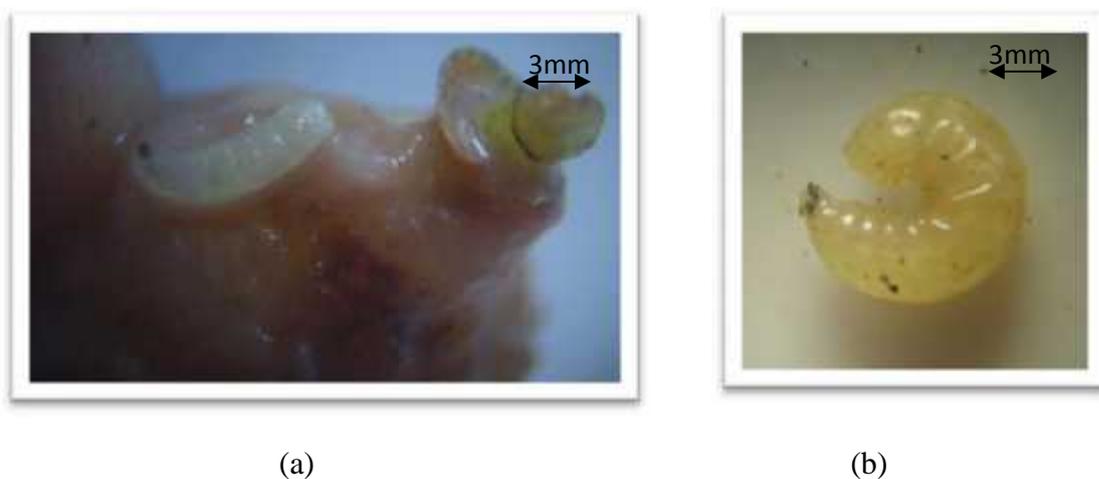


Figure 3 - Larve de *B. oleae*

(a) Deuxième stade

(b) Troisième stade

#### 4.3 – Nymphe

C'est une puppe de couleur sombre, cylindrique, à segmentation visible, longue de 4 à 5 mm (Figure 4).



Figure 4 - Puppe de *B. oleae*

#### 4.4 – Adulte

La description de l'adulte de la mouche de l'olive a été faite par Hendel (1927) et Seguy (1934). Mechelany (1969) a donné les caractéristiques essentielles. La coloration générale du corps est jaune plus ou moins rougeâtre, la tête est jaune et les sillons antennaires présentent chacun une tache circulaire noire. Le thorax est gris plus ou moins foncé, le mésonotum porte trois bandes noires longitudinales, l'abdomen est maculé de taches noires plus ou moins importantes, les ailes sont hyalines légèrement irisées avec une tache enfumée à leurs extrémités (Figure 5)



Figure 5 - Femelle de *B. oleae*

#### 5 - Cycle biologique

La mouche de l'olive hiverne sous forme de puppe dans le sol (Coutin, 2003). Les femelles adultes, après fécondation, commencent leurs premières pontes sur les fruits vers la mi-juin en déposant leurs œufs sous la cuticule des olives suffisamment développées (Loussert & Brousses, 1978 ; Aversenq & al. 2005). Chaque femelle pond un seul œuf par olive. En une vie, elle peut pondre entre 200 et 300 œufs (Villa, 2006). Les larves traversent les trois phases de leur croissance en creusant des galeries sinueuses dans la pulpe du fruit.

#### 6 - Plantes hôtes et Dégâts

##### 6.1 - Plantes hôtes

Cet insecte est inféodé aux fruits du genre *Olea*. En Afrique elle a été retrouvée sur *Olea europea africana*, mais sa plante hôte principale est *Olea europea* forme cultivée ou sauvage (oléastre). Elle vit presque exclusivement à l'état larvaire dans les fruits d'*O. europea* et d'*O. chrysophylla* (Arambourg, 1964).

## 6.2 – Dégâts

La mouche provoque la chute des olives. La larve est à l'origine, aussi bien des dégâts quantitatifs que qualitatifs car elle consomme jusqu'à sa maturité de 50 à 150 mg de pulpes (Rahmani, 1999), ce qui représente une perte économiquement importante. Certaines années, la récolte peut être totalement perdue. En année de production abondante, la chute précoce des fruits porte sur 10 à 50/60 % de la charge totale des arbres. En outre, l'huile d'olive issue de fruits attaqués (Figure 6) est d'une qualité médiocre. L'acidité qui constitue l'un des principales critères de la qualité de l'huile d'olive est le résultat de l'hydrolyse d'huile provoquée par les enzymes libérés lors de la maturation du fruit, elle augmente considérablement sous l'action bactérienne et fongique (Martinez, 1975).



Figure 6 – Olive attaquée et présence de trou de sortie de *B. oleae*

## 7 - Stratégies de lutte

### 7.1 - Lutte chimique

Cette méthode est basée sur deux types de traitements, effectués indépendamment ou conjointement, l'un étant préventif, l'autre étant curatif (Loussert & Brousse, 1978). Il est réalisé si le traitement préventif n'a pas pu être envisagé ou si le pourcentage d'olives attaquées par la mouche approche le seuil de 2 % pour les olives de table et de 10 % à 20 % pour les olives à huilerie (Fredon, 2008).

### 7.2 - Traitement préventive

Il s'effectue dès l'apparition des premières mouches. Le principe de ce traitement est d'éliminer les adultes de *B. oleae* avant que les femelles ne commencent leur ponte dans les

fruits. La mise en place de gobe mouche en nombre de 5 à 10 par hectare permettent à partir de comptage des individus piégés d'apprécier les pullulations du ravageurs (Loussert & Brousse, 1978 ; Fredon, 2008). Le premier traitement s'effectue lorsque le nombre de mouche capturé est supérieur à 5 /piège /jour (Lopez-Villalta, 1999).

### 7.3 - Lutte autocide ou biogénétique

Le principe de cette méthode de lutte repose sur l'élevage et la stérilisation des mâles de *B. oleae* qui après lâcher dans la nature s'accoupleront dans la nature. Les œufs pondus par ces femelles sont stériles, la pullulation de l'espèce diminue progressivement (Loussert & Brousse, 1978).

### 7.4 - Lutte biologique

Le principe essentiel de cette lutte repose, d'une part sur la non utilisation des insecticides, et d'autre part sur des lâchers massifs d'entomophages reconnus de la mouche de l'olive (Loussert & Brousse, 1978). L'inventaire du complexe parasitaire de la mouche de l'olive (*Opius concolor* Szepi, *Eupelmus urozonus* Dalm, *Cyrtopyx dacicida* Masi, *Pnigalio mediterraneus* Del, *Eurytomarosae* Nees a été identifié par Mechelany (1967); Belcari & al. (2014); Gonçalves & Andrade (2014).

## II - PRAYS OLEAE BERNARD, 1788 (TEIGNE DE L'OLIVIER)

### 1 – Synonymie

Les principales synonymies selon Arambourg, (1964) sont comme suite : *Prays oleae* (Bernard, 1788) ; *Tinea oleaella* (Fabricius, 1793); *Tinea olivella* (Costa, 1840); *Oeçophora oleaella* (Duponchel, 1842); *Prays adpersella* (Kaltenbach, 1856), *Prays oleaellus* (Navarro, 1923); *Prays oleae* Bern. (Pelekassis, 1962).

### 2 – Classification

Ordre :..... Lepidoptera

Sous ordre :.....Heteroneura

Famille :.....Hyponomeutidae

Genre : .....*Prays*

Espèce :.....*P.oleae* Bernard, 1788

### 3 - Origine et répartition géographique

La teigne de l'olivier est réponde dans tout le bassin méditerranéen (Arambourg, 1964; Loussert & Brousse, 1978; Lopez-Villalta, 1999) notamment en Italie, en Grèce, en Afrique du Nord et en Espagne où elle attaque avec plus ou moins d'intensité les olivettes (Arambourg, 1964). Il est présent dans toute la zone méditerranéenne, particulièrement dans

les régions à forte humidité, *P.oleae* tend à se dissiper progressivement dans les régions à climat chaud et sec (Hmimina, 2009).

#### 4 - Description

##### 4.1 - Œuf

L'œuf, plus ou moins ovale, mesure environ 0,5 mm de long, il est de couleur blanchâtre et son chorion porte une fine réticulation invisible à l'œil nu (Arambourg, 1964; Loussert & Brousse, 1978; Lopez-Villalta, 1999). Il est plus ou moins elliptique, finement réticulé, de couleur blanchâtre au moment de la ponte (Figure 7). Après éclosion, l'œuf prend une teinte rougeâtre due aux déjections accumulées par la larve (Balachowsky, 1966).

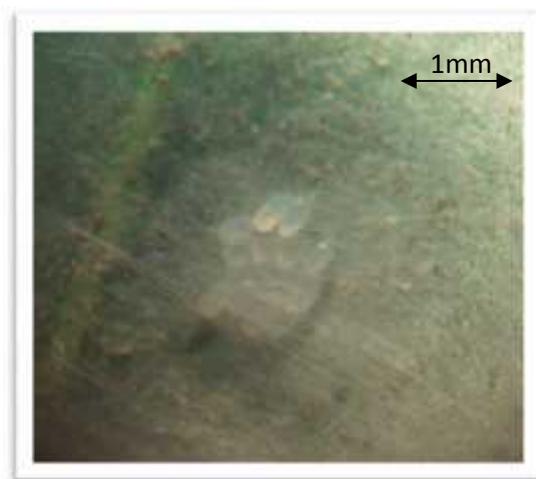


Figure 7 : Œufs de *P. oleae*

##### 4.2 – Larve

La larve est une chenille de couleur variable vert clair, blanc crème, parfois tachetée de rouge. Elle porte une bande latérale tout le long du corps. Sa couleur devient plus foncée en changeant de stade. Elle passe par cinq stades avant de se nymphoser. Elle mesure en fin d'évolution 6 à 8 mm de long (Loussert & Brousse, 1978). Après incubation la larve est visible par transparence (Balachowsky, 1966) (Figure 8a). La chenille de couleur claire ne dépasse pas 1 cm de long à leur complet développement (Figure 8b et c). Elle vit en endophytes dans les pousses tendres, les boutons floraux et les jeunes fruits (Balachowsky, 1966).

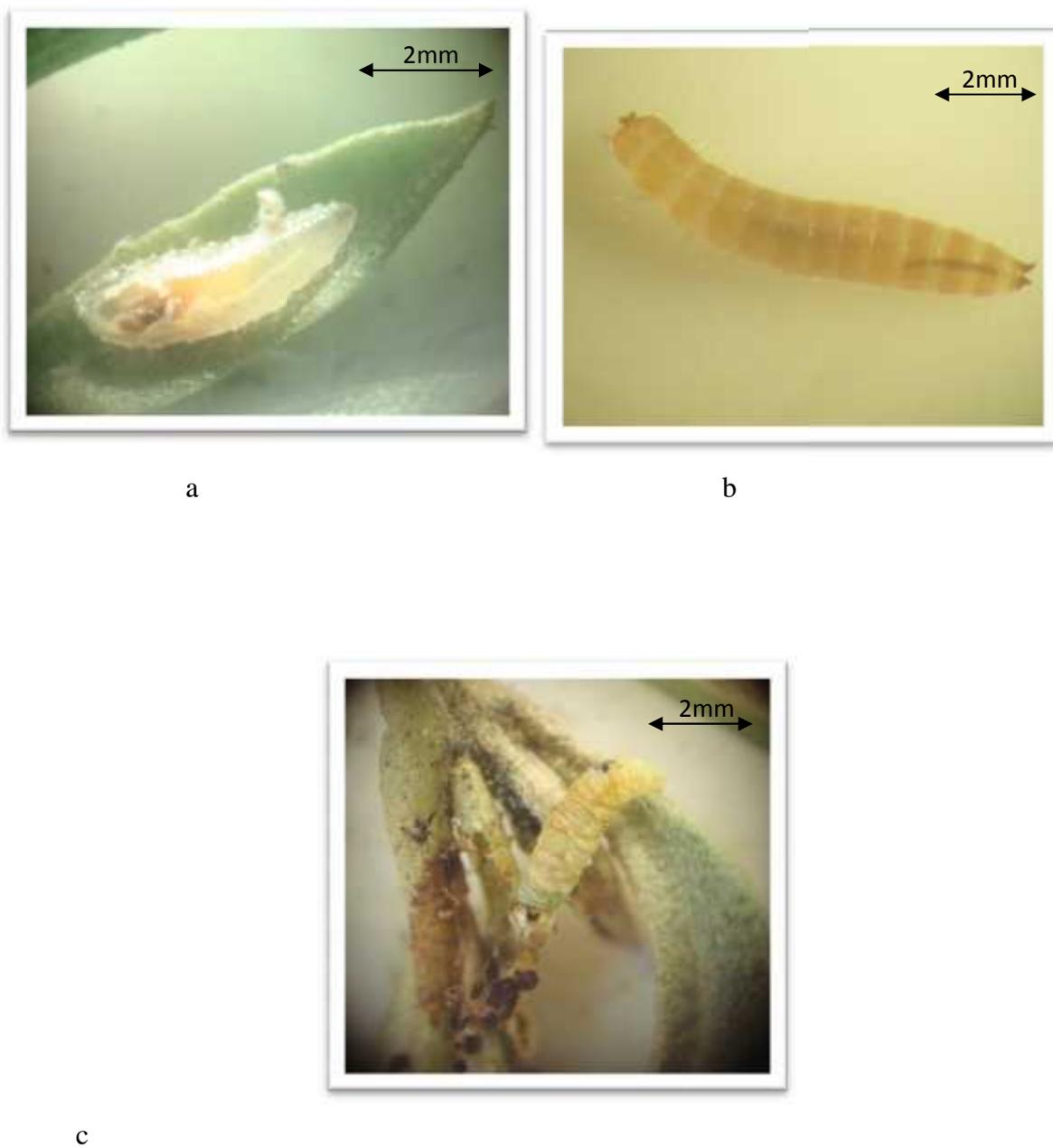


Figure 8 - Chenille de *P.oleae* : (a) premier stade, (b et c) stade plus avancé

### 4.3 – Chrysalide

La chrysalide de couleur brune a une longueur de 5,5 à 6 mm. Elle est enfermée dans un cocon lâche assez transparent, de couleur blanc sale et effilé à ses deux extrémités (Arambourg, 1964) (Figure 9).



Figure 9 - Chrysalide de *P. oleae*

### 4.4 –Adulte

La teigne de l'olivier est un micro lépidoptère d'environ 12 à 14 mm d'envergure. Les ailes repliées mesurent de 6 à 6,5 mm. Les ailes antérieures sont gris argenté (Arambourg, 1964 ; Villa, 2006), parsemées de quelques écailles plus foncées et bordées sur leur partie apicale d'une frange de soies longues et fines. Les ailes postérieures sont uniformément gris argenté et bordées postérieurement d'une frange de soies dont la longueur diminue de la base de l'aile à l'apex. Le corps est lui-même gris (Arambourg, 1964) (Fig. 10).

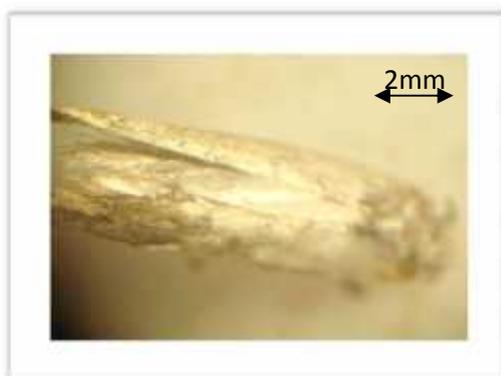


Figure 10 : Adulte de *P. oleae*

## 5 - Cycle biologique

*P. oleae* a trois générations annuelles qui attaquent chacune un organe végétatif (fleurs, fruit et feuilles) différent de l'olivier: la génération anthophage vit aux dépens des organes reproducteurs des boutons floraux, la génération carpophage se trouve à l'intérieur du noyau de l'olive dont elle dévore l'amande et la génération phyllophage vit en mineuse à l'intérieur des feuilles, c'est sous cette dernière forme que le ravageur hiverne (Arambourg, 1964; Lopez-Villalta, 1999; Villa, 2006; Hmimina, 2009). La larve devient chrysalide en mois de mars.

Les adultes de la première génération apparaissent pour déposer leurs œufs sur les boutons floraux, les larves pénètrent dans les fleurs pour se nourrir et les réunissent par groupe de 10-15 avec un fil en soie pour former un glomérule dans lequel la larve se change en chrysalide normalement au mois de mai- juin pendant 10 à 15 jours (Villa, 2006). Les boutons floraux sont attractifs pour les adultes de la génération phyllophage. Les femelles pondent abondamment sur les calices et plus rarement sur les pétales. À cette époque, l'incubation dure une semaine et le développement larvaire s'étale sur 3 à 4 semaines environ, au terme duquel les chenilles tissent un cocon nymphal. La métamorphose prend 2 semaines au bout desquelles apparaissent les imagos (Hmimina, 2009).

Les adultes de la deuxième génération pondent leurs œufs sur le calice des olives près du pédoncule (Villa, 2006) et sur les fruits récemment noués donnant ainsi naissance à la génération carpophage (Hmimina, 2009). Pour compléter leur développement, les œufs exigent une humidité relative proche de 70 % et des températures ne dépassant pas 35°C. Les larves creusent une galerie parallèle au pédoncule pour arriver au noyau dont ils se nourrissent. La larve en maturité (une par olive) parcourt la galerie en sens inverse (Villa, 2006). Elle trace une voie hélicoïdale dans l'endocarpe encore tendre à cette période pour se nymphoser et quitte le fruit par une sortie qu'elle aménage à la base du pédoncule, ce qui provoque la chute automnale. Les premières nymphes apparaissent dès la fin de l'été. Elles deviennent chrysalide dans le sol (Villa, 2006 ; Hmimina, 2009).

Les adultes de la troisième génération apparaissent à partir du mois d'octobre jusqu'au mois de mars pour pondre leurs œufs sur le dessus des feuilles près de la nervure centrale. La durée d'incubation est de 5 jours à 25°C, elle dépasse 35 jours à 10°C (Hmimina, 2009). Dès le début de l'automne, des galeries, de formes variables, apparaissent dans les feuilles (Villa, 2006 ; Hmimina, 2009). A l'éclosion, les chenilles perforent les feuilles, y aménagent des galeries sinueuses qu'elles élargissent au cours de leur développement. Les larves rongent le tissu foliaire en creusant des galeries facilement identifiables (Villa, 2006). Elles creusent dans la partie distale de la galerie une chambre de 3 à 5 mm de diamètre dans laquelle s'effectuera la mue donnant lieu aux L2 (Hmimina, 2009). Celles-ci aménagent à leur tour de nouvelles galeries de forme semi-circulaire, le plus souvent dans de nouvelles feuilles. Les larves du 3ème stade dévorent partiellement ou totalement le parenchyme inférieur (Hmimina, 2009). Quant aux larves de 4ème et 5ème stades, elles évoluent dans les bourgeons axillaires et terminaux, parfois dans le sol ou dans des galeries de l'écorce où se déroule la nymphose (Hmimina, 2009). Arambourg (1964) pense que les premiers adultes de la teigne apparaissent à la fin de l'hiver, vers le 15 mars de chaque année, au départ de la végétation. L'activité des adultes de *P. oleae* apparaît du début du mois d'avril jusqu' à la mi-juin pour la première et la deuxième génération et du début de septembre à la mi-novembre pour la troisième génération (Kaplan & al., 2015). D'après Hmimina (2009), les papillons restent immobiles dans la journée en s'abritant sous divers organes de leur hôte. Les femelles attirent les mâles en émettant une phéromone sexuelle qui intervient dès les premières heures qui suivent leur émergence. Elles s'accouplent 1 à 3 fois dans leur vie et pondent jusqu'à 250 œufs. La ponte est optimale au cours des premiers jours puis décroît ensuite avec le vieillissement.

## **6 - Plantes hôtes et Dégâts**

### **6.1 - Plantes hôtes**

D'après Lopez-Villalta (1999), la teigne de l'olivier est un insecte monophage. Il n'est jamais observé sur d'autres oléacées qu'*Olea europea* malgré la présence dans de nombreux jardins de la région sfaxienne, de pieds de jasmin, sur lesquels quelques auteurs l'avaient signalé (Arambourg, 1964). Ses hôtes habituels sont l'olivier sauvage et cultivé (Hmimina, 2009).

## 6.2 – Dégâts

*P. oleae* développe 3 générations annuelles, reconnaissables par les dégâts qu'il cause sur les feuilles (génération phyllophage) (Fig.11a et b), sur les boutons floraux (Fig.11c), (génération anthophage) et sur les fruits (génération carpophage) (Hmimina, 2009). Les dégâts les plus importants sont dus à la génération carpophage, qui provoque la chute des drupes au moment de la pénétration des larves dans les olives, en juin, juillet et à la sortie des larves matures, en septembre-octobre (Rahmani, 1999, Villa, 2006; Hmimina, 2009). Les conséquences des infestations foliaires se manifestent tardivement par une chute constante des feuilles. Vers la fin de l'hiver, les jeunes feuilles sont souvent broyées et reliées par des fils soyeux (Hmimina, 2009). Les boutons floraux infestés par *P. oleae* présentent des orifices de pénétration.



(a)



(b)



(c)

Figure 11 - Dégâts de *P. oleae*

(a) et (b) sur feuille

(c) sur fleurs

Les inflorescences sont rassemblées par des fils dans lesquels s'agglutinent les pétales desséchés, constituant ainsi des amas caractéristiques (Hmimina, 2009). Le pourcentage d'infestation causé par la génération phyllophage est le plus élevé (3-5 %), suivi de la génération carpophage (0,5-3 %) et enfin la génération anthophage représente 0,3-3 % d'infestation (Kaplan & al., 2015). Par contre, Hmimina (2009) pense que la génération carpophage est la plus menaçante du fait qu'elle provoque la chute prématurée des olives en été et en automne. D'après le même auteur ce sont les chenilles qui provoquent tous les dégâts : les chenilles de la première génération se nourrissent des boutons floraux (Fig.11c), entraînent des problèmes de fécondation et de nouaison, les chenilles de la deuxième génération se développent à l'intérieur du noyau en se nourrissant de l'amandon et l'émergence des larves âgées s'effectue par un orifice percé au point d'insertion du pédoncule. Villa (2006) pense que les dégâts les plus importants sont dus à la génération carpophage qui provoque la chute des drupes au moment de la pénétration des larves dans les olives, en juin-juillet, et à la sortie des larves matures, en août-septembre. La dernière génération creuse des galeries dans les feuilles et entraîne peu de dégât, sauf quand elle s'attaque aux extrémités des jeunes pousses. Ainsi les dégâts s'observent à différentes sortie de jeunes larves.

### **7 - Stratégies de lutte**

A présent, la lutte contre la teigne de l'olivier est dirigée contre les stades larvaires des deux premières générations coupables des premiers dégâts. Les traitements des chenilles anthophages, plus fréquents dans la pratique, se situent habituellement au début de la floraison. La lutte contre les chenilles carpophages, déjà bien protégées par les fruits, nécessite un bon mouillage de la frondaison. Ce traitement doit être entrepris à la nouaison ou plus exactement lorsque les fruits ont atteint la taille d'un grain de blé. On peut considérer toutefois que si le premier traitement est correctement réalisé, la réduction des populations qui en résulte rend inutile une seconde application d'où l'importance des piégeages sexuels pour déterminer les dates de vol et avertir sur le risque encouru par la culture (le seuil étant de 5 mouches/piège/jour). La synthèse et la production industrielle du composant principal de la phéromone sexuelle de la femelle de *P. oleae*, le tétradécène Z 7 A L 1, ont permis de mettre au point une méthode de piégeage fiable pour la surveillance des populations des ravageurs en oléiculture (Pralavorio & al. 1981). Le produit à utiliser doit être non seulement apprécié du point de vue de son efficacité, mais aussi sous l'angle de la préservation de la faune utile vigoureusement active en oliveraie.

## 8 - Auxiliaires

Précisément, en matière de faune auxiliaire, près de 30 espèces d'Hyménoptères ont été identifiées comme parasites de *P. oleae* (Hmimina, 2009). *Crysoperla carnea* demeure aussi un bon prédateur (Morris & Camposs, 2006).

## III - EUPHYLLURA OLIVINA COSTA, 1839 (PSYLLE DE L'OLIVIER)

### 1 – Synonymie

Les principales synonymies selon Arambourg, 1964 sont: *Thrips olivinus* O.G. Costa 1839; *Psylla oleae* Fonsc. 1840 et *Euphyllura oleae* Forster 1848

### 2 – Classification

Ordre : .....Homoptera

Famille : .....Psyllidae

Genre : .....*Euphyllura*

Espèce : .....*E.olivina* Costa, 1839.

### 3 - Origine et répartition géographique

*E.olivina* est un ravageur fréquent et spécifique de l'olivier (oléastre et variétés cultivées) dans tous les pays méditerranéens Hmimina (2009). Selon Arambourg (1964) le psylle est réparti dans tout le bassin méditerranéen mais il abonde, de préférence, dans les olivettes soumises à un climat maritime car il est sensible à la sécheresse de l'air. Il est inféodé à l'olivier *O.europea* (Arambourg, 1964).

### 4 - Description

#### 4.1 - Œuf

L'œuf est de couleur jaune (Arambourg, 1964 ; Loussert & Brousse, 1978).

#### 4.2 – Larve

La larve passe par trois stades successifs avant de se transformer en pré nymphe facilement identifiable grâce au nombre d'articles de leurs antennes respectivement 2,3 et 4 articles (Figure 12 a, b et c).

#### 4.3 – Nymphe

La pré nymphe a des antennes formées de 6 articles et la nymphe de 8 articles (Arambourg, 1964).

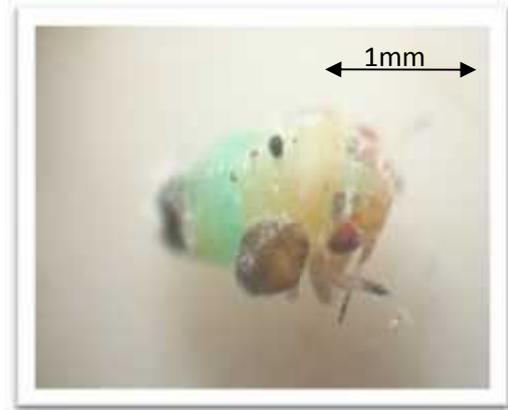
#### 4.4 –Adulte

L'adulte mesure de 2,5mm à 3mm sans les ailes (Arambourg, 1964). Sa tête est de couleur jaune (Villa, 2006) et l'abdomen pâle, légèrement brun et verdâtre (Arambourg, 1964). Ses ailes au repos sont repliées en forme de toit, il possède un rostre court avec lequel

il puisera la sève de l'arbre et sa troisième paire de pattes lui permet de sauter (Figure 13) (Loussert & Brousse, 1978).



(a)



(b)



(c)

Figure 12 – Larves *E. olivina*



Figure 13 - Adulte d'*E. olivina*

## 5 - Cycle biologique

Le psylle de l'olivier hiverne sous forme d'adulte sur le végétal (Arambourg, 1964; Loussert & Brousse, 1978 ; Villa, 2006). Au printemps, après l'accouplement la femelle dépose ses œufs sous les jeunes feuilles des bourgeons apicaux ou sous les bourgeons axillaires (Loussert & Brousse, 1978). La durée de la maturation des œufs de la génération printanière du psylle de l'olivier est d'une semaine, par contre celle de la génération estivale est de mi mai-juin à mi-novembre (Mustafa & Nadjar, 1985). Selon Arambourg (1964) la reprise d'activité dépend des conditions climatiques. Les larves vivent en colonies sur les jeunes pousses, secrètent des filaments cotonneux et foncent leur rostre dans les tissus tendres (Loussert & Brousse, 1978 ; Villa, 2006). *E. olivina* peut réaliser trois générations par an (Aversenq & al. 2005).

## 6 - Plantes hôtes et Dégâts

### 6.1 - Plantes hôtes

Cet insecte est inféodé à l'olivier *O. europea* (Arambourg, 1964).

### 6.2 – Dégâts

*E. olivina* cause d'importants dégâts dans le bassin Méditerranéen (Meftah & al. 2014). Ses dégâts se manifestent essentiellement au printemps et sont causés par les larves les plus âgées qui entravent la fécondation des grappes florales en absorbant avidement la sève des organes attaqués. Des groupements massifs de larves se forment alors sur les inflorescences, autour des fleurs non encore épanouies. Ils implantent leur rostre dans les boutons floraux ou leur pédoncule et font avorter les fleurs. Les larves de 4ème et 5ème stades secrètent, en abondance, une substance blanche cotonneuse et gluante (Figure14 a, b) qui les recouvre entièrement. De plus, elles émettent du miellat sur lequel se développe une abondante fumagine (Figure14 c) (Hmimina, 2009). Les dégâts commencent à se manifester dès que la

colonie dépasse 7 à 8 larves par grappe. Des colonies de plus de 20 larves par grappe entraînent des pertes pouvant atteindre 60 % de la récolte. Lorsque l'invasion est générale, la récolte est compromise. *E. olivina*, est un insecte qui provoque des dégâts importants sur les jeunes pousses et les organes florifères affectant ainsi la production (Ouguas & al. 2010).



(a)



(b)



(c)

Figure 14 – Dégâts du Psylle de l'olivier

- (a) sur rameaux et
- (b) feuille
- (c) Fumagine sur feuille

## 7 - Stratégie de lutte

A présent, les oléiculteurs se préoccupent peu d'attaques du psylle. Ce ravageur ne leur semble vraisemblablement pas trop préjudiciable. A juste titre, il faut de fortes densités de populations pour provoquer la coulure et la destruction des boutons floraux. Toutefois, si la nécessité d'un traitement s'impose, l'application devra avoir lieu dès le début de la floraison avec un insecticide de contact renforcé d'un mouillant en raison du revêtement cireux épais qui protège les stades de l'insecte (Hmimina, 2009).

## 8 - Auxiliaires

Dans l'olivieraie, trois auxiliaires (*Chrysoperla carnea*, *Anthocoris nemoralis* et *Psyllaphagus euphyllura*) semblent agir sur les pullulations du psylle (Hmimina, 2009). Aussi les syrphes contribuent dans le contrôle biologique d'*E. olivina* (Villa & al. 2014 ; Villa & al. 2016).

## IV - SAISSETIA OLEAE OLIVIER, 1791 (COCHENILLE NOIRE DE L'OLIVIER)

### 1 – Synonymie

Les principales synonymies selon (Hmimina, 2009) sont : *Coccus oleae*, *Chermes oleae*, *Coccus palmae*, *Coccus testude*, *Coccus cycadis*, *Lecanium oleae*, *Lecanium cassiniae*, *Bernardia olea*, *Lecanium palmae*

### 2 – Classification

Ordre :.....Homoptera

Famille :.....Lecanidae

Genre :.....*Saissetia*

Espèce :..... *S. oleae* Olivier, 1791

### 3 - Origine et répartition géographique

Cette cochenille est répartie dans toutes les régions du globe surtout à climat chaud (Mechelany & Daccache, 1998). Elle vit sur un nombre considérable de plantes cultivées et sauvages dans l'ensemble des pays méditerranéens: *O. europea*, Citrus, Pinus, Pistacia, Populus, Pyrus, Prunus, Quercus, Robinia, Tamarix, Thuya, Verbena, Veronica, Vitis, Amygdalus, Eucalyptus, Ficus, Jacaranda, Laurus...etc. (Hmimina, 2009). Cet insecte se trouve surtout dans de petites zones ou sur des pieds isolés dans des lieux humides (Lopez-Villalta, 1999).

### 4- Description

#### 4.1 - Œuf

*S.oleae* mesure 0.3 mm, elle est de forme elliptique, de couleur brune.

#### 4.2 – Larve

La larve est de forme ovale plate de couleur jaune ocre virant au brun clair avec l'âge (Figure 15).



Figure 15 - Larves de la cochenille noire de l'olivier

### 4.3 –Adulte

La femelle ovale et de forme globuleuse mesure 3 à 4 mm de long sur 2 à 3 mm de large. Elle porte sur son bouclier des saillies formant la lettre H très caractéristique de l'espèce (on l'appelle parfois cochenille H) (Figure 16). Elle se reproduit par parthénogénèse en pondant 800 à 1000 œufs (Loussert & Brousse, 1978 ; Mechelany & Daccache, 1998).



Figure 16 - Adulte de *S. oleae*

## 5 - Cycle biologique

L'hivernation de la cochenille se passe sur les feuilles de l'olivier sous forme de larve de deuxième stade (Loussert & Brousse, 1978) ou de troisième stade (Lopez-Villalta, 1999 ; Mechelany & Daccache, 1998). Dès le début du printemps, les larves quittent les feuilles (stade dit baladeur) pour se fixer sur les brindilles et les rameaux où elles compléteront leur développement (Loussert & Brousse, 1978). La ponte s'effectue entre mai et août selon les zones et le climat (Lopez-Villalta, 1999). *S. oleae* ne développe généralement qu'une seule génération par an (Mechelany & Daccache, 1998), mais les conditions climatiques locales peuvent souvent permettre l'évolution rapide d'une partie de la population et donc l'installation d'une seconde génération partielle en automne (Signal, 1970 ; Loussert & Brousse, 1978).

## 6 - Plantes hôtes et Dégâts

### 6.1 - Plantes hôtes

Cet insecte est très répandu en oléiculture, c'est le troisième ravageur de point de vue importance économique. C'est une espèce polyphage qui vit aux dépens d'un grand nombre de plantes cultivées et spontanées, 150 espèces environ ont été inventoriées parmi lesquelles il y a *O. europeae* (Lopez-Villalta, 1999).

### 6.2 – Dégâts

Les dégâts directs résultent principalement de l'aspiration de la sève et s'accompagnent souvent d'une prolifération des champignons des genres *Capnodium*, *Cladosporium*, *Alternaria* dont le développement est favorisé par son miellat. La fumagine, complexe noir formé de ces champignons, recouvre les feuilles, les branches et le tronc et faisant obstacle à la photosynthèse et à la respiration de l'arbre (dégâts indirects) et contribue à la chute généralisée des feuilles et au dépérissement de l'arbre (Rahmani, 1999). Les pousses raccourcissent, les fleurs diminuent, les feuilles tombent provoquant ainsi une grave perte de production (Hmimina, 2009). Par rapport aux dégâts indirects, les vrais effets de la cochenille demeurent négligeables. La fumagine peut se développer en l'absence de la cochenille sur des arbres abondamment irrigués et fertilisés. De ce fait, la réduction des effets du ravageur et de la fumagine passe par des aménagements des conditions culturales. Il convient alors d'aérer les arbres par des tailles hivernales ou pré-printanières défavorisant à la fois le développement des agents responsables de la fumagine et du prédateur. Il importe aussi d'adopter des fumures équilibrées surtout en matière d'azote et de potasse (Hmimina, 2009). Par rapport aux dégâts indirects, les vrais effets de la cochenille demeurent négligeables.

## 7 - Stratégie de lutte

Durant son cycle, la cochenille est soumise à une mortalité attribuable à diverses causes dont le climat et le parasitisme demeurent les plus sensibles. Les œufs, particulièrement vulnérables à l'élévation de la température (Neuenschwander & Paraskakis, 1980) et au déficit hygrométrique se dessèchent et dépérissent sous le bouclier maternel. Sous l'action de ces mêmes facteurs, les effectifs de jeunes larves, en cours de migration, s'effondrent. De même, la fumagine, lorsqu'elle est présente, incommode la fixation. Il en résulte qu'à la suite de l'action conjuguée de ces facteurs, l'effectif de survivants ne dépasse guère 3 %. Les stades larvaires, même plus âgés, demeurent sensibles aux agents du milieu notamment les basses températures hivernales. A l'opposé, les années particulièrement douces et humides stimulent la prolifération de la cochenille. L'intervention contre la cochenille doit avoir lieu lors de l'éclosion des jeunes larves (fin juin à septembre) au moyen de produits à faible toxicité pour la faune auxiliaire. Le seuil d'intervention admis actuellement est de 10 larves/feuille. La lutte contre la fumagine repose sur des traitements fongicides cupriques en automne et à la fin de l'hiver (Hmimina, 2009). La fumagine peut se développer en l'absence de la cochenille sur des arbres abondamment irrigués et fertilisés.

## 8 - Auxiliaires

Parmi les autres facteurs contrôlant les populations de la cochenille, on peut mentionner les auxiliaires suivants: *Chilocorus bipustulatus*, *Chrysoperla carnea*, *Metaphycus flavus*, *M.lounsburyi*, *Coccophagus cowperi*, *Scutellista nigra* (Hmimina, 2009). Le principale parasitoïde responsable de la réduction de ce ravageur est *Métaphycus bartletii* (Argov & Rossler, 1993).

## V - ALEUROLOBUS OLIVINUS SILVESTRI, 1911(ALEURODE DE L'OLIVIER)

### 1 – Synonymie

Les principales synonymies selon Ghahari & al. (2009) sont : *Aleurodes olivinus* Silvestri 1911 ; *Aleurolobus olivinus* Quaintance & Baker 1915.

### 2 – Classification

Ordre :.....Homoptera

Famille :.....Aleyrodidae

Sous famille :.....Aleyrodinae

Genre :.....*Aleurolobus*

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

### 3 - Origine et répartition géographique

*A. olivinus* est une espèce origininaire des pays méditerranéens, elle existe en Croatie (Simala & al. 2015). Elle se distribue dans plusieurs pays à savoir Chine, Egypte, France, Italie, Maroc et Espagne (Ghahari & al. 2009).

### 4 - Description

#### 4.1 - Œuf

Elle est de forme subelliptique, à sommet aminci. Le chorion est finement réticulé. A peine déposé, l'œuf est de couleur jaune paille. Il brunit ensuite au cours du développement embryonnaire. L'œuf est inséré perpendiculairement sur la surface foliaire par un court pédoncule (Rachedi, 1997).

#### 4.2 – Larve

Le corps est subelliptique (Figure 17), légèrement convexe et de couleur cendrée (Rachedi, 1997).



Figure 17 - Larve de l'aleurode noire de l'olivier

#### 4.3 – Pupe

Elle est de couleur noire avec une courte frange translucide de cire-poils. Elle est largement suboval à sub circulaire (1,2 mm - 1,75 mm de long et 0,9 mm - 1,55 mm de large). La marge est crénelée, il y a présence de soies marginales. Les zones trachéales de pores sont différenciées de la marge en tant que peigne de plusieurs petites dents (Simala & al., 2015). Les pupes d'*A. olivinus* (Figure 18) peuvent être trouvées sur les deux côtés des feuilles.



Figure 18 - Pupa d'*A. olivinus*

#### 4.4 –Adulte

Le corps est de couleur crème et porte des taches mauves. Il est recouvert d'une cire blanche. La longueur du corps avec les ailes est en moyenne de 1,49 mm pour le mâle et de 2,5 mm la femelle (Rachedi, 1997) (Figure 19).

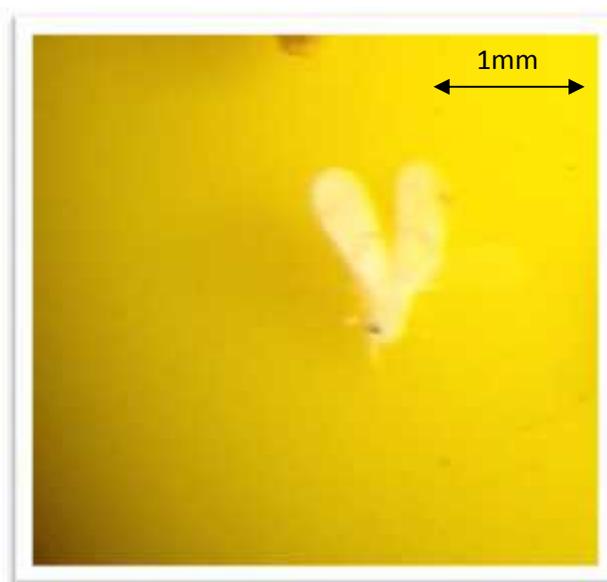


Figure 19 - Adule d'*A. olivinus*

#### 5 - Cycle biologique

*A. olivinus* présente une seule génération annuelle (Rachedi, 1997; Fraval, 2009). Cette espèce vit de l'œuf à l'adulte à la surface supérieure des feuilles (Fraval, 2009).

## 6 - Plantes hôtes et Dégâts

### 6.1 - Plantes hôtes

Cette aleurode vit sur les feuilles d'*O.europea* variété oleastre et rarement sur *O. europea* variété sativa. Il vit aussi sur les feuilles de *Phillyrea augustifolia* et de *Phillyrea latifolia* (Simala & al. 2015). D'après ces auteurs, cette espèce se trouve sur la face supérieure des feuilles d'olivier à Split.

### 6.2 – Dégâts

*A. olivinus* se remarque aux taches rondes et noires que font ses pupariums sur les feuilles (Coutin, 2003). Il devient parfois un ravageur mineur des olives (Simala & al., 2015). Il est fréquent mais peu nuisible (Coutin, 2003). C'est une espèce peu dangereuse mais le miellat quelle secrète est exploité par la fumagine (Fraval, 2009).

## VI – LIOTHRIPS OLEAE COSTA, 1857 (LE THRIPS DE L'OLIVIER)

### 1 – Noms communs

Les noms communs du thrips de l'olivier sont : Aranuelo del olivo (Espagnol) ; Burgo da oliveira (Portugais) ; Trips dell'olivo (Italien) ; Olive thrips (Anglais).

### 2 – Classification

Ordre :.....Thysanoptera

Sous ordre :.....Tubulifera

Famille :.....Phloeothripidae

Genre :.....*Liothrips*

Espèce ..... *L. oleae* Costa 1857

### 3 - Origine et répartition géographique

Cet insecte est présent dans toutes les zones méditerranéennes où est cultivé l'olivier, mais ne revêt de l'importance que dans certaines localités, l'Espagne en particulier (Arambourg, 1984).

### 4 - Description

#### 4.1 - Œuf

L'œuf réniforme et blanchâtre est de 0,4 mm de long. Il est de couleur ocre (Stancic, 1981). Il dépose ses œufs le long des nervures des feuilles, sans les enfoncer dans les tissus comme le font les Térébrants.

#### 4.2 – Larve

Elle mesure 2 mm de long, elle est plus ou moins grisâtre.

#### 4.3 – Nymphe

La nymphe est blanche, elle mesure 2 mm environ à ébauches alaires bien différenciées.

#### 4.4 –Adulte

Il est noir brillant, de 2,5 mm de long, à ailes ornées de longues soies parallèles (Figure 20).



Figure 20 - Adulte du thrips de l'olivier

#### 5 - Cycle biologique

D'après Arambourg (1984) l'hivernation a eu lieu sous forme d'adulte au printemps, il reprend son activité, s'accouple et pond les premiers œufs, pouvant être observés de mi-mars à début avril jusqu'à fin mai et même au début juin. Il y a trois générations annuelles (Coutin, 2003 ; Arambourg, 1984).

#### 6 - Plantes hôtes et Dégâts

##### 6.1 - Plantes hôtes

Le thrips de l'olivier est inféodé au genre *Olea* qui est son seul support alimentaire.

##### 6.2 – Dégâts

Les feuilles attaquées sont très déformées (Figure 21) et les olives sont nécrosées par les piqûres des larves et des imagos, ce qui les rend inutilisables en confiserie et les déprécient pour la fabrication de l'huile (Coutin, 2003).



Figure 21 - Dégât du thrips sur feuille d'olivier

## 7 – Auxiliaires

Peu de parasites ont été inventoriés, mais paraissent jouer un rôle important (Arambourg, 1984). Les Anthocorides, notamment le genre *Anthocoris sp.*, les Mirides avec *Deraeocoris sp* et *Pilophorus sp* peuvent consommer de jeunes chenilles des thrips et des acariens (Afidol, 2016).

## VII – OTIORRHYNCHUS CRIBRICOLLIS GYLLENHAL, L., 1834

### (OTIORRHYNQUE DE L'OLIVIER)

#### 1 – Noms communs

Les noms commun : Escarabajuelo picudo (Espagnol) ; Gorgulho (Portugais) ; Oziorrinco del olivo (Italien) ; charançon (Français) ; Weevil (Anglais).

#### 2 – Classification

Ordre : .....Coleoptera

Famille : .....Curculionidae

Sous-famille : .....Otiorrhynchinae

Genre : .....*Otiorrhynchus*

Espèce : .....*O. cribricollis* Gyllenhal, L. 1834

#### 3 - Origine et répartition géographique

Il vit dans les Frênes et les Lilas.

#### 4 - Description

##### 4.1 - Œuf

L'œuf est ovale et mesure 0,8 mm de long sur 0,5 mm de large.

##### 4.2 Larve

La larve est de couleur gris jaunâtre, elle est généralement repliée en arc et mesure 8 à 9 mm de longueur (Zerkhefaoui, 1998). Les larves sont terricoles et se nourrissent des racines des plantes herbacées. Elles sont sans danger pour l'olivier (Afidol, 2016).

##### 4.3 – Adulte

C'est un charançon à rostre court, brun noir, dont les élytres présentent dix stries profondes et ponctuées sur toute leur longueur (Coutin, 2003). Ce coléoptère noir mesure de 7 à 8 mm.

#### 5 - Cycle biologique

Il n'effectue qu'une seule génération par an (Afidol, 2016).

## 6 - Plantes hôtes et Dégâts

### 6.1 - Plantes hôtes

C'est un ravageur spécifique d'*Olea europaea* (Lopez-Villalta, 1999). Réfugié durant le jour sous les mottes de terre, étant aptère il monte la nuit sur les troncs et les branches basses pour atteindre les feuilles (Coutin, 2003).

### 6.2 – Dégâts

Pour se nourrir, il broute les feuilles de l'olivier en respectant généralement la nervure principale des feuilles (Arambourg, 1986). Le limbe est rongé sur le bord de façon caractéristique et les dégâts peuvent aller jusqu'à la défoliation complète des arbres. Les pédoncules sont sectionnés, provoquant le dessèchement ou la chute des feuilles (Stancic, 1981). Les dégâts occasionnés sur les arbres âgés sont négligeables et ne justifient pas d'intervention. Mais sur de jeunes plantations de moins de 4-5 ans, ils peuvent entraîner des défauts de formation des charpentières (Figure 22).



Figure 22 - Dégâts sur feuille d'*O. cribricollis*

## VIII – PHLOEOTRIBUS SCARABAEOIDES BERNARD, 1788

### (SCOLYTE DE L'OLIVIER OU NEIROUN)

#### 1 – Synonymie

Les principales synonymies selon Arambourg, (1964) sont : *Scolytus scarabeoides* Bernard, 1788 ; *Bostrichus oleae* Fabricius, 1792 ; *Phloeotribus oleae* Latreille, 1796 ; *Phloeotribus oleiphilus* Del Guercio, 1931.

#### 2 – Classification

Ordre :.....Coleoptera

Famille :.....Scolytidae

Genre :.....Phloeotribus

Espèce :.....*P. scarabaeoides* Bernard, 1788

### **3 - Origine et répartition géographique**

Cette espèce se rencontre dans tout le bassin méditerranéen ainsi que dans les zones d'Europe du sud, en Syrie et en Asie mineure.

### **4 - Description**

#### **4.1 - Œuf**

Il est de couleur blanc jaunâtre au moment de la ponte et de forme ovale.

#### **4.2 – Larve**

Le corps de la larve est très arqué, il est de couleur blanche durant le premier stade puis il devient jaunâtre à partir de la deuxième mue (Lopez-Villalta, 1999).

#### **4.3 – Nymph**

Elle est de couleur blanc sale et mesure de 2 à 3 mm. On distingue l'adulte sous la cuticule.

#### **4.4 –Adulte**

C'est un coléoptère de petite taille qui mesure 2 à 2,5 mm de long. Le corps est gros, recouvert de soies, de couleur brun au moment de l'émergence. Il devient plus foncé par la suite et prend la couleur noir mâte. Les antennes sont caractérisées par trois anneaux (Lopez-Villalta, 1999).

### **5 - Cycle biologique**

L'insecte vit à l'intérieur des galeries effectuées sur l'espèce hôte. L'hibernation se fait à l'état adulte. Durant l'hiver doux, les adultes peuvent abandonner leur refuge et percer d'autres galeries pour s'alimenter activement (Lopez-Villalta, 1999). A la fin de l'hiver à l'époque de la taille de l'arbre, les adultes cherchent le bois coupé dans lequel ils effectuent leur ponte.

### **6 - Plantes hôtes et Dégâts**

#### **6.1 - Plantes hôtes**

Le Neiroun est un ravageur qui se développe sur des bois où la sève ne circule plus : arbres transplantés, dépérissant (asphyxie racinaire), gelés ou après une sécheresse excessive ou sur du bois coupé à la taille. Les sections de bois doivent être suffisamment grandes et l'écorce indemne.

#### **6.2 – Dégâts**

S'attaque surtout aux branches des arbres affaiblis (Coutin, 2003).

## **7 - Stratégie de lutte**

### **7.1 - Méthode de lutte**

Le Neiroun n'est jamais la cause première de la mortalité d'une branche ou d'un tronc d'olivier. Il faut rechercher en premier lieu ce qui a causé l'affaiblissement de l'arbre et y remédier. A la première observation de sciure blanche sur le tronc ou les charpentières, repérer le stade de l'insecte.

Détection précoce : si, seules les galeries d'accouplement sont creusées, relancer la circulation de sève par une irrigation et/ou une fertilisation azotée.

Détection tardive : si les femelles ont commencé à forer leurs galeries de pontes (transversales) couper la branche en dessous du trou et les brûler. Les bois de taille même grossièrement broyés ou simplement écorcés n'hébergent pas de Neiroun.

## **8 – Auxiliaires**

Les auxiliaires sont très nombreux mais relativement peu efficaces au moment des attaques de printemps. En revanche les attaques d'été passent généralement inaperçues (Afidol, 2016).



## II - RELIEF ET MORPHOLOGIE

La wilaya de Tizi-Ouzou présente trois zones de relief :

- La zone de montagne qui englobe: la chaîne côtière, le massif central et le Djurdjura.
- La zone de Touarès avec des collines argileuses
- La zone de vallées, plaines et dépressions.

L'étude et l'analyse topographique de ce milieu physique font ressortir que ce sont les zones de montagnes et de piémonts qui dominent le relief de la wilaya comme le décrit le tableau 3 ci-après :

**Tableau 3 :** Topographique du milieu physique de la région de Tizi-Ouzou

Ensembles physiques	Pente %	Pourcentage par rapport à la superficie totale de la wilaya
Plaines	0-3	6,24
Bas piémonts	3-12,5	10,50
Hauts piémonts	12,5-25	31,42
Très hautes montagnes	25	51,84
Total		100

(D.P.A.T (Direction de la Planification et de l'Aménagement du territoire), 2004).

## III – CLIMAT

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe sur la zone de contact et de lutte entre les masses d'air polaires et tropicales. D'octobre-Novembre à Mars-Avril, les masses d'air arctique l'emportent généralement et déterminent une saison froide et humide (D.P.A.T, 2004). Les autres mois de l'année, les masses d'air tropical remontent et créent chaleur et sécheresse. En d'autres termes, La région de Tizi Ouzou se trouve sous l'influence du climat méditerranéen. Ce dernier est caractérisé, par la sécheresse pendant la saison estivale, et par des hivers relativement humides avec un nombre faible de jours pluvieux.

### 1 – Températures

Les températures de la région de Tizi Ouzou sur treize ans de 2000 à 2012 sont regroupées dans le tableau 4 suivant:

**Tableau 4 - Températures mensuelles moyennes, minimum et maximum enregistrées en degré Celsius de 2000 à 2012 dans la région de Tizi Ouzou.**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M	15,3	16,2	19,8	29,7	26,4	32,3	35,9	36,0	31,1	27,4	20,3	16,6
m	6,2	6,7	8,9	11,0	14,3	18,4	21,6	22,0	18,6	15,8	11,0	7,8
M+m/2	10,7	11,5	14,3	20,3	20,3	25,3	28,8	29,0	24,0	21,6	15,6	12,2

**M** : Température moyenne maximum

**m** : Température moyenne minimum

**M+m/2** : Température moyenne

Les températures maxima sont enregistrés en été: en juin, juillet et août avec respectivement 32,3 ; 35,9 et 36,0°C; tandis que les températures minima sont notées en hiver: en décembre, janvier et février avec respectivement 7,8 ; 6,2 et 6,7°C.

## 2 – Pluviométrie

Les précipitations proviennent des vents pluvieux des directions Ouest et Nord –Ouest qui arrivent sur la région en automne et au printemps. Les facteurs climatiques jouent un rôle important pour la croissance et le développement des insectes. Le taux de réussite de chaque reproduction et le nombre de générations annuelles dépendent du facteur hydrique (Duranton & al., 1982). Les relevés pluviométriques sur treize ans de 2000 à 2012 sont présentés dans le tableau 5 suivant :

**Tableau 5 - Précipitations moyennes mensuelles enregistrées en mm dans la région de Tizi Ouzou sur treize ans, de 2000 à 2012.**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
<b>P</b>	<b>117,8</b>	<b>82,5</b>	<b>80,5</b>	<b>88,5</b>	<b>65,4</b>	<b>9,1</b>	<b>2,6</b>	<b>6,3</b>	<b>37,8</b>	<b>64,6</b>	<b>119,5</b>	<b>119,8</b>	<b>794,3</b>

**P** : pluviométrie (mm).

La pluviométrie annuelle s'élève en moyenne à 794,3 mm. Les mois les plus pluvieux sont par ordre croissant, novembre (119,5), décembre (119,5) et janvier (117,8).

## 3 – Humidité

Elle est due à des dépressions de front polaire qui balayent les montagnes et provoquent la pluie et neige. La pluviométrie moyenne de la wilaya se situe entre 600 et 1000 mm d'eau par an. Les précipitations peuvent varier considérablement d'une année à une autre et les neiges peuvent être abondantes sur le Djurdjura et l'extrémité orientale du massif central.

## 4 - Synthèse climatique

### 4.1 - Diagramme ombrothermique

La sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle  $P$  exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne  $T$  exprimée en degré Celsius (Dajoz, 1971). Le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations. Il est humide dans le cas inverse (Dreux, 1980).

Le diagramme ombrothermique (Figure 24) montre une alternance de deux périodes, l'une sèche dure 5 mois, de fin mai à début octobre, et l'autre humide et pluvieuse, dure 7 mois de la mi-octobre à la mi-mai.

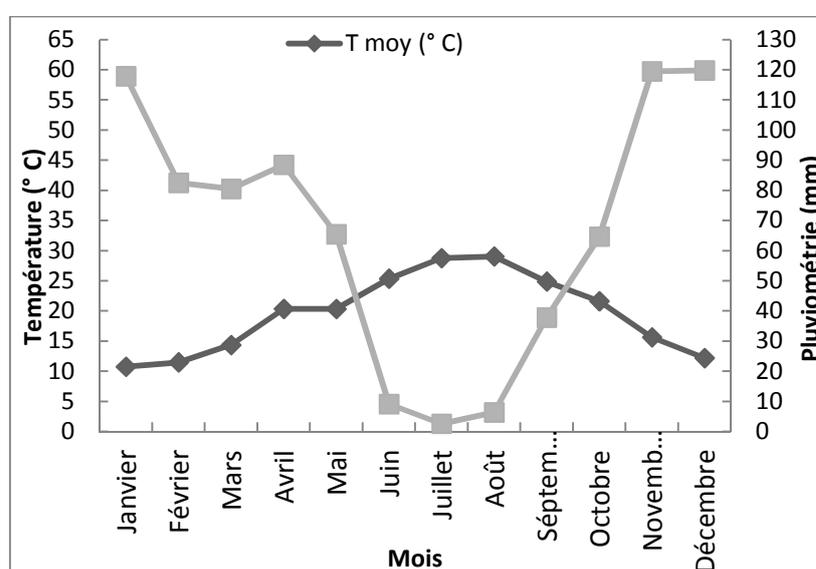


Figure 24 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussin

### Remarque

Le diagramme a été tracé sur la base de treize ans (13) de relevés pluviométriques et températures de 2000 à 2012.

### 4.2 - Climagramme d'Emberger

Emberger (1930 et 1955) in Defaut (1990), a mis en évidence un indice qui traduit l'aridité climatique annuelle ou quotient pluviométrique dans le but d'étudier les différents types de climat de la région méditerranéenne, il détermine un coefficient ou quotient pluviométrique  $Q_2$  dont la formule est la suivante:

$$Q_2 = \frac{1 \times P}{(M+m) \times (M-m) / 2} = 102.46$$

**Q2** : quotient pluviométrique

**P** : pluviométrie annuelle (mm/an)

**M** : température moyenne maximum du mois le plus chaud

**m** : température moyenne minimum du mois le plus froid

Le quotient pluviométrique peut être calculé également à partir de la formule de Lehouerou (1989) :

$$Q = 3,14P/M-m$$

Le quotient est d'autant plus petit qu'une région est plus sèche. La région de Tizi Ouzou se situe dans l'étage bioclimatique sub humide à hiver doux (Figure 25).

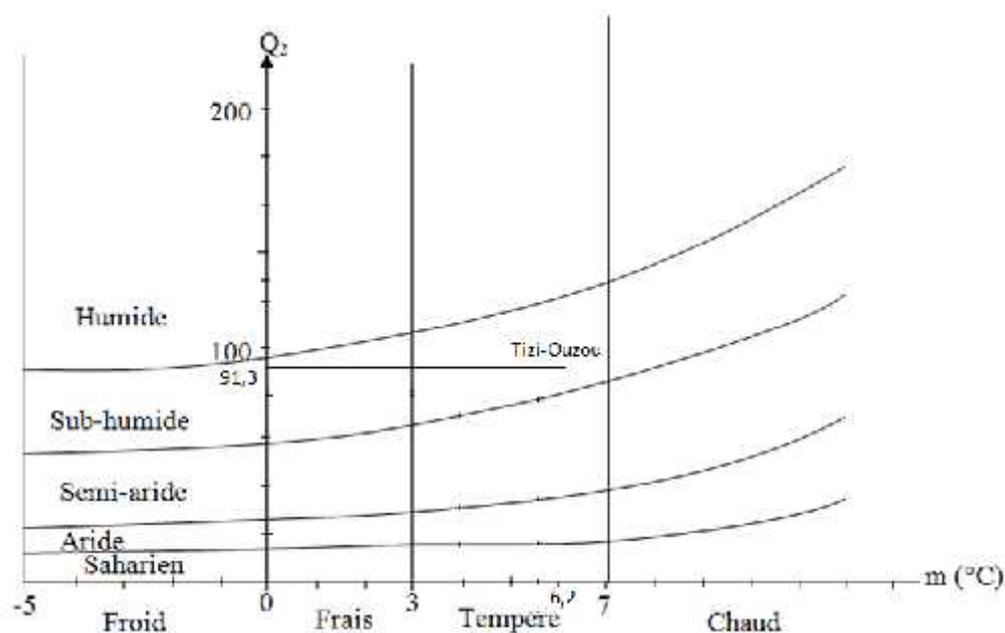


Figure.25 - Climagramme d'Emberger

## IV- AGRICULTURE

### 1 - Répartition générale des terres

La surface agricole utile (SAU) de la wilaya estimée à 96,700 hectares, demeure très réduite, elle ne représente que 32,7 % de la superficie totale et que 37,4 % de l'ensemble des terres sont affectées à l'agriculture (258,252 ha). La répartition de la SAU par commune fait ressortir que sa grande partie est située en zone montagneuse sur des terres présentant généralement une pente supérieure à 12 %.

## **2 - Répartition de la SAU par type de culture**

En raison de son caractère montagneux la SAU est dominée par l'arboriculture (olivier et figuier principalement) à concurrence de 43702 hectares soit 45 % de son espace total. Les autres spéculations totales sont représentées par les cultures fourragères (20 %), le maraîchage (10 %), les légumes secs (3 %) et la viticulture (1 %). Les pacages et parcours occupent 27512 hectares, soit 16,6 % de la surface agricole. Les terres improductives englobent 56581 ha dont seulement 33,6 % (19.040 ha) sont affectées à l'agriculture. Le reste des terres est constitué dans une grande proportion de forêts et maquis qui s'étalent sur 115.000 hectares, soit un tiers (33,8 %) du territoire de la wilaya.

### **V – ELEVAGE**

La répartition géographique du cheptel fait apparaître que l'élevage de bovins et ovins est surtout répandue dans les zones de plaines et de piémonts à forte production fourragère. L'élevage caprin se trouve en zones de montagne (chaîne côtière et hauts piémonts) et dans certains espaces forestiers. Compte tenu de la spécificité de la wilaya qui converge vers le développement d'une agriculture de montagne, on assiste actuellement grâce aux actions de soutien des programmes du PNDA à un engouement de l'élevage hors sol de petites capacités dans la région.

### **VI- HYDROLOGIE**

L'hydrologie de la région est dominée par l'Oued Sebaou qui recueille à travers ses affluents l'essentiel des eaux en provenance du Djurdjura. Le massif central, le Djurdjura et même la chaîne côtière sont littéralement entaillés par de nombreuses rivières: Oued-Boubehir, Oued Djemaa, Oued-Bougdoura, Assif-Ousserdhoun et Assif-El Hammam.

## CHAPITRE VI

### PARTIE EXPERIMENTALE

#### I - MATERIEL ET METHODES

##### 1 - Description des localités d'étude

###### 1.1 - Localité de Sidi Naâmane

Le site de Sidi Naâmane (N36°45'19.2'' et E003°58'03.6'') se localise à 65 m d'altitude, sur un terrain plat, un sol du type argileux et une superficie d'un hectare. La localité de Sidi-Nâamane s'étend sur une superficie de 4224 ha (42,43 Km<sup>2</sup>), située au nord ouest de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Elle regroupe une population évaluée à 9599 habitant. Elle contient sept villages dont celui de Tala Mokar.

Le verger comprend 70 arbres dont la hauteur varie entre 8 à 10 m et espacés de 8m l'une de l'autre (Figure 26). Cette oliveraie est limitée à l'est, l'ouest, par le pommier en plus d'une autre oliveraie, une battisse au nord et des agrumes au sud. Sans entretien particulier, l'oliveraie, centenaire est constituée de la variété chamellal, elle n'est pas irriguée et aucun traitement phytosanitaire ni fertilisation ne sont appliqués.



Figure 26 - Verger de Sidi Nâamane

## 1.2 - Localité de Tala-Mokar

Le site de Tala Mokar (N36°47'06.5'' et E003°59'35.8'') est situé à une altitude de 474m et une pente de 10 % environ. Il est situé dans le village de Tala Mokar distant de 7 Km de chef lieu de Sidi-Naâmane. Il est limité au nord, à l'est et à l'ouest par le chêne et un mélange d'essences forestières (eucalyptus, cyprès, figuier, grenadier) et au sud par un pâté de maison. Le verger s'étend sur une superficie de 0,5 ha avec une exposition sud et un sol du type argilo-limoneux. Sans entretien particulier, l'oliveraie, centenaire est constituée de la variété chamellal, elle n'est pas irriguée et aucun traitement phytosanitaire ni fertilisation ne sont appliqués (Figure 27).



Figure 27 - Verger de Tala Mokar

## 2 - Méthodes d'échantillonnage

Plusieurs méthodes d'échantillonnage et de capture ont été utilisées dans les deux oliveraies (pièges colorés, pièges à phéromones, prélèvements des rameaux et ramassage des olives) sur deux années, de décembre 2009 à décembre 2011.

### 2.1 - Pièges ou récipients jaunes, bleus et verts

Les pièges sont des récipients de couleur jaune citron, bleu et vert qui sont des couleurs préférentielles et très attractives pour la plupart des insectes. Ce sont des bassines de forme plus ou moins carré de 32 cm de côté et de 14 cm de hauteur. Ils sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur auquel on rajoute un détergent qui joue le rôle de mouillant et de conservateur et qui empêche également les insectes de s'échapper. Les pièges jaunes sont très efficaces plus particulièrement pour les familles des Diptères, des Hyménoptères et aussi des Coléoptères. La récolte se fait chaque semaine, soit 4 fois par mois pour éviter les fortes captures et la décomposition qui parfois est très rapide en période de chaleur.

## 2.2 - Plaque jaune engluée

Ce sont des plaques de couleur jaune de forme rectangulaire d'une surface de 5x12 cm<sup>2</sup> contenant de la colle qui permet de fixer les insectes volants ou mobiles à la surface de la plaque (Figure 28).



Figure 28 – Piège jaune englué suspendu à l'arbre à 1,50 m environ du sol

## 2.3 - Piège à eau jaune suspendu à l'arbre

Ce sont des récipients en matière plastique de couleur jaune d'une hauteur de 14 cm et d'un diamètre de 9 cm (Figure 29) et qui sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur auquel on rajoute un détergent qui joue le rôle de mouillant et de conservateur et qui empêche également les insectes de s'échapper.



Figure 29 - Piège à eau jaune suspendu à l'arbre

## 2.4 - Pièges à phéromones

### 2.4.1 - Piège Delta (INRA)

Il se compose d'un fond englué et d'un toit en matériel durable résistant à l'eau, muni en son milieu par un crochet pour sa suspension. La capsule contenant la phéromone est située sur le fond englué. La plaque engluée doit être changée après sa saturation et la capsule à phéromone doit être renouveler toutes les quatre semaines. Nous avons placé quatre pièges INRA, deux dans le site de sidi Naâmane et deux dans celui de TalaMokar, pour attirer les mâles de la mouche de l'olive et les mâles de la teigne de l'olivier. Les pièges INRA sont accrochés à 1m 60 du sol dans l'un et l'autre verger d'olivier des deux sites (Figure 30 a).

### 2.4.2 - Piège à gobe mouche

Le gobe-mouche est un piège à insectes qui fut initialement prévu pour les mouches. C'est un récipient en matière plastique, contenant du coton imbibé d'insecticide et de phéromone qui est renouvelable toutes les quatre semaines, pour attirer les males de *Bactrocera oleae*. Dans le cadre de notre travail, nous avons placé un piège dans chaque verger. Mais ils ont été retirés par la suite à cause de leur inefficacité (rares captures) (Fig.30b).



a



b

Figur.30 -Pièges à phéromones

a - Piège INRA

b - piège à Gobe mouche

## 2.5 - Prélèvement des rameaux

Le prélèvement se fait sur des rameaux de 10 cm à 15 cm de longueur environ, à raison de 2 rameaux par arbre et par direction cardinale, y compris au centre. Pour cela, 06 arbres qui

ont été choisis aléatoirement et 60 rameaux par oliveraie ont donc été récoltés. Ils sont transportés au laboratoire dans des sachets en matière plastique où ils sont observés à l'œil nu et à la loupe binoculaire. Le prélèvement des rameaux est effectué deux fois par mois et ceux de *B. oleae* et *P. oleae* une fois par semaine. Le prélèvement de rameaux est adopté en vue de suivre la dynamique des populations d'insectes étudiés, qui se développent selon la saison, sur les jeunes pousses, les boutons floraux et les feuilles. Il s'agit essentiellement des colonies larvaires d'*E.olivina*, des chenilles des générations anthophage et phyllophage de *P.oleae*, des larves et d'adultes de *S.oleae* et des larves d'*A.olivinus*. Les échantillons sont analysés séparément et sont observés sous loupe binoculaire pour dénombrer les œufs et les stades larvaires.

### **2.6 - Collecte des olives au sol**

Le ramassage des olives s'effectue sur dix arbres pris au hasard chaque semaine du mois de septembre 2010 jusqu'au mois de Février 2011 où nous avons récupéré dix-huit (18) lots de 20 olives pour chaque arbre, soit 3600 olives pour chaque site pour le contrôle des infestations et neuf (9) lots de 20 olives pour chaque arbre, soit 1800 olives pour chaque site pour le contrôle des émergences. Pour cela, nous avons jugé utile d'estimer l'infestation en fonction du nombre de pupes et du nombre de trous de sortie c'est-à-dire la somme de nombre de pupes et de trous de sortie. Les olives ramassées sont mises dans des boîtes cylindriques de 14cm de hauteur et 8cm de diamètre que l'on recouvre d'un tissu à mailles fines pour empêcher la sortie des larves.

### **2.7 -Infestation et Taux d'émergence de *B. oleae***

Après la nymphose qui correspond à l'intervalle de temps entre la formation de la pupa et l'émergence de l'adulte. Les pupes récupérées sont mises dans des boîtes de pétri de 5cm de diamètre pour déterminer la durée de la nymphose et calculer le taux d'émergence selon la formule suivante :

$$\text{Taux d'émergence} = \frac{\text{Nombre d'individus émergés}}{\text{Nombre total de pupes}} \times 100$$

### **2.8 - Parasitisme**

A partir des pupes mises en observation peuvent émerger des adultes de la mouche de l'olive ou ceux de leur parasite endophage, dans ce cas le seul parasite recensé dans les deux vergers est *Psytallia concolor* identifié par nous même, seulement sa présence est très faible.

### 3 - Indices écologiques

#### 3.1 - Richesse spécifique, totale et moyenne

La richesse spécifique est la mesure de la diversité la plus ancienne et la plus élémentaire. Elle représente le nombre total d'espèces dans un site. La richesse totale  $S$  est le nombre total d'espèces que comporte un peuplement dans un écosystème (Ramade, 1984). Elle couvre la dominance des espèces quel que soit leur abondance. La richesse moyenne correspond au nombre d'espèces présentes dans un échantillon du milieu dont la surface a été fixée arbitrairement.

#### 3.2 - Indice de Shannon et équitabilité

L'indice de Shannon est le plus utilisé, il est le suivant

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log p_i$$

Où  $p_i$  = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce, se calcule ainsi:

$$p_i = n_i/N.$$

$S$  = nombre total d'espèces;

$n_i$  = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

$N$  = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

#### 3.3 - Équitabilité ou équirépartition

L'équitabilité, ou le rapport de la diversité observée à une distribution de fréquence des espèces complètement égale (échelle de 0-1), peut être quantifiée séparément à l'aide de l'indice Shannon, elle s'écrit comme suite:

$$J' = H'/H'_{\max}$$

Où  $H'$  est la diversité spécifique observée et  $H'_{\max}$  est le logarithme du nombre total d'espèces ( $S$ ) (Gray & al., 1992).

#### 3.4 - Indice de Soerensen

L'indice de Soerensen a pour objectif la comparaison de la similarité de la faune entre les relevés. Il donne plus de poids à la présence qu'à l'absence de l'espèce et ne prend pas en considération la double absence contrairement à l'indice de simple concordance, pour le calcul de la similarité. L'indice de Soerensen s'écrit de la manière suivante :

$$S = 2a / (2a+b+c)$$

$a$  = Nombre d'espèces présentes dans les deux relevés,

$b$  et  $c$  = Nombre d'espèces absentes d'un des deux relevés

**d**= Nombre d'espèces absentes de ces deux relevés mais présentes dans d'autres relevés (=double-absence). Nous n'en tiendrons pas compte de **d** qui représente la double absence.

## II – RESULTATS

### 1 - Inventaire de la faune entomologique de l'olivier

Les espèces inventoriées dans les localités de Sidi Nâamane et Tala Mokar sont regroupées dans le tableau 6 suivant:

**Tableau 6: Espèces inventoriées dans les localités de Sidi Nâamane et de Tala Mokar.**

Ordre	Famille	Espèces	N	P	U	A
Coleoptera	Curculionidae	<i>Otiorrhynchus cribricollis</i> (Gyllenhal,L., 1834)	*			
	Scolytidae	<i>Phloeotribus scarabaeoides</i> (Bernard, 1788)	*			
	Staphylinidae	<i>Staphylinus olens</i> (Müller, 1764)		*		
	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)		*		
	Tenebrionidae	<i>Tribolium sp</i>				*
Lepidoptera	Hyponomeutide	<i>Prays oleae</i> (Bernard, 1788)	*			
	Noctuidae	<i>Xestiac-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)				*
Diptera	Trypetidae	<i>Bactrocera oleae</i> (Rossi, 1790)	*			
	Cecidomyiidae	<i>Prolasioptera berlesiana</i> (Paoli, 1907) = <i>Lasioptera berlesiana</i> (Paoli, 1907).		*		
	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer, 1776)		*		
	Brachycera	Non identifié				
Homoptera	Psyllidae	<i>Euphyllura olivina</i> (Costa, 1839)	*			
	Pseudococcidae	<i>Planococcus citri</i> (Risso, 1813)	*			
	Aleurodidae	<i>Aleurolobus olivinus</i> (Silvestri, 1911)	*			
	Diaspididae	<i>Parlatoria oleae</i> (Colvée, 1880)	*			
	Tibicinidae	<i>Tibicina sp</i>				*

	Coccidae	<i>Saissetia oleae</i> (Olivier, 1791)	*			
	Aphididae	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	*			
		<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	*			
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespula germanica</i> (Fabricius 1793)		*		
	Formicidae	<i>Camponotus vagus</i> (Scopoli, 1763)		*		
	Aphelinidae	Non identifié		*		
	Eulophidae	<i>Tetrastichussp</i>		*		
	Cephalidae	<i>Cephus sp</i>		*		
	Braconidae	<i>Opius concolor</i> (Szepligeti, 1910) = <i>(Psytalia concolor</i> Szepligeti, 1910).		*		
	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)			*	
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)		*		
Heteroptera	Anthocoridae	<i>Anthocoris sp</i>		*		
Caelifera	Catantopidae	<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)				*
Thysanoptera	Phloeothripidae	<i>Liothrips oleae</i> (Costa 1857)	*			
Ensifera	Gryllidae	<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781)				*
Acariens	Non identifiée					*
Araneae	Non identifiée					*
Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio scaber</i> Latreille, 1804				*
	Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i> Latreille, 1804				*
Pulmonata (Sous Ordre Stylommatophora	Helicidae	<i>Cochlicella ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)				*
		<i>Cernuella virgata</i> (Da Costa, 1778)				*
Anoures (Anura)	Non identifiée					*

N : Nuisibles ; P : Prédatrices ; U : Utiles ; A : autres espèces.

L'inventaire met en évidence la présence de 38 espèces dont 5 indéterminés qui se répartissent dans 15 ordres et 33 familles : les Homoptera sont les plus représentés avec 7 familles : les Psyllidae (*Euphyllura olivina*), les Pseudococcidae (*Planococcus citri*), les Aleurodidae (*Aleurolobus olivinus*), les Diaspididae (*Parlatoria oleae*), les Tibicinidae (*Tibicina sp*), les Coccidae (*Saissetia oleae*) et les Aphididae (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*).

Les Coleoptera contiennent cinq espèces: les Curculionidae (*Otiorrhynchus cribricollis*), les Scolytidae (*Phloeotribus scarabaeoides*), les Staphylinidae (*Staphylinus olens*), Tenebrionidae (*Tribolium sp*) et les Coccinellidae (*Chilocorus bipustulatus*). Tandis que les Diptera comprennent les Trypetidae (*Bactrocera oleae*), les Cecidomyiidae (*Prolasioptera berlesiana*), les Syrphidae (*Episyrphus balteatus*) et Brachycera.

Les Hymenoptera regroupent les Vespidae (*Vespula germanica*), les Formicidae (*Camponotus vagus*), les Braconidae (*Psytalia concolor*), les Apidae (*Apis mellifera*), Aphelinidae, Eulophidae (*Tetrastichus sp*) et les Cephidae (*Cephus sp*).

Les Lépidoptères englobent les Hyponomeutidae (*Prays oleae*) et les Noctuidae (*Xestia c-nigrum*).

Les Nevroptera, les Heteroptera, lesThysanoptera, les Caelifera, les Ensifera et les Pulmonata ne sont représentés que par une seule famille chacun, par contre l'ordre d'Isopoda est représenté par deux familles qui sont représentées respectivement par les Chrysopidae (*Chrysoperla carnea*), les Anthocoridae (*Anthocoris sp*),les Phloeothripidae (*Liothrips oleae*), les Catantopidae (*Pezotettix giornae*),les Gryllidae (*Platypleis grisea*),les Helicidae (*Cochlicella ventricosa*, *Cernuella virgata*),Porcellionidae (*Porcellio scaber*),Armadillidiidae (*Armadillidium vulgare*).

## 2 - Comparaison des ordres

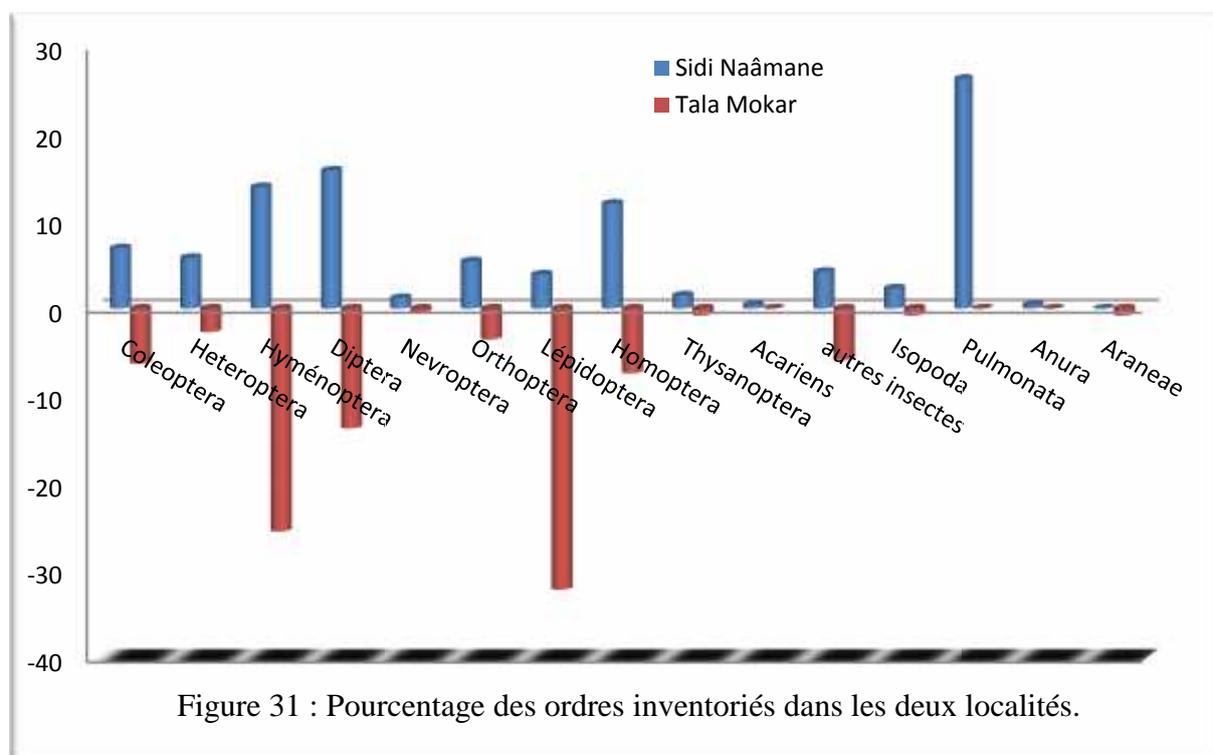
Le pourcentage des ordres inventoriés dans les deux localités de Sidi Nâamane et Tal Mokar est désigné dans le tableau 7 suivant:

**Tableau 7 - Pourcentage des ordres inventoriés dans les deux localités Sidi Nâamane et Tal Mokar**

Ordres	Sidi Naâmane		Tala Mokar	
	Nombre	Taux	Nombre	Taux
Coleoptera	18	6,9	16	6,3
Heteroptera	15	5,8	07	2,7
Hyménoptera	36	13,9	65	25,5
Diptera	41	15,8	35	13,7

Nevroptera	3	1,2	01	0,4
Orthoptera	14	5,4	09	3,53
Lépidoptera	10	3,9	82	32,16
Homoptera	31	12	19	7,4
Thysanoptera	4	1,5	02	0,8
Acariens	1	0,4	00	0
autres insectes	11	4,2	15	5,9
Isopoda	6	2,3	02	0,8
Pulmonata	68	26,3	00	0
Anura	1	0,4	00	0
Araneae	0	0	02	0,8
Total	259	100	255	100

Le pourcentage des ordres inventoriés dans les deux localités montre que l'ordre des pulmonata est le plus représenté avec 26,3 %. Ensuite viennent respectivement les Diptera avec 15,8 %, les Hymenoptera (13.9 %) et les Homoptera (12%) dans la localité de Sidi Naâmane. Alors que dans la localité de Tala Mokar, l'ordre des Lepidoptera est le plus représentatif avec 32,16 %. Il est suivi par ordre décroissant des Hymenoptera (25,5 %), des Diptera (13,7 %), les Nevroptera, lesThysanoptera, les Isopoda et les Araneae sont faiblement représentés dans les deux localités (Fig.31).



### 3 - Répartition des espèces selon leur régime trophique

Les espèces inventoriées dans les deux oliveraies sont classées dans quatre groupes à savoir les espèces nuisibles, prédatrices, utiles et autres. Les espèces nuisibles se trouvent, en nombre élevées. Les homoptères contiennent cinq (05) familles: Psyllidae (*E. olivina*), Pseudococcidae (*P.citri*), Aleurodidae (*A.olivinus*), Diaspididae (*Parlatoria oleae*) et Coccidae (*S. oleae*). Par contre, les ordres des Coleoptères et Diptères contiennent respectivement deux espèces chacun *O. cribricollis* (Curculionidae), *P. scarabaeoides* (Scolytidae), *B. oleae* (Trypetidae), Cecidomyiidae (*P.berlesiana*). Deux autres espèces nuisibles à l'olivier appartiennent respectivement aux Lepidoptères et Thysanoptères, *P.oleae* (Hyponomeutidae), *L. oleae* (Phloeothripidae).

Les espèces prédatrices se trouvent en nombre élevées dans l'ordre des Hyménoptères avec trois (03) espèces *V. germanica* (Vespidae), *C. vagus* (Formicidae), *P. concolor* (Braconidae). Il contient également une espèce utile en tant que pollinisatrice des fleurs : il s'agit d'*A.mellifera* (Apidae). Il en est de même pour les Coleoptera qui renferment deux espèces dont l'une a été utilisée en lutte biologique *C. bipustulatus* (Coccinellidae) et *S. olens* (Staphylinidae) d'une part, et, d'autre part *C. carnea* (Nevroptères ; Chrysopidae) et Anthocoride. *sp* (Heteroptères: Anthocoridae). Les deux localités ont en commun 12 espèces se répartissant dans dix ordres Les Coleoptères, les Lepidoptères, les Homoptères, les Caelifères, les Ensifères, les Acariens, les Aragnés, les Isopodés, les Pulmonés et les Anoures,

### 4 - Espèces inféodées à l'olivier

Les espèces inféodées à l'olivier inventoriées dans les deux localités sont : *P. oleae* (Bernard, 1788); *B. oleae* (Rossi, 1790) ; *O. cribricollis* ( Gyllenhal,L. 1834); *P. scarabaeoides* (Bernard, 1788); *P. berlesiana* (Paoli, 1907); *E. olivina* (Costa, 1839) ; *A. olivinus* (Silvestri.1911) ; *P. oleae* (Colvée,1880); *S. oleae* (Olivier, 1791); *Liothrips oleae* (Costa 1857).

### 5 – Comparaison des types de piègeages

Les résultats des captures selon le type de piègeages sont regroupés dans le tableau 8

**Tableau 8: Captures selon le type de piègeage**

Sites	Types de piègeage				
	Bassine bleue	Bassine verte	Bassine jaune	Piège à eau jaune suspendu à l'arbre	Piège jaune englué
Sidi Naâmane	98	41	47	26	333
Tala Mokar	43	44	50	46	244
Total	141	85	97	72	577

L'étude comparative entre les différents types de piègeages utilisés dans les deux localités montre que les pièges jaunes englués représentent le plus grand nombre de captures d'insectes avec un total de 577 individus dans les deux localités d'études par rapport aux autres types de pièges, viennent ensuite les bassines bleu avec un total de captures de 141. Les bassines jaunes sont classées en troisième position avec un total de 97 et en fin les bassines vertes et les pièges à eau jaune suspendu à l'arbre avec respectivement un total de 85 et 72 (Figure 32).

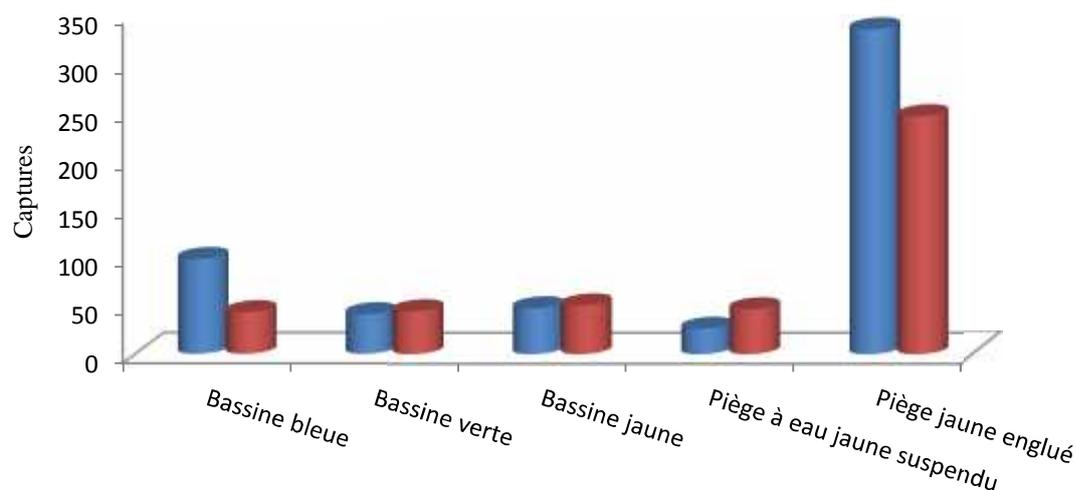


Figure 32. Comparaison entre les types de piègeage

## 6- Etude des indices écologiques

### 6.1 - Richesse spécifique, totale et moyenne

Les résultats de la richesse spécifique, de la richesse totale et de la richesse moyenne sont regroupés dans le tableau 9 suivant

**Tableau 9- Richesse spécifique, totale et moyenne dans les localités de Sidi Naâmane et de Tala Mokar.**

Localité	Richesse S	Richesse totale	Richesse moyenne	Nombre de relevés
Sidi naâmane	14	259	6.81	38
Tala mokar	12	255	6.71	38

Les deux localités ne montrent pas de différence pour ce qui est aussi bien de la richesse spécifique que totale et moyenne dans la mesure où les valeurs sont sensiblement identiques.

### 6.2 - Indice de Shannon et Equitabilité

L'équitabilité, ou le rapport de la diversité observée à une distribution de fréquence des espèces complètement égale (échelle de 0-1), peut être quantifiée séparément à l'aide de l'indice Shannon-Wiener:

$$J' = H'/H'max$$

Où H' est la diversité spécifique observée et H' max est le logarithme du nombre total d'espèces (S) (Gray & al., 1992). Par exemple, deux espèces présentant 50 individus chacune représenteraient une équitabilité ou une égalité complète d'une valeur de 1. Deux espèces, dont la première est représentée par un individu, et la deuxième, par 99, obtiendraient seulement un résultat de 0,08. Les résultats de l'équitabilité et de l'indice de diversité de Shannon sont regroupés dans le tableau 10 suivant

**Tableau 10 - Indice de diversité de Shannon et d'équitabilité dans les localités de Sidi Naâmane et de Tala Mokar.**

Localités	Indice de diversité	Equitabilité
Sidi-Naâmane	2,2	0,8
TalaMokar	1,9	0,8

Les indices de diversité dans les deux localités sont sensiblement semblables et l'équitabilité indique tout au moins que les milieux sont équilibrés (Tableau 10).

### 6.3 - Indice de Soerensen

Les résultats de l'indice de Soerensen sont regroupés dans le tableau 11 suivant

**Tableau 11 –Indice de Sorensen dans les localités de Sidi Naâmane et de Tala Mokar.**

Localités	Sidi--Naâmane	Tala-Mokar
Sidi--Naâmane	1	0.98
Tala-Mokar	0.95	1

L'indice de Sorensen montre que la similarité entre la localité de Sidi-Naâmane et celle de Tala Mokar ont une grande similarité de point de vu peuplement d'insectes et autres groupes zoologiques (Tableau 11).

## 7 - Etude de quelques ravageurs de l'olivier

### 7.1 - Etude de *Bactrocera olea*

#### 7.1.1 -Fluctuation mensuelle *B. oleae*

##### 7.1.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Le graphique 33 représente les fluctuations de *B.oleae* sur deux années 2010 et 2011 dans le site de Sidi Naâmane. Nous avons enregistré des captures durant les mois de janvier, mai, juillet, octobre, sur les deux années, le nombre de capture le plus élevé a été enregistré en mois d'octobre par contre les captures du mois de février concernent uniquement l'année 2011, celles du mois de décembre concernent l'année 2010. Aucune capture de mouche n'a été enregistrée durant les mois de juin et aout.

### 7.1.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Le graphique représente les fluctuations mensuelles de *B. oleae* sur les deux années (2010, 2011) d'étude dans la localité de Tala Mokar. Les captures de la mouche de l'olive ont eu lieu presque sur toute l'année sauf pour les mois de juin, juillet, août et novembre (Figure 34).

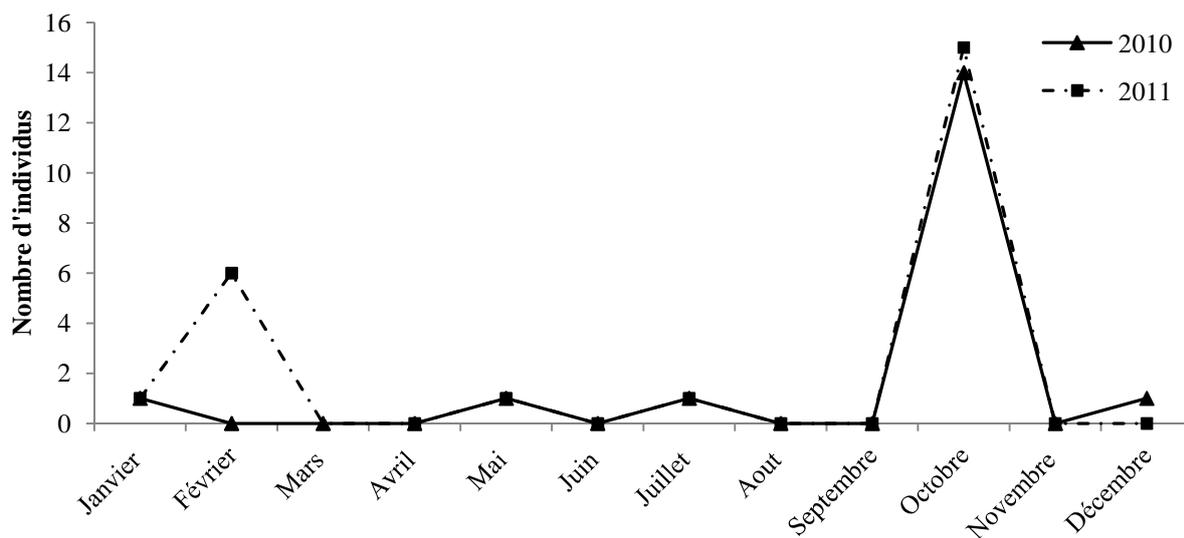


Figure 33 . Fluctuation mensuelle sur deux années (2010 et 2011) de *B. oleae* dans la localité de Sidi Naâmane

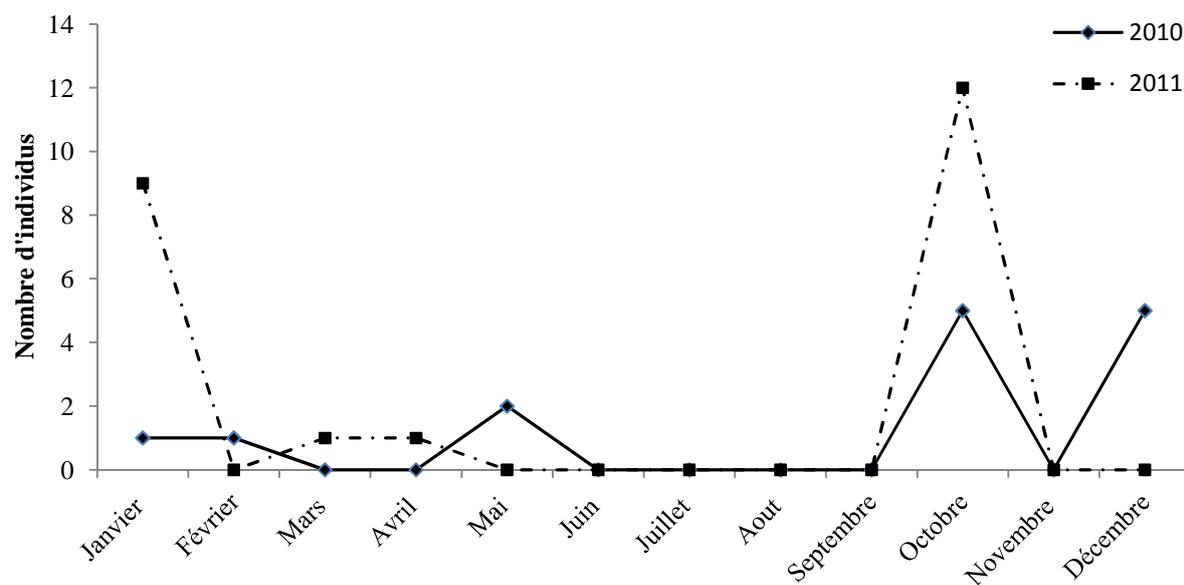


Figure 34 Fluctuation mensuelle sur deux années (2010 et 2011) de *B. oleae* dans la localité de Tala Mokar

## 7.1.2 - Influence de la température sur les pullulations

### 7.1.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Le graphique 35 nous montre clairement l'influence de la température sur les fluctuations de *B. oleae* dans la localité de Sidi Nâamane. La mouche de l'olive était inactive pendant la période estivale où la température maximale dépasse les 35°C en mois de juillet et août et ce n'est qu'à partir du mois de septembre qu'elle a commencé à pulluler avec la chute des températures.

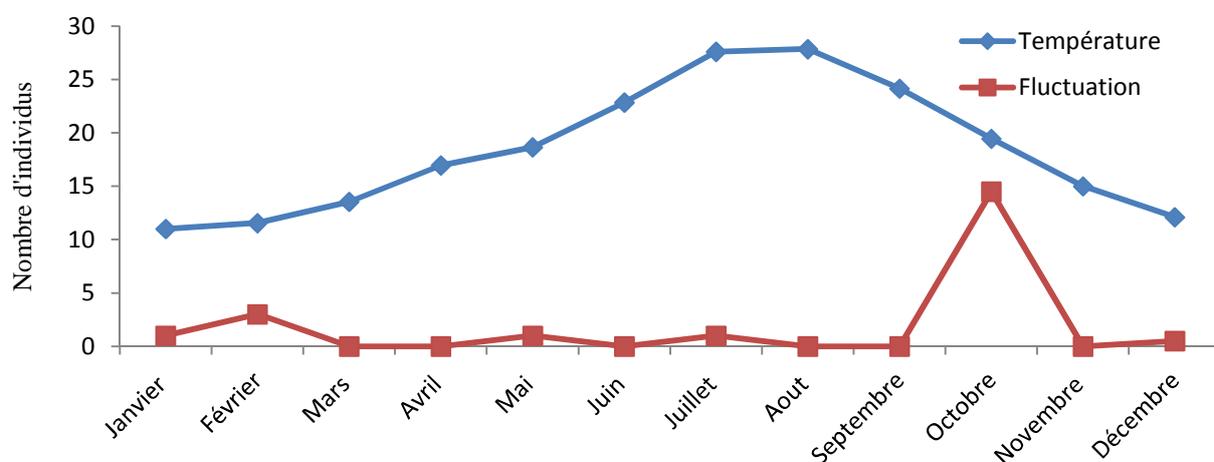


Figure 35 - Influence de la température sur les pullulations de *B. oleae* dans la localité de Sidi Naâmane

### 7.1.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Le graphique 36 montre l'influence de la température sur les pullulations de *B. oleae* dans la localité de Tala Mokar. L'activité de la mouche de l'olive a été observée à partir du mois de Septembre. Elle était inactive pendant la période estivale.

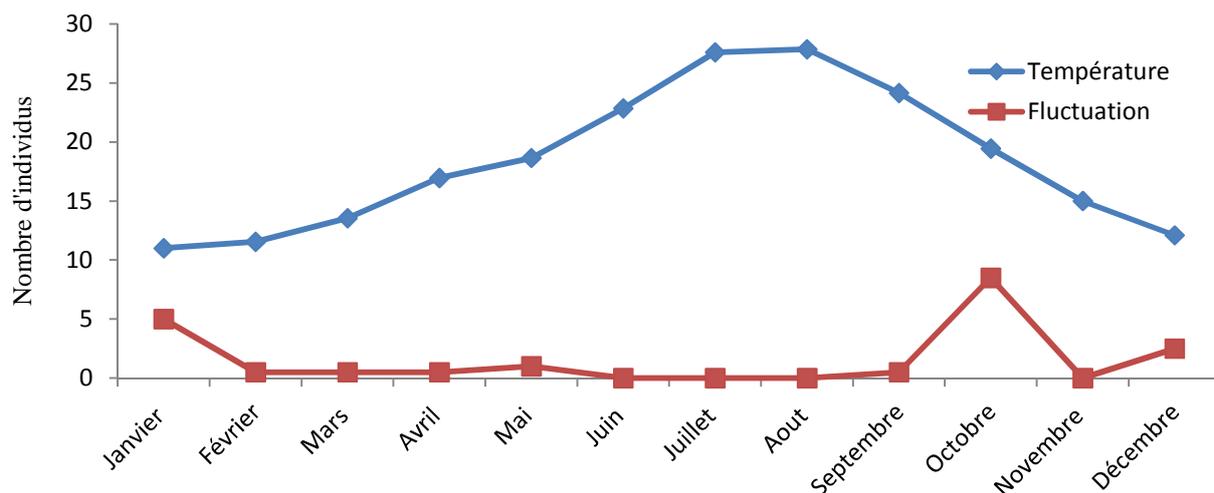


Figure 36 - Influence de la température sur les pullulations de *B. oleae* dans la localité de Tala Mokar

### 7.1.3 - Dégâts et taux d'infestation des olives au sol de *B. oleae*

#### 7.1.3.1 - Fluctuation des dégâts

##### 7.1.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Dans la localité de Sidi-Naâmane nous avons observé les dégâts de *B. oleae* du mois de septembre jusqu'à la fin du mois de novembre où on a enregistré le maximum de fruits attaqués. Le maximum de capture de la mouche de l'olive est enregistré en mois d'octobre ensuite elle s'annule en mois de décembre. On peut dire que les premiers dégâts sont observés en mois de septembre qui sont causés par les larves issues des pontes des premières piqures des fruits du mois de juillet. Un maximum de fruits attaqués a été enregistré en mois de Novembre avec un maximum de captures de *B. oleae* en mois d'octobre (Figure 37).

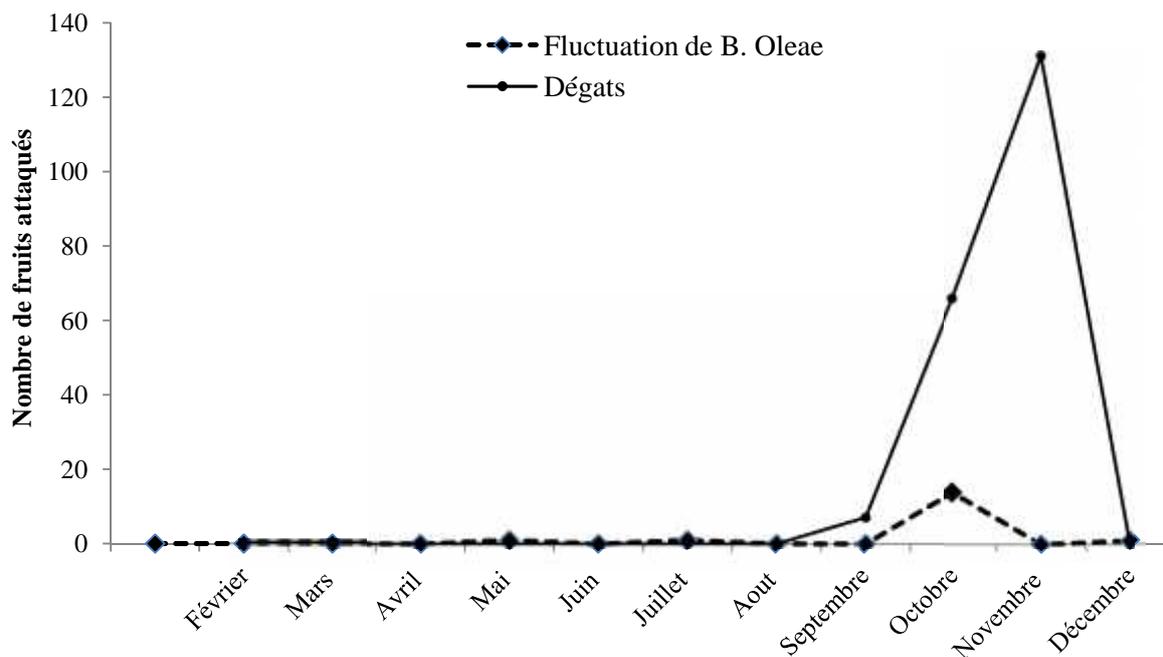


Figure 37 - Fluctuation mensuelle des dégâts de *B. olea* sur olives dans la localité de Sidi Naâmane (2010)

#### 7.1.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Dans la localité de Tala Mokar l'observation des dégâts de *B. olea* a eu lieu du début du mois d'octobre jusqu'à la fin du mois de novembre avec un maximum enregistré à la fin du mois d'octobre. L'activité de la mouche a connu des captures en mois d'octobre et décembre (Figure 38).

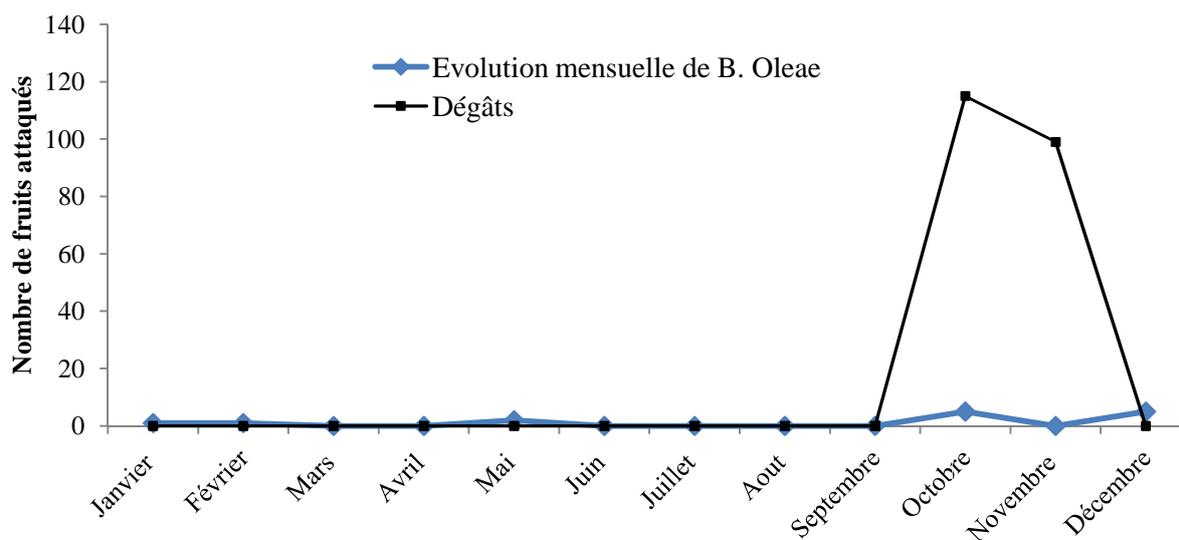


Figure 38 - Fluctuation mensuelle des dégâts de *B. olea* sur olives dans la localité de Tala Mokar (2010)

### 7.1.4 - Taux d'infestation *B. oleae*

#### 7.1.4.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Les résultats des taux d'infestations dans la localité de Sidi Naâmane sont regroupés dans le tableau 12 suivant

**Tableau 12 : Taux d'infestation *B. Oleae* de septembre 2010 à février 2011 dans la localité de Sidi Naâmane.**

Date	Nombre d'olive attaqués	Nombre d'olive sains	Taux d'infestation%
25/09/2010	07	93	7
01/10/2010	10	90	10
11/10/2010	23	77	23
18/10/2010	17	83	17
26/10/2010	16	84	16
05/11/2010	39	61	39
13/11/2010	31	69	31
27/11/2010	61	39	61
04/12/2010	49	51	49
18/12/2010	128	72	64
25/12/2010	88	112	44
01/01/2011	76	124	38
08/01/2011	108	92	54
14/01/2011	101	99	50,5
24/01/2011	73	127	36,5
29/01/2011	43	157	21,5
05/02/2011	58	142	29
12/02/2011	49	151	24,5

Les infestations dans la localité de Sidi Nâamaâne sont observées à partir du mois de Septembre avec un taux d'infestation faible de 7 %, puis elles augmentent jusqu'à ce qu'elles dépassent les 60 % en mois de novembre, décembre et janvier (Figure 39).

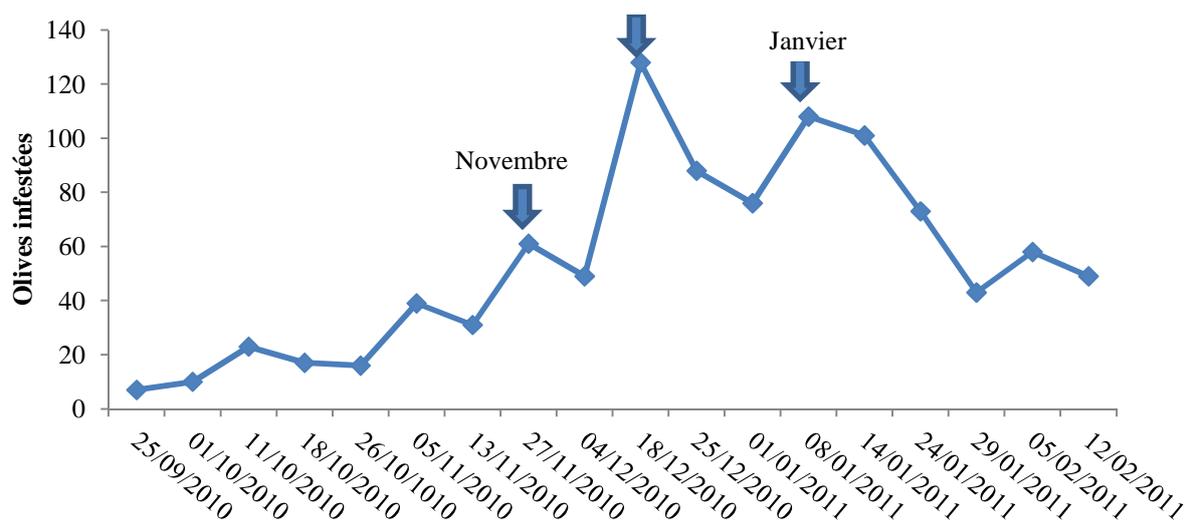


Figure 39 - Fluctuation temporelle des infestations de la mouche de l'olive *B. oleae* dans la localité de Sidi Nâamane

#### 7.1.4.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Les résultats des taux d'infestations dans la localité de Tala Mokar sont regroupés dans le tableau 13 suivant

**Tableau 13 : Taux d'infestation *B. oleae* de septembre 2010 à février 2011 dans la localité de Tala Mokar**

Date	Nombre infestés	d'olive	Nombre sains	d'olive	Taux d'infestation%
25/09/2010	36		64		36
01/10/2010	34		66		34
11/10/2010	27		73		27
18/10/2010	35		65		35
26/10/2010	19		81		19
05/11/2010	37		63		37
13/11/2010	20		80		20
27/11/2010	42		58		42
04/12/2010	24		76		24
18/12/2010	122		78		61
25/12/2010	108		92		54
01/01/2011	140		60		70
08/01/2011	96		104		48
14/01/2011	108		92		54
24/01/2011	78		122		39
29/01/2011	36		164		18
05/02/2011	44		156		22
12/02/2011	31		169		15,5

Les infestations de *B.oleae* dans la localité de Tala Mokar sont observées à partir du mois de septembre avec un taux d'infestation de 36 % puis elles augmentent jusqu'à ce

qu'elles atteignent 70 % au début du mois de janvier. Ce qui veut dire que les infestations sont plus importantes vers la fin de la récolte (Figure 40).

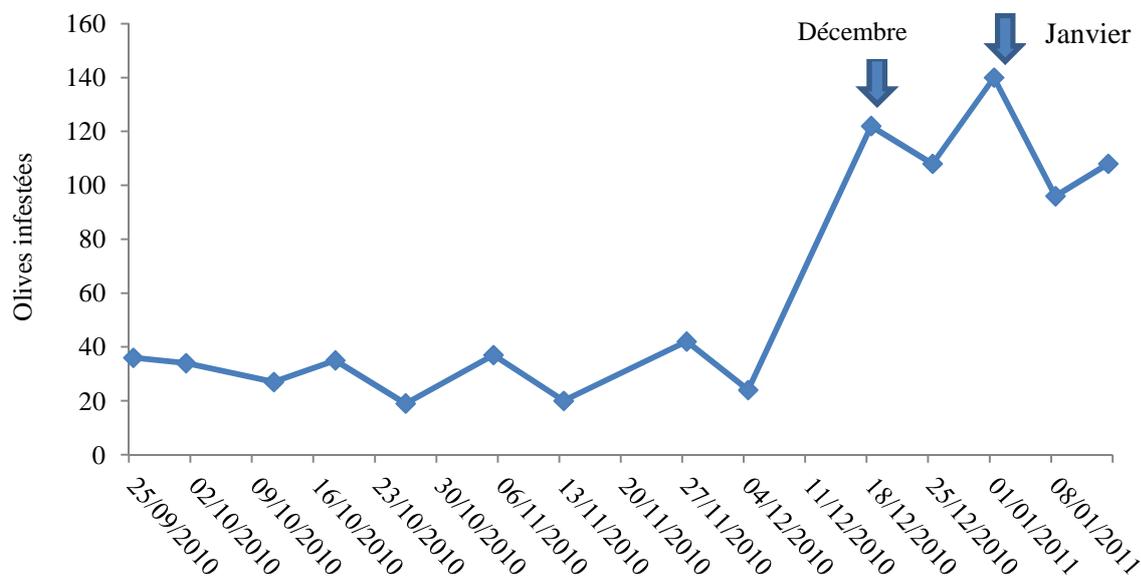


Figure 40 - Fluctuation temporelle des infestations de la mouche de l'olive *B. oleae* dans la localité de Tala Mokar

#### 7.1.4.3 - Taux d'émergence de *B. oleae*

Le taux d'émergence de *B. oleae* de la fin septembre à début décembre 2010 dans les deux localités Sidi Nâamane et Tala Mokar sont regroupés dans le tableau 14

**Tableau 14: Taux d'émergence de *B. oleae* fin septembre à début décembre 2010 dans deux localités de Sidi Nâamane et Tala Mokar**

Date du prélèvement	Sidi Nâamane			Tala Mokar		
	Nbre de pupes	Nbre d'adultes	Taux	Nbre de pupes	Nbre d'adultes	Taux
25/09/2010	7	7	100	2	2	100
01/10/2010	0	0	0	0	0	0
11/10/2010	0	0	0	0	0	0
18/10/2010	30	5	17	4	3	75
26/10/2010	0	0	0	0	0	0
05/11/2010	0	0	0	0	0	0
13/11/2010	6	6	100	0	0	0
27/11/2010	0	0	0	1	1	100
04/12/2010	1	1	100	0	0	0
<b>Total</b>	44	19	43	7	6	86

Le graphique 41 montre clairement les trois pics des émergences de la mouche de l'olive dans les deux localités de Sidi Nâamane et Tala Mokar. Cela coïncide avec nos résultats précédents.

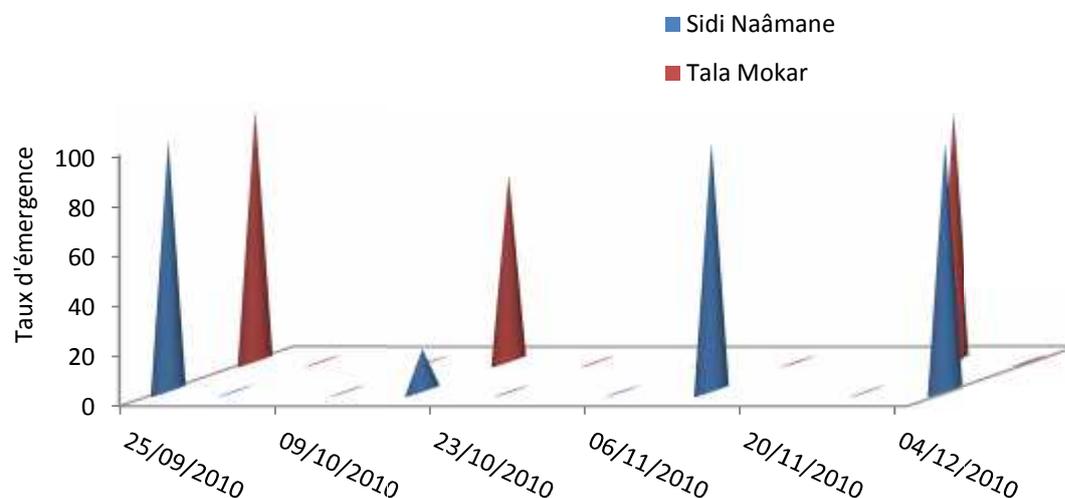


Figure 41 - Taux d'émergence de *B. oleae* dans deux localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar

## 7.2 - Etude de *Prays oleae*

### 7.2.1 - Fluctuation mensuelle de *P. oleae*

#### 7.2.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Les résultats des fluctuations mensuelles des captures de *P. oleae* dans les localités de Sidi-Naâme et de Tala Mokar sont regroupés dans le tableau 15 suivant

**Tableau 15- Fluctuation temporelle des captures de *P. oleae* dans deux localités Sidi-Naâme et Tala-Mokar**

Mois	Sidi Naâmane		Tala-Mokar.	
	Nombre d'individus		Nombre d'individus	
	2010	2011	2010	2011
Janvier	0	0	0	1
Février	0	0	0	0
Mars	16	7	95	5
Avril	18	85	85	277
Mai	14	1	7	0
Juin	3	0	30	0
Juillet	0	0	1	0
Aout	0	0	1	0
Septembre	2	1	15	2
Octobre	183	0	342	0
Novembre	46	16	245	1
Décembre	2	0	13	0

Aussi bien dans la localité de Sidi Naâmane (Figure 42), les premiers vols de la teigne ont été enregistrés à partir de mars jusqu'en juin pendant les deux années d'échantillonnage c'est-à-dire en 2010 et 2010 avec toute fois une plus forte pullulation pendant cette dernière année. Durant la période estivale notamment en juin, juillet, aout, la teigne de l'olivier disparaît et ce n'est qu'à partir de septembre que les premiers vols apparaissent timidement avec deux individus seulement en 2010 et 16 individus en 2011 durant le mois de novembre. Les captures de l'insecte atteignent leur maximum en octobre (183 individus) et régressent progressivement en novembre (46 individus) et décembre (2 individus). On considère que les captures de *P.oleae* durant les mois de mars, avril, mai et à la rigueur en juin constituent la génération anthophage issue des chenilles qui ont hiverné dans les feuilles, et que les captures de septembre, octobre appartiennent à la génération carpophage issues des chenilles ayant quitté l'olive fin août. Enfin les adultes de la génération carpophage pondent sur les feuilles et donne naissance à la génération phyllophage, les larves de cette génération hivernent dans les feuilles.

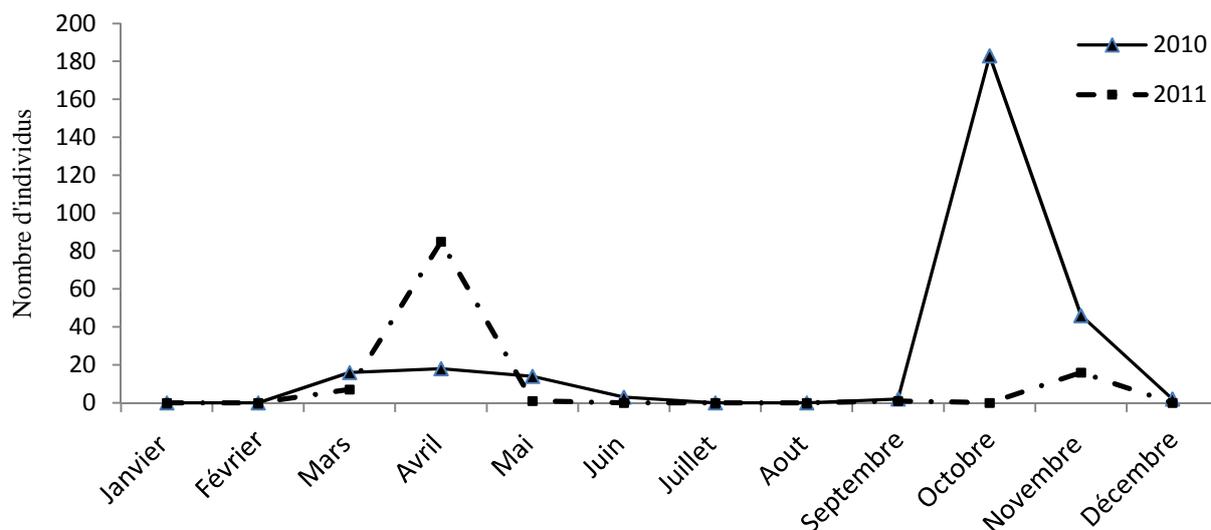


Figure 42 - Fluctuation mensuelle sur deux année (2010 et 2011) de *P.oleae* dans la localité de Sidi Naâmane

### 7.2.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Dans la localité de Tala Mokar et durant l'année 2010 nous avons enregistré les premières captures en février, avril et mai (95 individus en mars). Paradoxalement à Sidi Naâmane, il a été observé une pullulation plus ou moins importante en juin de l'année 2010 (Figure 43) où il a été capturé 30 individus alors qu'en 2011 aucun insecte n'a été enregistré ni en mai, ni en juin ni encore en juillet et août. A partir de septembre 2010, les captures de la teigne commencent pour ne s'arrêter qu'en décembre (342 individus) tandis qu'en 2011, elles sont presque nulles bien qu'en avril, il a été recensé 277 individus. Le Test de Mann-Whitney / test bilatéral a montré qu'au seuil de signification  $\text{Alpha}=0,050$ , on peut rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les échantillons ne sont pas différents. Autrement dit, la différence entre les échantillons est significative. Par conséquent, la pullulation de la teigne est plus importante en 2010 qu'en 2011.

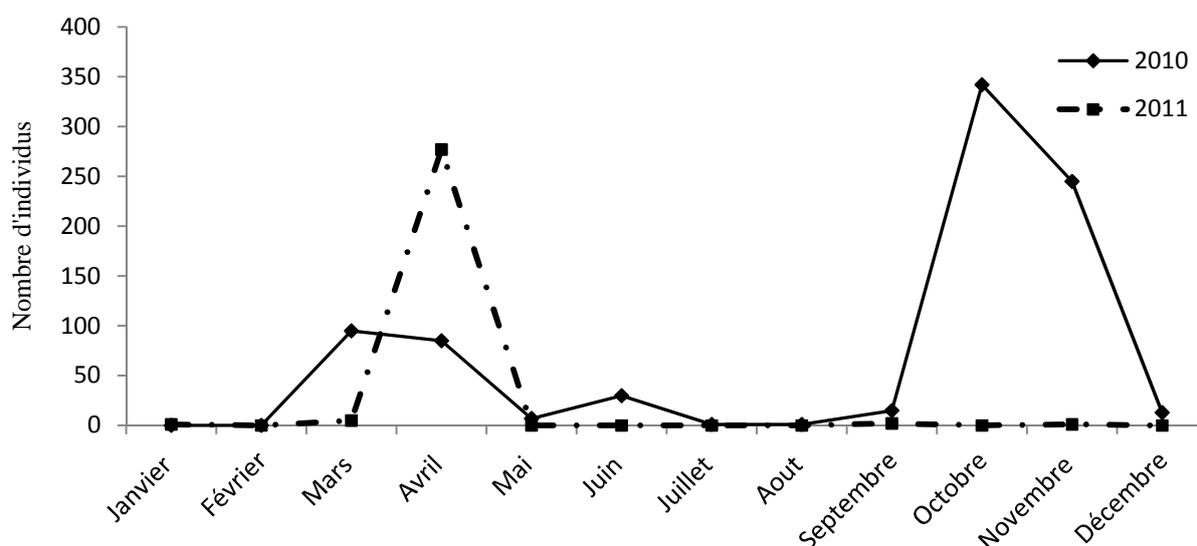


Figure 43 - Fluctuation mensuelle sur deux années (2010 et 2011) de *P. oleae* dans la localité de Tala Mokar

## 7.2.2 - Influence de la température sur les pullulations de *P. oleae*

### 7.2.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Les fluctuations de la teigne de l'olivier dans la localité de Sidi Naâmane ont lieu en périodes de basses températures comme le montre si bien la figure 44 où en période estivale (juin, juillet, août et septembre). En revanche, elle réapparaît dès que les températures montent si on fait exception des mois de janvier et février.

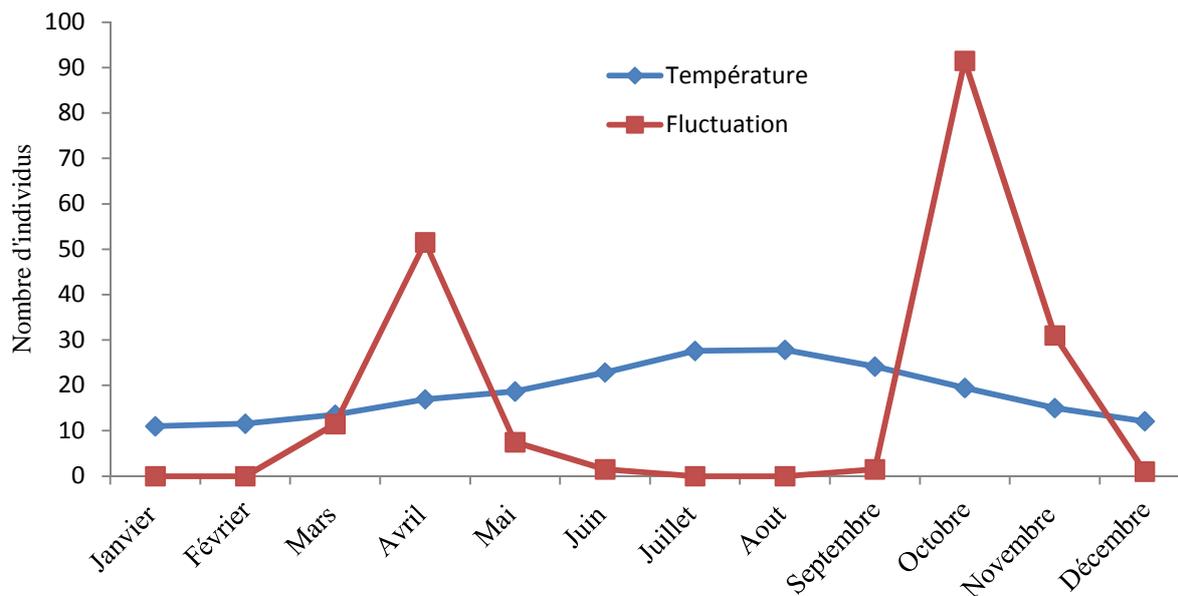


Figure 44 - Influence de la température sur les pullulations de *P. oleae* dans la localité de Sidi Naâmane

#### 7.2.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Les fluctuations de *P. oleae* dans la localité de Tala Mokar est très variables pendant les périodes, printanière et automnale où la température est basse (Figure 45). Les pics, en effet coïncident avec l'abaissement de celle-ci.

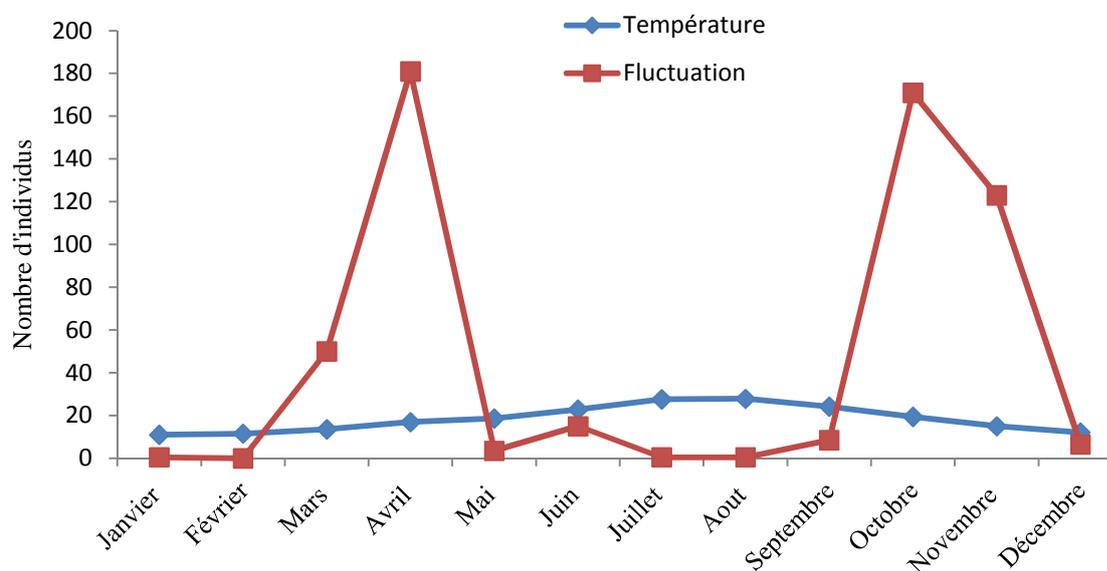


Figure 45 - Influence de la température sur les pullulations de *P. oleae* dans la localité de Tala Mokar

### 7.2.3 – Distribution de *P. oleae* selon l'orientation

#### 7.2.3.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

##### 7.2.3.1.1 - Distribution des œufs

La distribution des œufs dans la localité de Sidi Naâmane est représentée par la figure 46 où la direction Ouest de l'arbre est la plus appréciée et à un degré moindre le Sud alors que les autres orientations sont désaffectées.

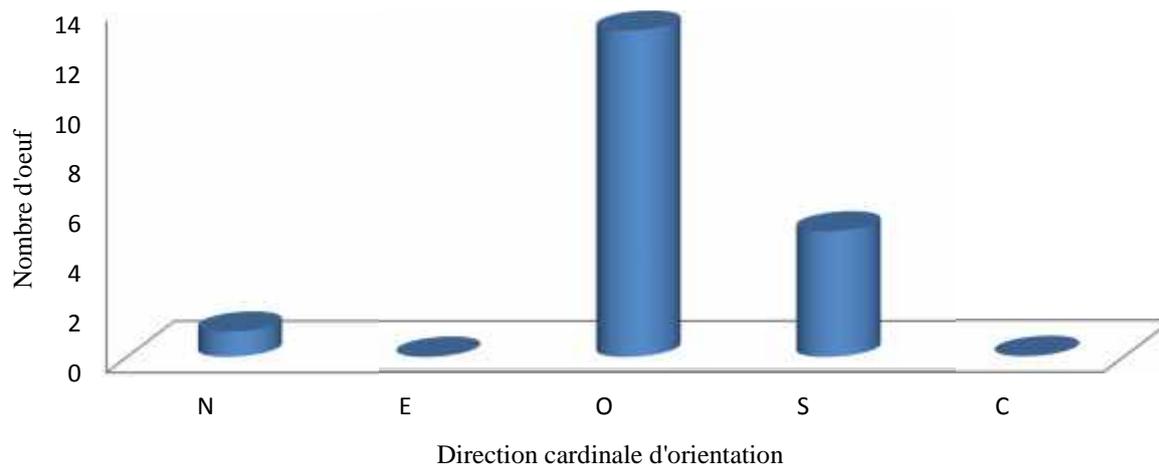


Figure 46 - Distribution des oeufs de *P. oleae* selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011) dans la localité de Sidi Naâmane

##### 7.2.3.1.2 - Distribution des larves

De même les larves affectionnent également la direction Ouest à l'instar des œufs dans la localité de Sidi Naâmane (Figure 47).

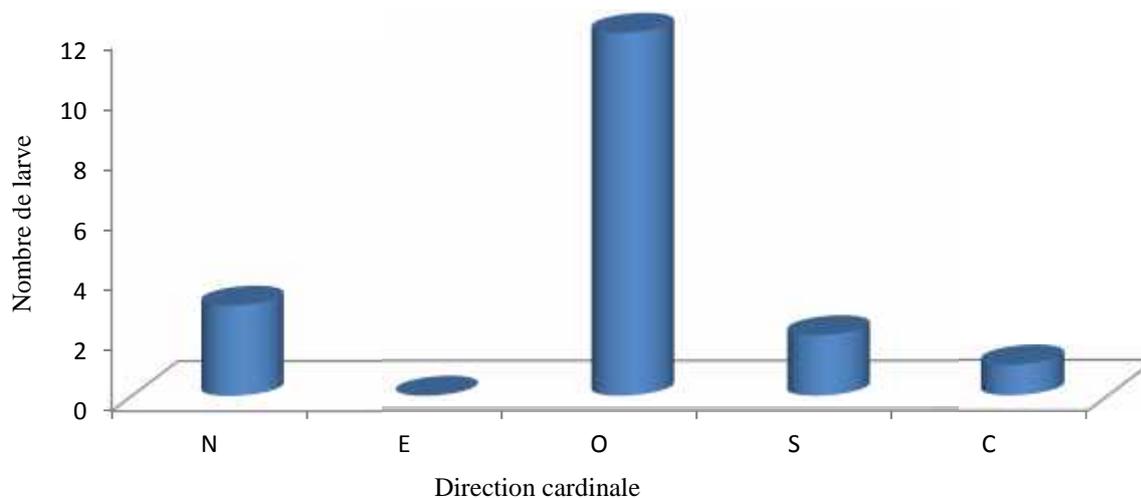


Figure 47 - Distribution des larves de *P. oleae* selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011) dans la localité de Sidi Naâmane

### 7.2.3.2 - Dans la localité Tala Mokar

#### 7.2.3.1.2.1 - Distribution des œufs

La distribution des œufs dans la localité de Tala Mokar se localise principalement dans la direction Nord et à un degré moindre la direction Est. Les trois autres directions sont moins représentées donc moins appréciées. Mais il semblerait que la direction Est n'est pas désaffectée bien que la présence des larves est peu importante par rapport à la direction Nord (Figure 48).

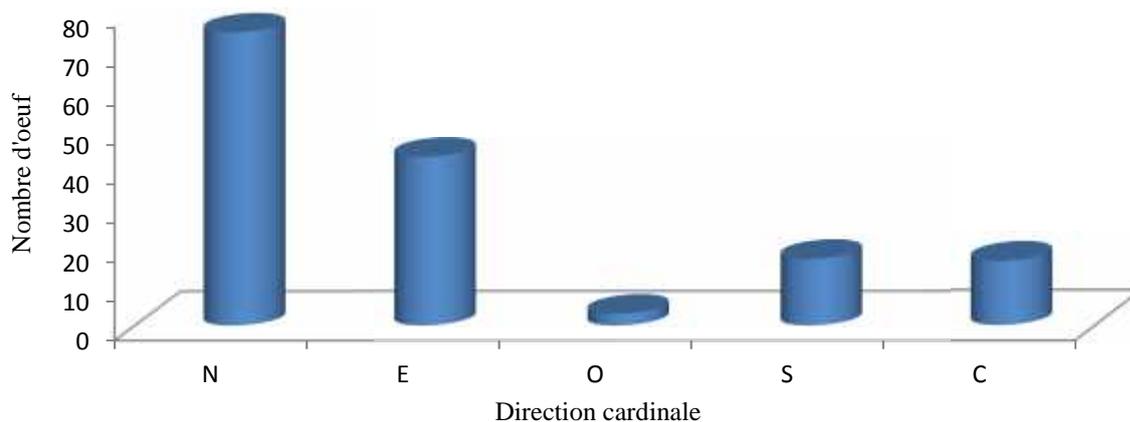


Figure 48 - Distribution des œufs de *P. oleae* selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011) dans la localité de Tala Mokar

#### 7.2.3.1.2.2 - Distribution des larves

Dans le site de Tala Mokar les larves occupent le Nord, l'Ouest et le Sud, la direction Est comme que pour les œufs attirent les larves, contrairement aux directions Est et Centre bien qu'elles contiennent des larves, elles sont moins fréquentées (Figure 49).

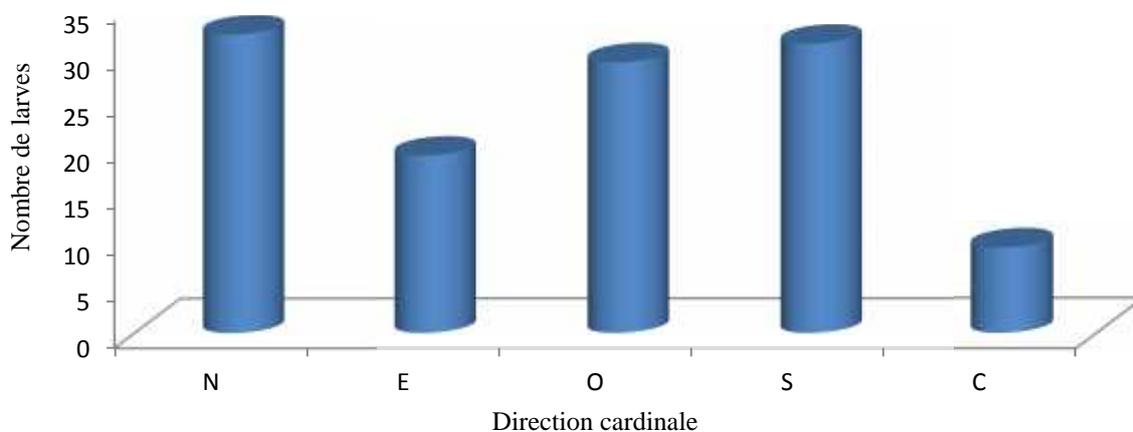


Figure 49 - Répartition des larves de *P. oleae* selon l'orientation cardinale sur deux années dans la localité de Tala Mokar

### 7.3 –Etude d'*Aleurolobus olivinus*

#### 7.3.1 – Fluctuation mensuelle d'*A.olivinus*

##### 7.3.1.1 - Dans les localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar

Les résultats de captures d'*A. olivinus* dans deux localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar sont regroupés dans le tableau 16 suivant

**Tableau 16 : Fluctuation temporelle de larves d'*A.olivinus* dans les localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar**

Mois	Sidi Naamane		Tala Mokar	
	2010	2011	2010	2011
Janvier	0	3	12	121
Février	0	9	0	54
Mars	0	13	4	37
Avril	0	10	2	14
Mai	2	15	4	36
Juin	0	0	0	11
Juillet	0	12	0	21
Aout	0	13	1	3
Septembre	0	2	1	17
Octobre	0	5	6	5
Novembre	0	2	2	38
Décembre	0	7	5	33

On signale que les captures des adultes d'aleurodes ont été enregistrées dans la localité de Sidi Nâamane sur deux périodes, la première en mois d'octobre (25/10/2010) et la deuxième en mois de février (26/02/2011). Dans la localité de Tal Mokar, il a été observé en mois de novembre (26/11/2010). C'est en 2011 que l'aleurode pullulait aussi bien dans la localité de Sidi Naâmane que celle de Tala Mokar

#### 7.3.2 - Influence de la température sur les pullulations

##### 7.3.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Les pullulations de larves d'*A.olivinus* dans la localité de Sidi Naâmane ne dépendraient, vraisemblablement, pas de la température (Figure 50). Lorsque les températures augmentent ou baissent les pullulations fluctuent également comme la montre la Figure 50.

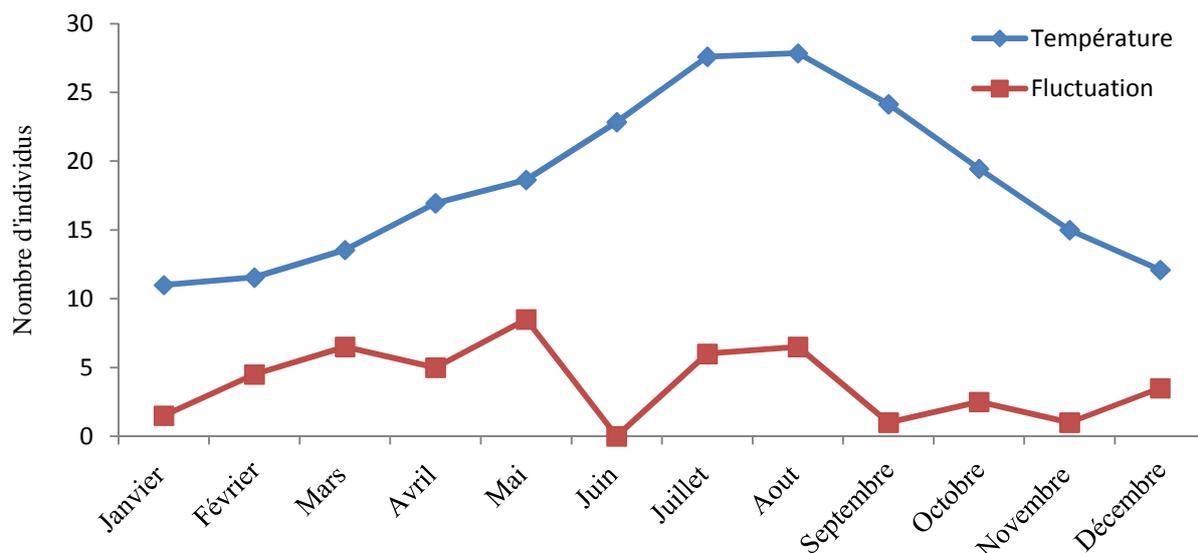


Fig. 50 - Influence de la température sur les pullulations d' *A. olivinus* dans la localité de Sidi Naâmane

### 7.3.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar

La encore la température n'influerait pas, non plus, sur les pullulations de larves d'*A. olivinus* dans la localité de Tala Mokar. Lorsque les températures sont élevées, en août par exemple, il y a reprise de l'activité bien que faiblement (Figure 51). Les températures basses de janvier et février ne semblent pas perturber son activité où on a dénombré une population assez importante.

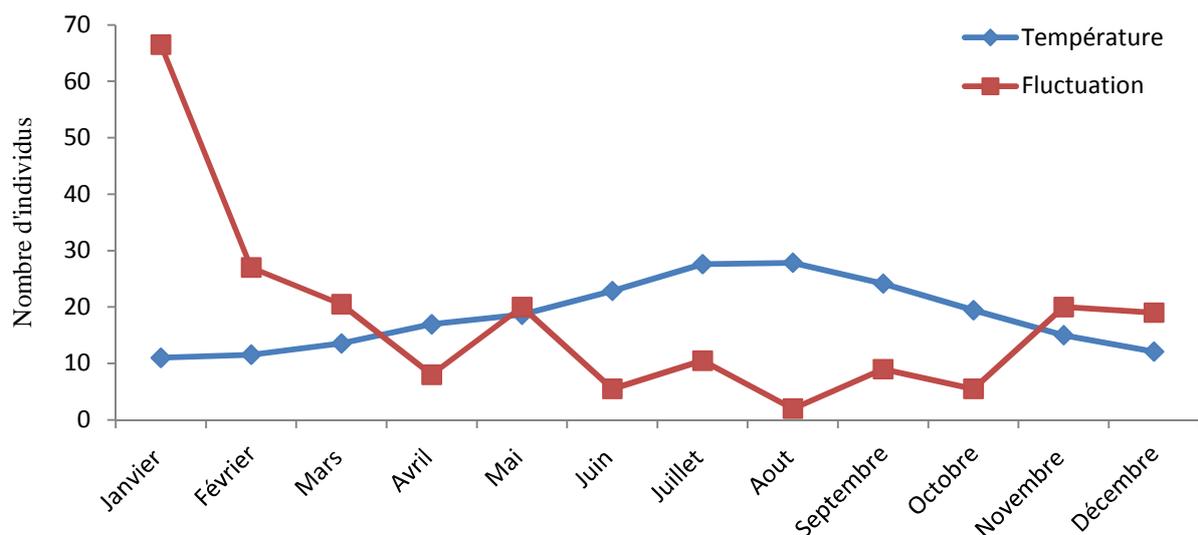


Figure 51 - Influence de la température sur les pullulations de *A. olivinus* dans la localité de Tala Mokar

### 7.3.3 –Distribution d'*A. olivinus* selon la face de la feuille

#### 7.3.3.1 – Distribution des larves

##### 7.3.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Les résultats de la distribution des larves d'*A. olivinus* selon la face de la feuille dans la localité de Sidi Naâmane et Tala Mokar sont regroupés dans le tableau 17 suivant

**Tableau 17 - Distribution des larves d'*A. olivinus* selon la face de la feuille dans les deux localités**

Localités	Face inférieure	Face Supérieure
Sidi Naamane	2	92
Tala Mokar	37	390

Les larves d'*A. olivinus* se répartissent grandement sur la face supérieure que sur la face inférieure dans la localité de Sidi Naâmane (Figure 52).

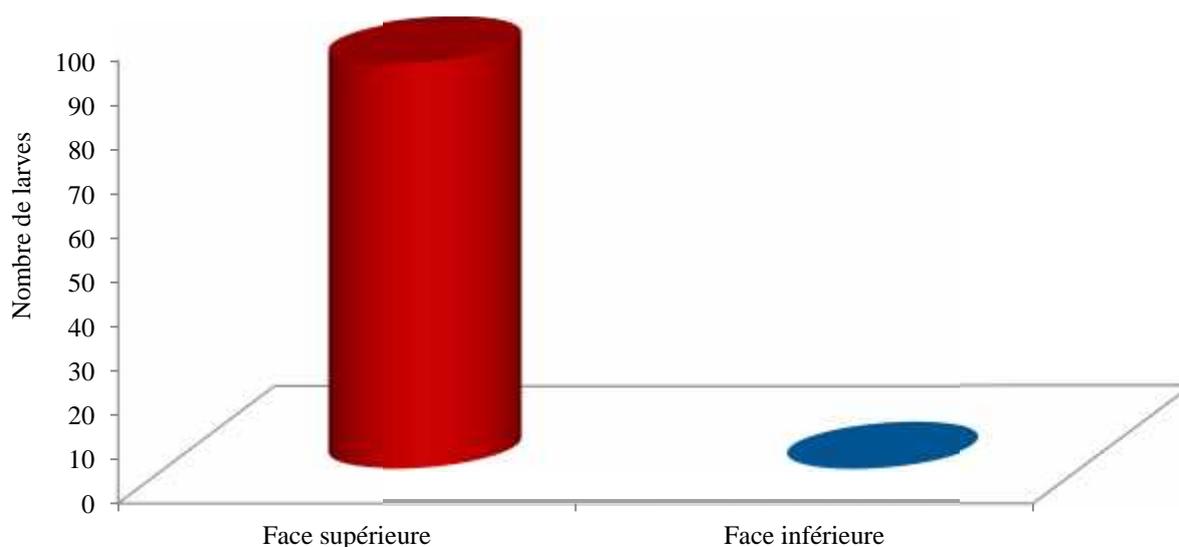


Figure 52 - Distribution de larves d'*A. olivinus* (2010 et 2011) selon la face de la feuille dans la localité de Sidi Naamane

##### 7.3.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Là encore, les larves d'aleurodes occupent également la face supérieure dans la localité de Tala Mokar. Cependant quelques individus sans grande importance se retrouvent sur la partie inférieure de la feuille (Figure 53).

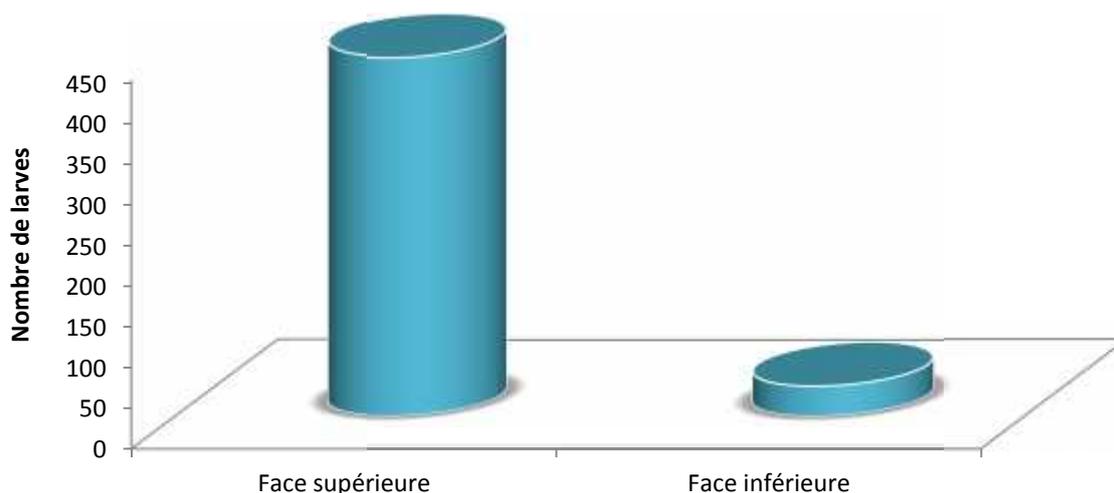


Figure 53 -Distribution de larves d'*A. olivinus* selon la face de la feuille sur deux ans (2010 et 2011) dans la localité de Tala Mokar

### 7.3.4 – Distribution d'*A. olivinus* selon la direction cardinale

#### 7.3.4.1 – Distribution des larves

##### 7.3.4.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

La direction Sud est la plus affectée dans la localité de Sidi Naâmane. Les directions Nord, Est, et le Centre sont les moins fréquentées. Il en est de même pour l'Ouest même s'il présente un nombre non négligeable de larves qu'ils occupent (Figure 54).

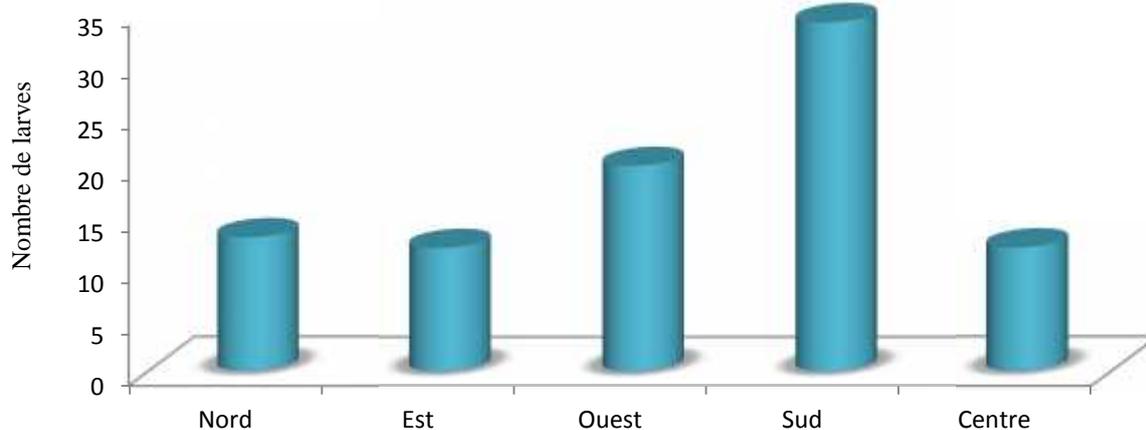


Figure 54 - Répartition de larve d'*A. olivinus* (2010 et 2011) selon la direction cardinale dans la localité de Sidi Naâmane

##### 7.3.4.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Comme dans le cas de Sidi Naâmane, la figure 55 montre également que dans la localité de Tala Mokar, les larves occupent préférentiellement la direction Sud à l'instar du cas précédent, sans qu'elles soient pour autant absentes des autres directions.

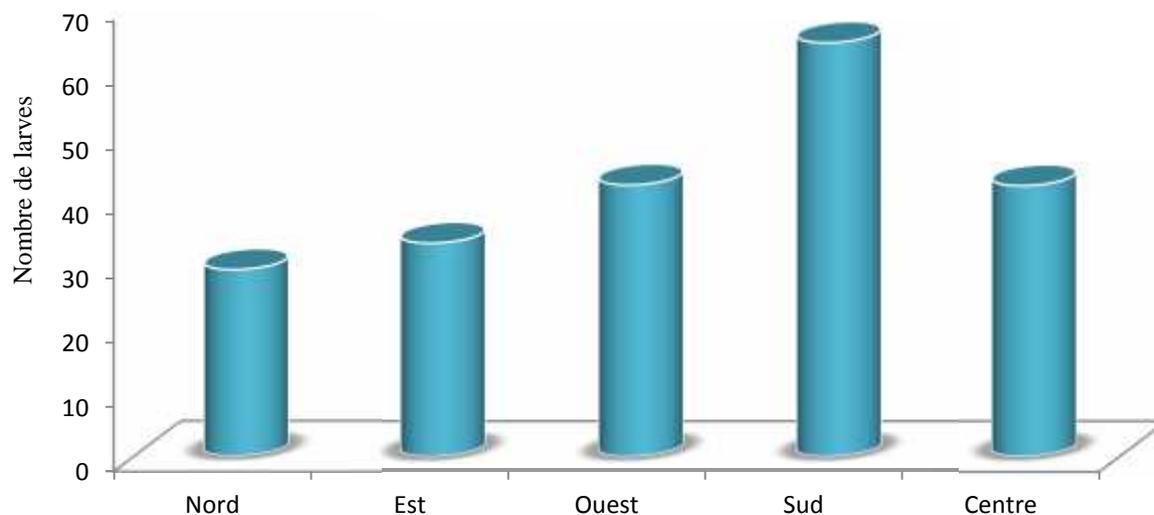


Figure 55 - Répartition de larves d'*Aleurolobus olivinus* (2010 et 2011) selon la direction cardinale dans la localité de Tala Mokar

## 7.4 - Etude d'*Euphyllura olivina*

### 7.4.1 – Fluctuation mensuelle d'*E. olivina*

#### 7.4.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Les résultats des captures mensuelles d'*E. olivina* dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar sont regroupés dans le tableau 18 suivant

**Tableau 18 - Fluctuation mensuelle d'*E. olivina* dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar**

Mois	Sidi Naâmane		Tala Mokar	
	Nombre d'individu		Nombre d'individu	
	2010	2011	2010	2011
Janv	0	0	2	4
Fev	5	1	3	0
Mars	3	8	6	0
Avr	11	1	5	3
Mai	2	1	1	2
Juin	0	0	0	0
Juillet	2	1	0	1
Aout	0	0	2	0
Septembre	0	0	0	0
Octobre	0	0	0	3
Nombre	0	0	0	0
Décembre	0	0	0	0

L'activité du psylle a débuté dans la localité de Sidi Naâmane en mois de février jusqu'au mois d'août sur les deux années (Tableau 17). En 2010, les fluctuations augmentent jusqu'au mois d'avril où on a enregistré le pic des captures. Sachant qu'il y a eu une baisse en mars et mai, et un arrêt en juin, août, septembre, octobre, novembre et décembre. Les fluctuations de l'année 2011 ressemblent à celles de 2010, seulement le pic a été enregistré en mars et une baisse des captures en avril, ensuite une reprise timide en mai pour s'annuler en juin (Figure 56). L'allure des deux courbes varie de la même façon aussi bien en 2010 qu'en 2011.

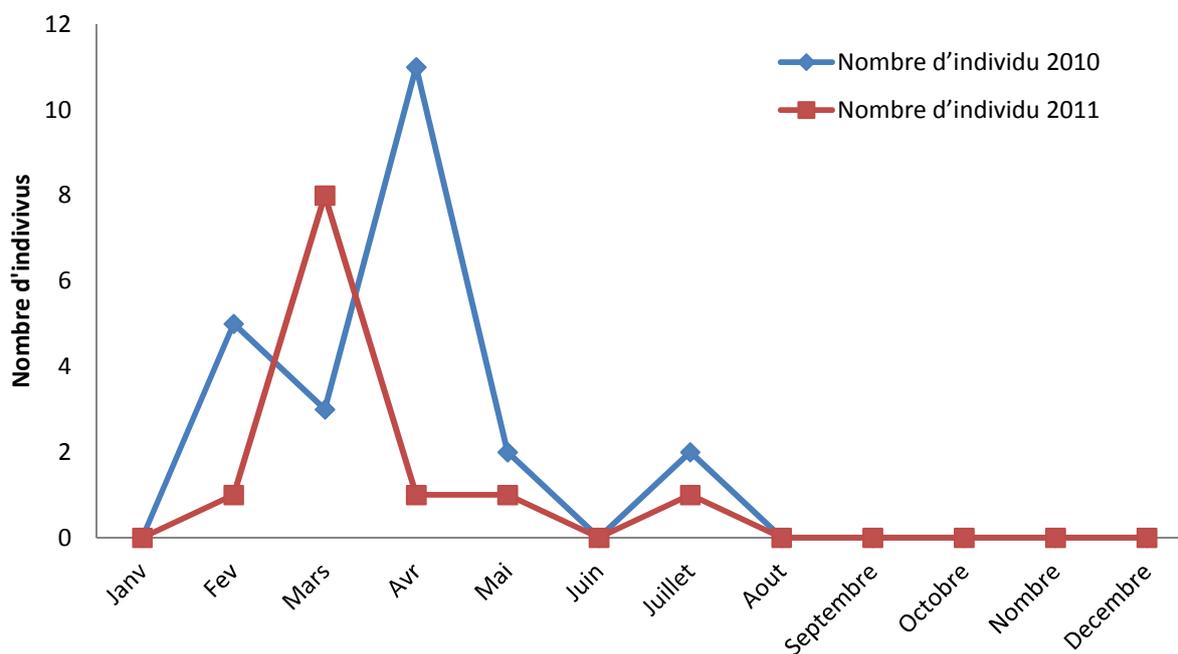


Figure 56 - Fluctuation mensuelle d'*E. olivina* sur deux années (2010-2011) dans la localité de Sidi-Naâmane

#### 7.4.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Dans la localité de Tala Mokar les premières captures d'adultes du psylle ont été enregistrées en mois de janvier sur les deux années, 2010 et 2011 (Tableau 18). Les fluctuations s'étendent jusqu'à mars 2010. Ce dernier représente le plus de captures, ensuite il diminue progressivement à partir d'avril jusqu'à sa disparition en juin et juillet pour ensuite reprendre son activité en août. En 2011, le pic des captures est enregistré en janvier, avril et octobre sans oublier le mois de juillet qui a connu une élévation timide des captures puis sa régression en août, septembre et décembre (Figure 57).

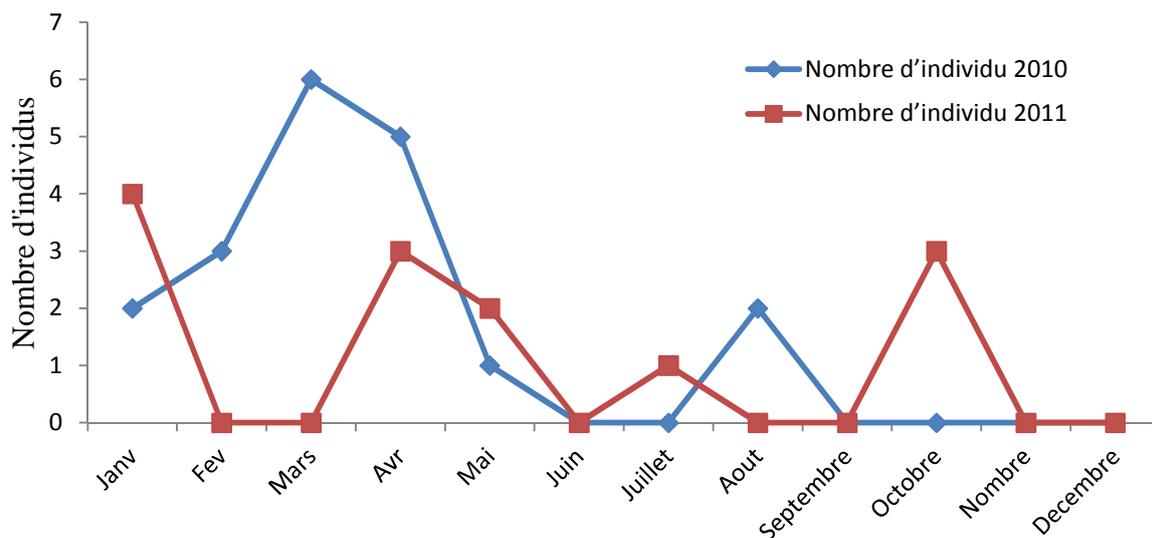


Figure 57 - Fluctuation mensuelle d'*E. olivina* sur deux années (2010-2011) dans la localité de Tala Mokar

## 7.4.2 - Influence de la température sur les pullulations

### 7.4.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

L'influence de la température sur les pullulations d'*E. olivina* dans la localité de Sidi Naâmane est nettement observé que ce soit en hiver ou en été. L'activité du psylle de l'olivier est observée beaucoup plus au printemps. Dans ce cas là, on peut dire que l'activité de ce ravageur est réduite non seulement aux basses mais aux hautes températures (Figure 58).

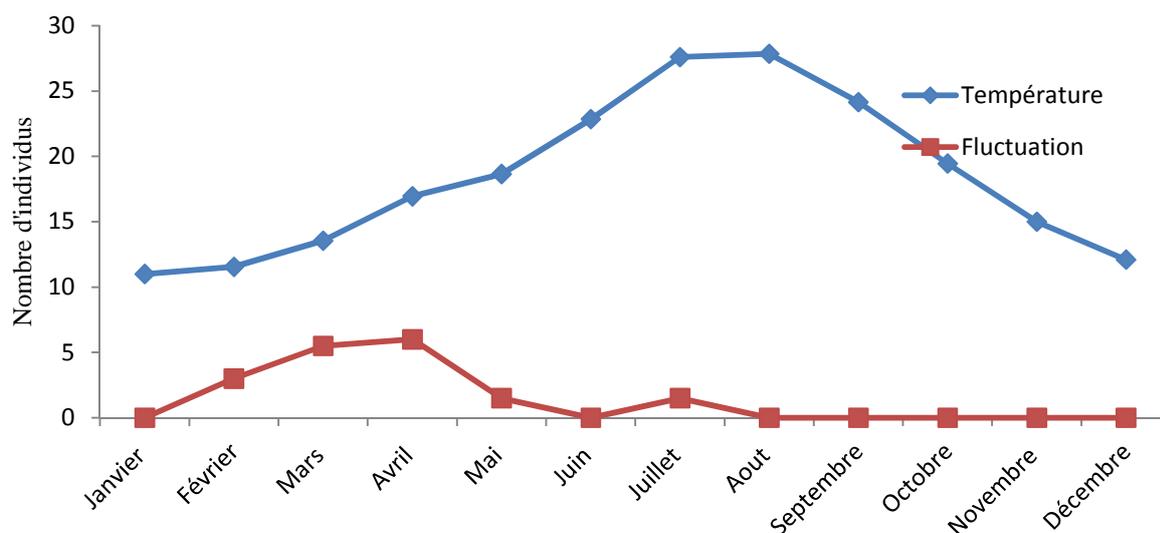


Fig. 58 - Influence de la température sur les pullulations d'*E. olivina* dans la localité de Sidi Naâmane

#### 7.4.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Nous enregistrons la même constatation que pour la localité de Sidi Naâmane. Le psylle de l'olivier est actif plus au printemps, à l'exception du mois de janvier où on a enregistré des captures (Figure 59).

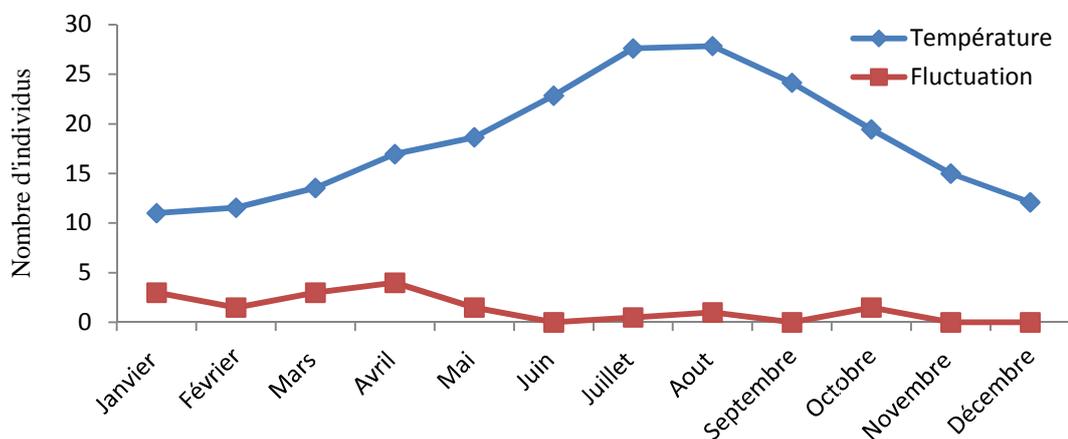


Fig. 59 - Influence de la température sur les pullulations d' *E. olivina* dans la localité de Tala Mokar

#### 7.4.3 - Distribution de d'E. olivina selon la direction cardinale

##### 7.4.3.1 –Distribution des œufs

##### 7.4.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Concernant la répartition des œufs dans la localité de Sid Nâamane, la figure 60 montre, qu'elle est localisée plus à l'Ouest et au Sud. La présence des oeufs est faible au Centre et au Nord et insignifiante à l'Est.

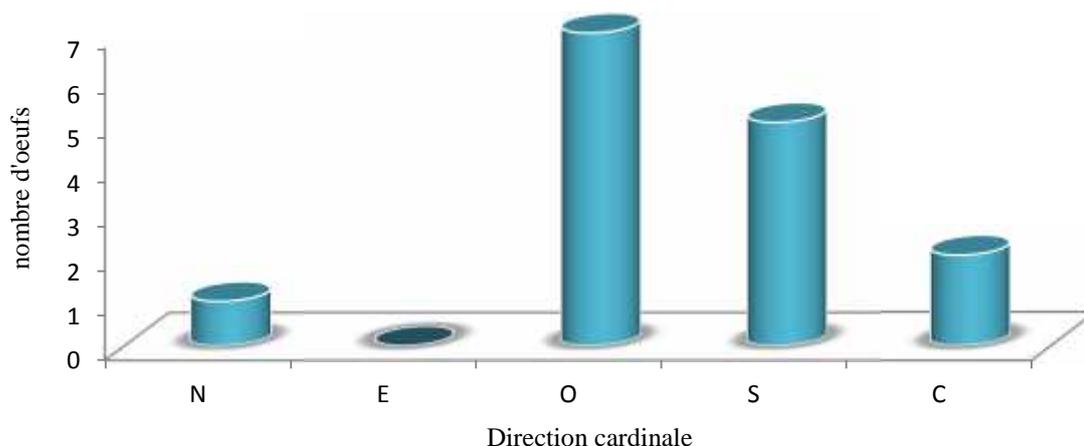


Figure 60 - Distribution des oeufs d'*E. olivina* selon ladirection cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Sidi Nâamane

#### 7.4.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

La répartition des œufs dans la localité de Tala Mokar se localise plus au Centre, et faible présence sur les quatre directions (Figure 61). Cette répartition est complètement différente de celle de Sidi Naâmane. Ces résultats contradictoires méritent confirmation dans d'autres études complémentaires.

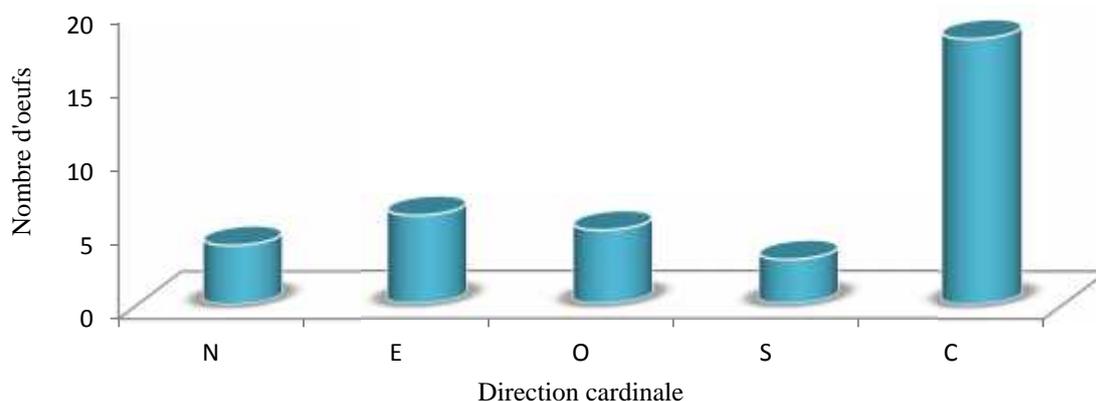


Figure 61 - Distribution des œufs d'*E. olivina* selon l'orientation cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Tala Mokar

#### 7.4.3.2 - Distribution des larves

##### 7.4.3.2.1 - Dans la localité de Sidi Nâamane

La figure 62 montre la distribution des larves d'*E. olivina* dans la localité de Sidi Nâamane. En faisant exception de l'Est, les larves semblent se répartir indifféremment sur toutes les orientations, bien qu'elles soient moindre notamment au Centre, Sud et Ouest et très faible à l'Est.

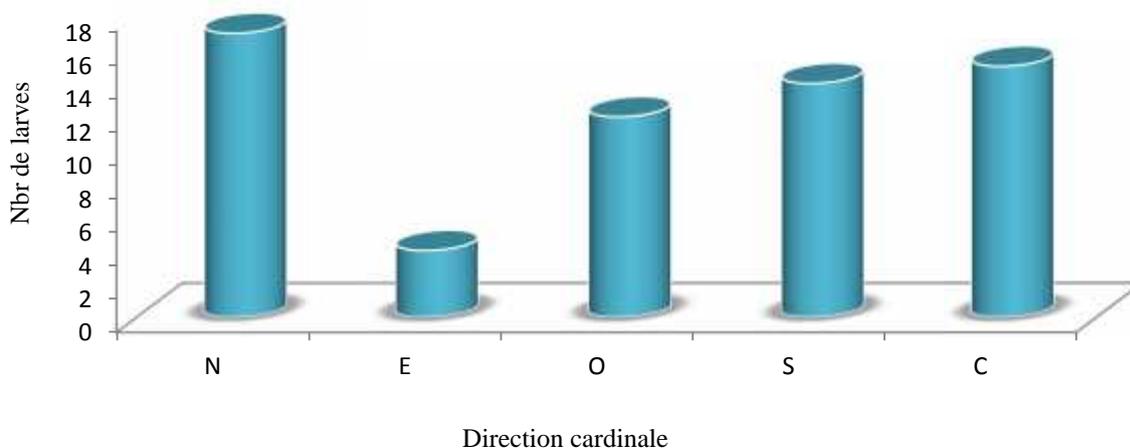


Figure 62 - Distribution des larves d'*E. olivina* selon la direction cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Sidi Nâamane

#### 7.4.3.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar

La répartition des larves d'*E. olivina* dans la localité de Tala Mokar est localisée plus au Centre, elle est suivie de la direction Nord et ouest. Les directions les moins représentées sont respectivement l'Est et le Sud (Figure 63). En d'autres termes, la répartition semble se faire aléatoirement

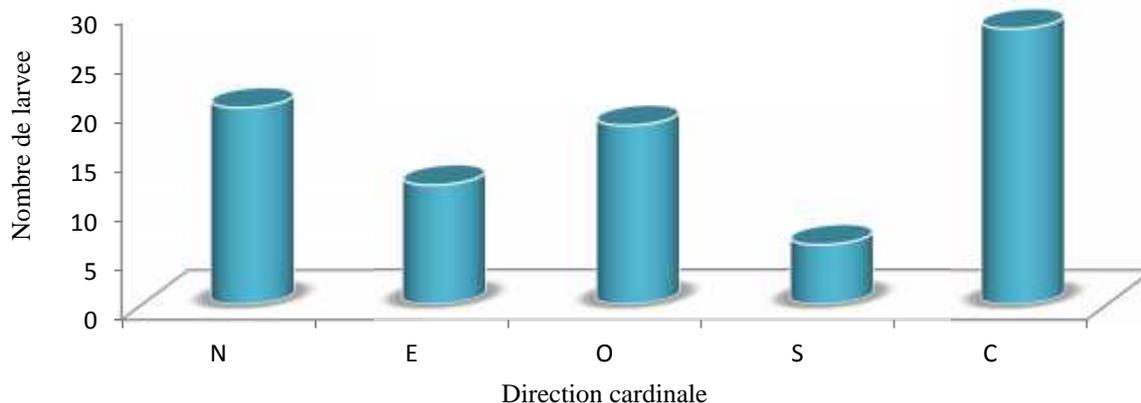


Figure 63 - Répartition des larves d'*E. olivina* selon l'orientation cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Tala Mokar

### 7.5 - Etude de *Saissetia oleae*

#### 7.5.1 - Fluctuation mensuelle de *S. oleae*

##### 7.5.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

La figure 64 montre les fluctuations de *S.oleae* sur les deux années dans la localité de Sidi Naâmane. Sa première apparition est enregistrée de février- mars jusqu'au mois de juin. Elle disparaît en juillet et août 2010 et septembre 2011. La deuxième apparition a lieu de septembre jusqu'à novembre puis s'arrête en décembre (Figure 64).

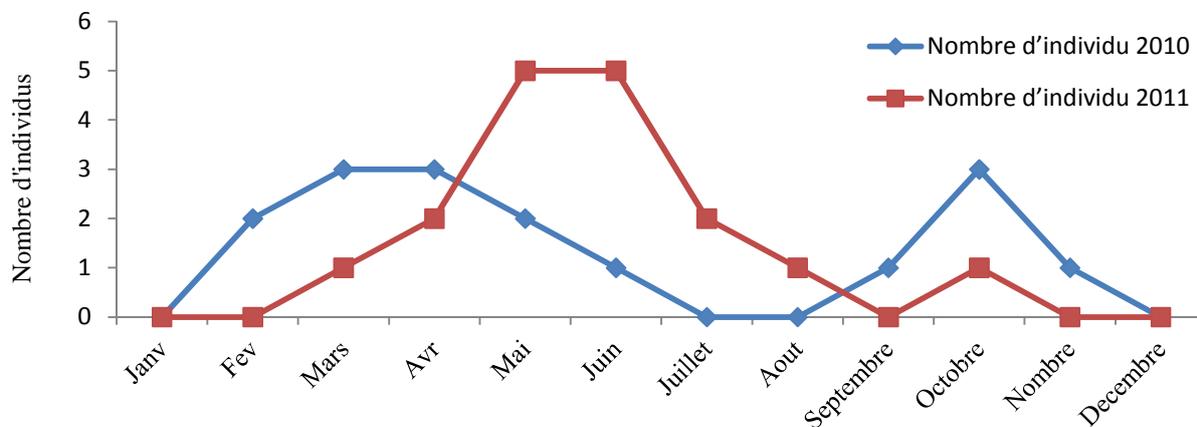


Figure 64 - Fluctuation mensuelle de *S. oleae* sur deux années, 2010-2011, dans la localité de Sidi-Naâmane

### 7.5.1.2. - Dans la localité de Tala Mokar.

Les fluctuations de *S. oleae* dans la localité de Tala Mokar sur deux années, 2010-2011, ont été enregistrées à partir du mois de janvier et s'étend pour avoir les pics en avril, juillet et octobre (Figure 65). L'allure de la courbe présente des similitudes avec celle de Sidi Naâmane. Il est vraisemblable que les premiers pics représentent une génération.

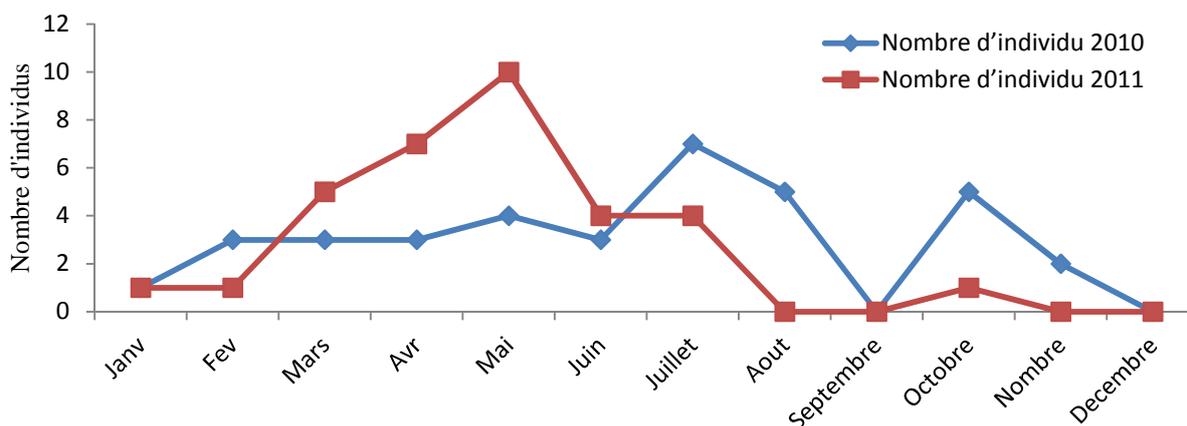


Figure 65 - Fluctuation mensuelle de *S. oleae* sur deux années, (2010 - 2011), dans la localité de Tala Mokar

## 7.5.2 - Influence de la température sur les pullulations

### 7.5.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Dans la localité de Sidi Naâmane, l'activité de *S. oleae* s'arrête pendant la période de forte chaleur, notamment en juillet et août. Elle reprend son activité quand les températures baissent pour ensuite disparaître aux très basses températures hivernales (novembre, décembre et janvier) (Figure 66).

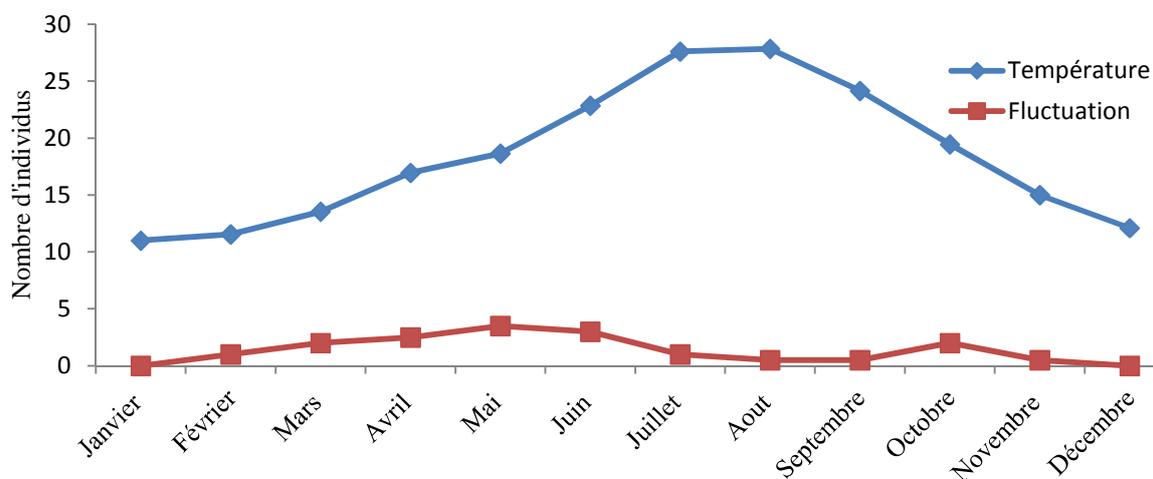


Figure 66 - Influence de la température sur les pullulations de *S. oleae* dans la localité de Sidi Naâmane

### 7.5.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Comme dans Sidi Naâmane, à Tala Mokar, les hautes et les basses températures influent sur l'activité de *S. oleae*. En effet, les températures élevées de la période estivale de juillet, août et septembre semble favoriser l'activité de la cochenille (Figure 67).

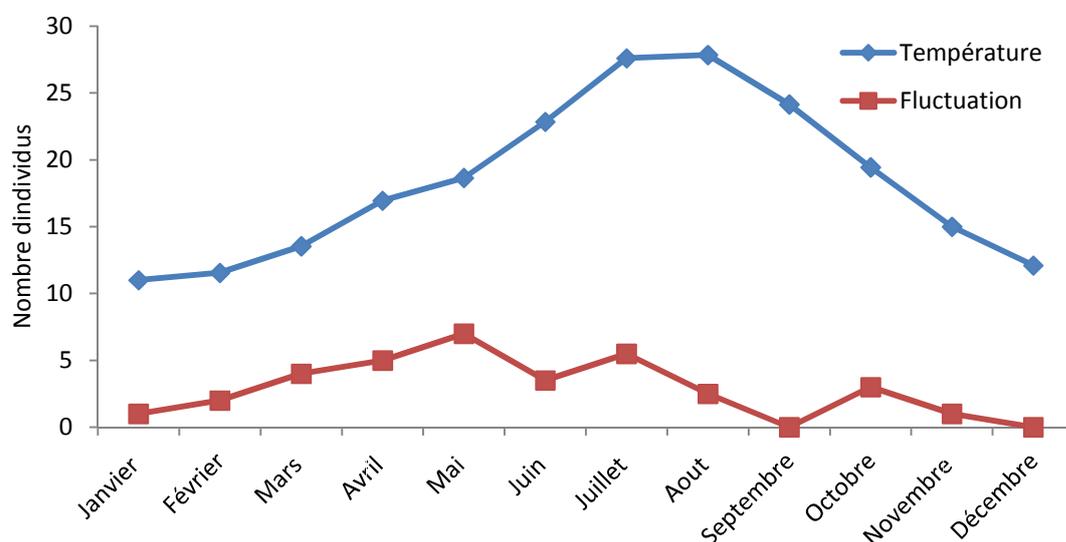


Figure 67 - Influence de la température sur les pullulations de *Saissetia oleae* dans la localité de Tala Mokar

### 7.5.3 - Distribution de *S. oleae* selon la direction cardinale

#### 7.5.3.1 – Distribution des œufs

##### 7.5.3.1.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

Les oeufs se localisent dans deux directions en nombre sensiblement égal à savoir le Nord et l'Ouest si bien que l'Est, le Sud et le Centre ne sont pas affectés par la cochenille H (Figure 68).

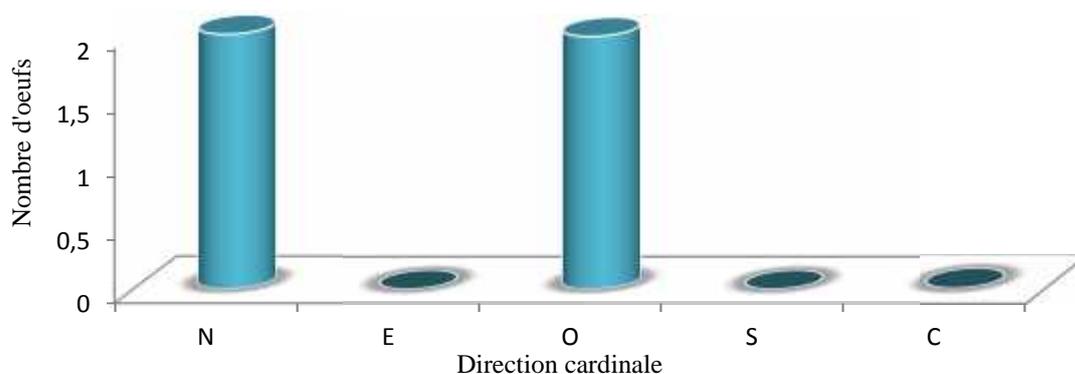


Figure 68 - Répartition d'oeuf de *S. oleae* selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011), dans la localité de Sidi Naâmane

### 7.5.3.1.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Dans la localité de Tala Mokar les œufs sont localisés dans la direction Nord et il n'y a pas de cochenille dans les autres directions (Figure 69).

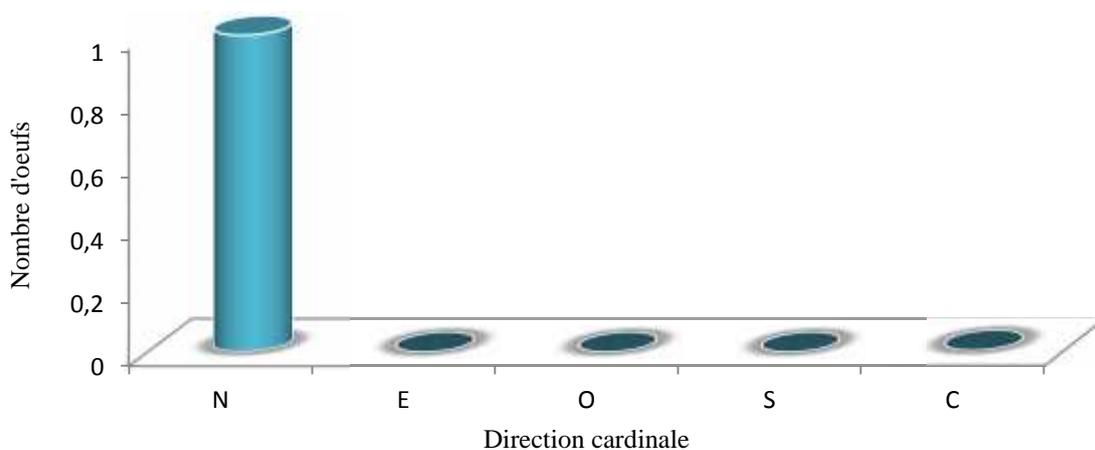


Figure 69 - Répartition d'oeuf de *S. oleae* selon l'orientation cardinale sur deux années (2010 - 2011), dans la localité de Tala Mokar

### 7.5.3.2 - Distribution des larves

#### 7.5.3.2.1 - Dans la localité de Sidi Naâmane

A Sidi Nâamane, la répartition des larves de *S.oleae* se localise plus dans les directions Est, Ouest et au Centre par rapport aux directions Sud et Nord (Figure 70). Contrairement aux œufs, l'orientation Nord est désaffectée tandis que l'Est, le Sud et plus particulièrement le Centre semblent attirés les insectes. Il serait intéressant de voir quels sont les facteurs qui induisent cette hétérogénéité dans la distribution de l'insecte.

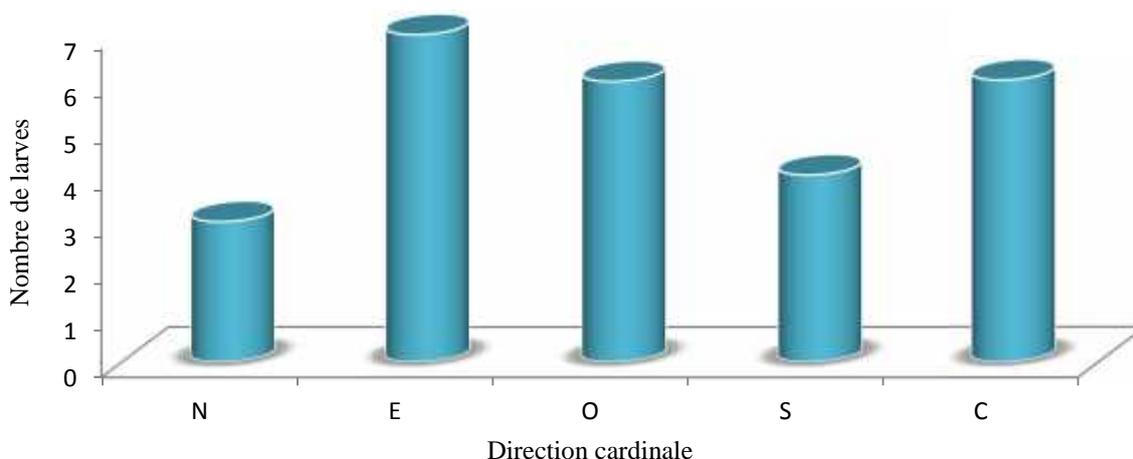


Figure 70 - Répartition de larve de *S. oleae* selon la direction cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Sidi Naâmane

### 7.5.3.2.2 - Dans la localité de Tala Mokar

Les larves de *S.oleae* se localisent dans la localité de Tala Mokar dans les quatre directions. La direction Est est la plus représentée, suivis de l'Ouest et enfin les trois autres beaucoup moins (Figure 71). Il faut noter qu'à l'inverse des œufs, la direction Nord est la moins fréquentée

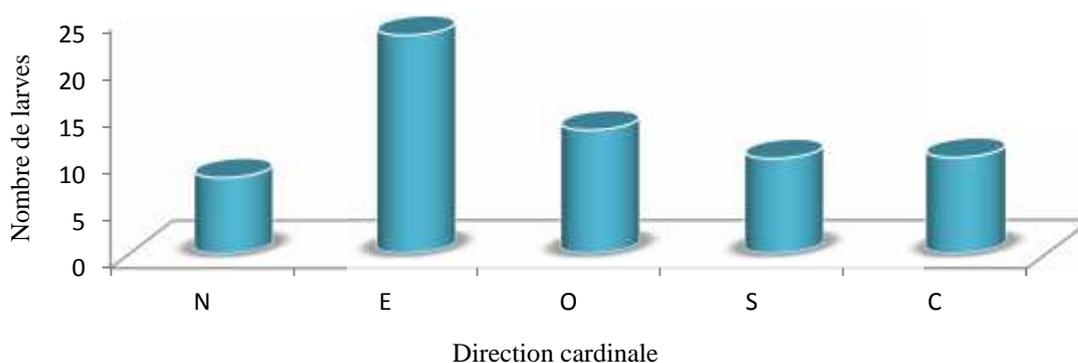


Figure 71 - Répartition des larves de *S. oleae* selon la direction cardinale sur deux années, 2010 - 2011, dans la localité de Tala Mokar

## 8. – Parasitoides et Prédateurs

Les insectes utiles à l'agriculture, ou auxiliaires, se classent en trois catégories en fonction essentiellement de leur comportement alimentaire.

### 8.1 – Prédateurs

Au cours de leur vie, ou durant certains stades de leur développement, ils se nourrissent de plusieurs proies qui sont des stades différents de développement des ravageurs.

#### 8.1.1 – *Chrysoperla carnea* (Chrysope verte)

*C.carnea*, la chrysope verte, appelée parfois demoiselle aux yeux d'or est un insecte de la famille des Chrysopidae et de l'ordre des Nevroptères. Elle constitue un ennemi naturel de certains ravageurs en horticulture et arboriculture. *C. carnea* est l'espèce la plus fréquemment rencontrée dans les vergers d'oliviers. Les larves de *C. carnea* ont de grandes mandibules assez minces, les imagos se nourrissent surtout de pucerons, une seule larve peut détruire 300 à 400 pucerons au cours de sa période de croissance (Zahradnik & Chvala, 1989). Ils se nourrissent aussi de cochenilles, d'aleurodes ou même d'acariens en perçant la carapace de leurs proies et en sucent leur contenu. Les captures de *C. carnea* dans la localité de Sidi Naâmane et celle de Tala Mokar sont regroupées dans le tableau 19 suivant

**Tableau 19 - Capture de *C. carnea* dans la localité de Sidi Naâmane et celle de Tala Mokar**

Date	Nombre d'individus	
	Sidi Naâmane	Tala Mokar
Février	2	0
Juin	1	0
Aout	1	1
Octobre	1	1

Les captures de *C. carnea* dans la localité de Sidi Naâmane ont eu lieu durant quatre mois (février, juin, aout et octobre). Son apparition dans la localité de Tala Mokar a eu lieu sur deux mois seulement (aout et octobre). Nous avons pu également observer 3 stades de ce prédateur: il s'agit de l'œuf, de larve et de l'adulte (Figure 72).

### 8.1.2 – *Staphylinus olens* (*Ocypus olens*)

Appelé « le diable » *Staphylinus olens* est un coléoptère de couleur noire, de la famille des Staphylinidae. Prédateur des pupes de *B. oleae*, il hiverne dans le sol. L'abdomen est allongé, mobile et terminé par des cerques en forme de crochets. Les élytres sont courts et découvrent une partie de l'abdomen. Capable de voler, il peut mesurer jusqu'à 30 mm environ. Nous avons pu dénombrer deux individus dans chacune des deux localités, Sidi Naâmane et Tala Mokar, en mois de janvier.

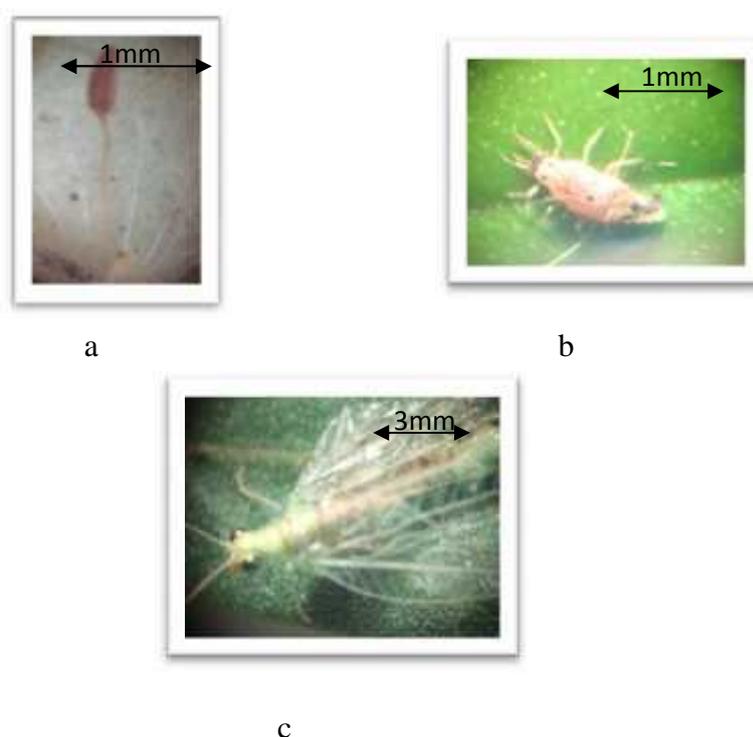


Figure 72 -Différents stades observés de *C. carnae*

a : Œuf, b : Larve, c : adulte

### 8.1.3 – *Anthocoris sp*

Le genre *Anthocoris* appartient à l'ordre des Hemiptères et à la famille, des Anthocoridae (Figure 73). Il comprend des insectes hétéroptères prédateurs qui constituent l'essentiel du cortège de régulation des populations de psylle de l'olivier *E. olivina*. Ces insectes peuvent également consommer des jeunes chenilles, de thrips, de pucerons et d'acariens ainsi que des œufs de divers insectes (lépidoptères et hyménoptères) et de larves d'homoptères (Afidol, 2011). Cette espèce a été observée pendant 4 mois, janvier, mars, avril et octobre (Tableau 20)

**Tableau 20 : Capture d'*Anthocoris sp* dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar**

Mois	Sidi Naâmane	Tala Mokar
Janvier	1	1
Mars	0	1
Avril	1	1
Octobre	1	1



a



b



c

Figure 73–Différents stades d'*Anthocoris sp* : a et b – Larves, c : adulte

### 8.1.4 –Araignées

Les araignées ne sont pas des insectes, ce sont des Arachnides. Elles appartiennent à l'ordre des Araneae et se distinguent des insectes par plusieurs caractères, dont le nombre de pattes et la division de leur corps. Très précieux auxiliaires. Près de 1000 espèces d'araignées colonisent tous les milieux naturels. Toutes prédatrices et généralement polyphages, elles se nourrissent principalement d'insectes. Leurs techniques de chasse ou de capture font d'elles de redoutables prédatrices (Linder et *al.*, 2011). On compte habituellement une génération par année (Fig.74).



(a)



(b)



(c)

Figure 74: Araignées adultes a, b et c

Les captures des araignées toutes espèces confondues, dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar sont regroupé dans le tableau 21 suivant

**Tableau 21 : Capture des araignées dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar**

Mois	Sidi Naâmane	Tala Mokar
Janvier	1	0
Fevrier	1	3
Mars	2	0
Avril	3	1
Mai	0	1
Juin	1	1
Juillet	0	1
Aout	1	2
septembre	1	2
Octobre	2	1
Novembre	0	1
Décembre	2	0
Total	14	14

Généralement les araignées dénombrés sont présentes sur toute l'année et s'alimentent d'insectes divers.

### 8.1.5 - Punaises

Ce sont des insectes piqueurs-suceurs qui appartiennent à l'ordre des Hémiptères. Elles comptent plus de 40 000 espèces décrites de par le monde. Elles sont de formes et tailles très diverses. Les punaises prédatrices s'attaquent à un important cortège de ravageurs tous types et stades (œufs, larves, adultes), psylles-acarien-puceron et même punaises phytophages. Elles sont très polyphages (Dupont, 2015) (Figure 75). Les captures des punaises que nous n'avons pas pu identifiées sont regroupées dans le tableau 22 suivant dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar

**Tableau 22 : Capture des punaises dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar**

Mois	Sidi Naâmane	Tala Mokar
Mars	1	2
Avril	1	1
Juin	2	0
Juillet	3	0
Aout	2	0
Septembre	1	0
Octobre	3	0

La présence de punaises, a été enregistrée durant 7 mois dans la localité de Sidi Nâamane et deux mois uniquement dans la localité de Tala Mokar.



(a)



(b)



(c)

Figure 75 –Espèces de punaises dénombrées et non identifiées

## 8.2 – Parasitoides

### 8.2.1 – *Psytallia concolor* (*Opius concolor*)

C'est un Hyménoptère qui appartient à la famille des Braconidés. Il peut, dans son aire d'origine (Afrique du Nord, Proche Orient), engendrer des taux de parasitisme de 60 % sur *Bactrocera oleae* (Aversenq & al. 2005). *Psytallia concolor* (Figure 76) peut parasiter tous les stades larvaires. Les captures dans les deux localités de Sidi Naâmane et Tala Mokar de *P.concolor* sont regroupées dans le tableau 23 suivant

**Tableau 23: Captures de *P.concolor* dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar**

Mois	Sidi Naâmane	Tala Mokar
Janvier	2	3
Octobre	3	3
Novembre	15	10

Les captures de *P. concolor* dans les deux localités Sidi Naâmane et Tala Mokar sont observées durant les mois de janvier, octobre et novembre en nombre très intéressant.



Figure 76 –Adulte *Psytallia concolor*

### III - DISCUSSION

Les insectes ont des régimes alimentaires très diversifiés. Certains insectes sont polyphages, d'autres oligophages ou monophages. Ces modes d'alimentation peuvent avoir des effets bénéfiques ou nuisibles sur les cultures, ceci a été montré dans l'inventaire que nous avons réalisé sur les deux localités (Sidi-Naâmane et Tala-Mokar) où quatre groupes d'espèces ont été classés selon leur régime trophique (Boucher, 2006). Les insectes phytophages n'ont pas tous le même type de relation avec leurs plantes hôtes (Nicole, 2002). Ils se nourrissent de diverses parties de plantes: feuilles, fleurs, racines, fruits, graines, sève. Cependant les lépidoptères sont quasiment tous inféodés aux végétaux et constituent l'un des ordres d'insectes les plus nuisibles aux plantes cultivées, aux forêts et aux denrées stockées. On estime à près de 50 % d'insectes ravageurs, de par le monde, appartenant à cet ordre dans lequel il y a 36 espèces nuisibles sur 61 familles recensées (Martinez, 2013). En effet les dégâts occasionnés par les chenilles des Lépidoptères s'apparentent beaucoup à ceux des adultes et des larves de Coléoptères. Les papillons de nuit représentent environ 85 % et sont pour la plupart nuisibles (Boucher, 2006). A Tala Mokar, l'ordre des Lepidoptera est le plus représentatif (32,16 %.). Le régime phytophage presque exclusif de leurs larves fait d'elles des insectes particulièrement destructeurs des plantes cultivées: cas de la teigne de l'olivier (*Prays oleae*) qui causent de sérieux dégâts sur les feuilles, les inflorescences et surtout sur l'olive elle-même (Balachowsky, 1966).

Le régime alimentaire des espèces appartenant aux curculionidae est la phytophagie stricte (Delobel & Tran, 1993). C'est le cas d'*Otiorrhynchus cribricollis* que nous avons inventorié dans les deux oliveraies d'étude avec les dégâts qu'il occasionne sur les feuilles de l'olivier. Les cochenilles sont des phytophages suceurs de sève, s'alimentant majoritairement dans le phloème (Foldi, 2003), Les pucerons et les cochenilles sont des espèces piqueuses et polyphages (Coutin, 1988). Plusieurs espèces ravageuses que nous avons inventoriées appartiennent à l'ordre des Homoptères.

Les taxons des Hémiptères présentent une grande diversité de forme, de biologie ou d'écologie. Ils ont toutefois pour point commun des pièces buccales transformées en un rostre piqueur. Les espèces recensées dans le cadre de cette étude sont toutes phytophages et, pour la plupart, ubiquistes ayant une large gamme de plantes-hôtes et colonisant de nombreux milieux (Mouquet, 2006). Aussi, certaines sont des espèces inféodées à l'olivier nous citons

*Prays oleae*, *Bactrocera oleae*, *Otiorrhynchus cribricollis*, *Phloeotribus scarabaeoides*, *Prolasioptera berlesiana*, *Euphyllura olivina*, *Aleurolobus olivinus*, *Parlatoria oleae*, *Saissetia oleae*, *Liothrips oleae*.

Les populations d'insectes phytophages sont naturellement contrôlées par de nombreux insectes prédateurs et parasitoïdes. A titre d'exemple, les coccinelles et les chrysopes sont bien connues pour leurs effets bénéfiques sur les populations de pucerons (Boucher, 2006). Il est en fait admis que les Hymenoptera sont les plus importants en tant qu'ennemis naturels où nous avons inventorié un nombre appréciable d'espèces prédatrices. La majorité des guêpes chassent une grande variété d'insectes, comme les chenilles et les sauterelles ; ils sont très importantes dans le contrôle d'insectes nuisibles (Boucher, 2006). C'est le cas à Tala Mokar et à Sidi Naâmane où ils représentent respectivement 25,5 % et 13,9 % de la faune inventoriée. Parmi les coléoptères, ce sont les Staphylins qui dans notre cas se nourrissent de Diptères (Delobel & Tran, 1993), mais ils sont également des prédateurs actifs d'autres insectes et acariens (Chatenet, 1990). Certains d'entre eux, se nourrissent de matière végétale, en particulier de champignons (Delobel & Tran, 1993).

De par leurs diversité biologique et écologique, les araignées sont toutes prédatrices (Boucher, 2006; Mouquet, 2006). Elles peuvent consommer à elles seules de grandes quantités d'insectes y compris ceux qui sont nuisibles (Boucher, 2006). Certaines capturent leur proie grâce à des toiles qu'elles tissent au sol ou dans la végétation, d'autres chassent à l'affût dans les plantes, d'autres encore chassent au niveau du sol (Mouquet, 2006).

L'étude de la diversité et de l'abondance des insectes implique généralement l'utilisation de pièges. Le choix du type de piège qui convient le mieux aux groupes d'insectes que l'on souhaite étudier est important (Yattara & Francis, 2013). Les différents modes de piégeages que nous avons utilisés pour capturer les insectes ont montré que les plaques jaunes engluées ont eu le plus grand nombre de captures et cela dans les deux localités d'études. Les travaux de Yattara & Francis, (2013) confirment que les pièges jaunes se sont révélés les plus efficaces. De même Migliori & al., (1977); Labonne & al., (1983) ont montré que 13 espèces de pucerons ont été capturées par des pièges jaunes. Ce qui démontre leur efficacité à l'égard ce groupe.

L'abondance en tant que concept écologique, est une composante importante de la diversité (Hurlbert, 1971). Elle est définie comme l'hétérogénéité, c'est-à-dire l'équitabilité ou l'égalité de la répartition des individus parmi les espèces (Peet, 1974). Les indices de diversité juste moyens des deux localités de Tala Mokar et Sidi Naâmane sont respectivement de 1,9 et

2,2 bits indiquent que les milieux sont peu diversifiés en raison du peu d'espèces qui ont été dénombrées, mais les équitabilités de l'un et l'autre localité (0,8) indiquent un milieu en équilibre dans la mesure où il n'existe pas d'espèces qui dominent l'ensemble des peuplements. En effet, selon Frontier (1982) un peuplement comprenant un petit nombre d'espèces relativement très abondantes, les autres rares, apparaît moins diversifiée qu'une communauté comprenant au total le même nombre d'espèces mais avec des fréquences plus équitablement réparties. Alors qu'un grand nombre d'espèces fait augmenter la diversité spécifique, et une distribution égale ou équitable parmi les espèces représente aussi une plus grande diversité. La dominance marquée d'une espèce révèle une faible diversité, alors que la co-dominance de plusieurs espèces révèle une grande diversité.

La mouche de l'olive ou *B. oleae* a été active pendant presque toute l'année 2010 dans la localité de Sidi Naâmane. Les captures de janvier sont issues de la dernière génération de l'année précédente c'est-à-dire de décembre 2009. Si pendant les mois de février, mars et avril, la mouche était absente, ce n'est pas le cas pour le mois de mai où l'on a enregistré quelques captures si bien que vraisemblablement, les adultes de mai sont issus des premières émergences des pupes d'hiver, sachant que les conditions de ce mois-ci sont plus ou moins favorables. Les émergences du début du printemps s'ajoutent, ainsi, à celles déjà existantes (Lopez-Villata, 1999). Cette génération de la mouche s'alimente de nectar de fleur d'olivier. Il est connu que la mouche de l'olive passe l'hiver au stade de pupes (Weems & Nation, 1999). Les individus du mois de juillet vont pondre dans les fruits pour donner ensuite l'émergence de la première génération en octobre du fait que les conditions ne sont pas favorables à l'activité de la mouche en raison des hautes températures qui sévissent en août et en septembre que se soit à Sidi Naâmane ou à Tala Mokar. La deuxième génération a lieu en décembre tandis que la troisième coïncide avec le mois de février 2011. Les captures, pendant cette dernière année, étaient pratiquement faibles, si elles ne sont pas nulles, en raison de la faiblesse de la récolte (Arambourg, 1964). La mouche est en fait d'autant plus absente que la récolte est faible. Si les individus de janvier et février de l'année 2011 sont les restes de la récolte tardive de l'année 2010, ceux de mai à juillet sont issus des émergences des pupes d'hiver. Les adultes de la génération de juillet pondent dans le fruit. Vu les conditions de température et d'humidité relative, la mouche n'a pas connu d'activité pendant la période estivale c'est-à-dire août et septembre, ce qui a retardé l'émergence de *B. oleae* jusqu'à octobre qui a connu une baisse des températures et une augmentation d'hygrométrie, favorables à la mouche. Cela a donné une première et unique génération issue des pupes contenues dans le fruit.

Comme à Sidi Naâmane en 2010, la localité de Tala Mokar se distingue par une activité de la mouche pendant presque toute l'année 2010. Les individus du mois de janvier et février sont probablement issus des émergences des pupes de la génération de la récolte précédente c'est-à-dire 2009. Par contre ceux du mois de mai sont issus des premières émergences des pupes car les conditions sont favorables. Zerkhefaoui (1998) a capturé les premières mouches vers la fin mai à Beni Douala, l'une des régions de Tizi Ouzou. Bachouche (2010) confirme que des mouches adultes peuvent exister dans la nature mais leur état physiologique ne permet pas leur attraction par les pièges et l'absence des olives réceptives dans la parcelle pourrait être à l'origine de cet état physiologique. Les captures du mois d'octobre sont les plus élevés, elles représentent la première génération et sont issues des pupes qui se trouvent dans les fruits attaqués. La deuxième génération est observée en mois de décembre. Celle-ci est issue des émergences des pupes de la première génération. La troisième génération coïncide avec le mois de janvier 2011. Les captures de ce mois sont issues des émergences de la dernière génération de l'année 2010. Les captures enregistrées en mois de mars et avril de l'année 2011 sont considérées comme les premières émergences issues des pupes car les conditions étaient favorables. Par contre nous n'avons pas enregistré de captures durant les mois de mai, juin, juillet et août, ceux-ci peut-être dûs, d'une part à la non réceptivité du fruit en mois de mai et juin, et d'autre part aux conditions climatiques défavorables à l'activité de la mouche sachant que les températures maximales enregistrées durant le mois de juillet et août sur les deux années dépassent les 35°C. Lorsque les températures estivales dépassent 35°C, l'activité et la reproduction de *B. oleae* sont considérablement réduites (Girolami, 1979; Kapaun & al., 2010). Aussi, Gaouar & Debouzie (1995); Gaouar (1996) ; Bachouche, (2010) confirment que la mortalité des adultes de la mouche de l'olive s'accroît avec l'augmentation des températures. Ce n'est qu'à partir du mois de septembre que les captures ont eu lieu pour atteindre le maximum en mois d'octobre. On considère que les captures du mois de septembre ont été suivies de pontes dans le fruit et ceux du mois d'octobre sont issues des émergences des pupes et représentent la première et unique génération. Le retour des conditions climatiques favorables favorise l'activité de la mouche, les températures enregistrées durant le mois d'octobre 2011 oscillent entre 14,6 et 27,1°C avec une moyenne de 19,7°C et celles d'octobre 2010 oscillent entre 14,4°C et 26,2°C avec une moyenne 19,26°C.

Nous signalons que la récolte de l'année 2011 était très faible et l'activité de la mouche était très faible aussi. Lorsque les fruits sont rares, la mouche devient inactive (Delrio & Prota, 1988 ; Gutierrez & al., 2009). Plusieurs générations de 4 à 5 peuvent se développer en

été et en hiver si les températures sont favorables (Zangheri & al., 1976; Gutierrez & al., 2009). On sait en effet, que le nombre de générations est sous l'influence des conditions de températures et agronomiques locales (Lopez- Villata, 1999; Kapaun & al., 2010), si bien que dans les zones à climat continental, il n'y a que 2 ou 3 générations par an alors que dans les zones méditerranéennes, il peut y avoir normalement trois générations (Lopez-Villata, 1999). Nos résultats de l'année 2010 sont conformes avec ceux de Zerkhefaoui (1998) qui a travaillé à Beni Douala (Tizi Ouzou). En revanche Weems & Nation (1999) donnent deux à cinq générations/an. Alors que Bouktir (2003) note deux générations seulement à Metcheras (région de Tzi Ouzou); Gaouar (1996) estime que dans la région de Tlemcen il existe 4 générations. Les seuils de température pour la mouche de l'olive ont été calculés: 6,3°C pour les œufs et les larves et 8°C pour les chrysalides et les adultes (Girolami, 1979; Croveti & al., 1982; Gutierrez & al., 2009). La mortalité des larves et des adultes est également affectée par la température (Zangheri & al., 1976; Girolami, 1979; Croveti & al., 1981; Pucci & al., 1981; Croveti & al., 1982; Kapatos & Fletcher, 1986; Delrio & Prota, 1988; Zambetaki & al., 2000; Koveos, 2001; Gutierrez & al., 2009). Selon Afidol (2009), l'activité de la mouche est immobile à une température supérieure à 17°C, l'activité augmente et la ponte peut avoir lieu entre 23°C et 29°C, les mouches deviennent frénétiques à une température supérieure à 29°C et à 35 °C leur activité cesse.

Par ailleurs, les infestations varient considérablement d'une année à l'autre et d'une région à l'autre. Elles sont moindres sur les régions côtières par rapport aux hautes altitudes (Mechelany, 1969). Les infestations enregistrées dans la région de Tala Mokar étaient plus élevées par rapport à celles enregistrées à Sidi Naâmane. En général, le début des infestations des fruits sur la variété «Chemlali» se fait assez tardivement, c'est-à-dire vers le 15 septembre, lorsque l'olive commence à virer au rose (Arambourg, 1964) notamment à Sidi Naâmane. Les infestations augmentent graduellement tout en restant faibles pour atteindre leur maximum à la fin de décembre ou au début de janvier, elles peuvent se prolonger jusqu'en fin janvier (Arambourg, 1962). Dans le cas de la localité de Sidi Naâmane, le début des dégâts aussi minimes soient-ils, ont eu lieu à la fin de septembre pour s'étendre à février et le maximum des infestations a eu lieu en décembre. Alors qu'à Tala Mokar, l'infestation s'est produite de la fin de septembre jusqu'à novembre avec presque le même pourcentage d'infestation pour ensuite atteindre son maximum à partir de la fin de décembre- début janvier. Les ravages s'étendent généralement jusqu'à la récolte (Oguas, 2012). Dans la région de Metcheras, Bouktir (2003) observe les premières piqûres de *B. oleae* au début de septembre et le maximum vers le début décembre 2002. En effet, le plus faible taux d'infestation est enregistré dans la

localité de Sidi Naâmane durant le mois de septembre (7 %) pour atteindre un maxima de 64 % vers le mois de décembre. Par contre, dans la localité de Tala Mokar, nous avons enregistré le plus faible taux d'infestation des olives en mois de février (15,5 %) et le maxima au début janvier de 70 %. Nos résultats sont identiques à ceux de Bachouche (2010) avec un plus faible taux d'infestation enregistré en mois de septembre (2,8 %) et le maximum en décembre (65,6%).

Les émergences de *B.oleae* obtenues au laboratoire à partir des pupes récupérées des échantillons d'olives récoltées, entre les mois de septembre et décembre 2010, dans les deux oliveraies nous ont permis de calculer le taux d'émergence de la mouche de l'olive. Ces résultats nous confirment le nombre de génération (3) que nous avons obtenu durant cette année.

Les Fluctuations mensuelles de *Prays oleae* dans les deux oliveraies ont permis de mettre en évidence certaine de ses activités. En effet les premiers vols de la teigne ont été enregistrées vers la mi - mars pour la localité de Tala Mokar et le dépôt d'œuf vers la fin mars. Ces œufs vont éclore et donnent des larves de la première génération, dite la génération anthophage. Nous avons observé des pupes avec des trous de sorties sur le calice des boutons floraux et sur le parenchyme le 12 mars dans le site de Tala Mokar et les œufs le 24 mars. Les papillons issus de la nymphose des chenilles de la génération phyllophage vont déposer les œufs sur le calice des boutons floraux juste avant la floraison en avril-mai (Loussert & Brousse, 1978). Les larves issues de ces œufs dévorent les organes floraux (Loussert & Brousse, 1978). Les femelles de la génération anthophage pondent leurs œufs sur le fruit nouvellement formé. Selon Arambourg (1964), le développement larvaire de la génération estivante est relativement long. Il dure environ 3 à 4 mois, ce qui explique l'absence des adultes de la teigne durant l'été. Les premiers vols de la teigne en 2010 dans la localité de Sidi-Nâamane ont été enregistrés à partir du mois de mars jusqu'au mois de juin. Les captures durant les mois de juillet, aout étaient nulles ceci est probablement dû aux conditions climatiques en l'occurrence la température. Ce n'est qu'à partir du mois de septembre que nous avons observé l'apparition des vols de la génération carpophage avec deux individus et ensuite un maximum de captures en mois d'octobre avec 183 individus pour ensuite diminuer progressivement à 46 individus en novembre et 2 en décembre. Parcontre, en 2011, les premiers vols de la teigne de l'olivier ont été enregistrés en mars, avril et mai. Les captures en mois de juin, juillet et aout étaient nulles. Elles ont eu lieu en septembre et novembre avec un maximum de 16 individus. On considère que les captures de *P. oleae* durant les mois de mars,

avril et mai sont la génération anthophage issue des chenilles qui ont hiverné dans les feuilles et que les captures des mois, de septembre, octobre sont la génération carpophage issue des chenilles ayant quitté l'olive à la fin août. Enfin, les adultes de la génération carpophage pondent sur les feuilles et donne naissance à la génération phyllophage. Les chenilles de celle-ci hivernent dans les feuilles. Dans la localité de Tala Mokar, en 2010, nous avons enregistré les premières captures en mars, avril, mai et juin avec un maximum de 95 individus, puis un très faible nombre en juillet, août. Ce n'est qu'à partir du mois de septembre que les captures ont repris pour atteindre leur maximum en octobre avec 342 individus. Les captures s'annulent en décembre. En 2011, le début d'apparition de la teigne a été enregistré en mars et avril avec un maximum de 277 individus correspondant à la génération anthophage. Les captures durant les mois de mai, juin, juillet et août étaient nulles jusqu'au septembre où on a enregistré une reprise des vols avec un très faible taux de captures.

La teigne de l'olivier *P. oleae* est un lépidoptère nocturne, elle n'entre en activité qu'au crépuscule (Balachowsky, 1966 ; Arambourg, 1986). Ce sont les larves qui provoquent les dégâts sur les inflorescences, les fruits et les feuilles. Ceci a été observé lors de notre étude dans les deux localités d'études. Les résultats obtenus lors de la dissection des olives tombées montrent que les premières infestations sur olive par la teigne ont été observées en octobre. Celles-ci ont été constatées par l'observation de dégâts au niveau du noyau et la présence d'excréments des larves dans le fruit d'olive dans la localité de Tala Mokar. Par contre, aucune infestation n'a été observée sur les olives récoltées au niveau de la localité de Sidi Naâmane. Les dégâts sur feuilles causés par la génération phyllophage et ceux sur les inflorescences causés par la génération anthophage ont été observés dans les deux oliveraies.

L'étude de l'influence de la température sur les pullulations de *Prays oleae* dans les deux localités a mis en évidence que l'activité de la teigne de l'olivier est enregistrée durant deux périodes (printanière et automnale) où les températures sont favorables, alors, que les températures, estivale et hivernale freinent son activité. La répartition des œufs et des larves selon les directions cardinales dans les localités d'étude a montré qu'à Sidi Naâmane les œufs comme les larves se localisent dans la direction ouest de l'arbre. En revanche les autres orientations si l'on fait exception du sud ne sont pas affectées. Par contre dans la localité de Tala Mokar, la distribution des œufs de *P.oleae* se localise plus dans la direction nord, suivie par la direction est, les trois autres directions sont moins fréquentées. On retrouve presque la même distribution des larves qui se localisent plus en nord, l'ouest et au sud et elles sont peu présentes à l'est et au centre.

Les captures d'*A. olivinus* ont été observées deux fois dans la localité de Sidi Naâmane en dates du 25 octobre 2010 et 26 février 2011, et une seule fois dans la localité de Tala Mokar le 26 novembre 2010. On considère que dans le site de Tala Mokar, il y a une seule génération, ces résultats sont identiques à ceux de Rachedi (1997) et Fraval (2009). Par contre, dans la localité de Sidi Naâmane, il y a deux générations. La confirmation de ces résultats par d'autres travaux reste insuffisante, en attendant de nouvelles études sur cette espèce. A Sidi Naâmane comme à Tala Mokar, les températures n'influencent vraisemblablement pas sur les pullulations de larves. Ces dernières se répartissent sur la face supérieure que sur la face inférieure dans les deux localités (Fraval, 2009; Simala & al., 2015). Elles se localisent principalement dans la direction Sud.

L'activité du psylle de l'olivier *E. olivina* a été observée dans le site de Sidi Naâmane à partir du mois de février jusqu'au mois d'août sur les deux années, où trois générations ont été enregistrées. Aversenq & al. (2005) ont observés deux générations, sur le littoral Français de la côte d'Azur: l'une printanière et l'autre automnale de moindre importance (Chermiti, 1983). Par ailleurs, Loussert & Brousse (1978) pensent également qu'il peut y avoir deux ou trois générations par an. Ceci nous amène à dire, qu'en 2010, les pics de captures enregistrés en février - avril - juillet, et ceux enregistrés en mars - mai - juillet de l'année 2011, représentent deux générations. Il n'y a pas eu de capture en juin, août, septembre, octobre, novembre et décembre. L'activité du psylle de l'olivier est ralentie en périodes, estivale et hivernale, mais sans exclure la présence des auxiliaires. Il est admis que l'hivernation du psylle a lieu à l'état adulte, à l'aisselle des bourgeons, à la face inférieure des feuilles et sur les rameaux. Dans le même ordre d'idées, le psylle demeure souvent sur les extrémités des rameaux les plus abrités du vent et les mieux exposés au soleil (Chermiti & Onillon, 1986). Son activité reprend avec le réveil végétatif (Arambourg, 1964 & 1984). Les fluctuations commencent en mars où il y a le plus de captures. Elles diminuent progressivement à partir d'avril avec un arrêt en juin et juillet, elles reprennent ensuite en août. Les œufs sont déposés, entre les jeunes feuilles ou les bourgeons terminaux (Arambourg, 1984) et sur la face interne de la jeune feuille (Silvestri, 1939). Cette première génération est suivie d'une seconde qui se développe sur les grappes florales. Les adultes qui sont issus de ces œufs, entrent en repos estival (Arambourg, 1984), et ne redeviennent actifs qu'en septembre à cause des hautes températures. Une troisième génération se développe. En 2011, le pic des captures a eu lieu en mars et mai sans oublier le mois de juillet qui a connu une élévation timide des captures jusqu'à leur disparition en août, septembre,

octobre, novembre et décembre. Parcontre, à Tala Mokar, nous avons enregistré quatre générations sur les deux années. Les premières captures d'adultes ont été enregistrées en janvier, ce qui correspond aux adultes hivernants. En 2010, les pics de captures sont enregistrés en mars, avril, mai et août, et en 2011 en avril, mai, juillet et octobre.

L'influence de la température sur les pullulations d'*E. olivina* a été nettement observée que ce soit en hiver ou en été, dans la localité de Sidi Nâamane. L'activité du psylle a lieu au printemps, ce qui signifie que celle-ci est réduite aussi bien aux basses qu'aux hautes températures. En effet, les pullulations de psylle sont importantes dans les régions côtières où les conditions climatiques (humidité et températures du printemps) favorisent son développement et que les températures élevées et l'air sec limitent sérieusement son évolution (Arambourg, 1964) ; Chermiti & Onillon, 1986). Les conditions de pontes s'accroissent régulièrement de 12 à 22°C, puis elles chutent quand la température atteint 27°C, à 22°C la fécondité totale a presque triplé par rapport à celle observé à 12°C (Chermiti & Onillon, 1986). D'après toujours les mêmes auteurs, la température a une très forte répercussion sur la reproduction. La première période de ponte intervient de mars à avril, selon les biotopes. Dans notre cas, les premières pontes interviennent de février à avril. En effet, les températures entraînent la mortalité totale des pontes lorsqu'elles dépassent 27°C et lorsque l'humidité est inférieure à 50% pendant plus de 24 heures (Arambourg, 1984 ; Hmimina, 2009). Les pontes s'arrêtent au dessus de 20°C et au dessous de 12°C. La température agit aussi comme facteur important de réduction de population lors des journées de siroco (Arambourg, 1964).

Les œufs de la première génération sont déposés entre les écailles des bourgeons terminaux ou entre les jeunes feuilles, la deuxième génération se développe sur les grappes florales (Arambourg, 1986). Les jeunes larves se nourrissent de la sève qu'elles ponctionnent et sécrètent un revêtement cireux blanc. Elles passent par cinq stades larvaires. La majorité d'entre elles se transforment en adulte à la fin de la floraison. Une nouvelle génération a lieu au mois de juillet 2010 mais elle a été entravée par les hausses températures de la période estivale. Le Psylle ne présente pas partout le même nombre de générations: 2 à 3 en Côte d'Azur, 3 à 6 en Italie, 1 à 6 en Grèce, 3 en Tunisie (Hmimina, 2009). Au Maroc, précisément au Haouz, seules 2 générations se déroulent entre février et juillet. Lorsque les conditions climatiques sont favorables, une 3ème génération peut se produire en automne. La première période de ponte se situe vers le début février, essentiellement sur les bourgeons terminaux et les densités sont généralement faibles (3 à 4 œufs/bourgeon) (Hmimina, 2009). Ces résultats sont conformes aux nôtres.

*E. olivina* s'attaque aux jeunes pousses et aux grappes florales (Ouguas & al., 2010). D'après Jardak & al. (1984), une densité de 10 individus par grappe florale constitue le seuil de nuisibilité économique du psylle de l'olivier. Arambourg (1986) estime que plus de 30 larves par grappe florale peuvent provoquer une baisse de la récolte de 50 à 60%.

La répartition des larves et des œufs dans les deux localités sur les deux années a montré qu'à Sidi Nâamane les larves se localisent plus au Nord, tandis que les œufs sont plus à l'Ouest qu'au Sud. Par contre à Tala Mokar, les œufs et les larves d'*E. olivina* se localisent au Centre.

Les fluctuations de la cochenille noire *S. oleae*, sur les deux années dans la localité de Sidi Nâamane, ont mis en évidence la présence de deux générations: l'une au printemps et l'autre en automne. Par contre, à Tala Mokar, nous avons enregistré trois générations. D'après Lopez-Villalta (1999); Hmimina (2009) *S. oleae* est généralement univoltine mais peut développer deux générations annuelles complètes ou partielles quand les conditions climatiques le permettent. C'est le cas dans la région de Meknès – Fès. Par contre, plusieurs auteurs pensent que *S. oleae* ne présente qu'une seule génération (Brialcs & Campos, 1986; Méchélan & Daccache, 1998; Aversenq & al., 2005). Toujours, d'après les mêmes auteurs, la population hivernante se compose uniquement de larves du stade 2, à partir de la mi-février. Nous signalons que nous avons enregistré des adultes en février dans les deux sites d'études. La ponte débute vers fin mai et culmine en fin juin (Hmimia, 2009). L'éclosion larvaire a eu lieu au milieu du mois de juillet dans la localité de Sidi Nâamane. Les larves écloses, colonisent tous les organes, mais se fixent de préférence sur les feuilles. L'activité de la cochenille noire s'arrête pendant la période de forte chaleur (juillet et août) (Neuenschwander & Paraskakis, 1980) et la période des basses températures (novembre et décembre). Elle reprend quand les températures redeviennent favorables. Selon Lopez-Villalta (1999), les populations de deuxième et troisième stades sont très vulnérables aux températures élevées. La distribution des œufs de *S. oleae* se répartie sur la direction Nord et Ouest dans la localité de Sidi Nâamane, et sur le Nord dans la localité de Tala Mokar.

Nous nous sommes intéressés aux auxiliaires des ravageurs de l'olivier. En effet cinq (5) espèces prédatrices ont été inventoriées: *Chrysoperla carnea* (Chrysope verte), *Staphylinus olens* (*Ocypus olens*), *Anthocoris sp*, Araignées, Punaises et un parasitoïde : *Psytallia concolor* (*Opius concolor*). Nous signalons que nous n'avons pas pu identifier plusieurs espèces (Hyménoptères, Coléoptères, Lépidoptères, Hémiptères...etc.) probablement prédatrices ou parasitoïdes des ravageurs étudiés. Les prédateurs entomophages

sont essentiellement des insectes Coléoptères, Névroptères, Hémiptères, Diptères et Hyménoptères, Arachnides (Riba & Silvy, 1989). Plus de la moitié des espèces prédatrices appartiennent à l'ordre des Coléoptères. Les larves de la plupart des Névroptères sont prédatrices. Elles percent la carapace de leurs proies et en sucent le contenu, qu'il s'agisse de pucerons, de cochenilles, d'aleurodes ou même d'acariens (Riba & Silvy, 1989). Les prédateurs se développent en consommant plusieurs individus (proies). L'ensemble des espèces antagonistes de ravageurs sont les principaux auxiliaires naturels de l'agriculteur par leur action bénéfique sur la protection des cultures (Riba & Silvy, 1989). D'après Aversenq & al. (2005), les larves de *Chrysoperla carnea* et d'*Anthocoris nemoralis* sont prédatrices des chenilles de teigne de l'olivier. Durant notre étude nous avons enregistré la présence de *C. carnea* dans la localité de Sidi Naâmane durant quatre mois (février, juin, août et octobre) et dans la localité de Tala Mokar durant deux mois seulement (août et octobre). Concernant l'*Anthocoris sp.*, il a été enregistré à Sidi Naâmane en mois de janvier, avril et octobre et à Tala Mokar en plus de ces trois mois cités nous ajoutons le mois de mars. Par contre les araignées existent durant presque toute l'année dans les deux localités. Les punaises ont été enregistrées durant 7 mois dans la localité de Sidi Naâmane et deux mois uniquement dans la localité de Tala Mokar. Les *Staphylinus olens* sont observés une seule fois en janvier dans les deux localités, ceci est dû probablement à la période de la présence de leur proies, représentées par les pupes de *B. oleae* dans le sol.

De discrètes punaises (anthocorides, mirides, et nabides) sont polyphages, elles s'attaquent aux pucerons, psylles, acariens, cicadelles. Les anthocorides du genre anthocoris sont des prédateurs très actifs, *Anthocoris nemoralis* s'attaque au psylle, pucerons, acariens, œufs et chenilles de lépidoptère (Martinez, 2002). *A. nemoralis* semble se nourrir préférentiellement des psylles de l'olivier, qu'il détruit en grand nombre (près de 600 larves au cours du développement pour une seule larve d'*A. nemoralis*), ce qui démontre son efficacité en tant agent de lutte biologique contre ce ravageur (Bam'hamed & Chemssedine, 1999).

Ricard & de Roince (2013) affirment que plusieurs espèces d'araignées consomment *B. oleae* en automne au niveau du sol. Le taux d'individus de *B. oleae* ayant consommé est de l'ordre de 9 % en moyenne, et il dépasse 35 % selon la date et le milieu. Ricard & al. (2007) dans un essai préliminaire au champ, en condition artificielle d'introduction de pupes de la mouche de l'olive au sol (en mai-juin), ont pu mettre en évidence la prédation de pupes par quelques carabes mais également des fourmis et des araignées (Gnaphosidae). Un autre test, a été réalisé par les mêmes auteurs en conditions de fourniture de pupes non limitative, sur

trois espèces automnales (deux carabes: *Pseudoophonus rufipes*, *Calathus fuscipes* et le staphylin (*Ocypus olens*) montre que le nombre de pupes consommées par un seul individu varie entre six et douze par 24 heures. En ce qui concerne les araignées, même si celles-ci chassent généralement des proies vivantes, il serait intéressant de mieux connaître le régime alimentaire de certaines espèces car elles pourraient consommer les pupes ou les larves entre le moment où elles sortent de l'olive et celui où elles se transforment en pupes. La mouche de l'olive est le ravageur le plus problématique pour le verger oléicole tant par les dégâts occasionnés que par la stratégie de lutte à mettre en œuvre (Aversenq & al., 2005). Selon les mêmes auteurs la mouche de l'olive peut être parasitée par plusieurs hyménoptères dont *Psytallia concolor* (Daane & Johnson, 2010). Quoiqu'il en soit, la présence à elle seule de *P. Concolor* n'est pas susceptible de limiter naturellement la population de *B. oleae* (Aversenq & al., 2005). L'apparition de ce parasitoïde est tributaire de la présence de la mouche de l'olive.

Jay & Ricard (2014) pensent que les fourmis sont très nombreuses, mobiles et prédatrices d'insectes. Elles sont très sous étudiées en arboriculture et leur rôle fonctionnel reste à préciser en particulier en terme de prédation sur les larves diapausantes au sol. Les Coléoptères, peu présents, sont surtout des carabes, des silphidés et quelques rares staphylins. Les hyménoptères sont les insectes les plus abondants qui interviennent dans la régulation des populations de *S.oleae*, ce sont les guêpes du genre *Polistes* qui sont intéressants: *Metaphycus sp* et *Scutellista cyanea* et Aphelinidae parasitent les cochenilles et les pucerons (Michel, 1969).

#### IV - CONCLUSION

❖ L'inventaire a mis en évidence la présence de 38 espèces dont 5 indéterminés qui se répartissent en 15 ordres et 33 familles: les Lépidoptera, les Hyménoptera, les Diptera et les Pulmonata (Mollusques) sont les mieux représentés de par leur importance dans l'une ou l'autre localité à savoir Sidi Naâmane et Tala Mokar.

❖ Quatre groupes d'espèces ayant des régimes alimentaires différents ont été dénombrés: les espèces nuisibles, prédatrices, utiles et autres. La majorité des espèces nuisibles appartiennent aux Homoptera, Coleoptera, Diptera avec *Bactrocera oleae* (Trypetidae), Lepidoptera (*Prays oleae*) et Thysanoptera (*Liothrips oleae*).

❖ Les espèces prédatrices recensées lors de notre étude, appartiennent plus particulièrement à l'ordre des Hyménoptera: il s'agit de *Vespula germanica* (Vespidae), *Camponotus vagus* (Formicidae) et *Psytallia concolor* (Braconidae). Les Coléoptères

contiennent deux espèces prédatrices, *Staphylinus olens* (Staphylinidae) et *Chilocorus bipustulatus* (Coccinellidae). *Chrysoperla carnea* constitue également une espèce intéressante pour éventuellement son utilisation en lutte biologique.

❖ Parmi les différents types de piégeages utilisés lors de notre prélèvement, il ressort que les pièges jaunes englués sont les plus efficaces quant aux captures d'insectes quels que soient leurs groupes zoologiques. Aussi paradoxale que cela puisse être, les bassines bleues sont plus intéressantes que les bassines jaunes pour la capture de certains insectes.

❖ Les localités de Sidi Naâmane et de Tala Mokar ont une diversité moyenne qui sensiblement identique de point de vue diversité biologique et qu'il n'y a pas d'espèce qui domine le peuplement, ce qui signifie que les milieux sont en équilibre.

❖ Si l'on tient compte des fluctuations mensuelles aussi bien à Sidi Naâmane qu'à Tala Mokar, *B. oleae* est bivoltine et même parfois trivoltine comme le fait apparaître le graphique 36 de la localité de Tala Mokar. L'insecte n'est actif que lorsque les températures sont plus clémentes en hiver et en automne. Il fuit les températures estivales qui sont généralement au-dessus de 30°C.

❖ Les dégâts de *B. oleae* ont été enregistrés à partir de septembre dans la localité de Sidi Naâmane et début d'octobre dans la localité de Tala Mokar, puis s'étendent jusqu'à la récolte. Les fruits les plus attaqués ont été observés en décembre à Sidi Naâmane, et en janvier à Tala Mokar. Nous pouvons dire, que les premiers dégâts apparaissent d'abord aux basses altitudes (Sidi Naâmane) avec un pic d'infestation en décembre, puis les hautes altitudes (Tala Mokar) avec un pic en janvier. Il y a un décalage d'un mois entre les deux localités.

❖ *P. olea* possède trois générations: la génération anthophage, la génération carpophage et la génération phyllophage. Les dégâts des larves se font sur les inflorescences, les fruits et les feuilles. Les générations, anthophage et carpophage sont les plus dangereuses en raison des chutes de fleurs et des fruits qu'elles causent.

❖ L'activité de la teigne de l'olivier est sensible aux fortes et basses températures.

❖ *A. olivinus*, rare lors de notre étude, est univoltine mais elle est parfois présente dans deux périodes, en octobre et février.

❖ *E. olivina*, le psylle de l'olivier présente trois à quatre générations en fonction des conditions climatiques plus particulièrement la température. En effet, L'influence de la température sur les pullulations du psylle de l'olivier s'exerce en hiver comme en été. Mais son activité est plus intense au printemps.

❖ La cochenille noire *S. oleae* possède deux à trois générations. Son activité s'arrête pendant la période de forte chaleur (juillet et août) et la période des basses températures (novembre et décembre). Elle reprend quand les températures redeviennent favorables.

❖ D'après nos résultats, nous pouvons conclure, que la première apparition des ravageurs est observée dans les oliveraies qui se trouvent dans les hautes altitudes (Tala Mokar), par contre, celles qui se trouvent dans les basses altitudes (Sidi Naâmane) sont observées plus tard (un mois après). Ceci, nous facilite l'intervention pour lutter contre ces ravageurs efficacement.

❖ Nous avons inventorié cinq (5) espèces prédatrices et un parasitoïde. Cette gamme d'espèces d'auxiliaires, nous pousse à réfléchir comment protéger cette richesse que possèdent nos vergers et comment l'exploiter pour combattre les ravageurs.

❖ Dans le cadre d'une lutte biologique il est recommandé de faire des études plus approfondies de ces principaux ravageurs de l'olivier en relation avec leurs prédateurs et parasites pour la limitation des populations nuisibles aux cultures.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Almouner A, Yattara A., Francis F. 2013.** Impact des méthodes de piégeage sur l'efficacité de surveillance des pucerons: illustration dans les champs de pommes de terre en Belgique. Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology. N° 66, p89-95.
- Arambourg, 1962.** Observations sur la biologie de *Dacus oleae* Gmel. (Dip. Trypetidae) et de son parasite *Opius concolor* Szepi (Hym. Braconidae) dans la région sfaxienne en 1961-1962. *Bull. Soc. Ent. France*, 67 : 197-203.
- Arambourg, Y. 1964.** Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax. *Ann. I.N.R.A.T.* 37: 1-140
- Arambourg Y., 1972.** Quelques caractéristiques de *Dacus oleae* GMEL. Conf. Oleic. Intern., (57) : 175-176.
- Arambourg Y., 1984.** La faune entomologique de l'olivier. *Oliv* (4) : 14-37.
- Arambourg, Y., 1986.** Les Scolytides. Traité d'Entomologie oléicole. Ed Conseil oléicole international, Espagne 21-36: 360p.
- Argov Y. & Rossler Y., 1993.** Biological control of the mediterranean black scale, *Saissetia oleae* (Hom: Coccidae) in Israel. *Entomophaga*, March 1993, Volume 38, Issue 1, pp 89-100.
- Aversenq S., Gratraud C., et Pinatel C., 2005.** Ravageurs et auxiliaires des oliviers. Synthèse de trois ans d'observation dans le Sud-Est de la France. *Phytoma la défense des végétaux* N°586. p32-36.
- Bachouche, N., 2010.** Bioécologie des principaux insectes ravageurs de l'olivier (*Olea europaea*) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse. Mag. Inst. Nat., Agri., El Harrach, 126p.
- Balachowsky, A.S., (1966).** Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome II. Lépidoptères. Ed. Masson et Cie. Paris (VI). 1057p.
- Balachowsky, A.S., 1966.** Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Coleopteres. Ed. Masson et Cie. Paris (VI). 563 p.

- BaM'hamed T. et Chemssedine M.; 1999.** Evaluation d'*Anthocoris nemoralis* (Heteroptere, Anthocoridae) pour lutter contre *Euphyllura olivina* (Homoptère, Psyllidae). Journée nationale sur la protection de l'olivier. Marrakech le 27 mai 1999.
- Belcari A., Sacchetti P. et Liscia A., 2014.** The olive fly and bacterial symbiosis: new perspectives for IPM in olive crops. *IOBC-WPRS Bulletin* Vol. 108, Working Group "Integrated Protection of Olive Crops". Proceedings of the meeting at Be i i, Budva (Montenegro). Edited by Dionyssios Perdikis, Jelena Latinovi , and Andrea Lucchi. ISBN 978 – 92 – 9067 – 290 - 6 [XI + 128 pp.]
- 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.
- Biche, M., 1987.** Bioécologie de la cochenille violette de l'olivier, *Parlatoria olea* (Homoptera, Diaspididae) et étude biologique de son parasite externe *Aphytis maculicornis* (Hymenoptera, Aphelinidae) dans la région du Cap Djinet. Mém. Dip. Univ. Rech., Univ. de Nice, 119 p.
- Boucher, S., 2006.** Les Insectes de nos jardins. Éditions Broquet. Québec. 208p.
- Bouktir, O., 2003.** Contribution à l'étude de l'entomofaune dans trois oliveraies à Tizi Ouzou et étude de quelques aspects bio écologiques de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi 1788 (Diptera - Tephritidae). Thèse. Mag. Inst. Nat., El-Harrach, 191 pp.
- Briales M. J. et Campos y. M., 1986.** Estudio de la biología de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (*Hom. Coccidae*) en Granada (España). Palabras clave: *Saissetia oleae*. Olivo, España, Biología, Fecundidad. *Boletín, Asoc. esp. Entom.* Vol. 10: p:249-256. Salamanca, mayo, 1986.
- Cavusoglu A. et Octar 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.
- Chafaa, S., Biche M., Chenchouni, H., Sellami, M., & Sibachir A., 2013.** Cycle biologique de *Parlatoria oleae* (Hemiptera : Diaspididae) infestée aux oliveraies dans une région aride. *Can. Entomol.* 145: 398–405.
- Chatenet, G. 1990.** Guide des coléoptères d'Europe. Ed. Delachaux et Niestle, Paris, 479p.

- Chermiti B., 1983.** Contribution à l'étude Bio-écologique du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* Costa (Hom. Psyllidae) et de son endoparasite *Psylleaphagus euphyllurae* (Hym. Encyrtidae). Thèse docteur Ingénieur Fac. Sc. et Tech. Saint Jérôme, Aix Marseille, 134p.
- Chermiti B. & Onillon J. C., 1986.** Influence de la température sur le potentiel biotique du psylle. Ed. Conseil. Oléic. Intern. (C.O.I.), Madrid, p 229-246.
- Coutin, R. 1988.** Biologie des espèces. Le monde extraordinaire des insectes. *Insecte*:69,58.
- Coutin, R., 2003.** Les insectes de l'olivier. *Insectes* n°130 (3) pp19-22.
- Crovetti A., Loi G., Quaglia F. & Belcari A., 1981.** Influence of constant temperature on embryonic development of olive-fruit fly (*Dacus oleae* Gmel.). *Frustula; entomologica* 17:83-91
- Crovetti A., Quaglia F., Loi G., Rossi E., Malfatti P., Chesi F., Conti B., Belcari A., Raspi A., Papparatti B., 1982.** Influence of temperature and humidity on the development of the immature stages of *Dacus oleae* (Gmelin). *Frustula, Entomologica* 5:133-166.
- Daane K. M. & Johnson M.W., 2010.** Olive fruit fly: managing an ancient pest in modern times. *Annu Rev Entomol.* 2010; 55 : 151 - 69. Doi: 10. 1146 / annurev. Ento. 54. 110807. 090553.
- Dajoz R., 1971.** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Pris, 434p.
- Defaut B., 1990.** Un climagramme et un système d'étages phytoclimatiques utilisables simultanément en Afrique du Nord et en Europe occidentale. Aclimagram and a phytoclimatic belts system simultaneously utilisable in North Africa and western Europe. *Bédeilhac-Aynat.09400 Tarascon.Vie milieu.* 40(1), pp: 67-78.
- Delobel A., et Tran M. 1993.** *Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes*. Editions IRD / CTA, 424p.
- Delrio, G. & Prota, R., 1988.** Determinants of abundance in a population of the olive fruit-fly. *Frustula Entomologica* 11:47-55.
- Direction de la planification et de l'Aménagement du territoire (D.P.A.T), 2004.** Monographie de la wilaya de Tizi-Ouzou. Année 2003. Conçue et élaborée par la Direction de la planification et de l'Aménagement du territoire de la wilaya de Tizi-Ouzou. 324p.
- Dreux D. H., 1980.** *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. De France, Paris, 229p.
- Duranton J.F., Launois M., Launois-Luong M.H. & Lecoq M., 1982.** Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. G.E.R.D.A.T.T.2, Paris, pp : 705-1496.

- Duranton J.F., Launois M., Launois-Luong M.H. & Lecoq M., 1987.** *Guide antiacridiendu Sahel*. Ed. Cirad/ Prifas, départ. Gerdat, Paris, 343p.
- Foldi I., 2003.** Les cochenilles. *Insectes* 130 :27-30.
- Fraaval A., 2009.** Les aleurodes. *Insectes* n°155 (4) p27-31.
- Frontier, R., 1982.** *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson et Cie, Paris, 455p.
- Ghahari Hassan, Abd-Rabou Shaaban, Zahradnik Jiri et Ostovan Hadi, 2009.** Annotated catalogue of whiteflies (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) from Arasbaran, Northwestern Iran. *Journal of Entomology and Nematology* Vol. 1(1), pp. 007-018, May, 2009.
- Girolami V., 1979.** Studies on the biology and population ecology of *Dacus oleae* (Gmelin). Influence of environmental abiotic factors on the adult and on the immature stages. *Redia* 62:147-191.
- Gonçalves M. A. & Andrade L., 2014.** The parasitoid complex associated with the olive fly, *Bactrocera oleae*, in Southern Portugal (Algarve). *IOBC-WPRS Bulletin*, Vol. 108, Working Group "Integrated Protection of Olive Crops". Proceedings of the meeting at Bečići, Budva (Montenegro), 12th - 15th May, 2013. Edited by Dionyssios Perdikis, Jelena Latinović, and Andrea Lucchi. ISBN 978 – 92 – 9067 – 290-6 [XI + 128 pp.]
- Gray, J. S., McIntyre, A.D., and Štirn, J. 1992.** Manual of methods in aquatic environment research. Part 11. Biological assessment of marine pollution with particular reference to benthos. *FAO Fisheries Technical Paper* 324: 49 pp.
- Gaouar N., 1996.** Apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera* (= *Dacus*) *oleae* à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen. Thèse. Doctorat d'état. Inst. Biol., Univ. Tlemcen, 119 p.
- Gaouar N. et Debouzie D., 1995.** Within tree vertical pattern in *Bactrocera oleae* GML (Diptera: Tephritidae) infestation and optimization of insecticide applications. *J. Appl. Entm.*, (119): 262-289.
- Gutierrez, A. P., Ponti L., Cossu Q. A., 2009.** Effects of climate warming on Olive and olive fly (*Bactrocera oleae*) (Gmelin) in California and Italy. *Climatic Change*, 95: 195-217.

- Hamiche, A., 2005.** Entomofaune dans deux oliveraies de Boudjima et de Maatkas (Tizi-Ouzou) ; bioécologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi 1788 (Diptera-Tephritidae).Thèse. Mag. Inst. Nat El-Harrach,.El Harrach, 199p.
- Harrat, A., 1988.** Contribution à l'étude de l'entomofaune de l'olivier et particulièrement la dynamique des populations de *Parlatoria oleae* Colvée (Homoptera ; Diaspididae) dans la région de Mila. *Annales de l'Institut National Agronomique El Harrach Alger* 12 : 164-183.
- Hendel F., 1927.** Die fliegen der paladrktischen Region.49-Trypetidae: 1-221-in Linder. Parey edit. Berlin.
- Hmimina M., 2009.** Les principaux ravageurs de l'olivier: la mouche, la teigne, le psylle et la cochenille noire. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, rabat. Bulletin mensuel de liaison et d'information du pnnta transfert de technologie en agriculture. Sommaire: n°183.4p
- Hurlbert, S H., 1971.** The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577 - 86.
- Jacob Stéphanie, 2014.** Bassin Méditerranéen la face scientifique de l'olivier. L'Economiste le premier quotidien économique du Maroc. Edition N° 4405. Échange des techniques innovantesles chercheurs au service du rendement et de la qualité.
- Jarraya, A., 1983.** Séminaire sur les scolytes de l'olivier. Ed. Institut de l'olivier, pp : 1-5.
- Jardak, T., Ksantini M., Moalla M., Chaari M. et Chroudi R., 1986.** Essais d'évaluation des dégâts causés par la 2ème génération de *Prays oleae* dans la région de Sfax (Tunisie). Institut de l'olivier, Vème session du sous-réseau de la protection phytosanitaire de l'olivier. Document FAO, PP 133-159.
- Jardak T. et Ksantini M., 1986.** Essais de lutte contre la génération phyllophage de *Praysoleae* par *Bacillus thuringiensis* et le diflubenzuron. Institut de l'olivier Tunisie.Bulletin OEPP/EPPO *Bulletin* 16, 403-406.
- Jardak, T. et M. Ksantini, 1986a.** Control assays against phyllophageous generation of *Prays oleae* by *Bacillus thuringiensis* and diflubenzuron. *Bull. OEPP.*, 16: 403-406.

- Jardak, T. et Ksantini, M., 1986.** *Essais de lutte contre la génération phyllophage de Prays oleae par Bacillus thuringiensis et le diflubenzuron.* VIIes Journées de Phytatrie et de Phytopharmacie Circum-méditerranéennes, La Canée, Crète, 24–28 septembre 1984.
- Jardak, T., Smiri, H., Moalla M. et Khalfallah, H., 1984.** *Tests to assess the damage caused by the olive psyllid E. olivina COSTA (Hom.Psyllidae).Preliminary data on the harmfulness threshold.* Proceeding of the CE C/PAO/IO BC International Joint Meeting. Pisa. p. 270 - 284.
- Jardak, T., Pralavorio, R. Y., Arambourg, Y. 1983.** Etude de la morphologie externe et des principales étapes du développement de l'oeuf de Prays oleae Bern. *Bull. Soc. Entom. Suisse*, 56: 99-105.
- Jardak, T.; Pintureau, B.; Voegle, J., 1979.** Mise evidence d'une nouvelle espèce de Trichogramma (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Phénomène d'inter sexualité étude enzymatique. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 15, 635-643.
- Michel J. & Ricard J. M., 2014.** Biodiversité fonctionnelle en verger. Intérêt des plaques ausol pour étudier la faune terrestre 2e partie : mammifères, arthropodes et autres. Infos Ctifl N°307 p51-59.
- Kapatos, E. T. & Fletcher, B. S., 1986.** Mortality factors and life-budgets for immature stages of the olive fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae), in Corfu. *Journal of Applied Entomology* 102:326-342.
- Kapaun, T.H., Nadel, H., Headrick, D. &Vredevoen L., 2010.** Biology and parasitism rates of *PteromalusMyopitae* (Hymenoptera: Pteromalidae), a newly discovered parasitoid of olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) in coastal California.*Biological Control.*, 53 (1); 6-85.
- Kaplan C., Musa B. & Sedat E., 2015.** Studies on the Distribution, Population Fluctuation and Infestation Level of Olive Moth, *Prays oleae* (Bern.) (Lepidoptera: Hyponomeutidae) Causing Damage on Olive Trees in Southeast Anatolian Region, Turkey. *Turk, J., Agric., Res.*, 3: 23-29 TUTADC. ISSN/2148 – 2306
- Kherroubi S. et Benzehra A., 2016.** Entomofauna of olive tree in two sites in Grande Kabylie“case of olive tree fly”. *Wulfenia Journal.* ISSN: 1561-882X. Volume 23, Issue, 4 pp 182-198.

- Koveos D. S. 2001.** Rapid cold hardening in the olive fruit fly *Bactrocera oleae* underlaboratory and field conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 101:257-263
- Labonne G., Fauvel G., Leclant F., Quiot J. B., 1983.** Intérêt des pièges à fils dans l'étude des populations de pucerons ailés. *Agronomie*, EDP Sciences, 1983, 3 (4), pp.315-326.
- Laudeh Y., Liaropoulos C. & Louskas C., 1975.** Etude du stade pupal de *Dacus oleae* GMEL au niveau du sol. *Entomol. Exp. Appl. Deprecht*: Kluwer Academic Publishers, Vol.55, (2): 161-168.
- Lazzeri, Y., 2009.** Les Défis de la mondialisation pour l'oléiculture méditerranéenne. L'olivier en Méditerranée. Conférence Centre Culturel Français, Tlemcen-Algérie, p.22 - 35.
- Lamotte M., 1995.** Les fondements écologiques des mécanismes de l'évolution. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 120 (4), pp : 315-325.
- Lopez-Villalta, M. C. 1999.** Contrôles des parasites et des maladies de l'olivier. Consejo Oleícola Internacional - 207 p. Collection Manuel pratique.
- Loussert R. et Brousse G., 1978.** L'olivier. Techniques Agricoles et production Méditerranéennes. Collection dirigée par Coste René. G.P. Maisonneuve et Larose. Paris 447 P.
- Lehouerou H. N., 1989.** The grazing land ecosystems of the African Sahel. *Ecological studies* 75, Springer, Berlin, Heidelberg, 282 pp.
- Liaropoulos C., 1978.** Etude de la phase hypogée de *Dacus oleae* GML (Diptera ; Tephritidae) en vue d'une éventuelle intervention hivernale visant à réduire la population du ravageur dans les oliveraies de la Grèce. Th. Doc. Ing. Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 170p.
- Linder C., Höhn H. & Blandenier G., 2011.** Araignées Spinnen. Ed., l'AMTRA, 1260 Nyon. *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture* 43 (1) : 57-58.
- Maillard R., 1995** - L'olivier. Institut de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons. Paris, 147p.
- Martinez J. M., 1975-** Preliminary operations in olive oil technology. Ed FAO (Rome), 6 - 16. *Olivae* N 54.

- Marty R., 1968.** Aspect biologique et moléculaire de l'écologie des orthoptères des Pyrénées. Labo. De zoo. Labo. De chimie biologique, fac. Des scien. De Toulouse. *Vie et milieu* 19 (2-c) pp : 363-433.
- Mechelany, E., 1969.** Preliminary study on *Dacus oleae* Gmel. And its parasite complex in the Lebanon. *Magon, Scientifique*, N° 28:17 pp.
- Mechelany E., 1967.** Liste des ravageurs de l'olivier au Liban et de leur parasites. F.A.O. 10PP roneo.
- Mechelany E. & Daccache R., 1998.** Etude bio-écologique de la cochenille noire de l'olivier au Liban - Extrait de : *Annales de recherche scientifique* n° 1 (1998), pp. 17-22.
- Meftah H., Boughdad A., Bouchelta A., 2014.** Comparaison des paramètres biologiques et démographiques d'*Euphyllura olivina* Costa (Homoptera, Psyllidae) sur quatre variétés d'olivier. *Olivæ* N° 120. 48p. Journal officiel du conseil oléicole international. France.
- Mendil M., 2009.** L'oléiculture : Expériences algériennes. *Filaha innove*. N°4. Le traité d'union des opérateurs économiques pour le Renouveau du Monde Agricole et Rural. 23p.
- 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.
- Michel M. F., 1969.** Contribution à l'étude des Aphelinidae Aphidiphages et de leurs hôtes en France (Hym. Chalcidoidea). *Entomophaga* 14 (4) p439-446. Service de parasitologie végétale. Institut Pasteur. Paris.
- Migliori A., Quiot J.-B., Leclant F., Marchoux G., Coleno A., 1977.** Premières observations sur l'épidémiologie du virus de la mosaïque du Concombre et du virus de la mosaïque de la Pastèque en Guadeloupe. *Ann. Phytopathol.*, n° 9, P123-139.
- Simala M., Tatjana M. M. et Maja P., (2015).** *Nat. Croat. Vol. 24. No1. 111-125. Zagreb.* Original scientific paper / izvorni znanstveni rad.
- Morris T. I. et Campos M., 2006.** Study of *Chrysoperla carnea* larvae digestion rates (Insecta, Planipennia) using immunoassays (ELISAs) Estudio de la tasa de digestión de larvas de *Chrysoperla carnea* (Insecta, Planipennia) con immunoensayos (ELISAs) C.S.I.C., Estación Experimental del Zaidín, Profesor Albareda 1. Granada, 18008, Spain. (2006), *Zool. Baetica*, vol. 17, 3-10

- Mouquet, C., 2006.** Premier inventaire des invertébrés terrestres des plages du département du Calvados - Laisses de mer et haut de plage végétalisé. Rapport Gretia pour le Syndicat Mixte, Calvados Littoral Espaces Naturels.36 p.
- Mustafa T. M. et Najjar Y. H., 1985.** Contributions to the reproductive biology of diversity of Jordan, Amman, Jordan. Volume 100, Issue 1-5.Pages 79–83. DOI: 10.1111/j.1439-0418.1985.tb02760.x.
- Neuenschwander P., & Paraskakis M., 1980.** Studies on distribution and population dynamics of *Saissetia oleae* (Oliv.) (Hom. Coccidae) within the canopy of the olive tree. Entomology Department, Swiss Federal Institute of Technology, CH-8092 Zürich Institute of Subtropical Plants and Olive Tree, Chania, Crete, Greece. Volume 90, Issue 1-5 January/December 1980. Pp366–378.
- Nicole, M. C., 2002.** Les relations des insectes phytophages avec leurs plantes hôtes. *Antennae* 9:1 – 9
- Ouguas, Y., 2012.** *Piégeage de masse: moyen de lutte adaptée contre la mouche des olives. Comm. Orale, Workshop national sur la protection raisonnée de la culture d'olivier au Maroc.* Chambre d'Agriculture de Taza, Novembre 2012.
- Ouguas Y., Hilal1 A., et Elhadrami I., 2010.** Effet biocide des extraits phenoliques oleicolessur les adultes du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* costa (Homoptera : psyllidae) sur deux variétés d'oliviers menara et arbequine au maroc.Revue *ezzaitouna* 11 (1).
- Peet, R. K., 1974.** Spatial Pattern of Diversity in a Tropical Rain Forest in Malaysia.*Journal of Biogeography*, Vol. 23, No. 1 (jan., 1996), pp. 57-74
- Pralavorio, R., Jardak, T., Arambourg, Y. et Renou, M. 1981.** Utilisation du tétradecène Z7AL1 pour la mise au point d'une méthode de piégeage sexuel chez *Prays oleae* Bern. (Lep. Hyponomeutidae). *Agronomie*, 1 (2). 115 – 121
- Pucci C., Forcina A., et Salmistraro, 1981.** Effects of temperature on the death rate of larvae, pupation and activities of parasites for *Dacus oleae* (Gmel.). *Frustula Entomologica* 17:143-155

- 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). 115p.
- Rahmani M., 1999.** Influence des ravageurs et des maladies de l'olivier sur la qualité des huiles d'olives vierges. Journées nationale sur la protection de l'olivier. Marrakech le 27 mai 1999. Pp62-66. Association marocaine des sciences du sol (A.M.S.Sol).
- Ramade, F., 1984.** Eléments d'Ecologie: Ecologie fondamentale. Eds, Me Graw-Hill, 397.
- Rebour H., 1968.** Fruits méditerranéen, autre que les légumes. Ed la maison rustique, Paris, 65-68.
- Riba G. et Silvy C., 1989.** Combattre les ravageurs des cultures enjeux perspectives. INRA., 230p.
- Ricard J.M., Boreau de Roince C., 2013.** Biodiversité fonctionnelle en verger d'olivier Rôle des arthropodes contre la mouche. Info-Ctifl n°292, p25-31.
- Ricard J. M., Garcin A., Damian-Picollet S. & Bousquet L., 2007.** Biodiversité des arthropodes du sol en verger d'olivier À la recherche de prédateurs de la mouche de l'olive. Institut national de l'horticulture 2, rue André Le Nôtre - 49045 Angers Dipteres Brachyceres in Faune de France 28- Paris- Lechevalier.
- Signalt, B., 1970.** Recherches sur la Lutte contre les Ravageurs et Maladies de l'olivier. Rapport de mission.UNDP/SF/FAO. 49p.
- Silvestri, F., 1939.** Compendio di Entomologia applicata. *Portici* 1: 1-969; 2: 1-900.
- Simala M., Masten M., T. & Pintar M., 2015.** The whitefly species (Hemiptera, Aleyrodidae) with dark puparium and pupal case recorded in Croatia. *Nat. Croat.* Vol. 24 (1). 111-125.
- Stancic, J., 1981.** La défense des cultures en Afrique du nord en considérant particulièrement la Tunisie et le Maroc. Olivier. Ed. Off. Allemand, Coop. Tech., Section, Prot. Vég. P 9-29.
- Touzani, A., 2004.** Importance économique de l'huile d'olive dans le monde. Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 11, Numéro 3, 185-8, Les évolutions. Principe de Vergara, 154, 28002 Madrid, Espagne.
- Villa, P., 2006.** *La culture de l'olivier*. Eds., Vecchi S.A, Paris.143p.

- Villa M., Marrão R., Mexia A., Bento A. et Pereira J. A., 2014.** Effect of naturally occurring plants and *Saissetia oleae* (Oliv.) and *Euphyllura olivina* (Costa) honeydews on *Elasmus flavelatus* (Fonscolombe) longevity. *Bulletin* Vol. 108, Working Group “Integrated Protection of Olive Crops”. Proceedings of the meeting at Becici, Budva (Montenegro), 12th - 15th May, 2013. Edited by Dionyssios Perdikis, Jelena Latinovi, and Andrea Lucchi. [XI + 128 pp.]
- Villa M., Santos Sónia A.P., Mexia A., Bento A. et Pereira J. A., 2016.** Ground cover management affects parasitism of *Prays oleae* (Bernard) doi:10.1016 / j.biocontrol. Volume 96. P 72-77.
- Weems, H. V. et Nation, J.L., 1999.** Olives Fruit Fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Insecta: Diptera: Tephritidae). Series of the Entomology and Nematology Department, University of Florida, Gainesville.
- Yattara A., et Francis F., 2013.** Impact des méthodes de piégeage sur l'efficacité de surveillance des pucerons: illustration dans les champs de pommes de terre en Belgique. Univ., Liège – Gembloux, Agro-Bio Tech, Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive, *Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology* 2013, 66, 89-95. (Belgique).
- Zahradnik J. & Chvala M., 1989.** La grande encyclopédie des insectes. Adaptation Française de Michel Cuisin. Librairie Grund. ISBN: 2-7000-2503-2. Ed. Artia. Pris. 511p.
- Zambetaki, A., Mavragani-Tsipidou, P., et Scouras, Z.G., 2000.** Heat shock response of *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae): Genes and proteins. *Annals of Entomological Society of America*. 93: 648-652.
- Zangheri, S., Cavalloro, R., Delrio, G., Girolami, V., Prota, R., & Ricci, C., 1976.** Observations on *Dacus oleae* Gmelin in various regions of Italy, within the context of a coordinated programme. in Atti XI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Pauda, Italy, 429-436.
- Zangheri S., Cavalloro R., Delrio G., Girolami V., Prota R., et Ricci C., 1976.** Observations on *Dacus oleae* Gmelin in various regions of Italy, within the context of a coordinated programme. Atti XI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Pauda, Italy, pp 429-436

**Zerkhfaoui, L., 1998.** Etude de la dynamique des populations de la Mouche de l'olive *Bactrocera Oleae GMEL* (Diptera ; Tephritidae) et estimation de ses dégâts dans la région de Béni –Douala. Tizi-Ouzou. Thèse. Mag. Inst. Nat. El-Harrach, 133p.

## REFERENCES WEB

**Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (Afidol), 2009.** Bulletin de santé de l'olivier, Région Corse N°1.36p. Guide de l'Afidol. Disponible sur « <http://www.afidol.org> » Consulté le 20 janvier 2015.

**Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (Afidol), 2011.** Protection raisonnée et biologique. 36p. Guide de l'Afidol. Disponible sur « <http://www.afidol.org> » Consulté le 20 janvier 2015.

**Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (Afidol), 2013.** Protection raisonnée et biologique en oléiculture. 36p. Guide de l'Afidol. Disponible sur « <http://www.afidol.org> » Consulté le 20 janvier 2015

**Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (Afidol), 2016.** Protection raisonnée et biologique des oliviers. Maison des Agriculteurs - 22 avenue Htenir Pontier 13626 Aix-en-provence. P36. Disponible sur « <http://www.afidol.org> » Consulté le 10 juin 2016.

**Agence nationale d'intermediation et de regulation fonciere (Aniref), 2011.** ANIREF, N°12 / Décembre 2011, 15p. Disponible sur « <http://www.aniref.dz> » Consulté le 15 février 2015.

**Benouafa, S., 2014.** L'olivier, une culture millénaire à la conquête de grands espaces. Algérie. Disponible sur « <http://huffpostmaghreb.com> » Consulté le 25 février 2015.

**Breton C., 2002.** Adaptation et évolution de l'olivier et de l'oléastre dans diverses conditions d'isolement, de culture et d'environnement, Publications du réseau Tela. Disponible sur « [Botanica, www.tela-botanica.org.](http://www.tela-botanica.org) » Consulté le 25 février 2015.

**Conseil International Oléicole (C.O.I.), 1997.** Le dispositif d'Enquêtes sur les changements organisationnels et l'informatisation. Disponible sur « <http://www.internationaloliveoil.org> » Consulté le 30 juillet 2015.

- Conseil International Oléicole (C.O.I.), 1997.** Statistiques oléicoles internationale» Disponible sur « <http://www.internationaloliveoil.org> » Consulté le 30 juillet 2015.
- Dupont, 2015.** Punaise prédatrice. Disponible sur «<http://www.internationaloliveoil.org> » Consulté le 20 juin 2016.
- Fredon, 2008.** Conseil en lutte raisonnée contre la mouche de l'olive. Disponible sur« <http://www.fredon-corse.com>». Consulté le 20 juin 2016.
- Martinez J. M., 2002.** Principales espèces de punaise utiles observées dans les vergers de pommiers de la région Nord Pas-de-calais. Fiche technique. Station d'études sur les luttes biologiques intégrées et raisonnées. Pôle phytosanitaire de Loos-en-Gohelle partenariat F.R.E.D.E.C-D.R.A.F./S.R.P.V.Nord Pas-de-Calais. Conseil Régional. Disponible sur « [http://www.fredon-npdc.com/pages/fiches\\_techniquespag.html](http://www.fredon-npdc.com/pages/fiches_techniquespag.html). Conslté le 22 juillet 2016.
- Martinez J. M., 2013.** Lepidoptera (papillons). INRA. *Science et impact*. Disponible sur«<http://ephytia.inra.fr/fr/C/7524/Insectes>»Consulté le 20 juin 2016.
- Ministère de l'agriculture et de la reforme agraire (MARA), 2006.** L'oléiculture en Algérie. E.108/Doc. N° 4. Mise à jour n° 32 Réf.02Disponible sur«<http://www.minagri.dz>» Consulté le 01 février 2014.



## Entomofauna of olive tree in two sites in Grande Kabylie “case of olive tree fly”

**Samia Kherroubi, Abdelmadjid Benzehra**  
Abdelmadjid Benzehra (Corresponding author)  
National Higher Agronomic School.  
El-Harrach, Algiers. Algeria  
E-mail: [a.benzara@gmail.com](mailto:a.benzara@gmail.com)

### Abstract

An inventory of insects has been made in these both sites where several methods of sampling were used (coloured and pheromone traps, branches' sampling and olive gathering). Inventory highlights presence of 30 species. Inventoried species have been divided in four groups: harmful predatory, useful and others. The species distribution is analysed by ecological indices. As for fluctuations study of *Bactrocera oleae's* in both sites, allows us to note existence of three generations in 2010 and only one generation in 2011 in both olive groves. We can say that activity of the fly is closely related to olive production and to weather conditions. Elsewhere, infestations of year 2010 are higher according to year 2011. The ones recorded in region of Tala Mokar were higher compared to Sidi-Naâmane. Usually, the beginning of fruits infestations on “Chemlal” variety is being made later, that means about 15 of September when olive begins to turn rosy notably at Sidi Naâmane and also the beginning of damages however small take place in September to be spread until November. While in Tala, infestation is taken place in October to decline completely in December. Infestations are too much higher in altitude than in plain.

**Keywords:** Inventory, Ecological, *Bactrocera Oleae*, Fluctuation, Infestations.

### 1. Introduction

Olive tree is a remarkable Mediterranean tree where 97% of inventoried trees all over the world are found in Mediterranean Basin. Currently, there are 900 million of cultivated trees around the world but Mediterranean Basin remains its ground of preference (Lazzeri 2009). Today, olive tree is cultivated in all regions of the globe situating between latitudes 30 and 45, of both hemispheres, of Americas (California, Mexico, Brasil, Argentina, and Chile), in Australia and until China, passing by Japan and South of Africa. Mediterranean populations consider olive tree as a sacred tree because it is playing a very important role in their life (Villa 2006). Indeed, olive tree (*Olea europaea* subsp. *europaea* L var *sativa*) is a woody species which is cultivated for its fruits and its derivatives whose oil.

The last one presents dietetic properties, since it notably allows decreasing cardiovascular diseases. More of 98% of world olive oil production is the fact of lands around Mediterranean region (Spain,

Portugal, Italia, Greece, Turkey, Tunisia, Morocco, Jordan, Syria and Algeria), where near of 2/3 come from Spain and Italia (Breton 2005). Consumption is in constant increase, France produces only 2.5% of its consumption does not export and imports 97%5; mainly from Italy and Spain. In Algeria, olive sector occupies an area of 389.000 ha. It is therefore olive sector the most important covering 38.7% of arboreal areas. Wilaya of Tizi-Ouzou occupies olive areas of 34.315 ha whose 28.621 ha in relationship, It occupies 30% of the SAU and 70% compared to fruit-farming. The most cultivated varieties are Chemlal and Azeradj at 90% and Limli at 10%. Several studies on devastating insects or useful have been performed in various Mediterranean oil sector regions which are (Arambourg 1964; Jardak *et al* 1979; Pralavorio *et al* 1981; Jarraya 1983; Jardak *et al* 1983; Jardak *et al* 1984; Jardak & Ksantini 1986a; Jardak & Ksantini 1986b; Arambourg 1986). Algeria knew some works on olive trees, we quote work of Biche (1987), bio-ecology of *Prays oleae* Colvée) of Zerkhfaoui (1998). Study of population fluctuations of olive fly *Bactrocera oleae* and evaluation of its damages in region of Béni-Douala (Tizi-Ouzou). Olive fly and entomofauna of olive tree and of its devastating in region of Tizi-Ouzou of Bouktir (2003) & Hamiche (2005); Bio-ecology of main devastating insects of olive tree in region of Tizi-Ouzou, of Bachouche (2010); Biological cycle of *Parlatoria Oleae* dependent to olive groves in an arid region of Chafaa *et al* (2013). Despite of its extraordinary rusticity, olive tree is more and more sensitive to attacks of some depredators such as olive fly (*Bactrocera oleae*), olive moth (*Prays oleae*), Black Scale (*Saissetia oleae*), le psylla (*Euphyllura olivina*), whitefly of olive tree (*Aleurolobus olivinus*) and some serious diseases such as olive tree tuberculosis (*Pseudomonas savastanoi*), verticillium wilt (*Verticillium dahliae*), peacock, or olive tree scab (*Cycloconium oleaginum*) and sooty moulds. Olive fly is the main devastating of olive tree for which there is not highly effective biological control to allow developing a biological farming. So far, there is no solution unless the fact to cultivate in altitude (the layings are so much later in lowlands areas and biological farming is more likely) but new experiments looking for a biological control agent should be concluded presently (Lazzeri 2009). Our work is to support study of olive tree entomofauna in two sites in Grande Kabylie: Case of olive tree fly.

## 2. Materiels and Methods

### 2.1. Description of study sites

#### 2.1.1. Site of Sidi Naâmane

Sidi-Naâmane 'site (N36°45'19.2" et E003°58'03.6") is located at 65 m altitude, on a flat ground, of clay type and area of one hectare. The orchard comprises 70 trees whose height varying between 8 to 10 m and spaced of 8 m from each other. This olive grove is limited in the East, West, North and in the South par apple-trees, in addition of another oliv grove and building in the North and citrus in the South. Without specific maintenance, olive grove, centenary is constituted of Chamellal variety; it is not irrigated and neither phytosanitary treatment nor fertilisation agent are applied.

#### 2.1.2. Site of Tala-Mokar

Site of Tala-Mokar (N36°47'06.5" and E003°59'35.8") is situated at altitude of 474 m and slope about of 10%. It is situated near Tala-Mokar distant of 7 km of Sidi-Naâmane. It is limited on the north, east and west by oak and mixture of forestry essences (eucalyptus, cypress, fig, grenadier), and in south by

blocks. The orchard is spreading on an area of 0.5 ha with south exposition and with a clay and silt soil. Without specific maintenance, olive grove, centenary is constituted of Chamellal variety; it is not irrigated and neither phytosanitary treatment nor fertilisation agent are applied.

## **2.2. Methods and sampling**

Several sampling methods were used in both olive groves (coloured traps, pheromones traps, sampling of branches and picking up of olives) on two years, from January 2010 to December 2011.

### **2.2.1. Traps or yellow basins**

The yellow traps are basins of a colour lemon yellow, preferential colour and very attractive for most of insects. There are recipients in shape more or less square of 32 cm side and of 14 cm height.

They are full of water at 1/3 of their height of which we add a detergent which plays role of wetting agent and of conservator and which prevents also escape of insects. The yellow traps are very efficient notably for Dipterans families, Hymenopterans and too Coleopterans. The harvest is made every week, 4 times a month to avoid large captures and decomposition which sometimes is very fast in heat period

### **2.2.2. Pheromones traps**

Only one type of trap was used; INRA trap composed of sticky bottom and a roof in durable material water resistant; equipped in its middle by hook for its hanging. The capsule containing pheromone is situated on the sticky bottom. The sticky plate must be changed after its saturation and the pheromone capsule must be renewed every four weeks.

We have put two traps INRA, one in the site of Sidi-Naâmane and another in Tala Mokar to attract males of the fly. The INRA traps are hung at 1m60 from the ground in each orchard.

### **2.2.3. Gathering olives**

Picking up the fallen olives has been made on two periods: The first one spreads on three months, from September 2010 until November 2010 where we were weekly making olives collection for about 100 olives per tree chosen at random. The second one spreads from December 2010 to February 2011 where we chose at random ten (10) trees. The sampling is made every week at 20 olives p

## **2.3. Ecological indices**

### **2.3. 1. Specific richness, total and average**

The specific richness is the measure of the oldest diversity and the most elementary. It represents the total number in a site. The total richness S is the total number of species inherent to settlement in an ecosystem (Ramade, 1984). It covers dominance of species whatever their abundance. The average richness corresponds to number of present species in a sample of the medium whose surface has been arbitrarily fixed.

### **2.3. 2. Index of Shannon and equitability**

Index of Shannon is the most widely used, it is as follows:

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log p_i$$

where  $P_i$  = proportional abundance or S percentage of species importance, is calculated as follows :

$$P_i = n/N$$

$n_i$  = Individuals number of species in the sample

$N$  = individuals total number of all species in the sample

### 2.3. 3. Equitability or equirepartition

Equitability, or report of observed diversity to frequency distribution of species completely equal (scale of 0 - 1), may be separately quantified with help of Shannon index it is written as follows :

$$J' = H'/H'_{max}$$

Where  $H'$  is the specific diversity observed and  $H'_{max}$  is the logarithm of total number of species ( $N$ ) (Gray *et al* 1992).

### 2.3. 4. Index of Soerensen

The index of Soerensen, has as objective the similarity comparison of olive tree fauna between sites. It gives more weight to the presence than species absence and dit not take in consideration the double absence unlike the indice of simple concordance, for similarity calculation. Index of Soerensen is written as follows

$$S = 2a / (2a+b+c)$$

$a$  = Number of present species in both statements

$b$  et  $c$  = Number of absent species of one of the two statements

$d$  = Number of absent species of both statements but present in others statements (= double absence.)

We are not taking into account of  $d$  which represents the double absence.

## 3. Results and Discussion

The results of the insect fauna recorded in two olive orchards are summarized in Table 1 below:

**Table 1: Inventoried species in both orchards in region of Sidi-Naamane and Tala Mokar**

Order	Family	specie	N	P	U	A
Coleoptera	Curculionidae	<i>Otiorrhynchus cribricollis</i> (Gyllenhal,L.)	*			
	Scolytidae	<i>Phloeotribus scarabaeoides</i> (Bernard)	*			
	Staphylinidae	<i>Staphylinus olens</i> (Müller)		*		
	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus)		*		
Lepidoptera	Hyponomeutidae	<i>Prays oleae</i> (Bernard)	*			
	Noctuidae	<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus)				*
Diptera	Trypetidae	<i>Bactrocera oleae</i> (Rossi)	*			
	Cecidomyiidae	<i>Prolasioptera berlesiana</i> Paoli =		*		

		<i>Lasioptera berlesiana</i> Paoli				
Homoptera	Psyllidae	<i>Euphyllura olivina (osta)</i>	*			
	Pseudococcidae	<i>Planococcus citri</i> (Risso)	*			
	Aleurodidae	<i>Aleurolobus olivinus (Silvestri)</i>	*			
	Diaspididae	<i>Parlatoria oleae (Colvée)</i>	*			
	Tibicinidae	<i>Tibicina sp</i>				*
	Coccidae	<i>Saissetia oleae (Olivier)</i>	*			
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespa germanica</i> (Fabricius)	*	*		
	Formicidae	<i>Camponotus vagus</i> (Scopoli)		*		
	Braconidae	<i>Opius concolor</i> Szepligeti, = <i>Psyttalia concolor</i> Szepligeti		*		
	Apidae	<i>Apis mellifera</i> <u>Linnaeus</u>			*	
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)		*		
Heteroptera	Anthocoridae	<i>Anthocoris sp</i>		*		
Caelifera	Catantopidae	<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi)				*
Thysanoptera	Phloeothripidae	<i>Liothrips oleae</i> (Costa)	*			
Ensifera	Gryllidae	<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius)				*
Acariens	<i>Non identifiée</i>	<i>Non identifiée</i>				*
Araneae	<i>Non identifiée</i>	<i>Non identifiée</i>				*
Isopoda	<i>Porcellionidae</i>	<i>Porcellio scaber</i> Latreille				*
	<i>Armadillidiidae</i>	<i>Armadillidium vulgare</i> <u>Latreille</u>				*
Pulmonata	Helicidae	<i>Cochlicella ventricosa</i> (Draparnaud)				*
		<i>Cernuella virgata</i> (Costa)				*
Anoures	Non identifiée	Non identifiée				*

N : harmful ; P : Predators ; U : Useful; A : Others species

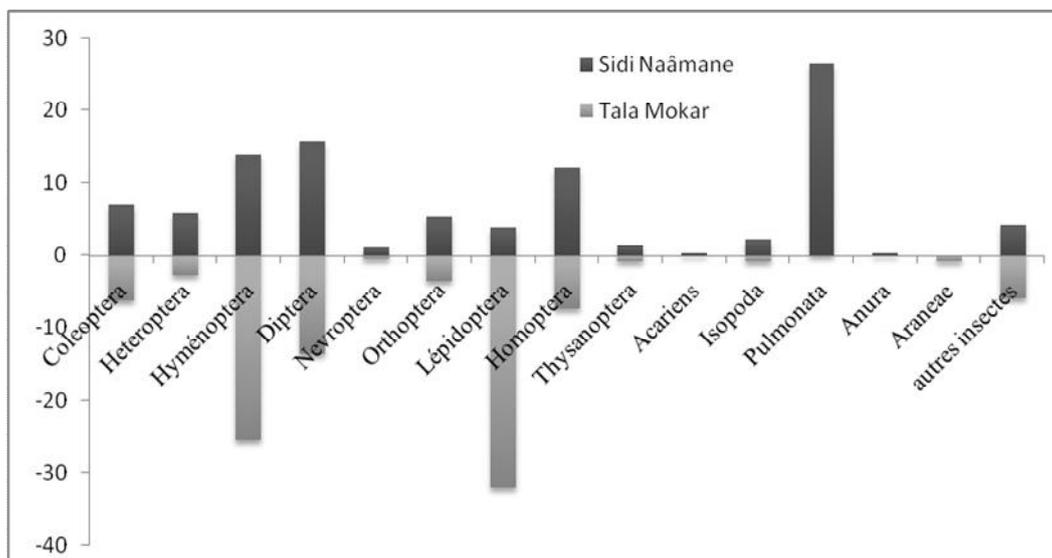
Inventoried species have been divided in four groups: harmful, predator, useful and others (Table 1). The majority of harmful species belong to (Homoptera): It is about of *Euphyllura olivina* (Psyllidae), *Planococcus citri* (Pseudococcidae), *Aleurolobus olivinus* (Aleurodidae), *Parlatoria oleae* (Diaspididae) and *Saissetia oleae* (Coccidae). (Coleoptera) is contains two species: *Otiorrhynchus cribricollis* (Curculionidae) et *Phloeotribus scarabaeoides* (Scolytidae). Likewise, order of Diptera includes *Bactrocera oleae* (Trypetidae). Two others harmful species for olive tree belong respectively

to two different orders (Lepidoptera) and (Thysanoptera, Hyponomeutidae) (*Prays oleae*), (Phloeothripidae) (*Liothrips oleae*). The predatory species are found in high number in order of Hymenoptera with three (03) species Vespidae (*Vespula germanica*), Formicidae (*Camponotus vagus*), (Braconidae) (*Psytalia concolor*) and one useful specie Apidae (*Apis mellifera*).

Predatory species are inventoried in four others orders which are (Coleoptera) with (Staphylinidae) (*Staphylinus olens*), (Coccinellidae) (*Chilocorus bipustulatus*); (Nevroptera) with (Chrysopidae) (*Chrysoperla carnea*), (Heteroptera) with (Anthocoridae) (*Anthocoris sp*) and (dipteral) with (Cecidomyiidae) (*Prolasioptera berlesiana*). The eleven inventoried species in both olive groves and that represent no effect on olive tree, belong to nine (09) orders (Lepidoptera), (Caelifera, Ensifera, Acariens, Araneae, Isopoda, Pulmonata, Anura, Homoptera). Inventory highlights presence of 30 speies whose 3 are undetermined which are spread in 15 orders and 26 families; (Homoptera) are more represented with 6 families; (Psyllidae) (*Euphyllura olivina*), (Pseudococcidae) (*Planococcus citri*), (Aleurodidae) (*Aleurolobus olivinus*), (Diaspididae) (*Parlatoria oleae*), (Tibicinidae) (*Tibicina sp*) and (Coccidae) (*Saissetia oleae*). The (Coleoptera) contain two species : (Curculionidae) (*Otiorrhynchus cribricollis*) and (Scolytidae) (Phloeotribus scarabaeoides), (Staphylinidae) (*Staphylinus olens*), and (Coccinellidae) (*Chilocorus bipustulatus*). While (Diptera) comprise (Trypetidae) (*Bactrocera oleae*) and (Cecidomyiidae) (*Prolasioptera berlesiana*). The (Hymenoptera) gather Vespidae (*Vespula germanica*), (Formicidae) (*Camponotus vagus*), (Braconidae) (*Psytalia concolor*) and (Apidae) (*Apis mellifera*). The Lepidoptera include (Hyponomeutidae) (*Prays oleae*) and Noctuidae (*Xestia c-nigrum*). The (Névroptères, Hétéroptères, Thysanoptera, Caeliferes, Ensifera and Pulmonata) are represented each one by only one family, however, order of (Isopoda) is represented by two families that are represented respectively by (Chrysopidae) (*Chrysoperla carnea*), Anthocoridae (*Anthocoris sp*), (Phloeothripidae) (*Liothrips oleae*), (Catantopidae) (*Pezotettix giornae*), (Gryllidae) (*Platycleis grisea*), (Helicidae) (*Cochlicella ventricosa*, *Cernuella virgata*), (Porcellionidae) (*Porcellio scaber*), (Armadillidiidae) (*Armadillidium vulgare*).

### 3.1. Comparison of orders

Order of pulmonata is the most represented with 26.3%. Then follow respectively (Diptera) with 15,8%, (Hymenoptera) (13.9%) and (Homoptera) (12%) in site of Sidi-Naâmane. While in site of Tala Mokar, order of (Lepidoptera) is the most representative with 32.16%. It is followed by decreasing order of (Hymenoptera) (25,5%), Diptera (13,7%), (Nevroptera, Thysanoptera, Isopoda and Araneae ) are weakly represented in both sites (Fig.1).



**Figure 1. Percentage of inventoried orders in both sites**

**3.2. Species distribution according to their trophic diet**

Inventoried species in both olive groves are classified in four groups which are harmful species, predatory, useful and others Harmful species are found in high number in order of (homoptera) that contains five (05) families : (Psyllidae) (*Euphyllura olivina*), (Pseudococcidae) (*Planococcus citri*), Aleurodidae (*Aleurolobus olivinus*), (Diaspididae) (*Parlatoria oleae*) and (Coccidae) (*Saissetia oleae*). However order of (Coleoptera and Diptera) contain respectively two species each one (*Curculionidae*) (*Otiorrhynchus scribicolis*), (*Scolytidae*) (*Phloeotribus scarabaeoides*), (*Trypetidae*) (*Bactrocera oleae*), (*Cecidomyiidae*) (*Prolasioptera berlesiana*). Two others harmful species to olive tree belong respectively to two different orders Lepidoptera and (Thysanoptera, Hyponomeutidae) (*Prays oleae*), (*Phloeothripidae*) (*Liothrips oleae*).

The predatory species are found in high number in order of Hymenoptera with three (03) species *Vespa germanica* (Vespidae), *Camponotus vagus* (Formicidae), *Psytalia concolor* (Braconidae). It also contains an useful species as pollinator of flowers: It is about of *Apis mellifera* (Apidae). The same goes for (Coleoptera) which contain two species whose one has been used in biological control *Chilocorus bipustulatus* (Coccinellidae) and *Staphylinus olens* (Staphylinidae) on the one hand, and the other hand *Chrysoperla carnea* (Neuroptera; Chrysopidae) and *Anthocoris sp* (Heteroptera: Anthocoridae). Both sites have in common 11 species spreading in ten orders : (Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Caelifera, Ensifera, Acari, Araneae, Isopoda, les Pulmonata and Anura,).

**3.3. Dependent species to olive tree**

Dependent species mainly to olive trees are: *Prays oleae*, *Bactrocera oleae*; *Otiorrhynchus cribricollis*, *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard, 1788); *Prolasioptera berlesiana* (Paoli, 1907); *Euphyllura olivina*, *Aleurolobus olivinus*, *Parlatoria oleae*, *Saissetia oleae*, *Liothrips oleae*.

**3.4. Studies of ecological indices**

**3.4.1. Specific richness, total and average**

**3.4.1.1. Results of specific richness and total richness and average richness are gathered in the following table 2.**

Table 2. Table 2 – Specific richness, total and average in sites of Sidi Naâmane and of Tala Mokar

site	Richness S	Total richness	Average richness	Number of statements
Sidi naâmane	14	259	6.81	38
Tala mokar	12	255	6.71	38

Both sites do not show difference of specific richness as well as total and average to the extent that values are notably similar

**3.4.1.2. Index of Shannon and equitability**

Equitability or report of diversity observed to frequency distribution of species fully equal (scale of 0-1), may be separately quantified with help of Shannon as being:

$$J' = H' / H' \max,$$

Where H' is the specific diversity observed and H'max is the logarithm of species total number (S) (Gray & al., 1992). For instance, two species presenting each one 50 individuals would represent an equitability or full equality of a value of 1. Two species, whose the first one is represented by one individual, and the second one, by 99, would obtain only a result of 0.08.

Results of equitability and diversity indice of Shannon are gathered in the following Table 3.

**Table 3 – Diversity indice of Shannon and of equitability in sites of Sidi-Naâmne and Tala Mokar.**

site	Diversity Indice	Equitability
Sidi--Naâmane	2,2	0,8
Tala-Mokar	1,9	0,8

Diversity indices in both sites are significantly similar et equitability shows at least somewhat that the environments are balanced.

**3.4.1.3. Indice of Sorensen**

The results of Sorensen are gathered in table 4 as follows

**Table 4 – Indice of Sorensen in sites of Sidi Naâmane and Tala Mokar**

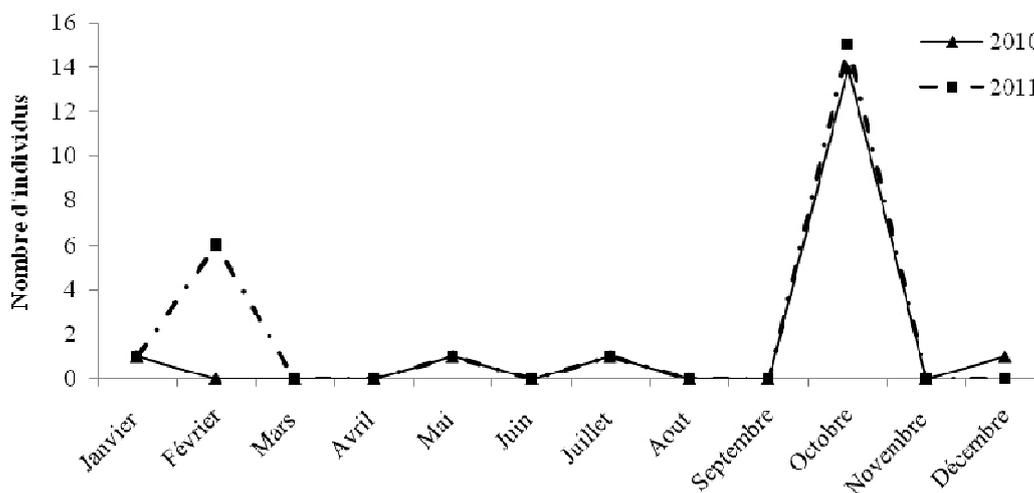
	Sidi--Naâmane	Tala-Mokar
Sidi--Naâmane	1	0.98
Tala-Mokar	0.95	1

Indice of Sorensen shows that similarity between both sites (Sidi-Naamane and Tala Mokar) has a large similarity from point of view insects settlement and others zoological groups.

**3.5. Monthly fluctuations study of *Bactrocera oleae* in both sites of Sidi Naâmane and Tala Mokar.**

**3.5.1.Sidi Naâmane**

The figure 2 represents fluctuations of *Bactrocera Oleae* on two years 2010 and 2011 in site of Sidi Naâmane. We have recorded captures during months of January, may, july and October, on both years, the higher number of capture was recorded in October while captures of February deal only with year 2011, the ones of December concern year 2010. No fly capture was recorded during June and August.



**Figure. 2 - Monthly fluctuation on both years two years 2010 and 2011 of *Bactrocera oleae* in site of Sidi Naâmane**

### 3.5.2. Tala Mokar

The figure 3 represents monthly fluctuations of *Bactrocera Oleae* on both study years (2010 and 2011) in region of Tala Mokar. Captures of olive fly took place virtually year round excluding months of June, July, August and November.

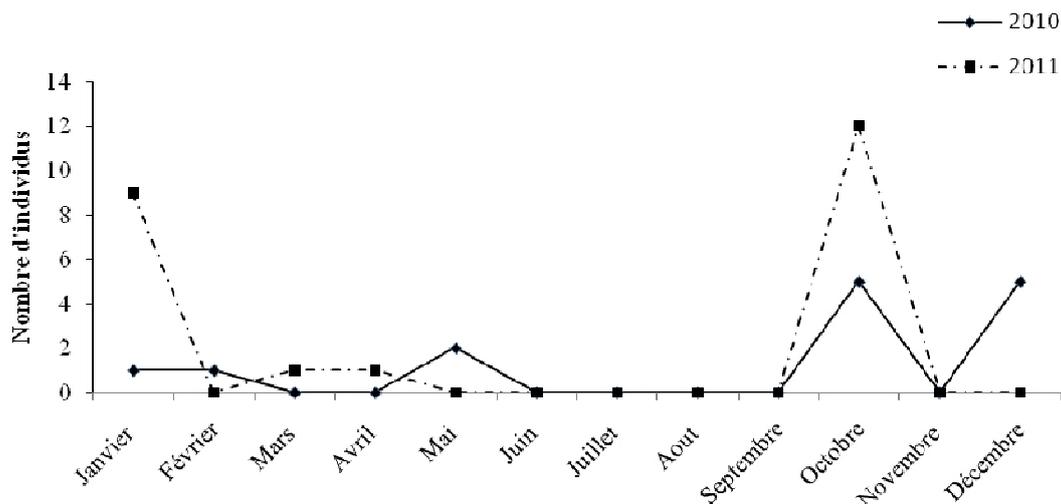
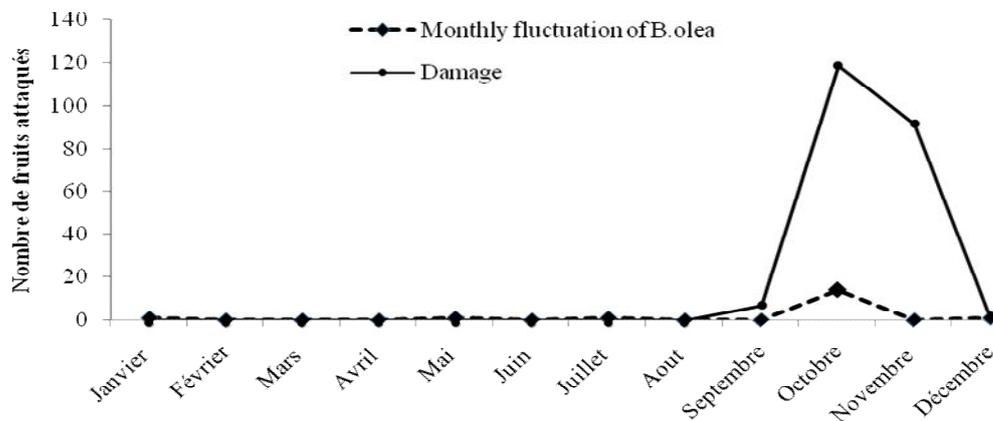


Figure. 3 - :Monthly fluctuation on both years (2010 and 2011) of *Bactrocera Oleae* in site of Tala Mokar

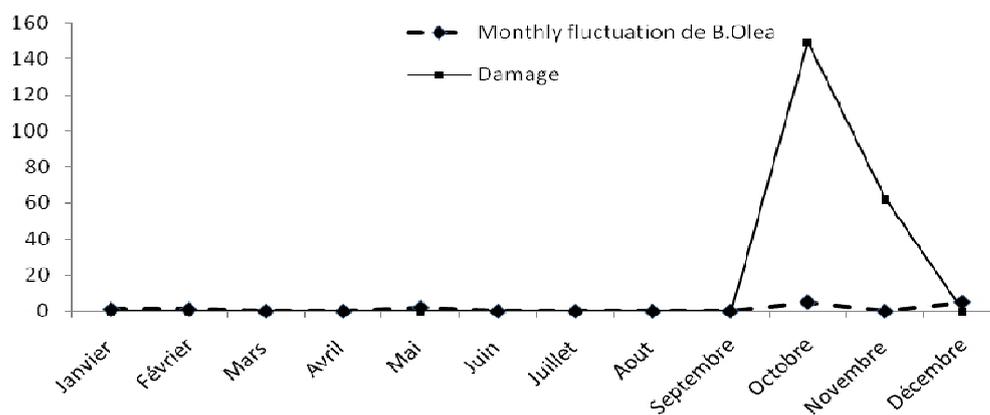
### 3.6. Damages and infestations rates of olive fruit picked up from the ground

On site of Sidi-Naâmane, we observed damages of *B. oleae* in September until end of November where we recorded the maximum of attacked fruits. The maximum of olive fly's capture was recorded in October then cancels itself in December. It can be said that the first damages are observed in September which are caused by larvae coming from laying of first fruits' stings in July. A maximum of attacked fruits was recorded in November with a maximum captures of *B.oleae* in October (Figure 4).



**Fig. 4 - Damage evaluation of *B. olea* on olive fruit according to its monthly fluctuation in site of Sidi-Naâmane (2010)**

On the site of Tala Mokar, damages observation of *B. Olea* took place from the beginning of October until November with a maximum recorder at the end of October. Activity of the fly recorded captures in months of October and December (Figure 5).



**Fig. 5 – Damages evaluation of *B. olea* on olive fruits according to its monthly fluctuation in site of Tala Mokar (2010).**

Insects have very diversified diets. Some insects are polyphagous, others oligophagous or monophagous. These diets types may have beneficial or harmful effects on farming, This has been shown in inventory performed on both sites (Sidi-Naâmane et Tala Mokar) where four species groups were classified according to their trophic diet (*Boucher, 2006*). Phytophagous insects have not all the same type of relationship with their host plants (Nicole 2002). They feed of various parts of the plants, leaves, flowers, roots, fruit, grains, sap. However, Lepidoptera are nearly all dependent to vegetables and constitute one of insect's orders the most harmful to cultivated plants, to forests and to stocked foodstuffs. We nearly estimate 50% of devastating insects, around the world, belong to this order in which there are 36 harmful species on 61 inventoried families. As a matter of fact, damages occurred by Lepidoptera - caterpillars were much closer to those adults and larvae of Coleopteran. Butterflies represent about (85%) and are mostly harmful (*Boucher 2006*). In Tala Mokar, order of Lepidoptera is the most representative (32.16%). The Phytophagous diet nearly exclusive of larvae turns them as insects particularly destructive to cultivated plants, case of olive tree ringworm (*Prays oleae*) causing serious damages on leaves, inflorescences and above all on olive (Balachowsky 1966).

Species' diet belonging to (curculionidae) is the strict phytophagous (Delobel & Tran 1993). Cochineals are phytophagous sap-feeders breeding in majority in phloem (Foldi 2003). Aphids and Cochineals are biting species and polyphagous species (Coutin 1988). The taxa of (Hemiptera) present a large diversity of form, of biology or ecology. They have however a common point of mouthparts turned into stinging rostrum. The inventoried species for this study are all Phytophagous and, mostly ubiquitous having a wide range of host-plants and colonizing numerous environments (*Mouquet 2006*). Phytophagous insects' populations are naturally controlled by numerous predatory insects and parasitoids.

For example, ladybirds and (chrysopa) are well known for their beneficial effects on aphid's populations (*Boucher 2006*). It is recognized that Hymenoptera are the most important as natural enemies where we have inventoried a high number of predatory species. Indeed, the majority of wasps hunt a large variety of insects as caterpillars and locusts; they are very important in the control of harmful insects (*Boucher 2006*). It is the case of Tala Mokar and of Sidi-Naâmane where they represent respectively (25.5%) and 13.9% of the inventoried fauna. Among coleopteran; there are Rove beetles which in our case are breeding of (Diptera) (Delobel & Tran 1993), but they are also active predators of others insects and mites. [28]. Some of them, breed of vegetable matter particularly mushrooms (Delobel & Tran 1993).

Considering their biological and ecological diversity, spiders are all predator (Nicole 2002; Mouquet 2006). They can consume alone large quantities of insects including which are harmful (*Boucher 2006*). Some of them capture their prey thanks to webs that they spin on the ground or in vegetation. Others hunt in hidden position in plants, still others hung at ground level (*Mouquet 2006*). Abundance as ecological concept is an important component of diversity (Hurlbert 1971). It is defined as heterogeneity, which that means equitability or equality of individual's distribution among insects (Peet 1974). Diversity's indices just average of both sites of Tala Mokar and Sidi Naâmane

respectively of 1.9 and 2.2 bits show that environments are not much diversified due to little species that have been counted, but equitabilities of both sites of 0.8 tend towards 1 and in this way it indicates an environmental equilibrium insofar as there are not species which dominate settlements. . Indeed, according to Frontier (1982) a settlement composed by a small number of insects possesses a relative abundance, others rare, appears less diversified than a community having a total the same number of species but with frequencies fairly distributed. While a large number of species lets increase specific diversity, and an equal or fair distribution among species represent also a larger diversity.

The marked dominance of specie reveals a weak density, while co-dominance of several species reveal a wide diversity. The fly *B.oleae* has been active during almost of the whole year 2010 in site of Sidi-Naâmane. Captures of January are coming from

the last generation of previous year that means December 2009. If during months of February, March and April, the fly was absent, it is not the case for May where we recorded some captures, in that respect it is likely that adults of May are coming from the first emergences of winter's pupae bearing in mind that conditions of this month are more or less favourable. Emergencies of early spring added, so, to those already existing (Lopez-Villalta 1999). This generation of the fly feeds of olive tree flower nectar. It is known that olive fly spends the winter at stage of pupa (Weems & Nation 1999). The individuals of July will lay in fruit to then give emergence of the first generation in October of fact that conditions are not favourable to fly's activity because of high temperatures that occur in August and September. The second generation took place in December while the third coincides with February 2011 where captures during this last year, were practically weak, if they are not null, because of harvest's weakness (Arambourg 1964).

The fly is in fact more absent than harvest is weak. If individuals of January and February are remains of the tardy harvest of the year 2010, those of May to July are coming from emergences of winter's pupa. Generation's adults of July lay in the fruit. Given the conditions of temperatures and relative humidity, the fly dit not know activity during summer period that means August and September, which has delayed emergence of *B.olea* until October that has known low temperatures and increasing of hygrometry, favourable to the fly.

This gave a first and only generation coming from pupa contained in fruit. As at Sidi-Naâmane in 2010, the site of Tala Mokar is distinguished by fly's activity nearly during all the year 2010. Individuals of January and

February are probably coming from emergences of pupa of the generation of the previous harvest that means 2009. By contrast, those of May are coming from the first pupa emergences because conditions are favourable. Captures of October are the highest; they represent the first generation and are coming from pupa which is found in the attacked fruit. The second generation is observed in December. This one is coming from pupa's emergences of the first generation. The third generation coincides with January 2011. Captures of this month are coming from emergences of the last generation of year 2010. The recorded captures in March and April are considered as the first emergences coming from pupa because conditions were favourable. However we have not recorded captures during May, June, July

and August and that is may be due to climate conditions. When summer temperatures exceed 35°C, activity and reproduction of *B. oleae*'s are considerably reduced (Girolami 1979; Kapaun *et al* 2010). It is from September that captures took place to reach the maximum rate in October. It is considered that captures in September had been followed by layings in fruit and those of October are coming from emergences of pupa and represents the first and only generation. We note that harvest of year 2011 was very weak and fly's activity was very weak too. When fruits are rare the fly becomes inactive (Delrio & Prota 1988).

Several generations from 4 to 5 can develop in summer and in winter if temperatures are favourable (Zangheri *et al* 1976). We are fully aware that the number of generation is under influence of temperatures and local agricultural conditions (Kapaun *et al* 2010, Manuel Kapaun *et al* 2010; Lopez-Villalta 1999), so that in zone with continental climate, there are only 2 or 3 generations by year while in Mediterranean regions, normally there are 3 (Lopez-Villalta 1999) and this fits well with our results of year 2010. In contrast Weems & Nation (1999) give two to five generations / year.

Thresholds of temperatures for olive fly were calculated: 6.3°C for eggs, larvae and 8°C for chrysalis and adults [33, 38]. Mortality of larvae and adults is also affected by the temperature Girolami 1979; Crovetto *et al* 1982; Pucci *et al* 1981; Kapatos & Fletcher 1986; Zambetaki & al 2000; Gutierrez *et al* 2009). According to health bulletin of olive tree, region of Corsica n°1 (2009), fly's activity is immobile to a high temperature of 17°C, activity increases and laying may take place between 23°C and 29°C, flies become frenetic to a temperature above to 29°C and 35°C their activity stop.

Furthermore, infestations vary considerably from year to the other. They are lower in coastal areas compared to high altitudes (Mechelany 1969). The recorded Infestations in region of Tala Mokar were higher compared to those recorded in Sidi-Naâmane. Generally, early infestations of fruits on "Chemlali" variety take place rather lately, that means about 15 September when olive begins to turn to pinky colour notably at Sidi-Naâmane (Arambourg 1964). Those ones progressively increase while remaining weak to reach its maximum at the end of December or early in January and can extend until end of January (Arambourg 1964). In case of Sidi-Naâmane locality, the damages' beginning even if they are minimal, took place from September until November. While in Tala Mokar, infestation took place from October to completely decline in December. The ravages generally spread until the harvest (Ouguas 2012).

## References

- Arambourg, Y. (1964).. Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax. *Ann. I.N.R.A.T.* 37: 1-140
- Arambourg, Y. (1986). *Les Scolytides. Traité d'Entomologie oléicole*. Ed Conseil oléicole international, Espagne 21-36: 360p.
- Bachouche, N. (2010). Bioécologie des principaux insectes ravageurs de l'olivier (*Olea europaea*) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse. Mag. Inst. Nat., Agri., El Harrach, 126p
- Balachowsky, A. S. (1966). Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome II. Lépidoptères. Ed. Masson et

- Cie. 1057p.
- Biche, M. (1987). Bioécologie de la cochenille violette de l'olivier, *Parlatoria olea* (Homoptera, Diaspididae) et étude biologique de son parasite externe *Aphytis maculicornis* (Hymenoptera, Aphelinidae) dans la région du Cap Djinet. Mém. Dip. Univ. Rech., Univ. de Nice, 119 p.
- Boucher S (2006) *Les Insectes de nos jardins. Éditions Broquet*. Québec. 208 p.
- Bouktir, O. (2003). Contribution à l'étude de l'entomofaune dans trois oliveraies à Tizi Ouzou et étude de quelques aspects bio écologique de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi 1788 (Diptera - Tephritidae). Thèse. Mag. Inst. Nat El-Harrach, 191 pp
- Breton, C. (2005). Adaptation et évolution de l'olivier et de l'oléastre dans diverses conditions d'isolement, de culture et d'environnement. , Publications du réseau Tela Botanica, 1 :0-0
- Chafaa, S., Biche, M., Chenchouni, H., Sellami, M., Sibachir, A. (2013). Cycle biologique de *Parlatoria oleae* (Hemiptera :Diaspididae) inféodée aux oliveraies dans une région aride. *Can. Entomol.*145: 398–405 (2013
- Chatenet , G. (1990). Guide des coléoptères d'Europe. Ed. Delachaux et Niestle, Paris, 479p.
- Coutin, R. (1988). Biologie des espèces. Le monde extraordinaire des insectes. *Insecte*:69,5-8.
- Crovetti, A., Quaglia, F., Loi, G., Rossi E., Malfatti, P., Chesi, F., Conti, B., Belcari, A., Raspi, A., Paparatti, B. (1982). Influence of temperature and humidity on the development of 426 the immature stages of *Dacus oleae* (Gmelin). *Frustula Entomologica* 5:133–166
- Delobel, A., Tran, M. (1993). Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. Editions IRD / CTA, 424p.
- Delrio, G., Prota, R. (1988). Determinants of abundance in a population of the olive fruit-fly. *Frustula Entomologica* 11:47-55.
- Foldi, I., (2003). Les cochenilles. *Insectes* 130 :27-30.
- Frontier, R. (1982). Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson et Cie, Paris, 455p.
- Girolami, V. (1979). Studies on the biology and population ecology of *Dacus oleae* (Gmelin). 1. Influence of environmental abiotic factors on the adult and on the immature stages. *Redia* 62:147-191.
- Gray, J S., McIntyre, A. D., Štirn, J. (1992). Manual of methods in aquatic environment research. Part 11. Biological assessment of marine pollution with particular reference to benthos. *FAO Fisheries Technical Paper* 324: 49 pp.
- Gutierrez, A P., Ponti, L., Cossu, Q. A. (2009). Effects of climate warming on Olive and olive fly (*Bactrocera oleae*)(Gmelin) in California and Italy. *Climatic Change*, 95: 195-217.
- Hamiche, A. (2005). Entomofaune dans deux oliveraies de Boudjima et de Maatkas (Tizi-Ouzou) ; bioécologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi 1788 (Diptera-Tephritidae). Thèse. Mag. Inst. Nat El-Harrach, El Harrach, 199p.
- Hurlbert, S. H. (1971). The non concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-86.
- Jardak, T. M., Ksantini, (1986a). Control assays against phyllophageous generation of Prays

- oleae by *Bacillus thuringiensis* and diflubenzuron. *Bull. OEPP.*, 16: 403-406.
- Jardak, T., Ksantini, M. (1986b). Essais de lutte contre la génération phyllophage de *Prays oleae* par *Bacillus thuringiensis* et le diflubenzuron. VIIes Journées de Phytologie et de Phytopharmacie Circum-méditerranéennes, La Canée, Crète, 24–28 septembre 1984.
- Jardak, T., Smiri, H., Moalla, M., Khalfallah, H. (1984). Tests to assess the damage caused by the olive psyllid *E. olivina* COSTA (Hom. Psyllidae). Preliminary data on the harmfulness threshold. Proceeding of the CE C/PAO/IO BC International Joint Meeting. Pisa. p. 270 - 284.
- Jardak, T., Pralavorio, R. Y., Arambourg, Y. (1983). Etude de la morphologie externe et des principales étapes du développement de l'oeuf de *Prays oleae* Bern. *Bull. Soc. Entom. Suisse*, 56: 99-105.
- Jardak, T., Pintureau, B.; Voegelé, J. (1979). Mise en évidence d'une nouvelle espèce de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Phénomène d'intersexualité étude enzymatique. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 15, 635-643.
- Jarraya, A. (1983). Séminaire sur les scolytes de l'olivier. Ed. Institut de l'olivier 1-5
- Kapatos, E. T., Fletcher, B. S. (1986). Mortality factors and life-budgets for immature stages of the olive fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae), in Corfu. *Journal of Applied Entomology* 102:326-342.
- Kapaun, T.H., Nadel, H., Headrick, D., Vredevoen, L. (2010). Biology and parasitism rates of *Pteromalus* nr. *Myopitae* (Hymenoptera: Pteromalidae), a newly discovered parasitoid of olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) in coastal California. *Biological Control.*, 53 (1); 6-85.
- Lazzeri, Y. (2009). Les Défis de la mondialisation pour l'oléiculture méditerranéenne. L'olivier en Méditerranée. Conférence Centre Culturel Français, Tlemcen-Algérie, 22p.
- Lopez-Villalta, M. C. (1999). Contrôles des parasites et des maladies de l'olivier. Consejo Oleícola Internacional - 207 p.
- Mechelany, E. (1969). Preliminary study on *Dacus oleae* Gmel. And its parasite complex in the Lebanon. *Magon, Scientifique, No. 28:17 pp.*
- Mouquet, C. (2006). Premier inventaire des invertébrés terrestres des plages du département du Calvados - Laisses de mer et haut de plage végétalisé. Rapport Gretia pour le Syndicat Mixte, Calvados Littoral Espaces Naturels. 36 p.
- Nicole, M. C. (2002). Les relations des insectes phytophages avec leurs plantes hôtes. *Antennae* 9:1 – 9
- Ouguas, Y. (2012). Piégeage de masse: moyen de lutte adaptée contre la mouche des olives. Comm. Orale, Workshop national sur la protection raisonnée de la culture d'olivier au Maroc. Chambre d'Agriculture de Taza, Novembre 2012.
- Peet; R. K. (1974). Spatial Pattern of Diversity in a Tropical Rain Forest in Malaysia. *Journal of Biogeography*, Vol. 23, No. 1 (jan., 1996), pp. 57-74
- Pralavorio, R., Jardak, T., Arambourg, Y., Renou, M. (1981). Utilisation du t'etrad'ec'ene Z7AL1 pour la mise au point d'une méthode de piégeage sexuel chez *Prays oleae* Bern. (Lep. Hyponomeutidae). *Agronomie*, 1 (2). 115 – 121
- Pucci, C., Forcina, A., Salmistraro, A. (1981.) Effects of temperature on the death rate of larvae, 554

- pupation and activities of parasites for *Dacus oleae* (Gmel.). *Frustula Entomologica* 555  
17:143-155.
- Ramade, F. (1984). *Eléments d'Ecologie: Ecologie fondamentale*. Eds, Me Graw-Hill, 397
- Villa, P., (2006). *La culture de l'olivier*. Eds., Vecchi S.A, Paris.143p.
- Weems, H.V., Nation J. L. (1999). *Olives Fruit Fly, Bactrocera oleae* (Rossi) (Insecta: Diptera: Tephritidae) Series of the Entomology and Nematology Department, University of Florida, Gainesville
- Zambetaki A, Mavragani-Tsipidou P, Scouras Z.G (2000). Heat shock response of *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae): Genes and proteins. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93(3): 648-652.
- Zangheri, S., Cavalloro, R., Delrio, G., Girolami, V., Prota, R., Ricci, C. (1976). Observations on *Dacus oleae* Gmelin in various regions of Italy, within the context of a coordinated programme. in *Atti XI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*, Pauda, Italy, 429-436
- Zerkhfaoui, L.(1998). *Etude de la dynamique des populations de la Mouche de l'olive Bactrocera Oleae GMEL (Diptera ; Tephritidae) et estimation de ses dégâts dans la région de Béni –Douala. Tizi-Ouzou. Thèse. Mag. Inst. Nat El-Harrach, 133p.*



أجريت الدراسة في بستانين من الزيتون في منطقة تيزي وزوالتي تقع في تالة مقر و في سيدي نعمان. و امتدت هذه الدراسة من ديسمبر 2009 إلى ديسمبر 2011 حيث تم تنفيذ جرد الحشرة، وذلك باستخدام عدة طرق لأخذ العينات و تبين أن الفخاخ الصفراء اللزجة هي الأكثر فعالية و كما أنها تلتقط الحشرات مهما كانت الجماعات الحيوانية الخاصة بهم. سلط الضوء على حصر 38 نوع تم توزيعها على 15 أوامر و33 عائلة و لقد أحصي أربع مجموعات من الأنواع مع حميات مختلفة: الآفات، الحيوانات المفترسة، سمحة وغيرها مفيدة. حددنا أيضا أنواع الآفات التي تقتصر على شجرة الزيتون. أما بالنسبة لدراسة تقلبات بعض آفات شجرة الزيتون لنا أن نلاحظ وجود أجيال من واحد إلى أربعة وفقا للموقع والطقس والظروف التي تؤثر على تفشي الأنواع التي تعتمد عليها

: الآفات، والزيتون، والالتهابات، والنظام الغذائي، والطفيليات

## Contribution à l'étude des ravageurs de l'olivier et de leurs auxiliaires en Grande Kabylie Résumé

L'étude est menée dans deux oliveraies appartenant à deux localités dans la région de Tizi-Ouzou, l'une se trouve à Tala Mokar et l'autre à Sidi Naâmane. Elle s'est étalée de décembre 2009 à décembre 2011 où un inventaire d'insectes a été effectué, en utilisant plusieurs méthodes d'échantillonnage. Les pièges jaunes englués sont les plus efficaces quant aux captures d'insectes quels que soient leurs groupes zoologiques. L'inventaire a mis en évidence la présence de 38 espèces dont 5 indéterminés qui se répartissent dans 15 ordres et 33 familles. Quatre groupes d'espèces ayant un régime alimentaire différent ont été dénombrés: les espèces nuisibles, prédatrices, utiles et autres. Nous avons également recensé des espèces nuisibles inféodées à l'olivier. Quant à l'étude des fluctuations de quelques ravageurs de l'olivier: *B.oleae*, *P. oleae*, *A.olivinus*, *E.olivina* et *S.oleae* nous a permis de noter l'existence de générations allant de 1 à 4 selon la localité et les conditions climatiques qui influent sur les pullulations des espèces inféodées à l'olivier. Les infestations sont beaucoup plus élevées en altitude (Tala Mokar) qu'en plaine (Sidi-Naâmane).

**Mots clé :** Ravageurs, olivier, infestations, régime alimentaire, parasitoïdes.

## Contribution to the study of pests of olive trees and their auxiliaries in Great Kabylia Summary

The study is conducted in two groves belonging to two localities in the region of Tizi-Ouzou; one is located in Tala Mokar and the other in Sidi Naâmane. It spanned from December 2009 to December 2011 where an insect inventory was carried out, using several sampling methods. The sticky yellow traps are most effective as insect captures whatever their zoological groups. The inventory highlighted the 38 species including 5 indeterminate which are distributed in 15 orders and 33 families. Four groups of species with different diets were counted: pests, predators, and other helpful. We have also identified pest species restricted to the olive tree. As for the study of the fluctuations of some pests of the olive tree *B.oleae*, *P. oleae*, *A.olivinus*, *E.olivina*, *S.oleae* and allowed us to note the existence of generations from 1 to 4 according the location and weather conditions that affect the outbreaks of species dependent on the olive tree. Infestations are much higher in elevation (Tala Mokar) than plain (Sidi Naâmane).

**Keywords:** Pests, olive, infections, diet, parasitoids.