

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

**UNIVERSITE MOULOD MAMMERI DE TIZI-OUZOU  
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES**

**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE**



## Mémoire de fin d'études

**En vue de l'obtention de master académique en Biologie.**

**Spécialité : Entomologie Appliquée à la Médecine, à l'Agriculture et  
à la Foresterie.**

### Thème

Evaluation du taux d'infestation par la mouche de l'olive, *Bactrocera oleae*  
(Diptera : Tephritidae); dans deux oliveraies de la région de Tizi-Rached  
(Tizi-Ouzou).

**Présenté par: M<sup>lle</sup> NEBRI LYDIA**

**M<sup>lle</sup> ZIDANE ASSIA**

**Promoteur : M<sup>r</sup> KELLOUCHE. A**

**Professeur U.M.M.T.O**

**Devant le jury : M<sup>me</sup> AIT AIDER. F**

**M.A.A U.M.M.T.O**

**Présidente : M<sup>me</sup> AOUAR-SADLI. M**

**M.C.C.A U.M.M.T.O**

**Examinatrices : M<sup>elle</sup> DJELLOUT. K**

**Doctorante U.M.M.T.O**

**Promotion 2015/2016**

## *Remerciements*

*Nous remercions avant tout ALLAH tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'études et nous avoir donnée la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde et sincère reconnaissance et respect à notre promoteur Mr KELLOUCHE A., Professeur à l'U.M.M.T.O. pour avoir accepté de nous encadrer pour sa disponibilité, ses conseils avisés et tout le temps qu'il nous a consacré au cours de ses derniers mois.*

*Nous remercions M<sup>me</sup> AIT-AIDER pour l'honneur qu'elle nous a fait en présidant le membre du jury, M<sup>me</sup> AOVAR et M<sup>lle</sup> DJELOUT qui nous ont fait l'honneur d'avoir accepter d'évaluer ce travail.*

*Nous voulons aussi témoigner notre reconnaissance et exprimer toute notre gratitude à nos enseignants qui ont participé pour une grande part dans notre formation.*

*Nous remercions également le personnel de laboratoire d'entomologie de l'U.M.M.T.O.*

*Enfin nous adressons un grand merci à nos familles et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mes chers parents : BRAHIM et OUIZA qui m'ont soutenu durant toutes mes études et qui ont fais de moi ce que je suis aujourd'hui.*

*A mon cher mari SLIMANE qui m'a soutenu durant toute l'année, donner du courage et la volonté et qui été à coté de moi à tous moments quelques soit les difficultés.*

*A ma très chère petite sœur adorée SISSI qui a été toujours la pour moi et à qui je souhaite toute la réussite et le bonheur dans sa vie.*

*A mes adorables frères : JUBA, MASSI et AMGHID à qui je souhaite une longue vie pleine de succès.*

*A toute ma famille et ma belle famille, grand et petit ainsi qu'à ma regretté grand-mère (hommage).*

*A tout mes amis (es), surtout FATIMA et REZAK,*

*A ma binôme ASSIA et toute sa famille.*

*A toute la section d'entomologie.*

**N.LYDIA**

## DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mes chers parents : OMAR, et ZOHRÀ qui m'ont soutenu durant toutes mes études et qui ont fais de moi ce que je suis aujourd'hui.*

*A ma très chère petite sœur adorée KATIA qui a été toujours là pour moi et à qui je souhaite toute la réussite et le bonheur dans sa vie. Ainsi que toutes mes sœurs et frères.*

*A toute ma famille, qui m'a soutenu durant toute l'année, donner du courage et la volonté et qui a été à côté de moi à tous moments quelques soit les difficultés.*

*A tout mes amies, surtout LYNDÀ et REZIKÀ.*

*A ma binôme LYDIA et toute sa famille.*

*A toute la section d'entomologie.*

**Z. ASSIA**

# SOMMAIRE

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Généralité sur l'olivier</b>	
<b>1-L'olivier.....</b>	<b>4</b>
1-1-Classification botanique.....	4
1-2-Caractéristiques morphologiques de l'olivier.....	4
1-3-Biologie d' <i>O. europea</i> .....	5
1-3-1-Grande périodes de la vie d'un olivier.....	5
1-3-2-Cycle végétatif de l'olivier.....	6
1-4-Importance économique de l'olivier.....	7
1-5-Exigences écologiques de l'olivier.....	8
1-5-1-Exigences édaphiques.....	8
1-5-2-Exigences Agro-climatiques.....	9
1-6-L'oléiculture.....	10
1-6-1-L'oléiculture dans le monde.....	10
1-6-2-L'oléiculture en Algérie.....	11
1-6-3-L'oléiculture à Tizi-Ouzou.....	13
<b>2-Données bibliographiques des principaux ravageurs et maladies de l'olivier.....</b>	<b>14</b>
<b>Chapitre II : Présentation de la station d'étude</b>	
1-Description de la zone d'étude.....	23
2-Description des deux oliveraies.....	24
3-Facteurs climatiques de la région de Tizi-Rached.....	25
3-1-Température.....	26
3-2-Pluviométrie.....	26
3-3-Humidité relative de l'air.....	27
4-Synthèse climatique.....	28
4-1-Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	28
4-2-Climagramme d'EMBERGER.....	29
<b>Chapitre III : Matériels et méthodes</b>	
<b>1-Matériel biologique.....</b>	<b>31</b>
1-1-La mouche de l'olive ( <i>Bactrocera oleae</i> ).....	31

1-2-Position systématique.....	31
1-3-Description morphologique.....	31
1-4-Répartition et plantes hôtes.....	33
1-5-Cycle biologique.....	33
1-6-Facteurs limitants.....	35
1-7-Dégâts.....	36
1-8-Lutte contre <i>B. oleae</i> .....	36

<b>2-Méthode d'échantillonnage.....</b>	<b>39</b>
2-1-Prélèvement des olives sur les arbres.....	39
2-2-Ramassage des olives tombées des arbres.....	40
2-3-Représentation graphiques et analyses statistiques.....	40

## **Chapitre IV : Résultats et discussion**

### **Partie I : Résultats**

1-Etude de l'infestation des olives par <i>B. oleae</i> dans les deux oliveraies.....	41
1-1-Etude de l'infestation par <i>B. oleae</i> des olives prélevées sur les arbres.....	41
1-1-1-Variation de nombre moyen de piqûres en fonction du temps.....	41
1-1-2-Variation de nombre moyen de piqûres en fonction des stations.....	42
1-1-3-Variation de nombre moyen de piqûres en fonction des directions.....	42
1-1-4-Variation du taux d'infestation estimé à partir des trous de sorties de la mouche de l'olive.....	43
1-2-Evolution temporelle de l'infestation par <i>B. oleae</i> des olives tombées des arbres.....	46
1-3-Variation du pourcentage d'olives infestées.....	47
1-3-1-Selon les dates.....	47
1-3-2-Selon les stations.....	48
1-4-Relation entre piqûres et trous de sortie.....	49
1-5-Comparaison entre le taux d'infestation des olives tombées et celui des olives prélevées sur les arbres.....	49
<b>Partie II : Discussion.....</b>	<b>51</b>
<b>Conclusion et perspectives.....</b>	<b>55</b>

### **Références bibliographiques.**

### **Annexes.**

### **Résumé.**

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Arbre et fruits d' <i>O.europea</i> (photo originale,2015).....	5
<b>Figure 2:</b> Mouches d'olives et ses dégâts sur les fruits (ARGENSON et <i>al.</i> , 1999).....	19
<b>Figure 3:</b> Teigne d'olivier et ses dégâts sur les différentes parties de l'arbre (ARGENSON et <i>al.</i> , 1999).....	19
<b>Figure 4:</b> cochenille noire de l'olivier (ARGENSON et <i>al.</i> , 1999).....	19
<b>Figure 5:</b> Le neiroun ou scolyte de l'olivier (DIDIER et GUYOT, 2012).....	20
<b>Figure 6:</b> L'otiorrhynque de l'olivier (DIDIER et GUYOT, 2012).....	20
<b>Figure 7:</b> Psylle de l'olivier et ses dégâts sur les rameaux (ARGENSON et <i>al.</i> , 1999).....	20
<b>Figure 8:</b> La fumagine ( <i>Capnodiumoleaginum</i> ) (ARGENSON et <i>al.</i> , 1999).....	21
<b>Figure 9:</b> la tuberculose de l'olivier(ARGENSON et <i>al.</i> , 1999).....	22
<b>Figure 10:</b> Œil de paon ou tavelure de l'olivier ( <i>Cycloconiumoleaginum</i> )(ARGENSON et <i>al.</i> , 1999).....	22
<b>Figure 11:</b> Localisation géographique de la région de Tizi-Rached (Google image, 2016)....	23
<b>Figure12 :</b> Localisation géographique de la région de Tizi-Rached (Google maps, 2016)....	23
<b>Figure 13:</b> Premier verger de la station de Tizi-Rached (photo originale, 2015).....	24
<b>Figure 14:</b> Deuxième verger de la station de Tizi-Rached(photo originale, 2015).....	25
<b>Figure 15:</b> Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Tizi-Rached durant la période de 10 ans (2005-2015).....	28
<b>Figure 16:</b> Situation de la région de Tizi-Rached sur le Climagramme d'Emberger durant la période de 10 ans (2005-2015).....	30
<b>Figure 17:</b> La larve de <i>B. oleae</i> (photo originale, 2015).....	32
<b>Figure 18:</b> Nymphe de <i>B. oleae</i> à différents stades (Photo originale, 2015).....	32
<b>Figure 19:</b> Cycle biologique de la mouche d'olive <i>B. oleae</i> (Anonyme, 2015).....	34
<b>Figure 20:</b> Photo représentant les échantillons des olives prélevés sur l'arbre selon les directions (photo originale).....	39

## Liste des figures

<b>Figure 21:</b> Photo représentant les échantillons d'olives ramassés sur le sol (photo originale).....	40
<b>Figure 22:</b> Nombre moyen de piqûres en fonction des dates dans les deux oliveraies d'études.....	41
<b>Figure 23 :</b> Nombre moyen de piqûres en fonction des stations.....	42
<b>Figure 24 :</b> Nombre moyen des piqûres en fonction des directions.....	43
<b>Figure 25 :</b> variation du taux d'infestation en fonction des dates.....	44
<b>Figure 26 :</b> variation du taux d'infestation selon les trous de sorties des larves, en fonction des deux oliveraies.....	44
<b>Figure 27 :</b> Taux d'infestation des fruits prélevés sur les arbres dans la première oliveraie.....	45
<b>Figure 28:</b> Taux d'infestation des fruits prélevés sur les arbres dans la deuxième oliveraie.....	45
<b>Figure 29:</b> L'infestation par <i>B. oleae</i> des olives tombées des arbres dans les deux oliveraies, selon les dates.....	47
<b>Figure 30 :</b> Variation du pourcentage d'olives infestées en fonction des dates.....	48
<b>Figure 31 :</b> Pourcentage d'olives infestées en fonction des parcelles.....	48
<b>Figure 32 :</b> taux d'infestation des olives par <i>B. oleae</i> dans les deux oliveraies.....	50

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Cycle végétatif annuel de l'olivier (TOMBESI, 2007).....	7
<b>Tableau 2</b> : Composition nutritionnelle de l'olive verte (ANGINOT et ISLER, 2003).....	8
<b>Tableau 3</b> : Composition chimique de l'olive fraîche (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).....	8
<b>Tableau 4</b> : La production et la consommation mondiale de l'huile d'olive COI (2015).....	11
<b>Tableau 5</b> : Variétés d'olivier locales cultivées (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).....	12
<b>Tableau 6</b> : Bilan de la campagne oléicole (2011-2015) pour la wilaya de Tizi-Ouzou DSA (2015).....	13
<b>Tableau 7</b> : Les insectes ravageurs de l'olivier (DIDIER et GUYOT, 2012).....	15
<b>Tableau 8</b> : Températures minimales et maximales moyennes mensuelles de la région de Tizi-Rached (2005-2015) (ONM de T-O, 2015).....	26
<b>Tableau 9</b> : Moyenne mensuelle des précipitations (en mm) de la station de Tizi-Rached (2005-2015) ONM de T-O(2015).....	26
<b>Tableau 10</b> : Moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air (%) de la région de Tizi-Rached (2005-2015) ONM de T-O (2015).....	27
<b>Tableau 11</b> : Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet des facteurs oliveraies (régions), temps et exposition de l'arbre sur le taux d'infestation, par <i>B. oleae</i> , des olives prélevées sur les arbres.....	46
<b>Tableau 12</b> : Coefficients de corrélation entre les nombres de piqûres et les trous de sorties.....	49
<b>Tableau 13</b> : Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet du temps, de l'oliveraie et de l'origine des olives sur le taux d'infestation par <i>B. oleae</i> .....	50

## Liste des abréviations

mm : Millimètre

m : mètre.

COI : Conseil Oléicole International.

Ha : hectare.

FAO : Food and Agricultural Organisation.

SAU : Surface Agricole Utile.

DSA : Direction des Services Agricoles.

qx : Quintaux.

hl : hectaux litre.

UE : Union Européen.

°C : degré Celsius

OILB : Organisation International de Lutte Biologique.

M : Moyenne des températures maximales en °C.

m : Moyenne des températures minimales en °C.

$(M+m)/2$  : Moyenne des températures mensuelles en °C.

ONM : Office National de Météorologie.

T O : Tizi-Ouzou.

Jan : Janvier.

Fév : Février.

Mar : Mars.

Avr : Avril.

Juil : Juillet.

Sept : Septembre.

Oct : Octobre.

Nov : Novembre.

Déc : Décembre.

H.P.A.E : Hiver, Printemps, Automne, Eté.

## Liste des abréviations

P : Précipitations.

T : Température.

TIS : Technique d’Insecte Stérile.

t/ an : tonne par an.

mg : milligrammes.

g : gramme.

# *Introduction*

L'olivier occupe la 24<sup>ème</sup> place des 35 espèces les plus cultivées dans le monde (BRETON, 2006).

La superficie oléicole mondiale atteint presque 10 900 000 ha, dont 78% en sec et 22% en irrigué. 51% de la superficie mondiale se trouvent dans les pays de l'union Européenne (UE/27), suivis des pays de l'Afrique (29%) et des pays du Moyen-Orient (17%), des pays de l'Amérique (2%), des pays hors-UE/27 et des pays d'Asie-Océanie, avec 1% (COI, 2015).

Il est constaté que 82% de la superficie oléicole mondiale est du type traditionnel et 18% en intensif et super-intensif. La production mondiale d'huile d'olive atteint son maximum historique (3 321 000 tonnes) (BENSEMMANE, 2009).

En Algérie, l'oléiculture occupe la première place, en superficie, par rapport aux autres cultures fruitières algérienne, avant le dattier, les agrumes et le figuier, elle s'étend sur 300 000 ha en 2015 (Anonyme, 2015).

L'Algérie est actuellement classé septième, à l'échelle mondiale, en matière de production d'huile d'olive, avec un volume estimé à 50.000 tonnes/an, contre 19.000 t/an en 2000", et cinquième mondialement pour la production d'olives de table avec 220.000 t/an (COI, 2015).

L'huile d'olive est aussi un produit qui offre des revenus et des emplois à des millions de personnes dans des milieux naturels difficiles où la possibilité d'établir d'autres activités alternatives, sources de revenus comparables, est aléatoire (ZOUITEN, 2001).

L'oléiculture a un impact positif sur l'environnement et la conservation des paysages. L'olivier comme d'autres arbres fruitiers (amandier et pistachier ...) joue un rôle important dans l'équilibre de l'écosystème semi désertique. Dans les zones en pente, les plantations souvent disposées en terrasse contribuent à réduire les problèmes d'érosion et de la perte du sol. Les oliveraies constituent une zone de refuge et d'alimentation de certaines espèces animales, et à ce titre contribuent au maintien de la biodiversité (ZOUITEN, 2001).

La culture de l'olivier s'adapte parfaitement aux étés longs et secs du climat subtropical de la région méditerranéenne (LAVEE, 1992). Son potentiel élevé de survie est dû à ces caractéristiques de développement morphologique telles que l'anatomie spéciale de ces feuilles, la relation sectorielle pousse-racine, l'adaptation de son système racinaire à

l'environnement ; c'est pour cela que l'olivier est considéré comme une espèce rustique avec une grande plasticité (ARGENSON et *al.*, 1999).

Malgré ces caractéristiques, la production oléicole algérienne reste faible, ce qui est dû à plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. En effet, le verger traditionnel, est implanté en extensif dans des conditions pédologiques et topographiques défavorables à une modernisation de la culture (pente, sol pauvre, climat). Ce qui rend difficile les pratiques culturales (la taille, les travaux du sol et les soins phytosanitaires) et l'action dévastatrice de différents ravageurs complique davantage la situation (ZOUTEN, 2001).

Par ailleurs l'olivier est soumis régulièrement à l'attaque de nombreux organismes nuisibles, plus particulièrement les insectes ravageurs. Les principaux insectes bio-agresseurs de l'olivier sont : la mouche, la teigne, la cochenille noire et le psylle de l'olivier. Ces ravageurs peuvent provoquer des dégâts économiquement importants en absence de toute intervention sanitaire (BRETON et BERVILLE, 2012).

La mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* (Diptera : Tephritidae), est certainement l'ennemi le plus redoutable de l'olivier, les dégâts causés sont souvent considérables et multiformes, se traduisant par la chute avant la récolte des fruits attaqués, une destruction directe de la pulpe par les larves et une diminution de la qualité de l'huile d'olive (DIDIER et GUYOT, 2012).

Une bonne connaissance de la bioécologie des principaux ravageurs peut aider l'oléiculteur à limiter les dommages occasionnés, en ayant recours à la lutte intégrée. Cette dernière correspond à une combinaison judicieuse de différents procédés de lutte (cultural, chimique, TIS, biopesticides) ; les produits chimiques doivent être utilisés de façon raisonnée, ce qui limite l'impact sur l'environnement et la faune auxiliaire (GAOUAR, 1996).

La phénologie de la plante hôte et la dynamique des populations des principaux ravageurs permettent une mise en place appropriée de la lutte intégrée (CHERMITI et *al.*, 1986).

Dans diverses régions oléicoles méditerranéennes, l'entomofaune de l'olivier a fait l'objet de plusieurs études, telles que celles d'ARAMBOURG (1964 et 1986) dans le pourtour méditerranéen, de JERRAYA et *al.* (1964) en Tunisie, de LAUDEH et *al.* (1975), de LIAROPOULOS (1978) en Grèce et celle de CIVANTOS et CAMPOS (1999) en France.

Par ailleurs, peu d'études ont été réalisées sur l'entomofaune de l'olivier dans les oliveraies algériennes, parmi elles nous pouvons citer celle de BICHE (1987) sur la biologie de la teigne dans la Mitidja, de GAOUAR (1996) sur la biologie de la mouche de l'olivier et son contrôle dans la région de Tlemcen ; dans la région de Tizi-Ouzou, nous pouvons signaler les travaux de RACHEDI (1997) sur l'aleurode noir et de ZERKHFAOUI (1998) sur la mouche de l'olive et plus récemment les travaux de BOUKTIR (2003), de HAMICHE (2005) et de BACHOUCHE (2008).

La mouche de l'olive a fait l'objet de peu d'études dans nos vergers oléicoles, on peut citer les travaux de ZERKHFAOUI (1998) sur la mouche de l'olive ainsi que ceux de BACHOUCHE (2008) sur la bioécologie des trois principaux ravageurs de l'olivier (la mouche de l'olive le psylle et la teigne) dans la région de Tizi-Ouzou. Afin de mieux combattre la mouche de l'olive, des études complémentaires sur la dynamique de ses populations sont indispensables.

C'est dans ce cadre que nous avons effectué un travail de terrain dans deux oliveraies de la région de Tizi-Ouzou. Avec pour objectif d'étudier l'influence de plusieurs paramètres comme le temps, de l'exposition cardinale, de l'oliveraie et des facteurs climatiques sur le taux d'infestation des olives par *B. oleae*.

Au laboratoire, nous avons estimé le taux d'infestation des olives prélevées des arbres et celles ramassées sur le sol par le dénombrement des piqûres et des trous de sorties des larves.

*Chapitre I*  
*Généralités sur l'olivier*

### 1-L'olivier :

La culture de l'olivier a commencé vers 4800 an avant J-C., en Chypre. L'origine de l'espèce n'est pas bien établie, on a toutefois suggéré qu'elle soit de l'Asie mineure, ensuite elle a diffusé vers l'Afrique du nord, la Péninsule Ibérienne et le reste de l'Europe (ENNAJEH, 2008). Durant les dernières années, l'olivier a été introduit avec succès dans d'autres pays comme l'Australie, le Japon, les USA (Californie), le Mexique et divers pays d'Amérique du sud (ARGENSON et *al.*, 1999).

### 1-1-Classification botanique de l'olivier :

#### Position systématique :

Selon ARGENSON et *al.* (1999), l'olivier (*Olea europea*) est une Angiosperme positionnée dans la systématique comme suit :

Embranchement : Phanérogames.

Classe : Dicotylédones.

Série : Terébinthales.

Ordre : Ligustrales.

Famille : Oléacées.

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), l'espèce *O. europaea* se subdivise en trois grandes sous-espèces :

- a) *Olea europea euromediterranea* (Série : sativa et oleaster),
- b) *Olea europea laperrini* (variété : tipica, cyrenaica et maireana).
- c) *Olea europea cupidata*.

### 1-2-Caractéristiques morphologiques de l'olivier :

L'olivier se distingue des autres espèces fruitières par sa très grande longévité pouvant atteindre plusieurs siècles.

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), la morphologie d'un olivier se caractérise par :

- **Tronc** : celui des jeunes arbres est droit et circulaire. Avec le vieillissement, il se déforme en donnant naissance à des « cordes ».

**-Charpentières :** il s'agit de grosses ramifications destinées à former la charpente de l'arbre, composée de sous-charpentières ou branches sous mères.

**-Fronaison :** composée essentiellement du feuillage. Les feuilles de l'olivier sont persistantes, leur durée de vie est de l'ordre de trois ans. Leur disposition opposée et alterné sur le rameau est un caractère botanique de la famille des oléacées.

**-Rameau fructifère :** c'est le rameau dont la croissance s'est poursuivie tout au long du printemps et de l'automne de l'année précédente, il portera les fleurs puis les fruits.

**-Système racinaire :** il est de type pivotant et traçant. Son développement est surtout fonction des caractéristiques physico-chimiques du sol.

**-Fruit :** le fruit est une drupe constituée d'un péricarpe fin et lisse, qui recouvre un mésocarpe (pulpe), et d'un noyau (endocarpe) sclérifié contenant une amande.



**Figure 1:** Arbre et fruits *d'O.europea* (photo originale, 2015).

### 1-3-Biologie d'*O. europea* :

#### 1-3-1-Grandes périodes de la vie d'un olivier :

D'après LOUSSERT et BROUSSE (1978), l'olivier se développe en quatre périodes essentielles :

- **Période de jeunesse (de 1 à 7 ans) :** le système racinaire et la frondaison se développent, le jeune plant est caractérisé par une intense activité végétative, une faible floraison et l'absence de production de fruits.

- **Période d'entrée en production (de 7 à 35 ans) :** croissance et augmentation progressive de la production
- **Période d'âge adulte (de 35 à 150 ans) :** arrêt d'accroissement souterrain et aérien. Maturité et pleine production.
- **Période de sénescence (au-delà de 150 ans) :** sénescence, rendements décroissants et inconstants, alternance marquée des récoltes, réductions progressives de la charpente.

### 1-3-2-Cycle de production de l'olivier :

Selon BRETON et BERVILLE (2012), le cycle de développement de l'olivier est bisannuel, il se compose d'une séquence végétative et d'une séquence fructifère qui se succèdent dans le temps, mais toutes les deux sont présentes sur le même arbre au cours d'une année N, deux cycles biologiques consécutifs se superposent :

**Au printemps :** la différenciation florale et la floraison du cycle N-1 ont lieu au même temps que la phase de croissance végétative du cycle N.

**Au début de l'été :** la nouaison et la croissance des jeunes fruits de l'année N-1 se produit en même temps que l'induction florale du cycle N.

**A l'automne et en hiver :** la fin de la croissance et de la maturation des fruits du cycle N-1 a lieu en même temps que la deuxième vague de croissance végétative et l'initiation florale du cycle N.

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Sur la détermination des stades repères chez l'olivier, la description de chaque stade est illustrée dans le tableau 1.

**Tableau 1:** Cycle végétatif annuel de l'olivier (TOMBESI, 2007).

<b>Phases végétatives</b>	<b>Début</b>	<b>Durée</b>	<b>Manifestations</b>
<b>Repos végétatif</b>	Décembre- Janvier	1-3 mois	Activité germinative arrêtée ou ralentie
<b>Induction florale</b>	Février	1 mois	Les fruits se développeront sur le bois ayant poussé l'année précédente.
<b>Reprise de la végétation</b>	Fin février	20-25 jours	Emission d'une nouvelle végétation de couleur claire.
<b>Apparition de boutons floraux</b>	mi-mars	18-23 jours	Inflorescences de couleur verte blanchâtre à maturité.
<b>Floraison</b>	De début mai au 10 juin	7 jours	Fleurs ouvertes et bien apparentes, pollinisation et fécondation.
<b>Fructification</b>	Fin mai-juin		Chute des pétales, hécatombe précoce des fleurs et des fruits
<b>Développement des fruits</b>	Seconde moitié de juin	3-4 semaines	Fruits petits mais bien apparents
<b>Durcissement du noyau</b>	Juillet	7-25 jours	Fin de la formation des fruits devenant résistants à la coupe et à la section
<b>Croissance des fruits</b>	Août	1.5-2 mois	Augmentation considérable de la taille des fruits et apparition des lenticelles.
<b>Début de maturation</b>	De mi-octobre à décembre		Au moins la moitié de la surface du fruit vire du vert au rouge violacé.
<b>Maturation complète</b>	De fin octobre à décembre		Fruits avec une coloration uniforme violette à noire.

#### **1-4- Importance économique de l'olivier :**

Réputés pour leurs bienfaits sur l'alimentation, les composants de l'huile d'olive ont fait l'objet de recherches approfondies et sont maintenant clairement identifiés.

Les feuilles d'olivier ont des propriétés hypotensives, vasodilatatrices, hypoglycémiantes et d'autres utilisations médicinales (MESLAYCET, 2007). A part les

valeurs médicinales, l'olive contient d'autres éléments à effet nutritionnel bénéfique pour la santé (Tableau 2).

**Tableau 2:** Composition nutritionnelle de l'olive verte (portion 100 g) (ANGINOT et ISLER, 2003).

L'élément	Concentration
Eau	77 %
Calories	103
Protéines	0.9 g
Acides Gras	11 g
Carbohydrates	0
Vitamine A	180 mg
Vitamine C	0

D'un point de vue chimique, les principaux constituants de l'olive sont illustrés dans le tableau 3.

**Tableau 3:** Composition chimique de l'olive fraîche (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

Partie anatomique	Constituants (%)				
	Eau	Lipides	Protéines	Glucides	Cendres
Pulpe	24.20	56.40	6.80	9.90	2.66
Coque de noyau	4.20	5.25	15.60	70.30	4.16
Amande	6.20	12.26	13.80	65.60	2.16

### 1-5-Exigences écologiques de l'olivier :

#### 1-5-1- Exigences édaphiques :

Le sol offre à la végétation, l'eau et les minéraux dont elle en a besoin et constitue un support pour cette dernière.

Grâce à son système racinaire très puissant, l'olivier dispose d'une bonne faculté d'adaptation aux différents types de sol. Cependant, les sols trop humides ne lui conviennent pas. Il préfère plutôt les sols légers, filtrants, qui favorisent l'aération et la perméabilité. Il

supporte des teneurs plus élevées en calcaire actif et en chlorure, c'est un consommateur de potasse, et peu exigeant en acide phosphorique. Il est très sensible aux carences en bore (MAILLARD, 1975).

La culture de l'olivier, selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), préfère les sols légèrement alcalins (ph 7,5) à alcalins (ph 8-8,5).

### **1-5-2-Exigences Agro-climatiques :**

#### **a-Température :**

La résistance de l'olivier au froid varie selon son stade végétatif. En hiver, décembre et janvier si le refroidissement est progressif, il peut supporter des températures de l'ordre  $-6^{\circ}\text{C}$ . Au printemps, février, mars et avril, des gelées à  $0^{\circ}\text{C}$  ou  $-1^{\circ}\text{C}$  peuvent provoquer la destruction des bourgeons et compromettre la floraison (ENNAJAH, 2008).

L'arbre n'est pas sensible aux températures élevées ( $+40^{\circ}\text{C}$ ) quand son alimentation en eau est assurée. Cependant au-delà de  $30^{\circ}\text{C}$ , l'activité végétative est considérablement réduite.

Sa culture est possible en altitude, mais la neige par son poids, peut provoquer la rupture des charpentières. Aussi, les zones où les chutes des grêles sont fréquentes doivent être écartées pour les risques de détérioration du jeune bois, du feuillage et du fruit (ENNAJAH, 2008).

#### **b-Pluviométrie :**

Une bonne croissance et un bon développement pour l'olivier sont assurés à une pluviométrie comprise entre 450 mm- 650 mm (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

Selon les mêmes auteurs, la répartition de cette pluviométrie dans le temps, la profondeur du sol, ainsi sa capacité de rétention d'eau du sol, permettent à l'olivier de se retrouver dans un milieu favorable à sa croissance.

Bien que l'olivier soit naturellement rustique et robuste, il doit bénéficier d'un apport d'eau durant les saisons où le déficit hydrique est marqué. Il se comporte bien sous une pluviométrie allant de 450 à 600 mm dans un sol présentant 30% d'argile et une profondeur de 1 à 1,5 m. Tout stress hydrique affectera non seulement les récoltes pendantes, mais aussi les récoltes ultérieures (LOUSSERT, 1987).

### **c-Lumière :**

L'olivier est un arbre avide de lumière, il supporte mal les fortes densités de plantations en raison de ses exigences élevées aux rayonnements solaires (AGRECH, 2011).

En effet, il ne donne une meilleure production que sur les coteaux exposés au soleil (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

### **d-Altitude :**

La culture de l'olivier à des altitudes de 900 à 1000 mètres peut s'exposer 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 et BROUSSE, 1978).

### **1-6-L'oléiculture :**

#### **1-6-1-L'oléiculture dans le monde :**

L'olivier est aujourd'hui présent sur les cinq continents et occupe une surface estimée à 11 millions d'hectares selon des données établies par le conseil oléicole international (COI, 2015). L'olivier est une espèce spécifiquement cultivée en sec, sur plus de trois quart des vergers d'oliviers, compte tenu des climats au sein desquels elle est cultivée.

Les stocks d'huile d'olive au début de la campagne 2014/15 étaient de 743 000 t et la production mondiale a atteint 2 444 000 t, soit 25 % de moins par rapport à celle de 2013/14. Les pays membres du COI ont produit 2 359 000 t, soit 97 % du total mondial. L'UE aurait produit 1 433 500 t, soit 42 % de moins qu'au cours de la campagne précédente. L'Espagne occupe la première position avec 841 200 t, suivie de la Grèce (300 000 t), de l'Italie (220 000 t), du Portugal (61 000 t), de Chypre (6 200 t), de la Croatie (1 000 t), de la France (1 900 t) et de la Slovénie (200 t). La production des autres pays membres du COI a été supérieure de 33 % à la campagne 2013/14. La première place est occupée par la Tunisie, qui a enregistré une récolte record de 340 000 t (+ 386 %), suivie de la Turquie (170 000 t), du Maroc (120 000 t), de la Syrie (105 000 t), de l'Algérie où la production ne cesse d'augmenter (69 500 t), de la Jordanie (23 000 t), de l'Égypte et du Liban (21 000 t respectivement), d'Israël (17 500 t), de la Libye (15 500 t), de l'Albanie (11 000 t), de l'Argentine (6 000 t) et de l'Iran (4 500 t).

**Tableau 4 :** La production et la consommation mondiale de l'huile d'olive COI (2015).

Campagne	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Production (tonnes)	3 075 000	3 321 000	2 401 500	3 252 000	2 444 000	2 988 500
Consommation (tonnes)	3 061 000	3 085 500	2 989 000	3 075 500	2 857 600	2 989 000

### 1-6-2-L'oléiculture en Algérie :

L'oliveraie algérienne se répartit sur trois zones oléicoles importantes, la zone de la région ouest représentant 31 400 ha répartis entre 5 wilayas (Tlemcen, Ain Temouchent, Mascara, Sidi Bel Abbes et Relizane). Cette zone ouest représente 16,4 % du verger oléicole national.

La zone de la région centre couvre une superficie de 110 200 ha repartis entre les wilayas d'Ain Defla, Blida, Boumerdès, Tizi-Ouzou, Bouira et Bejaia. Cette zone centre représente 57,5% du verger oléicole national.

Dans la région du centre, la Kabylie (Bouira, Bejaia et Tizi-Ouzou) détient à elle seule près de 44 % de la surface oléicole nationale.

La zone de la région Est représentée par des oliveraies de 49 900 ha, soit 26,1 % du patrimoine national, est répartie entre les wilayas de Jijel, Skikda, Mila et Guelma (SEKOUR, 2012).

#### 1-6-2-1-Description des principales variétés cultivées en Algérie :

Le patrimoine oléicole algérien comporte plus de 150 variétés plus ou moins abondantes. Ces variétés présentent des caractéristiques agronomiques distinctes (la vigueur, la forme de frondaison, la forme et la couleur des feuilles, la teneur en huile, etc.) suivant leur milieu écologique. En Algérie, il existe des variétés locales et des variétés introduites (LOUSSERT et BROUSSE, 1978) (Tableau 5).

**Tableau 5 :** Variétés d'olivier locales cultivées (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

Variété		Distribution	Fruit	Résistance
<b>Variétés à huile</b>	Chemlal	Elle s'étend sur toute la grande Kabylie, elle atteint les villes de la Soummam (Akbou et Tazmalt), l'altitude maximale est de 700m ; elle représente 40% du verger oléicole national.	Petit, poids moyen 2.5g, rendement en huile de 14 à 16%.	Sensibilité à la tuberculose et à la teigne.
	Limli	Elle se rencontre dans la vallée de la Soummam, cultivée à 300-400 m d'altitude ; elle représente 8% du verger oléicole national.	Petit, poids moyen 2g, teneur en huile de 15 à 16%, légèrement acide.	Résistance à la sécheresse.
<b>Variétés à olive de table</b>	Azeradj	Elle se localise à Seddouk, Takriet et Sidi Aich ; altitude de culture 200 à 500 m et association avec la Chemlal pour laquelle elle joue le rôle de pollinisateur.	Fruit assez gros à 5g, rendement en huile de 15%.	Résistance à la sécheresse. Très attractive A l'égard de la mouche de l'olive.
	Bouchouk	Cultivées surtout dans la basse vallée de l'oued Soummam et en grande Kabylie.	Fruit relativement gros, 3 à 3,5g, avec une teneur en huile de 15%.	
	Sigoise	Elle se localise dans l'Ouest du pays et plus particulièrement dans la plaine de Sig. Elle représente 20% des oliviers cultivés au niveau national	Fruit moyen de 3 à 3.5g, rendement en huile de 18 à 20%.	Moyennement résistante au froid et à la sécheresse. Tolérante aux eaux salées.

**1-6-3-L'oléiculture à Tizi-Ouzou :**

Dans la wilaya de Tizi-Ouzou, la culture de l'olivier est la plus dominante et la plus représentative des filières arboricoles par son importance symbolique, socio-économique et son potentiel productif. Celui-ci est de 32 888,8 ha (33% de la SAU), soit 72,16 % de la plantation fruitière (DSA, 2016).

L'analyse du tableau 6 montre, durant la période 2011-2015, des fluctuations dans la production d'olives et d'huile ; ceci est la conséquence conjuguée du phénomène d'alternance, des aléas climatiques, des feux de forêts, du manque d'entretien des vergers, des maladies et des ravageurs qui attaquent l'olivier.

**Tableau 6 :** Bilan de la campagne oléicole (2011-2015) pour la wilaya de Tizi-Ouzou DSA (2015).

Compagne	Olives cultivées (plantes ou greffes)			Production totale	
	Superficie occupée (ha)	Nombre Total D'oliviers Cultivés.	Nombre Total d'oliviers en rapport	Olive (qx)	Huile (hl)
<b>2011-2012</b>	33 105	3 265 751	2 754 385	179 231	32 280
<b>2012-2013</b>	33 722	3 386 639	2 777 828	506 637	90 356
<b>2013-2014</b>	34 315	3 544 634	2 806 928	288 000	49 000
<b>2014-2015</b>	35 608	4 009 604	2 885 328	382 457	75 862

### 2-Données bibliographiques des principaux ravageurs et maladies de l'olivier.

#### 2-1- Ravageurs de l'olivier :

Réputé rustique, l'olivier n'en est pas moins très sensible à quelques ravageurs redoutables, il est exposé aux attaques des déprédateurs majeurs qui vivent en dépend de l'arbre lui-même, soit de son bois, de sa partie végétative ou de ses fruits. Ces déprédateurs sont nombreux dans la plupart des oliveraies des régions méditerranéennes (ARGENSON et *al.*, 1999).

##### 2-1-1-Les vertébrés :

###### -Les oiseaux :

L'olivier est soumis aux attaques de différentes espèces d'oiseaux qui sont à l'origine de pertes économiques assez importantes, ceci est dû au fait qu'ils se nourrissent d'olives mûres. Parmi les espèces les plus importantes : *Turdus philomelos*, *Turdus viscivorus* (les grives), *Sturnus vulgaris* (les étourneaux), *Corvus monedula*, *Corvus frugilegus* (les corbeaux) (CIVANTOS LOPES VILLALTA, 2000). GAOUAR (1996) affirme que les oiseaux détruisent 81 % des fruits entre décembre et mars. D'après MEDAGH (1985) et METREF (1994), l'étourneau sansonnet, *S.vulgaris* est la principale espèce qui se nourrit d'olives.

##### 2-1-2-Les invertébrés :

###### -Les nématodes :

Plus de 70 espèces appartenant à 33 genres de nématodes phytoparasites de l'olivier provoquent une réduction de sa croissance en se développant sous forme de galles sur les racines ou de nécroses (LAMBERTI et VOLVAS, 1993).

###### -Les acariens :

Ils provoquent sur les feuilles de l'olivier des déformations semblables à celles produites par le thrips de l'olivier. Ils affectent parfois les boutons floraux et les jeunes fruits (CIVANTOS LOPES VILLALTA, 1999).

### -Les insectes :

La faune arthropode inféodée à l'olivier est extrêmement riche, elle est en effet composée d'une centaine de phytophages, et d'autres dénommés utiles ou indifférentes (ARAMBOURG, 1986).

ARAMBOURG (1975) signale l'importance économique des principaux ravageurs de l'olivier, il en ressort leur répartition en trois grands groupes :

- **Premier groupe** comprend les espèces à importance économique majeure dans tous les pays méditerranéens, il s'agit de : la mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*), la teigne de l'olivier (*Prays oleae*) et la cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*).

-**Second regroupe** les espèces à importance économique moyenne ou localisée, à savoir : *Hylesinus oleiperda* Bernard, *Euphyllura olivina* Costa, *Liothrips oleae* Costa, *Zeuzera pyrina* et *Perrisia oleae*.

-**Troisième groupe** comprend les espèces sans importance économique telles que : *Pollini pollini*, *Parlatoria oleae*, *Margarodes unionalis*, *Lipidosaphes ulmi*.

Certains déprédateurs peuvent se développer sur les organes végétatifs ou sur les organes reproducteurs, d'autres peuvent attaquer les deux types d'organes (Didier et Guyot, 2012) (Tableau 7).

**Tableau 7** : Les insectes ravageurs de l'olivier (DIDIER et GUYOT, 2012).

Ordre	famille	Nom scientifique	Nom commun
<b>Hémiptères</b>	Psyllidés	<i>Euphyllura olivina</i>	Psylle de l'olivier.
	Diaspididés	<i>Olivina aspidiotus nerri</i>	Cochenille à bouclier de lierre
	Coccidés	<i>Saissetia oleae</i>	Cochenille noire de l'olivier.
	Aleyrodidés	<i>Aleurolobus olivinus</i>	Aleurode noire de l'olivier.
<b>Thysanoptères</b>	Phloéothripidés	<i>Liothrips oleae</i>	Thrips de l'olivier.
<b>Lépidoptères</b>	Yponomeutidés	<i>Prays oleae</i>	Teigne de l'olivier.
	Crambidés	<i>Palpita vitrealis</i>	Pyrale de l'olivier
	Gracillariidés	<i>Metriochroa latifoliella</i>	Mineuse des feuilles de l'olivier.
	Cossidés	<i>Zeuzera pyrina</i>	Zeuzère.

<b>Coléoptères</b>	Curculionidés	<i>Otiorhynchus cribricollis</i>	Otiorhynque de l'olivier.
	Curculionidés	<i>Cionus fraxini</i>	Charançon du frêne.
	Scolytidés	<i>Phloeotribus scarabaeoides</i>	Scolyte de l'olivier.
	Scolytidés	<i>Hylesinus oleiperda</i>	Hylésine de l'olivier.
	Scolytidés	<i>Hylesinus fraxini</i>	Hylésine variable.
<b>Diptères</b>	Cécidomyiidés	<i>Dasineura oleae</i>	Cécidomyie de l'olivier.
	Téphritidés	<i>Bactrocera oleae</i>	Mouche de l'olive (Keiroun).
	Cécidomyiidés	<i>Resseliella oleisuga</i>	Cécidomyie des écorces de l'olivier.

### **1-Bactrocera oleae : La mouche de l'olivier.**

La mouche de l'olive est spécifique à l'olivier, elle se reconnaît par la présence d'une tache noirâtre à l'extrémité de chaque aile. L'œuf est de couleur blanche mesurant 0.8 à 1mm de longueur et

2 mm de diamètre. L'adulte est un individu ailé de 5 à 8mm de longueur, la couleur de son corps est jaune plus ou moins rougeâtre (Figure 2). La mouche de l'olive est responsable de plus de la moitié des pertes en olive (ARAMBOURG, 1975). Elle cause la chute des fruits et la diminution des rendements en huile. Cet insecte peut avoir jusqu'à cinq générations par an si les conditions climatiques de l'oliveraie le permettent (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

### **2- Prays oleae B: La teigne de l'olivier.**

La teigne de l'olivier présente trois générations par an, chacune est inféodée à un organe particulier de l'arbre hôte (Figure 3). La première génération vit au dépend des boutons floraux, elle est dite anthophage, la deuxième nommée carpophage vit au dépend des fruits, la troisième génération vit au dépend des feuilles, elle est dite phyllophage (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). ARGENSON et al. (1999) estiment des taux de perte de l'ordre de 30 à 40% d'olive en cas de fortes infestations.

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), la génération phyllophage ne cause que des dégâts minimes, alors que la génération anthophage peut détruire jusqu'à 95% des boutons floraux.

### **3-*Saissetia oleae*: La cochenille noire de l'olivier.**

L'œuf est de couleur brune mesurant 0.3 mm, au stade adulte l'insecte femelle est ovale et de forme globuleuse mesurant 3 à 4 mm de long sur 2 à 3 mm de large (LOUSSERT et BROUSSE, 1978) (Figure 4). D'après BALACHOWSKY et MESNIL (1935), l'attaque de ce ravageur est presque invariablement accompagnée de fumagine, ce qui aggrave sensiblement ses ravages. Les pontes ont lieu au mois d'Avril, suivant les conditions climatiques il peut y'avoir une ou deux générations par an (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

### **4-*Liothrips oleae* Costa : Le thrips de l'olivier.**

C'est un thysanoptère, de couleur noire brillant et de forme allongée mesurant 2 à 2.5 mm. Cet insecte porte des ailes ornées de longues soies parallèles. Les dégâts sont occasionnés par les larves et les adultes qui se nourrissent de la sève, les piqûres de nutrition provoquent des dégâts sur les jeunes feuilles (déformation des feuilles), les pousses terminales, ou sur les olives en cas de fortes attaques (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

### **5-*Euphyllura olivina* Costa : Le psylle de l'olivier.**

L'espèce est communément appelée coton en raison de la matière cotonneuse blanche que sécrètent les larves en colonie sur les grappes florales ou à l'extrémité des pousses (JOURDAIN, 1999) (figure7). L'adulte mesure 2,5 mm de long, la tête est large avec des ailes repliées au repos en forme de toit, sa troisième paire de patte lui permet de sauter. D'après PASTRE (1991), le psylle est responsable d'une diminution importante du nombre de grappes florales sur les rameaux fructifères et en même temps d'une baisse de la fertilité des fleurs. Selon ARAMBOURG (1985), des colonies de 30 larves et plus peuvent entraîner des pertes estimées entre 50 et 60% de récolte. A 40 larves, on assiste à une chute totale des fleurs (ZOUTEN et El HADRANI, 2001).

### **6-*Hylesinus oleiperda* : l'hylésine de l'olivier.**

L'adulte est un scolyte de couleur brun foncé, il mesure 2,5 à 3 mm de longueur. Cet insecte présente deux générations successives. Les dégâts sont provoqués par les larves et les adultes qui creusent des galeries dans l'écorce (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Les galeries larvaires peuvent entraîner un arrêt total de la sève et produire un affaiblissement général de l'arbre (ARAMBOURG, 1984 ; CIVANTOS LOPES-VILLALTA, 2000).

### **7-*Phloeotribus Scarabeoides* : Le neiroun**

L'adulte est un petit scolyte ovale de couleur sombre, avec deux taches plus sombres sur chaque élytre, mesurant 2 mm de long (Figure 5). L'insecte provoque des morsures d'alimentation à la base d'une grappe fructifère.

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), les galeries de ponte constituent autour de brindilles infestées des incisions annulaires qui provoquent un arrêt de sève d'où leur dessèchement.

### **8-*Otiorrhynchus cribricollis* G. : L'otiorrhynque de l'olivier.**

L'adulte est un charançon ovale, il mesure 7 à 8 mm de longueur (BALACHOWSKY et MESNIL, 1935) (Figure 6). Selon MAILARD (1975), les dégâts sont caractéristiques formant des échancrures semi-circulaires importantes sur les bords du limbe des feuilles. L'attaque peut se traduire par une défoliation totale (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

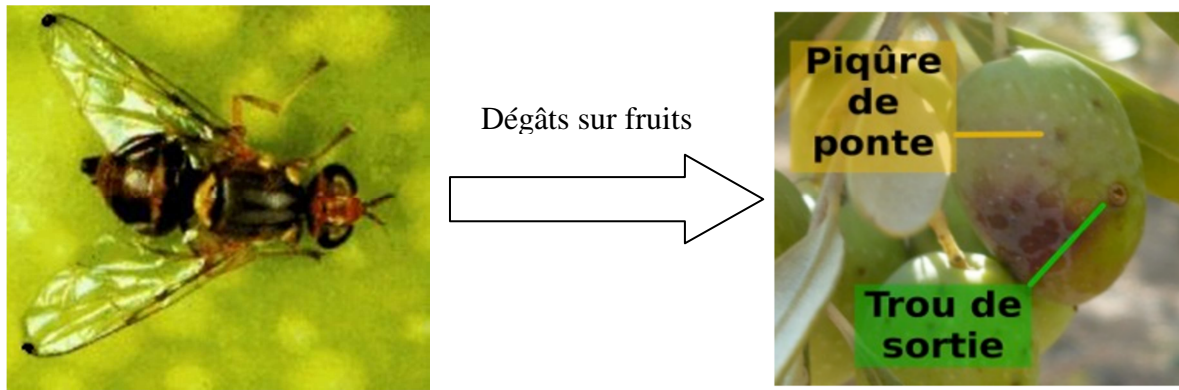


Figure 2 : Mouche d'olives et ses dégâts sur les fruits (ARGENSON et *al.*, 1999).

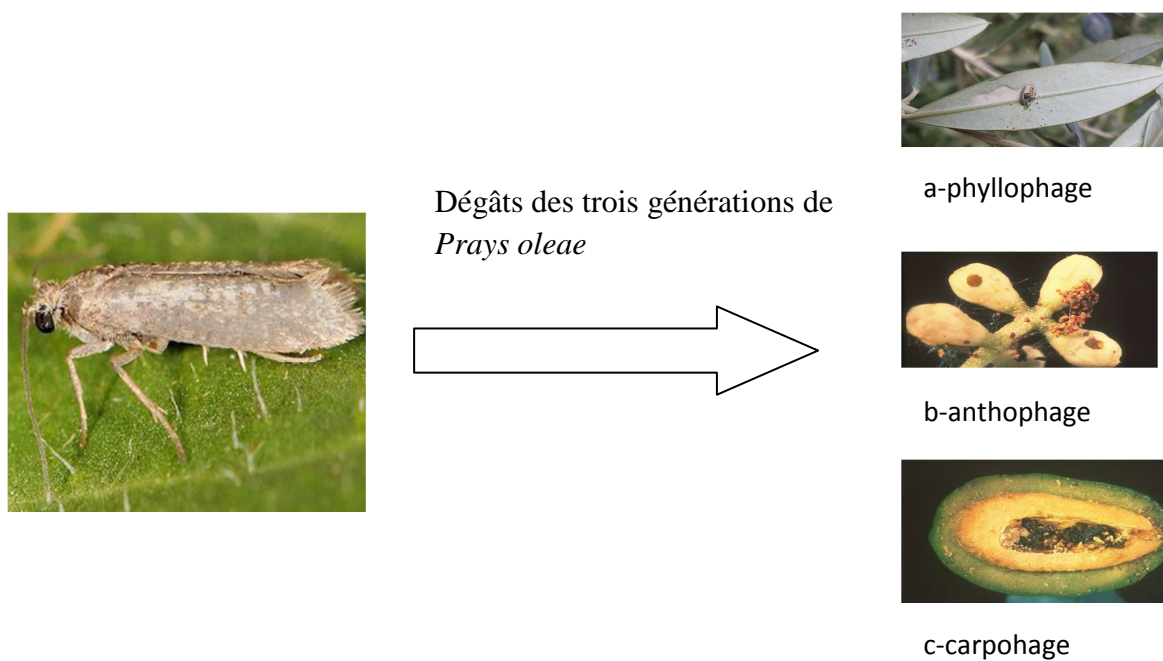


Figure 3: Teigne d'olivier et ses dégâts sur les différentes parties de l'arbre (ARGENSON et *al.*, 1999).

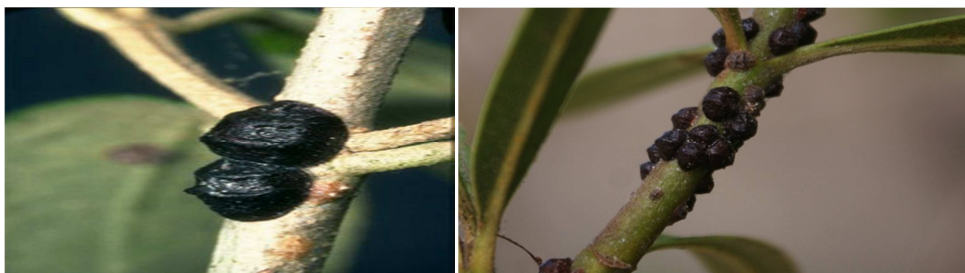
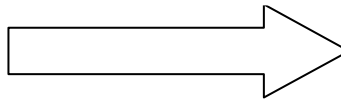


Figure 4: Cochenille noire de l'olivier (ARGENSON et *al.*, 1999).



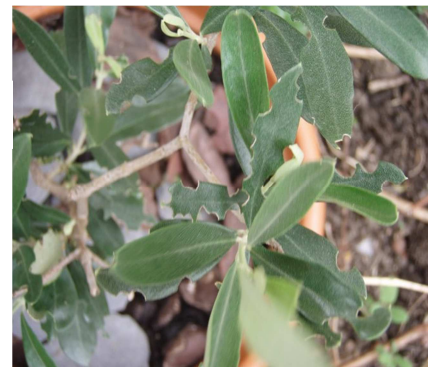
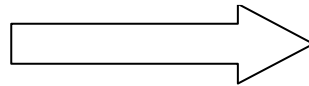
Dégâts sur le bois



**Figure 5:** Le neiroun ou scolyte de l'olivier (DIDIER et GUYOT, 2012).



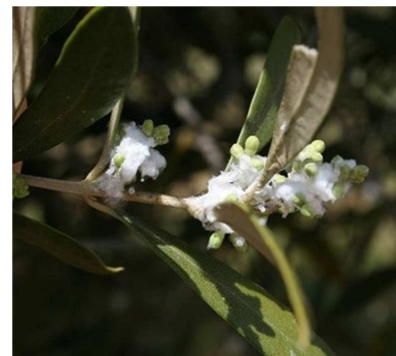
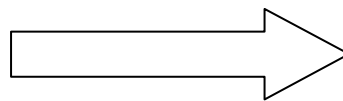
Dégâts sur les feuilles



**Figure 6:** L'otiorrhynque de l'olivier (DIDIER et GUYOT, 2012).



Dégâts sur les rameaux



**Figure 7:** Larve du psylle de l'olivier et ses dégâts sur les rameaux (ARGENSON et *al.*, 1999).

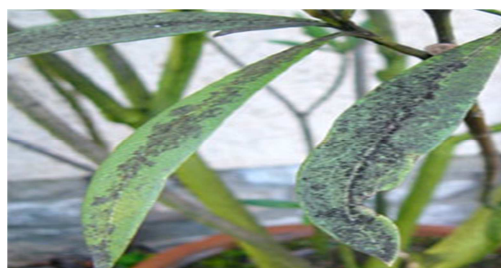
### 2-2-Maladies de l'olivier :

Selon BRETON et BERVILLE (2012), l'olivier ne fait pas exception parmi les plantes cultivées et possède son lot de maladies, dont quelques unes lui sont spécifiques.

#### 1-Fumagines (*Capnodium oleaginum*) ou noir de l'olivier :

Elles recouvrent les branches, les rameaux et les feuilles de l'olivier d'une couche noire. Il s'agit d'un ensemble de champignons microscopiques qui poussent en saprophytes sur le miellat de la cochenille noire. Plusieurs organismes contribuent à former cette couche noire.

La défoliation généralement importante et associée à la couche noire de fumagine est l'œuvre exclusive de cette cochenille qu'il faut combattre.



**Figure 8 :** La fumagine (*Capnodium oleaginum*) (ARGENSON et al., 1999).

#### 2- Dépérissement ou la verticilliose ( *Verticillium dahliae* ) :

La maladie est très répandue dans les vergers modernes, en particulier sur les jeunes arbres placés dans les meilleures conditions de croissance et qui, en conséquence étendent rapidement leur système racinaire.

Elle se manifeste généralement au printemps et se traduit par des dessèchements brusques de rameaux entiers, quelques fois par la mort de jeunes oliviers.

Les cultures précédentes, surtout les cultures maraichères ou des mauvaises herbes, sont à l'origine de cet inoculum, car le parasite n'est pas spécifique à l'olivier. Les moyens de lutte sont limités.

#### 3-Tuberculose de l'olivier :

L'infection se traduit par des tubercules, c'est-à-dire des tumeurs plus au moins globulaires de taille généralement comprise 1 et 5 cm de diamètre. Les organes attaqués sont : le tronc, les branches et les feuilles.

Les arbres attaqués ne meurent pas mais sont affaiblis par la maladie. L'infection par la bactérie demande une porte d'entrée qui lui est offerte par les multiples blessures que subit un olivier (lors de la taille et de l'élagage des rejets de troncs et branches, puis lors de la cueillette où les cassures de feuilles et des rameaux sont nombreuses).



**Figure 9 : la tuberculose de l'olivier** (ARGENSON et *al.*, 1999).

#### **4-Œil de paon ou tavelure de l'olivier (*Cycloconium oleaginum*) :**

Egalement dénommée *Spilosea oleagina* Castagne, cette maladie est probablement l'affection cryptogamique la plus affaiblissante pour l'olivier, en raison des défoliations importantes qu'elle peut causer.

La maladie est visible sur les deux faces des feuilles, les pédoncules des fruits et rarement les fruits eux mêmes. Cette dernière cause la chute des fruits, un retard de maturation et une baisse de rendement en huile.



**Figure 10 : Œil de paon ou tavelure de l'olivier (*Cycloconium oleaginum*)** (ARGENSON et *al.*, 1999).

*Chapitre II*  
*Présentation de la station*  
*d'étude*

### 1-Description de la zone d'étude :

La présente étude a été réalisée dans deux parcelles d'olivier (variété Chemlal) situé dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou). Cette dernière se situe à 20Km du chef lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou. Elle est délimitée au nord par Fréha, à l'est par Mekla et Ait Oumalou, à l'ouest par Tizi-Ouzou et au sud par Larbaâ Nath Irathen et Irjen (Figure 11 et 12).

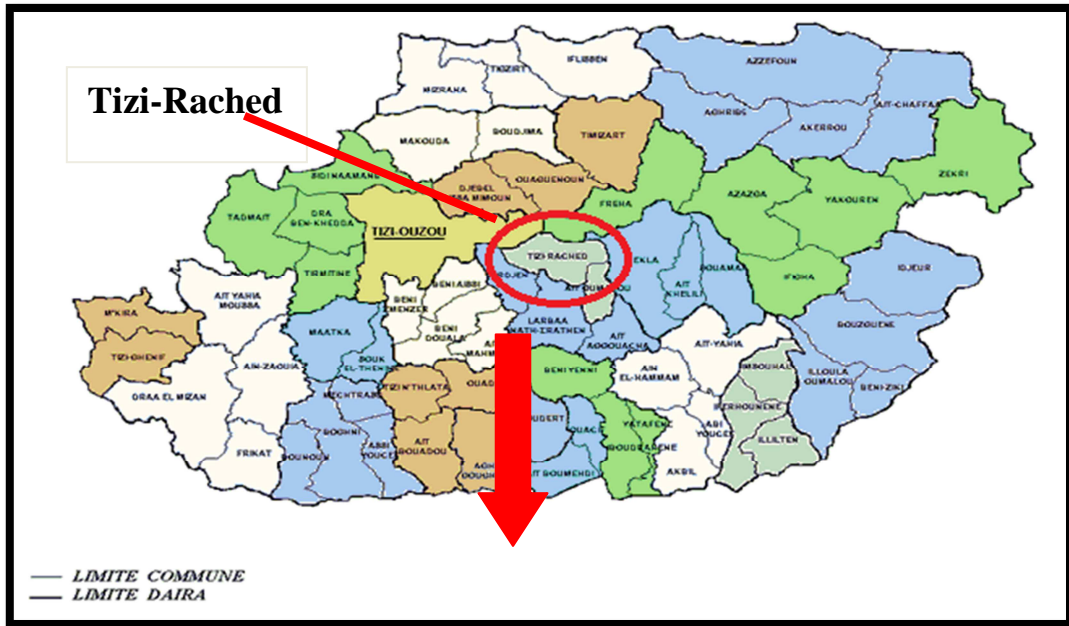


Figure 11: Localisation géographique de la région de Tizi-Rached (Google image, 2016).



Figure12 : Localisation géographique de la région de Tizi-Rached (Google maps, 2016).

Les deux vergers sont généralement situés sur des terrains en pente légère avec des densités de plantations variables. Ils sont caractérisés par une oléiculture traditionnelle (verger familial).

## 2-Description des deux oliveraies :

Le premier verger est entouré par d'autres oliveraies, à quelques mètres se trouve une huilerie automatique. C'est un verger composé essentiellement d'oliviers avec la présence de quelques arbres de figuiers. Ce dernier se situe à une altitude de 380 m, il s'étend sur une superficie de 0,6 ha.

Les oliviers sont issus du greffage sur l'oléastre, d'âges différents (entre 20 et 100 ans). La variété prépondérante est la Chemlal avec quelques pieds d'oléastres. La frondaison est importante avec un port érigé (Figure 13).



**Figure 13** : Premier verger de la station de Tizi-Rached (photo originale, 2015).

Le deuxième verger se trouve à une altitude de 290 m, il occupe une superficie 0,4 ha. Cette station se trouve enclavée entre des oliveraies avoisinantes, à quelques mètres du verger se trouve un champ de pomme de terre.

L'oliveraie est composée essentiellement d'oliviers avec la présence de quelques pieds de grenadiers et de figuiers.

Les oliviers sont issus du greffage sur l'oléastre, leur âge varie de 15 à 120 ans. Chemlal est la variété la plus dominante. La frondaison des arbres est importante avec un port érigé (Figure 14).



**Figure 14 :** Deuxième verger de la station de Tizi-Rached (photo originale, 2015).

Dans les deux oliveraies, les pratiques culturales sont inexistantes ; le sol n'est pas travaillé, hormis un labour tous les 3 à 4 ans; la taille n'est pas effectuée convenablement et aucun traitement phytosanitaire n'est réalisé, ce qui favorise l'installation des insectes ravageurs de l'olivier comme la mouche d'olive, et de la faune auxiliaire.

### **3-Facteurs climatiques de la région de Tizi-Rached :**

Le climat joue un rôle essentiel dans les milieux naturels. Il intervient en ajustant les caractéristiques écologiques des écosystèmes (RAMADE, 1994). DOUCET (1997) définit le climat comme étant un ensemble fluctuant de phénomènes météorologiques qui caractérisent principalement l'atmosphère d'un lieu donné et dont l'action complexe influence le comportement des êtres vivants. DREUX (1980) précise que les principaux facteurs

climatiques qui ont une action écologique sont la température, la pluviométrie et l'humidité de l'air.

### 3-1-La température

La température est un facteur important qui conditionne l'écologie et la biogéographie de tous les êtres vivants de la biosphère (DAJOZ, 1985). Elle représente un facteur écologique essentiel puisque son influence se fait sentir de façon constante sur les œufs, les larves, les nymphes et les adultes des insectes (CHARARAS, 1980).

Pour la période allant de 2005 à 2015, les mois les plus chauds sont Juillet et Août avec respectivement des températures moyennes de 35,8°C et 35,0°C ; les mois les plus froids sont Janvier et février avec des températures respectives de 5,1°C et 6,5°C (tableau 8).

**Tableau 08** : Températures minimales et maximales moyennes mensuelles de la région de Tizi-Rached (2005-2015) ONM T-O (2015).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
M	15,8	15,9	19,2	22,3	26,3	31,3	35,8	35,0	31,5	27,6	21,7	16,5
m	5,1	6,5	8,7	11,3	14,2	17,8	21,3	21,5	18,8	15,7	12,0	7,8
(M+m)/2	10,4	11,2	13,9	16,8	20,2	24,5	28,6	28,5	25,2	21,6	16,8	12,2

**M** : Moyenne des températures maximales en °C.

**m** : Moyenne des températures minimales en °C.

**(M+m)/2** : Moyenne des températures mensuelles en °C.

### 3-2-La pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue (RAMADE, 1984).

Sur cette période de 10 ans, la région de Tizi-Rached enregistre un total de précipitations de l'ordre de 857,19 mm (tableau 9). Les mois les plus pluvieux sont novembre

et décembre avec respectivement des moyennes de 123,94 mm et 121,5 mm, et le mois le plus sec est juillet avec une moyenne de 2,81 mm (tableau 9).

Les moyennes mensuelles des pluviométries (en mm) enregistrées au niveau de la région d'étude sont présentées dans le tableau 9.

**Tableau 09 :** Moyenne mensuelle des précipitations (en mm) de la station de Tizi-Rached (2005-2015) ONM T-O (2015).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Totale
P (mm)	109,4	106,04	108,1	87,18	65,22	15,28	2,81	6,09	41,1	70,23	123,94	121,5	857,19

P : moyenne mensuelle des précipitations.

### 3-3-Humidité relative de l'air

L'humidité est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air (DREUX, 1980). Selon DAJOZ (1985), l'humidité a une influence sur la longévité et la vitesse de développement des espèces, sur leur fécondité et leur comportement.

Les valeurs de l'humidité relative moyenne enregistrées au niveau de la région d'étude sont présentées dans le tableau 10.

**Tableau 10 :** Moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air (%) de la région de Tizi-Rached (2005-2015) ONM T-O (2015).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Humidité (%)	82	80	80	75	72	64	58	60	69	72	78	82

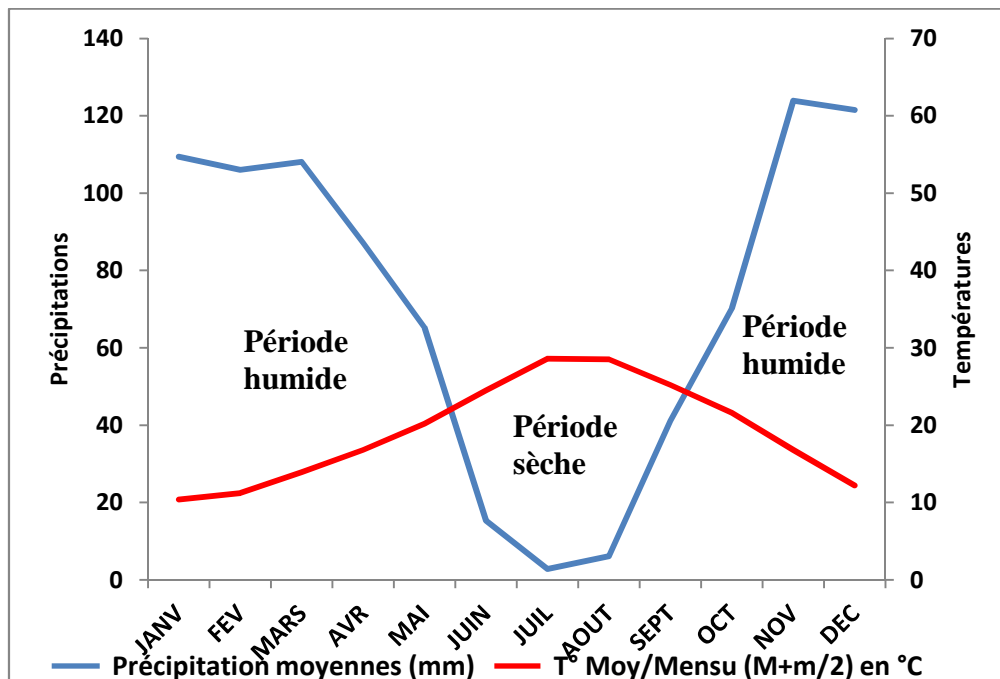
Les mois les plus humides sont ceux de janvier et décembre avec un taux d'humidité de 82%. Par contre, le mois de Juillet est le mois le moins humide avec un taux de 58% (tableau 10).

#### 4-Synthèse climatique :

RAMADE (2003) montre que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (FAURIE *et al.*, 1984). En effet, la synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) et par le Climagramme d'Emberger (1955).

#### 4-1-Diagramme Omrothermique de Bagnouls et Gaussen :

D'après FRONTIER *et al.* (2004), le diagramme Ombrothermique sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celles adoptées pour la température dans les unités choisies. Un mois est réputé « sec » si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne ( $P \leq 2T$ ) et réputé « humide » dans le cas contraire.



**Figure 15:** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Tizi-Rached durant la période de 10 ans (2005-2015).

L'analyse du diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (Figure 15) pour la région de Tizi-Rached montre que la période sèche est de 3 moi. Elle s'étend du début juin jusqu'à la fin septembre, tandis que la période humide, s'étend d'octobre jusqu'à la fin mai.

#### 4-2-Climagramme d'EMBERGER

Le système d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (DAJOZ, 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviométrique  $Q_3$  en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (STEWART, 1969).

$$Q_3 = \frac{3,43 \times P}{(M - m)}$$

$Q_3$  : Quotient pluviométrique de Stewart.

**3,43** : Le coefficient de Stewart.

**P** : Pluviométrie moyenne annuelle (mm/ans).

**M** : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (°C).

**m** : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid (°C).

**(M-m)** : Amplitude thermique (°C).

Le quotient pluviométrique est d'autant plus élevé que le climat est plus humide (DAJOZ, 1985). Cet indice n'est vraiment établi que pour la région méditerranéenne et qu'en fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes :

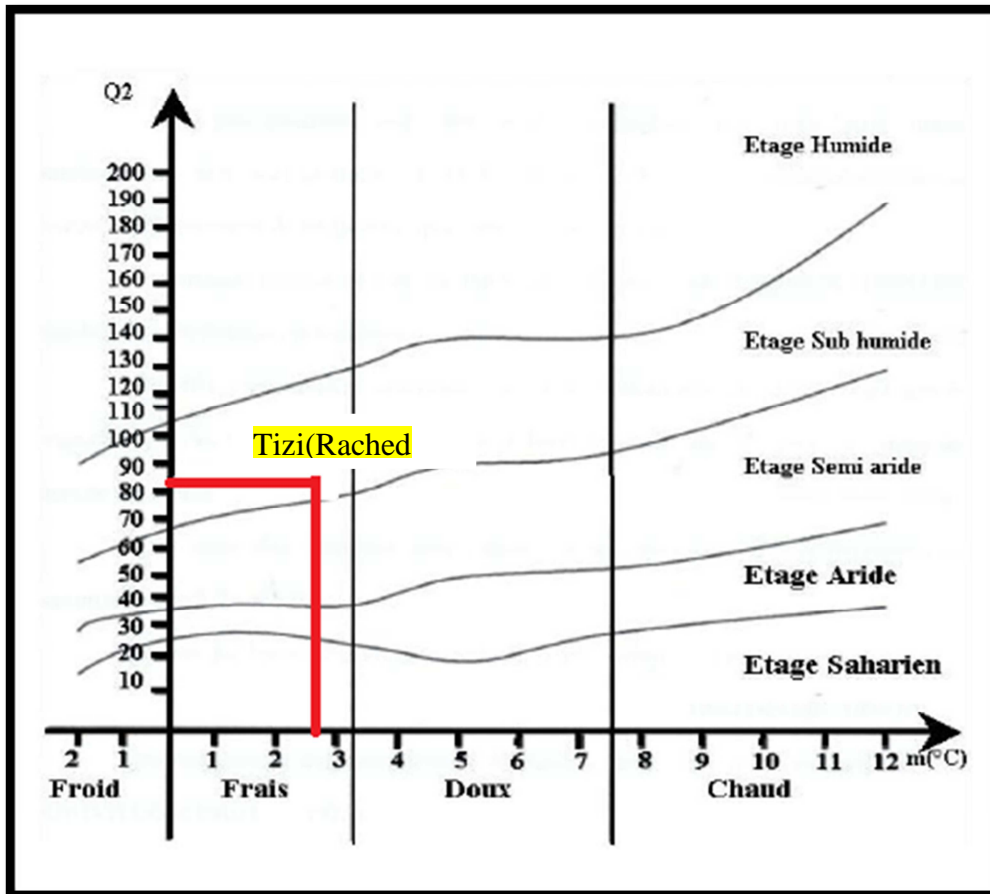
-humides pour :  $Q > 100$

-tempérées pour :  $100 > Q > 50$

-semi arides pour :  $50 > Q > 25$

-arides pour :  $25 > Q > 10$

-désertiques pour :  $Q < 10$



**Figure 16 :** Situation de la région de Tizi-Rached sur le Climagramme d'Emberger durant la période de 10 ans (2005-2015).

A partir de l'équation de STEWART (1969), le  $Q_3$  calculé pour la région de Tizi-Rached est de 84,48, concluant ainsi que cette station d'étude se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver frais (Figure 16).

*Chapitre III Matériels et  
Méthodes*

## **1-Matériels biologiques :**

### **1-1-La mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*) :**

La mouche de l'olive est le principal bio agresseur de l'olivier. Les attaques de ce diptère peuvent atteindre jusqu'à 30% de la production mondiale et 100% pour certaines oliveraies (BRETON et BERVILLE, 2012).

### **1-2-Position systématique :**

*B. oleae* a été décrite pour la première fois par GMELINE et ROSSI, en 1788.

Règne : Animalia.

Embranchement : Arthropoda.

Sous-embranchement : Hexapoda.

Classe : Insecta.

Ordre : Diptera.

Groupe : Schizophora.

Superfamille : Muscoidea.

Famille : Tephritidae.

Sous-famille : Dacinae.

### **1-3-Description morphologique**

#### **1-3-1-L'œuf :**

Il a une forme allongée avec la partie antérieure un peu élargie et un micropyle tuberculiforme à l'extrémité postérieure. La partie dorsale est convexe et la partie ventrale plate. La couleur est blanchâtre avec une réticulation polygonale très fine. Sa longueur est de 0.7 mm environ et son diamètre est de 0.2 mm (ARAMBOURG, 1986).

#### **1-3-2-La larve :**

Les trois stades larvaires sont caractérisés par la forme, la dimension de l'armature buccale et la disposition des stigmates : la larve de premier stade est de type métapneustique, celles du second et troisième stade sont du type amphipneustique. La forme des stigmates prothoraciques permet de distinguer le deuxième stade du troisième. La tête, de forme trapézoïdale, porte à l'extrémité antérieure deux antennes minuscules composées de trois segments. L'armature buccale possède un crochet simple, avec une dent préapicale marquée chez les larves du premier stade seulement. La longueur du troisième stade atteint 7 mm (ARAMBOURG, 1986).



**Figure 17:** La larve de *B. oleae* (photo originale, 2015).

### 1-3-3-La nymphe (Pupe)

Elle se développe à l'intérieur d'un puparium issu du dessèchement de l'épicuticule larvaire. Le puparium est de forme elliptique. Ses dimensions et celles de la nymphe varient suivant l'alimentation des larves (entre 3,5 et 4,5 mm). Sa couleur varie du jaune ocre au blanc crème selon le stade de dessèchement de l'épicuticule (ARRAMBOURG, 1986).



**Figure 18:** Nymphe de *B. oleae* à différents stades (Photo originale, 2015).

### 1-3-4-L'adulte

Les adultes de 4 à 5 mm de long environ, ont la tête jaune-rougeâtre avec la face plus pâle et deux taches noires au-dessus des antennes. L'abdomen est de couleur fauve avec deux taches noires de dimension variable sur les segments 1 et 4. Les soies sont noires et la pubescence jaune. Le sixième tergite de la femelle est presque entièrement recouvert par le cinquième, et la partie basale de l'ovipositeur est noire et longue de 1 mm. Selon BRETON et BERVILLE (2012), la mouche de l'olive se reconnaît par la présence d'une tache noirâtre à l'extrémité de chaque aile (caractéristique des mouches des fruits).

#### **1-4-Répartition et plantes hôtes :**

*B. oleae* est présente dans tout le bassin méditerranéen, aux Iles des Canaries, au Proche-Orient, en Afrique du nord, de l'Est et du Sud. Cette aire couvre celle du genre *Olea*.

La mouche de l'olive semble inféodée aux fruits du genre *Olea* ; en Afrique, elle a été trouvée sur *O. europea africana* (MILL). Mais sa plante hôte principale est *O. europea* forme cultivée ou sauvage (oléastre). Toutes les variétés (cultivars) d'olivier peuvent être attaquées par *B. oleae* (ARAMBOURG, 1986).

#### **1-5-Cycle biologique**

##### **-Maturité sexuelle et accouplement**

Après l'hivernation, au printemps se rencontre dans les oliveraies une population d'adultes d'âge physiologique très divers, mais qui entre en activité reproductrice dès que les nouveaux fruits deviennent réceptifs (ARAMBOURG, 1984) ; ces mouches correspondent en partie aux adultes ayant hiverné à ce stade et à ceux ayant émergé des pupes ayant passé l'hiver dans le sol (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Le développement ovarien commence immédiatement après l'émergence de la femelle. Dans la nature, la femelle atteint sa maturation, du 4<sup>ème</sup> au 5<sup>ème</sup> jour après son émergence ; les mâles sont matures 1 à 2 jours avant la femelle (ZERVAS, 1982).

##### **-Ponte et incubation**

Après l'accouplement, la femelle vole à la recherche d'olives réceptives dans lesquelles elle creuse une chambre sous épidermique avec l'ovipositeur où elle dépose l'œuf. Chaque femelle peut déposer de 200 à 250 œufs durant son cycle de vie.

L'incubation se fait à l'intérieur du fruit. La période d'incubation en conditions naturelles est de 2 à 4 jours en automne et de 12 à 19 jours en hiver (ARAMBOURG, 1972).

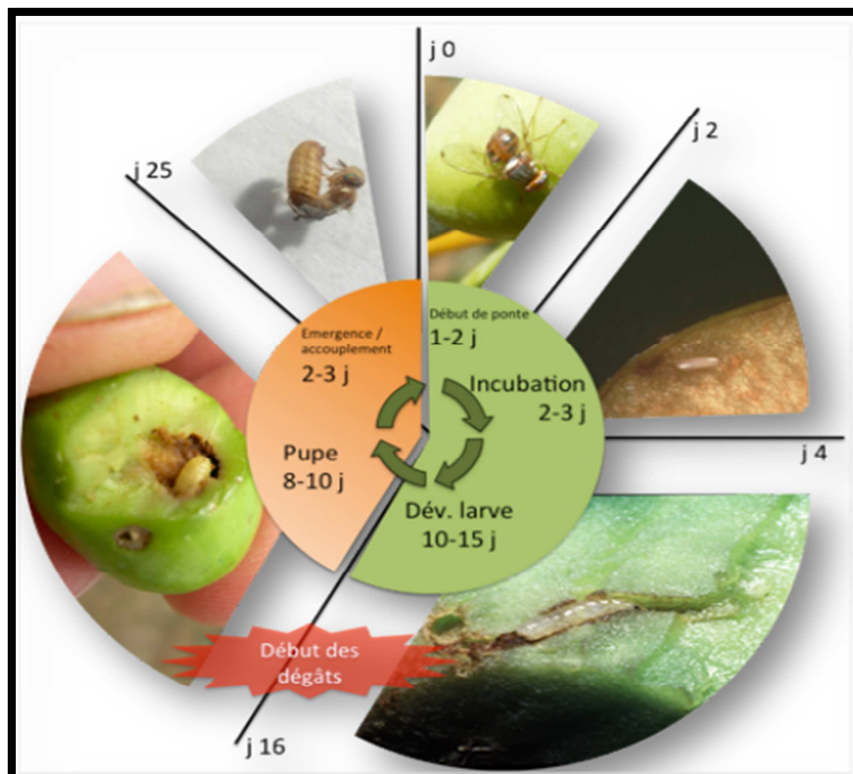
### -Développement larvaire

Après éclosion, la larve passe par trois stades larvaires, la jeune larve pénètre vers l'intérieur de la pulpe en la dévorant. La durée de l'évolution larvaire varie selon les conditions extérieures, notamment la température, elle est de 12 à 13 jours à 18°C et de 9 à 14 jours à 25°C (ARAMBOURG, 1986).

### -Nymphose et émergence

La durée de la nymphose est de moins de 10 jours pour les générations hivernales. Dans les conditions de laboratoire, à 25°C, elle dure en moyenne 11 jours (ARAMBOURG, 1986).

L'émergence de *B. oleae* est contrôlée par les cycles circadiens (cycle de lumière) et la température (FLETCHER, 1987). Ainsi les adultes éclosent tôt le matin et les ailes restent opaques de 2 à 4 heures après leur émergence (ARAMBOURG, 1984).



**Figure 19:** Cycle biologique de la mouche d'olive *B. oleae* (Anonyme, 2015).

Le cycle complet d'une génération est en moyenne d'un mois, selon le lieu et le climat (en Grèce 3 à 4 générations, en Italie 4 générations avec un cycle de 30 à 40 jours, en Sardaigne la mouche de l'olive est présente toute l'année, en Italie jusqu'à 5 générations) (BRETON ET BERVILLE, 2012).

#### **1-6-Facteurs limitants :**

##### **-Facteurs climatiques :**

Les seuils thermiques sont de 6°C et 34-35°C. Tous les œufs meurent à température constante et voisine du seuil thermique inférieur (ARAMBOURG, 1986). Selon FLETCHER (1987), il suffit 47,9°C sous 9% d'humidité relative pour détruire toutes les larves du 3<sup>ème</sup> stade. Les seuils thermiques inférieurs de mortalité des nymphes sont 7 à 10°C. Si les pupes subissent une température de 36°C, pendant 2 jours seulement, les adultes qui en seront issus auront une longévité fortement réduite.

##### **-Parasites :**

Le complexe parasitaire de *B. oleae* dans le bassin méditerranéen est assez pauvre. Au nord de l'aire de répartition de l'hôte, il comprend principalement les quatre chalcidiens ectoparasites *Eupelmus urozonus* DALM., *Pnigalio mediterraneus* FERR et DEL., *Eurytoma martellii* DOM. et *Cyrtopyx latipes* ROND. Le braconide endoparasite *Opius concolor* SZEPL., a été découvert en Tunisie où il parasite *B. oleae* et trois autres Tephritidae, (*Ceratitis capitata* WIED (Diptera : Tephritidae) par exemple). C'est le seul parasite connu de la mouche de l'olive dans le bassin méditerranéen (CANARD et al., 1979). En condition naturelles, *O. concolor* intervient surtout en automne et atteint des taux de parasitisme importants en octobre-novembre (NEUENSCWANDER et al., 1986).

##### **-Prédateurs :**

La liste des prédateurs inventoriés dans les oliveraies et qui, au laboratoire, sont capables de détruire des pupes de *B. oleae* est assez longue : elle comprend en Crète par exemple, des Carabidés (*Carabus banoni* DEJ., *Licinus aegyptiacus* CHAUD. et *Pterostichus creticus* FRIV.) et une vingtaine d'autres espèces, des Staphylinidés à un moindre degré. Plusieurs espèces de fourmis attaquent également les larves âgées aussi bien que les pupes de *B. oleae* dans le sol et parfois même dans le fruit.

Il convient de citer aussi *Prolastioptera berlesiana* PAOLI, considérée comme un prédateur des œufs de la mouche de l'olive (ARAMBOURG, 1986).

#### **-Pathogènes :**

*Pseudomonas putida* (Pseudomonadaceae) cause une mortalité élevée spécialement chez les adultes, elle a été identifiée et testée dans des élevages en laboratoire, mais on ne connaît rien de son action sur *B. oleae* en conditions naturelles. Un virus, appartenant au groupe des Rétrovirus, a été également mis en évidence chez les adultes de la mouche de l'olive (ARAMBOURG, 1986).

#### **1-7-Dégâts :**

Pour les olives destinées à l'huilerie, on distingue classiquement trois types de dégâts : la chute avant la récolte des fruits attaqués, la destruction directe de la pulpe par les larves, et la diminution de la qualité de l'huile provenant des fruits attaqués.

Dans les conditions de l'île de Crète, on a pu établir que la larve de la mouche de l'olive dévore environ 50 mg de pulpe dans une olive très petite et jusqu'à 150 mg dans une olive de taille moyenne. En transformant la consommation larvaire de pulpe en perte en huile, on a pu calculer que celle-ci varie de 3 à 20%.

En ce qui concerne l'aspect qualitatif, l'accroissement de l'acidité de l'huile, d'environ quatre fois, est en rapport avec le nombre de trous de sortie des larves de *B. oleae* (ARAMBOURG, 1986).

Pour les olives destinées à la conserverie, toute pique constitue un défaut rendant le fruit impropre à sa commercialisation, en raison des critères rigides concernant la qualité de l'olive. De telles olives sont dévalorisées et ne peuvent être utilisées que pour l'huilerie, où leur rendement en huile est généralement réduit (NEUENSCHWANDER *et al.*, 1986).

#### **1-8-Lutte contre *B. oleae***

##### **1-8-1-Lutte chimique :**

Deux types de traitement d'insecticide sont utilisés contre *B. oleae*, les appâts empoisonnés (hydrolysats de protéines mélangés à un insecticide) contre les adultes et les pulvérisations de couverture contre les stades larvaires dans les olives, le premier type est

préventif, le second est curatif. Les opérations de traitement sont généralement déclenchées en se basant sur la capture de 3 à 5 mouches tous les 5 jours (NEUENSCHANDER et *al.*, 1986).

Sur les parties aériennes : les substances autorisées pour lutter contre la mouche de l'olive sont : lambda-cyhalothrine, l'hydrolysate de protéines qui est un attractif alimentaire, le diméthoate, et la deltaméthrine et le thiaclopride qui sont des produits homologués (BRETON ET BERVILLE, 2012).

#### **1-8-1-1-Piégeages :**

Selon BRETON et BERVILLE (2012), la mouche de l'olive est attirée par ce dont elle se nourrit, et en premier lieu l'eau. Elle est attirée par la couleur jaune. Les pièges sont donc basés soit sur l'alimentation (pièges alimentaires), soit sur l'attraction d'un sexe vers l'autre (pièges sexuels), soit par piégeage massif.

**-Pièges alimentaires :** ceux du type gobe-mouche avec une solution de phosphate d'ammoniaque diluée dans l'eau sont utilisables.

**-Pièges sexuels :** ils comprennent un piège à glu et une capsule qui diffuse la phéromone sexuelle de la femelle, ce type de piège n'attire que les mâles.

**-Piégeage massif :** Suspendre en début d'été sur les olives des panneaux de bois (15×20 cm) non colorés et trempés pendant 48 heures dans une solution insecticide additionnée à un attractif alimentaire ou sexuel.

#### **1-8-2-Lutte biologique :**

La lutte biologique est définie comme «l'utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés par des organismes nuisibles aux productions végétales » (OILB, 1971). Pratiquée à travers le monde, la lutte biologique est internationalement reconnue comme une méthode de lutte respectueuse de l'environnement (BRETON et BERVILLE, 2012).

##### **1-8-2-1-Lutte biologique par conservation avec l'inule visqueuse :**

L'inule visqueuse est réputée être un "insecticide végétal" qui combat la mouche de l'olive. C'est une plante relais dont les capitules floraux (inflorescences) sont parasités par la larve d'une mouche, *Myopites stylata* (Diptera : Tephritidae), qui provoque des galles sur les

inflorescences. La larve de *Myopites* est à son tour parasitée en automne par un parasitoïde : *Eupelmus urozonus* qui parasite aussi les larves de la mouche de l'olive (WARLOP, 2005).

#### **1-8-2-2-Utilisation de la kaolinite :**

Qui consiste à la pulvérisation d'argile (kaolinite) et la formation d'un écran poussiéreux à la surface des olives ainsi les mouches seront gênées au moment de la ponte. La précocité des traitements en début de saison (juin et juillet) et une pulvérisation fine et homogène sont indispensables pour limiter efficacement les populations de ce ravageur (BRETON et BERVILLE, 2012).

#### **1-8-3- Lutte biogénétique ou autocide :**

Selon GAOUAR (1996), le principe de cette méthode consiste à utiliser des mâles stérilisés par des moyens chimiques ou par irradiation aux rayons gamma ; ces mâles sont supposés s'accoupler avec des femelles non traitées pour qu'elles pondent des œufs stériles.

Les différentes règles qui permettent le succès de cette lutte sont :

- L'élevage doit être réalisable industriellement et peu onéreux.
- La stérilisation doit laisser aux mâles leur potentiel d'accouplement.
- Le rapport du nombre des mouches stériles sur celui des sauvages doit être suffisamment élevé pour éviter les effets des forts taux intrinsèques d'accroissement des populations sauvages et d'une compétitivité parfois réduite des mouches irradiées.

#### **1-8-4-Lutte microbiologique :**

De nombreuses souches de bactéries et champignons entomopathogènes ont été testées sur *B. oleae* (GAOUAR, 1996), leur innocuité est variable, mais induisent toutes une haute mortalité débutant quelques jours après l'infestation (en conditions de laboratoire). Il est peu probable que des résultats similaires puissent être obtenus dans la nature à court terme.

## 2- méthode d'échantillonnage

### 2-1-Prélèvement des olives sur les arbres :

En vue d'étudier l'infestation des fruits par *B. oleae*, nous avons procédé à un échantillonnage dès la dernière semaine du mois de novembre 2015 et jusqu'à la fin de la récolte (janvier 2016).

En effet, au niveau de chaque parcelle, dix arbres sont choisis au hasard pour chaque échantillonnage. Sur chaque arbre, nous avons prélevé 20 olives, à raison de cinq olives par direction cardinale, à une hauteur de 1.70m à 1.80m (hauteur d'homme). Tous les 15 jours, nous avons prélevé au total 400 olives au niveau des deux vergers expérimentaux.

Les échantillons sont ensuite transportés au laboratoire dans des sachets en plastique sur lesquels nous avons indiqué l'exposition et la date du prélèvement (Figure 20).



**Figure 20:** Photo représentant les échantillons des olives prélevées sur l'arbre selon les directions (photo originale, 2015).

Au laboratoire, le traitement des échantillons se fait séparément, compte tenu des directions cardinales. Le travail consiste à dénombrer les olives infestées et celles qui sont saines. Sont considérées attaquées par *B. oleae*, les olives qui portent des piqûres ou des trous de sorties (de l'adulte ou de larve). Le trou de ponte est très petit, il ressemble à une piqûre d'aiguille. Il se repère grâce à une décoloration autour du point de pénétration de l'ovipositeur. Les piqûres sont comptées sous la loupe binoculaire.

Les femelles de *B. oleae* testent plusieurs fois la dureté de l'olive réceptive avant l'émission de leurs œufs. En conséquence, les traces des piqûres ne signifient pas automatiquement qu'il y a eu émission d'œufs. De ce fait nous avons jugé utile d'estimer le taux d'infestation en fonction du nombre de trous de sortie des larves. En fait, l'infestation réelle d'un lot d'olives correspond au nombre de trous de sortie des larves ou de mouches adultes.

## 2-2-Ramassage des olives tombées des arbres :

Nous avons choisi au hasard 10 arbres de taille moyenne dans chaque oliveraie (mêmes arbres que pour les prélèvements et le ramassage, échantillonnages simultanés).

Sous les arbres choisis, nous avons procédé au ramassage des olives chutées, de la fin du mois de novembre jusqu'au début de janvier 2016. Ont été récoltées 20 olives par arbre, soit un total de 400 olives dans les deux parcelles expérimentées (Figure 21).



**Figure 21:** Photo représentant les échantillons d'olives ramassés sur le sol (photo originale, 2015).

Les échantillons sont ensuite transportés au laboratoire pour le comptage des piqûres et des trous de sortie des larves.

## 2-3-Représentation graphiques et analyse statistique des résultats :

Pour traiter les résultats obtenus, nous avons utilisé plusieurs méthodes, telle que la méthode graphique (histogramme, moyenne  $\pm$  écart type). Les résultats ont été soumis au test d'analyse de la variance (ANOVA) et de NEUMAN et KEULS.

*Chapitre IV*  
*Résultats et Discussion*

# *Partie 1 : Résultats*

## 1-Etude de l'infestation des olives par *B. oleae* dans les deux oliveraies d'études

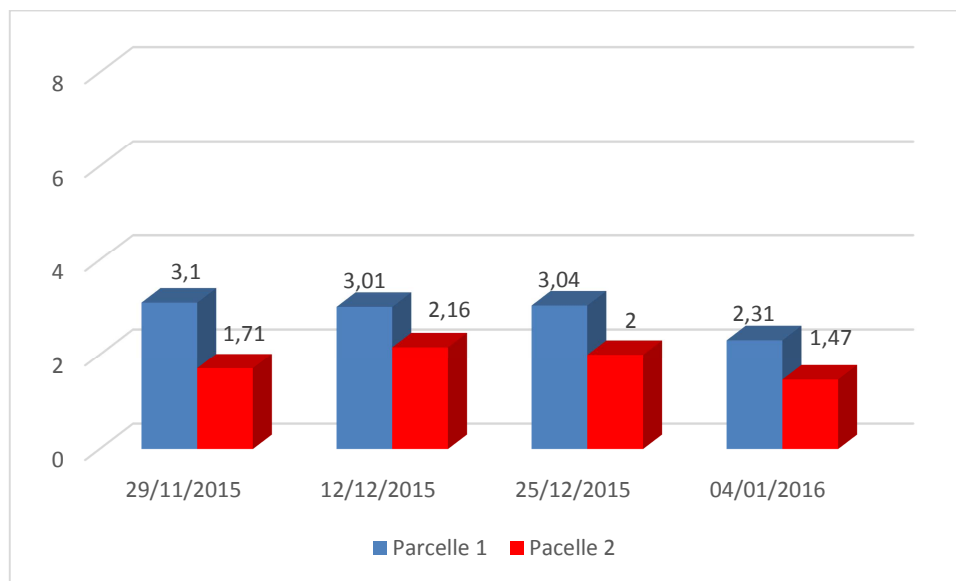
### 1-1-Etude de l'infestation par *B. oleae* des olives prélevées sur les arbres

#### 1-1-1-Variation de nombre moyen de piqûres en fonction du temps

Les valeurs du nombre moyen des piqûres par olive montrent qu'il existe une variation en fonction du temps. Pour les deux stations, cette variation ne suit aucun gradient particulier. Par contre, dans la première station, on constate une constance dans le nombre de piqûres du premier au troisième prélèvement, puis celui-ci diminue.

Le nombre moyen de piqûres le plus élevé est enregistré dans la première oliveraie (3,1) à la date du 25/12/15. Le nombre de piqûres enregistré dans la deuxième oliveraie est généralement le moins élevé (Figure 22).

Les résultats de l'analyse de variance à trois facteurs, en testant l'effet de la date d'observation sur le nombre moyen de piqûres pour les deux oliveraies, montre qu'il existe des variations très hautement significatives ( $P=0,00002$  et  $F=8,929$ ).



**Figure 22:** Nombre moyen de piqûres en fonction des dates dans les deux oliveraies d'études.

Ces résultats nous permettent d'affirmer que le nombre moyen de piqûres varie en fonction du temps pour les deux oliveraies considérées.

Ces résultats seraient imputables principalement aux différentes phases de développement de la mouche de l'olive.

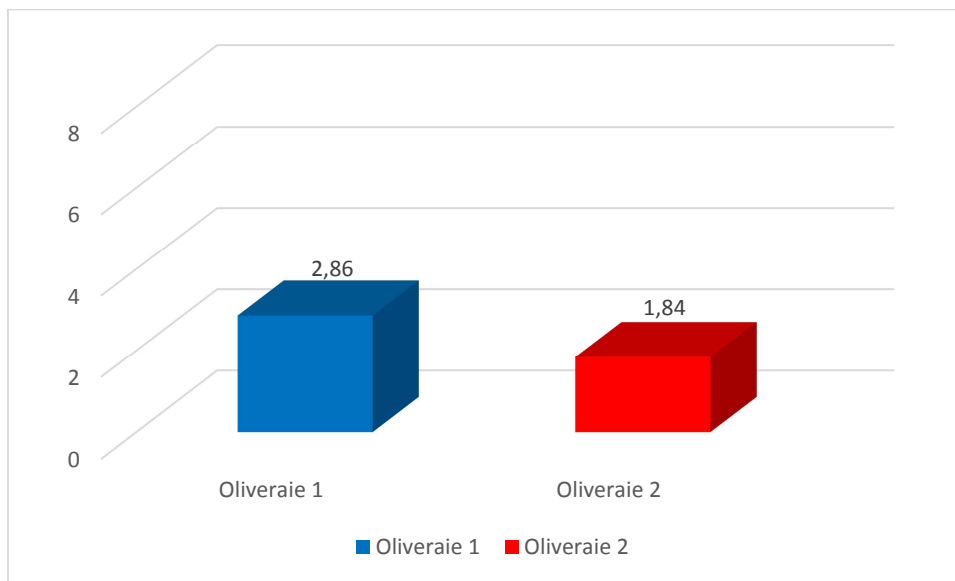
### 1-1-2-Variation de nombre moyen piqûres en fonction des stations

Le nombre moyen de piqûres calculé pour chaque station, pour l'ensemble des prélèvements est représenté dans la figure 23.

Les nombres moyens de piqûres enregistrés sont plus importants dans la première oliveraie (2,86).

En effet l'analyse de la variance à trois facteurs met en évidence des variations hautement significatives ( $F = 65,7$  et  $P = 0,000$ ).

Ces différences sont essentiellement liées aux caractéristiques géographiques et bioclimatiques spécifiques à chaque station.

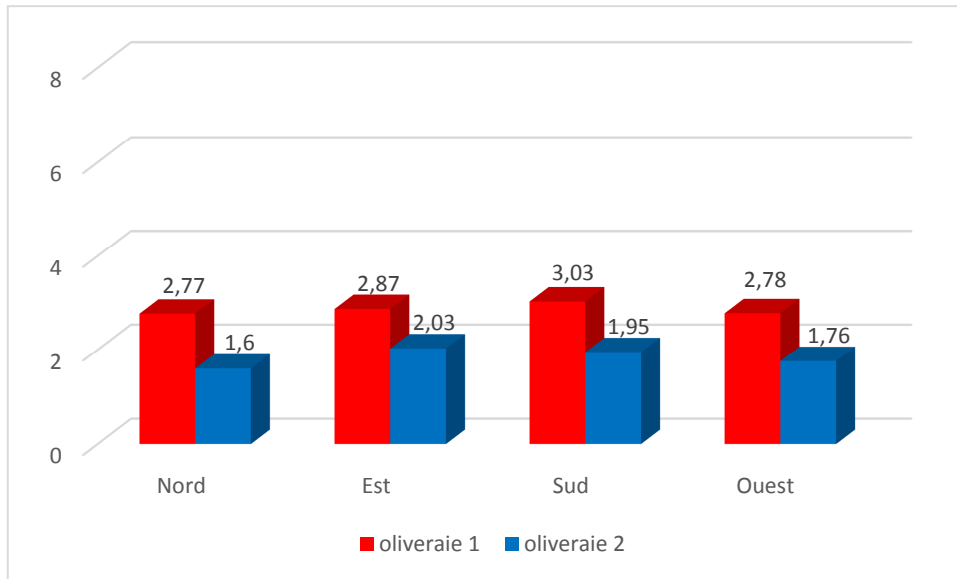


**Figure 23** : Nombre moyen de piqûres en fonction des stations.

### 1-1-3-Variation du nombre moyen des piqûres en fonction des directions

D'après la figure 24, l'influence de l'exposition est rarement expressive, on remarque une légère augmentation pour l'Est dans les deux oliveraies.

L'analyse de la variance à trois facteurs montre que l'effet de la direction n'agit pas de façon significatif sur le nombre de piqûres occasionnées par *B. oleae* ( $P = 0,4$  et  $F = 0,98$ ).



**Figure 24** : Nombre moyen des piqûres en fonction des directions.

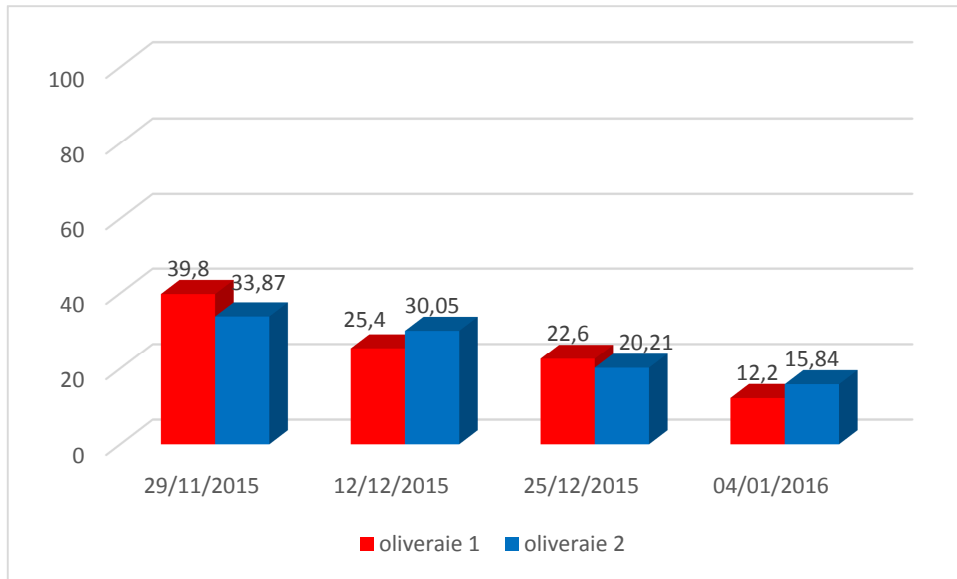
#### **1-1-4-Variation du taux d'infestation estimé à partir des trous de sorties de la mouche de l'olive.**

Ce paramètre tient compte du nombre de larves sorties des fruits infestés. Celui-ci varie d'une façon très irrégulière d'une date à l'autre et d'une station à l'autre et selon les directions (Figures 25, 26, 27 et 28).

##### **1-1-4-1-En fonction des dates :**

Les résultats présentés dans la figure 25 montrent que le taux d'infestation, en prenant en considération les trous de sorties des larves, varie en fonction du temps, le taux d'infestation le plus élevé a été enregistré le 29/11/15 dans la première oliveraie, et la plus faible infestation a été enregistrée le 04/01/16, dans les deux oliveraies.

L'analyse de la variance montre que le facteur temps agit d'une façon hautement significative sur l'infestation des olives prélevées sur les arbres ( $P = 0.007$ ).

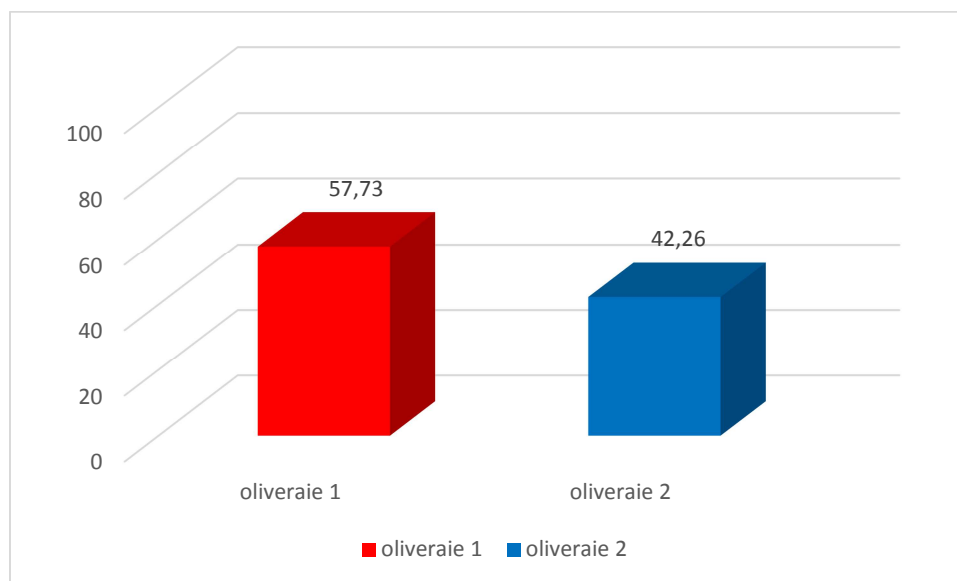


**Figure 25** : variation du taux d'infestation en fonction des dates.

#### 1-1-4-2-En fonction des stations :

Le taux d'infestation, tenant compte des trous de sorties des larves, est très important pour la première oliveraie (57,73 %), dans la deuxième oliveraie nous enregistrons le plus faible pourcentage (42,26 %).

L'analyse de la variance montre que le facteur oliveraie n'agit pas significativement sur l'infestation des olives prélevées sur les arbres ( $P = 0.99$ ).

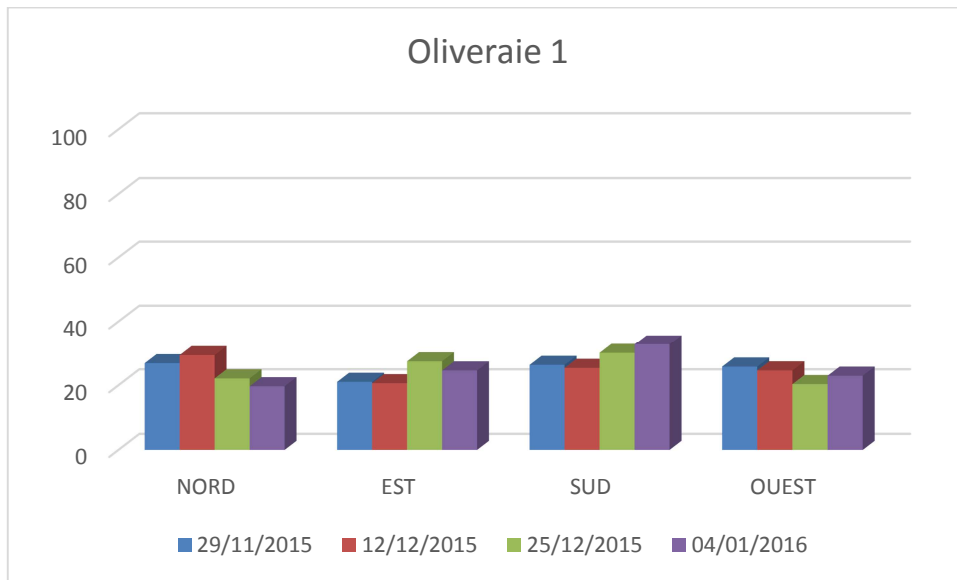


**Figure 26** : variation du taux d'infestation selon les trous de sorties des larves, en fonction des deux oliveraies.

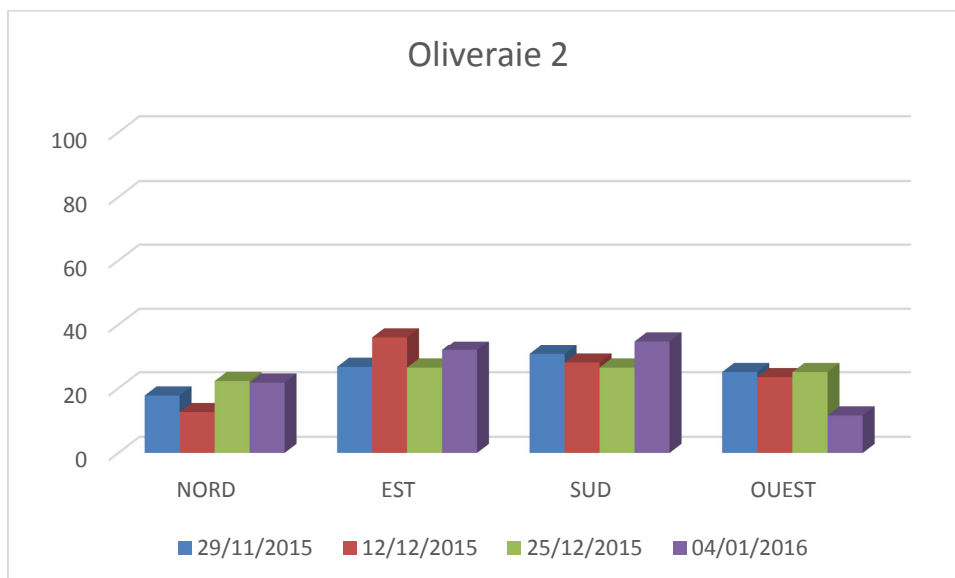
**1-1-4-3-En fonction des directions :**

Pour les deux oliveraies, les résultats indiquent que ce sont surtout les fruits des directions Sud et de l'Est qui sont les plus infestés, durant la période de forte activité de la mouche (Figure 27, 28).

L'effet de l'exposition de l'arbre est hautement significatif ( $P=0,006$ ).



**Figure 27 :** Taux d'infestation des fruits prélevés sur les arbres dans la première oliveraie.



**Figure 28:** Taux d'infestation des fruits prélevés sur les arbres dans la deuxième oliveraie

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5 %, classe les directions dans 4 groupes homogènes. Le groupe A correspond à la direction Sud qui est la plus infestée avec un taux de 29,2 %. Le groupe AB représente la direction Est avec un taux de 26,8 % et le groupe B comporte les directions Nord et Ouest, les moins infestées.

Les quatre périodes sont classées par le test de NEWMAN et KEULS dans 3 groupes homogènes. Le groupe A correspond à la date du 29/11, avec un taux d'infestation de 36,6 %. Le groupe AB représente la deuxième date d'échantillonnage avec un taux de 28,3 %. Le troisième groupe (B) comprend les deux dernières dates caractérisées par les plus faibles taux d'infestation.

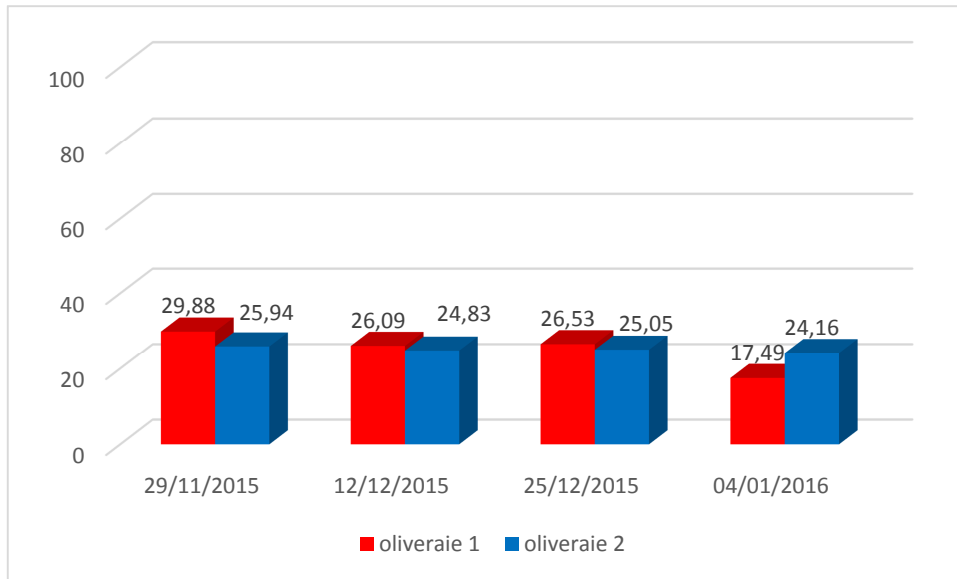
**Tableau 11:** Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet des facteurs oliveraies (régions), temps et exposition de l'arbre sur le taux d'infestation, par *B. oleae*, des olives prélevées sur les arbres.

Facteurs	Type	Moyenne±Ecart-type	Groupe homogène	
Oliveraie	Oliveraie 1	24,9 ± 11,38	/	
	Oliveraie 2	26,1 ± 8,38		
Temps	29/11/15	36,6 ± 4,19	A	
	12/12/15	28,3 ± 3,28	A	B
	25/12/15	21,5 ± 1,68		B
	04/01/16	15,8 ± 2,57		B
Exposition de l'arbre	Sud	29,2 ± 10,08	A	
	Est	26,8 ± 4,74	A	B
	Ouest	22,3 ± 4,55		B
	Nord	21,5 ± 5,01		B

### 1-2-Evolution temporelle de l'infestation par *B. oleae* des olives tombées des arbres

L'infestation des olives tombées sur le sol diminue de la première date d'observation à la dernière date pour l'oliveraie 1, et reste peu variable dans la deuxième oliveraie.

Les olives tombées au mois de novembre se caractérisent par un taux d'infestation très important, en effet nous avons enregistré un taux de 29,88 % (Figure 29).



**Figure 29:** L'infestation par *B. oleae* des olives tombées des arbres dans les deux oliveraies, selon les dates.

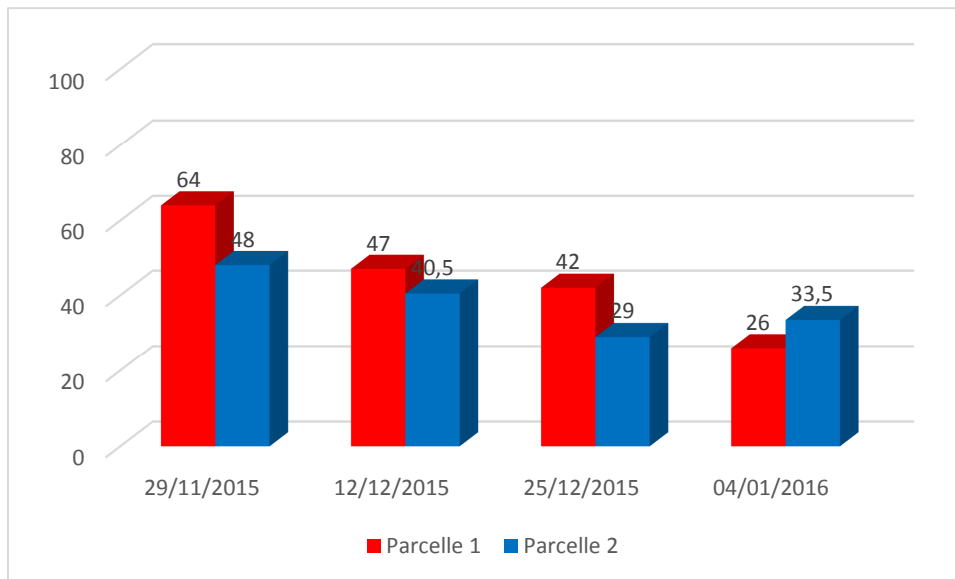
### I-3-Variation du pourcentage d'olives infestées

#### 1-3-1- Selon les dates :

Les pourcentages d'olives infestées sont estimés en prenant en considération le nombre d'olives ayant des trous de sorties des larves sans tenir compte du nombre de trous de sorties des larves. Ils varient d'une station à l'autre et d'une date à l'autre. Pour la date du 29/11/15, nous avons enregistré les pourcentages d'olives infestées les plus élevés avec 64 % dans la première oliveraie.

Les autres pourcentages de fruits infestés sont compris dans un intervalle variant de 26 à 48 %.

L'analyse de variance à un facteur contrôlé révèle que les variations du pourcentage d'olives infestées en fonction des dates sont hautement significatives, avec ( $P= 0,00$ ).

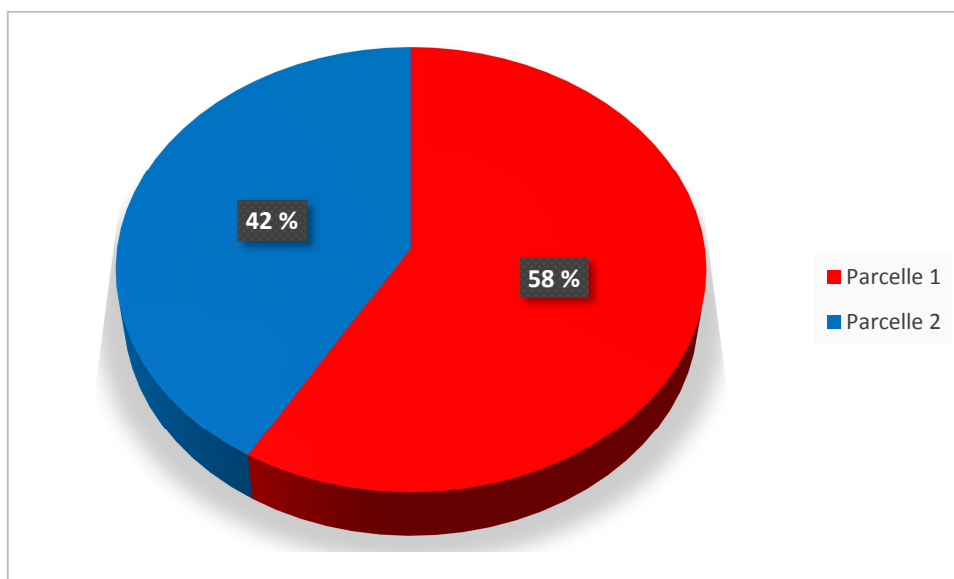


**Figure 30 :** Variation du pourcentage d'olives infestées en fonction des dates.

**1-3-2- Selon les stations :**

Les pourcentages de fruits infestés par station, et pour toutes les dates confondues, sont 42 % dans la deuxième oliveraie et de 58 % dans la première oliveraie qui est la plus infestée (Figure 31).

Le traitement statistique des pourcentages d'infestation dans les deux oliveraies, indique des variations hautement significatives ( $P = 0.00$ ).



**Figure 31 :** Pourcentage d'olives infestées en fonction des parcelles.

#### 1-4-Relation entre piqûres et trous de sortie

L'interdépendance des caractères liés à l'infestation de l'olive par *B. oleae* a été analysée par la recherche des corrélations linéaires. Les données des deux stations avec le nombre de piqûres et celui des trous de sortie ont été analysées.

Les coefficients de corrélation calculés varient de  $r^2 = 0,5$  à  $r^2 = 1$ . Mis à part la valeur de  $r$  carré enregistré dans l'oliveraie 2 à la date de 04/01/16, on constate que tous ceux qui restent sont des coefficients de corrélation supérieurs à 0,50 il y a donc une bonne corrélation entre ces deux variables.

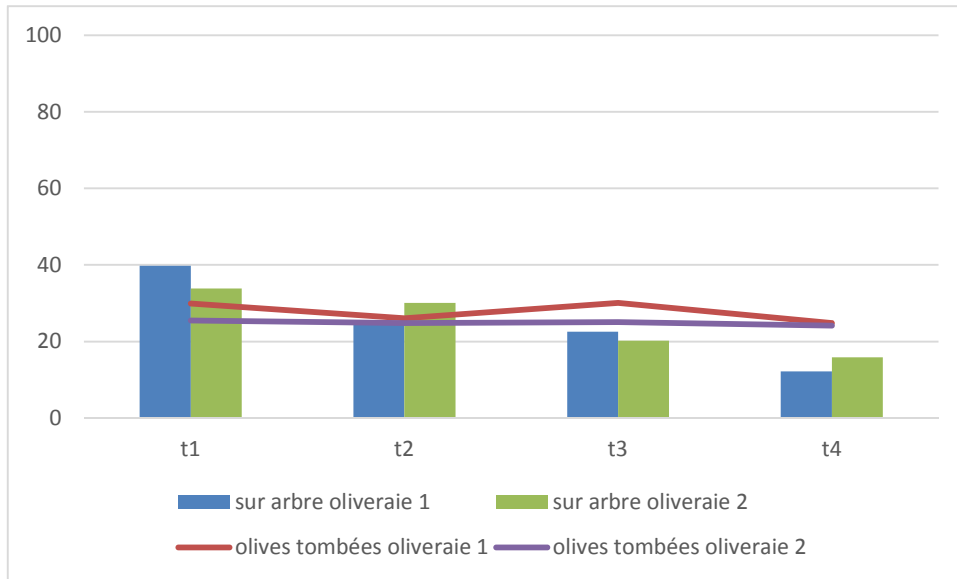
L'existence d'une liaison négative entre les variables à la date de 04/01/16, serait dû aux piqûres stériles et à la mortalité des larves qui varie d'une date à l'autre pour diverses raisons, telles que la compétition intraspécifique, les conditions climatiques, le traumatisme causé par la chute des fruits.

**Tableau 12** : coefficients de corrélation entre les nombres de piqûres et les trous de sorties.

Stations	Dates	Coefficient de corrélation
Oliveraie 1	29/11/2015	$r^2 = 0,76$
	12/12/2015	$r^2 = 0,76$
	25/12/2015	$r^2 = 1$
	04/01/2016	$r^2 = 0,57$
Oliveraie 2	29/11/2015	$r^2 = 0,67$
	12/12/2015	$r^2 = 0,77$
	25/12/2015	$r^2 = 0,50$
	04/01/2016	$r^2 = 0,02$

#### 1-5-Comparaison entre le taux d'infestation des olives tombées et celui des olives prélevées sur les arbres

L'analyse de la variance montre que la différence entre les taux d'infestation des olives tombées et celles prélevées sur les arbres est non significative ( $P = 0,96$ ). Pour le facteur temps, la différence entre les taux d'infestation est très hautement significative ( $P = 0,0007$ ). Par ailleurs, le facteur oliveraie n'a pas d'effet sur le taux d'infestation des olives par *B. oleae* ( $P = 0,98$ ).



**Figure 32** : taux d'infestation des olives par *B. oleae* dans les deux oliveraies.

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification 5 %, classe le facteur temps dans 3 groupes homogènes, la date du 29/11 est classée dans le groupe A, avec le plus fort taux d'infestation (32,26 %). La date du 04/01 est classée dans le groupe C, avec un taux d'infestation le plus faible (17,40 %).

Tableau 13 : Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet du temps, de l'oliveraie et de l'origine des olives sur le taux d'infestation par *B. oleae*.

Facteurs	Type	Moyenne±Ecart-type	Groupes homogènes		
Origine des olives	Tombées des arbres	24,92 ± 9,25	/		
	Prélevées sur arbres	24,99 ± 3,5			
Oliveraie	Oliveraie 1	24,93 ± 8,22	/		
	Oliveraie 2	24,98 ± 5,5			
Temps	29/11/2015	32,26 ± 6,08	A		
	12/12/2015	26,59 ± 2,36		B	
	25/12/2015	23,59 ± 2,77		B	
	04/01/2016	17,40 ± 5			C

## *Partie 2 : Discussion*

D'après les résultats obtenus, les valeurs moyennes du nombre de piqûres présentent une variation d'une date à une autre et dans les deux oliveraies, celle-ci s'explique par le degré de maturation donc de la réceptivité du fruit. Ce résultat concorde avec ceux, obtenus par GAOUAR à Tlemcen en 1996, qui enregistre des variations significatives du nombre moyen de piqûres en fonction des dates et des stations.

Par ailleurs ARAMBOURG (1984) signale que les températures supérieures à 30°C et inférieures à 12°C inhibent la ponte.

Le maxima des piqûres est enregistré vers la fin du mois de novembre avec un pourcentage qui atteint les 30%, ce qui concorde avec le résultat de BOUKTIR (2003) qui mentionne un maxima vers le début de décembre de l'année 2012, dans la région de Metchras.

Les résultats obtenus sur l'estimation de l'infestation des olives révèlent que la différence entre les deux taux d'infestations des olives prélevées sur les arbres et celles ramassées sur le sol n'est pas significative, avec des taux d'infestation de 24,92 % et 24,99 %, respectivement. De ce fait, nous pouvons estimer l'importance économique des pertes de récolte dues à la mouche de l'olive.

Nos résultats diffèrent de ceux obtenus par BACHOUICHE (2008) qui note que les olives prélevées sur les arbres sont les plus infestées (24,2 %) que celles ramassées sur le sol (15,8 %).

Pendant le développement de la larve de *B. oleae*, la résistance au détachement d'un fruit attaqué, est réduite de 10 à 40 % par rapport à celle d'un fruit sain voisin (ARAMBOURG, 1986).

En effet, NEUENSCHWANDER (1982) rapporte que les olives présentant un trou de sortie tombent plus que les olives contenant des larves.

En fait, les dommages causés par *B. oleae* sont de nature différente. Selon ARAMBOURG (1986), l'estimation de la perte par chute prématurée des olives, attribuable à *B. oleae*, nécessite la prise en compte d'autres facteurs : comparaison avec la chute physiologique, facteurs de mortalité affectant les œufs et les larves de *B. oleae*, compensation par l'olivier, infestation des olives par d'autres organismes (la teigne de l'olivier).

Les résultats relatifs à la répartition spatiotemporelle des attaques de *B. oleae* révèlent que celles-ci varient de façon non significative selon l'oliveraie et de façon hautement significative en fonction du temps et de l'exposition cardinale dans les deux oliveraies.

En effet, le plus faible taux d'infestation est enregistré durant le mois de janvier (15,8 %) pour atteindre un maxima de 36,6 % vers la fin du mois de novembre. Les olives prélevées dans les directions Sud et Est étant les plus infestées, avec respectivement, des taux de 29,2 % et 26,8 %, suivies par la direction Ouest avec un taux d'infestation de 22,3 %.

Nos résultats concordent avec ceux de BACHOUCHE (2008) qui a obtenu les taux les plus élevés durant le mois de décembre (65,6 %). La direction Sud étant la plus infestée (55,3 %), elle est suivie par les directions Ouest et Est, avec respectivement 48,3 et 44,9 %.

ZERKHFAOUI (1998), par contre, a obtenu les taux les plus élevés à la fin du mois de novembre avec 65 %, autant au Sud, 61 % au Nord et autant à l'ouest.

HAMICHE (2005) note le taux le plus élevé pour la direction Est (68 %) et la direction Sud (64 %) durant le mois de novembre à Boudjima et durant le mois de décembre à Maâtkas, toutefois, ces différences ne sont pas significatives.

Par ailleurs, ZERKHFAOUI (1998) et HAMICHE (2005) ont estimé le taux d'infestation en fonction du nombre d'olives piquées et du nombre de trous de sortie des larves. Les piqûres peuvent être d'ordre nutritionnel. En fait, la différence entre ces résultats pourrait être attribuable à la méthode d'échantillonnage et d'estimation du taux d'infestation.

En Grèce, selon LIAROPOULOS (1978), le taux global d'attaque varie d'un lieu à un autre. Ainsi à Scala, située dans l'île d'Aguistri, l'apparition des dégâts notables a lieu au cours des premiers jours de septembre. Alors qu'il faut attendre le début octobre pour que ces taux dépassent 5 % à Ktima, zone située dans les plaines intérieures.

GAOUAR et DEBOUZIE (1991) ajoutent que dans la région de Tlemcen, les infestations varient d'une année à une autre, voir d'une date à une autre, puisque les taux moyens sont toujours significativement différents.

ARAMBOURG (1986) rapporte que la femelle de *B. oleae* choisit les olives souvent selon leur couleur, mais aussi selon des stimuli physico-tactiles. L'auteur ajoute que parmi les olives de différentes couleurs, celles qui sont vert-jaunes ou rouges sont souvent préférées aux fruits verts ou noirs.

Les résultats obtenus sur le pourcentage des olives infestées représentent la valeur la plus importante vers la fin du mois de novembre (64 %), et la plus faible au début du mois de janvier (26 %).

Nos résultats se rapprochent de ceux de BELHOCINE (2003) obtenus dans la région de Tlemcen, il enregistre des pourcentages d'olives infestées de 62 %, mais avec une différence dans la méthode d'estimation du pourcentage, qui est dans notre cas le nombre d'olives présentant des trous de sorties mais sans tenir compte du nombre de trous de sorties des larves.

En prenant en considération la période d'étude, qui est marquée par une décroissance des olives infestées qui peut être expliqué à l'influence de différents facteurs: La température, l'un des facteurs écologiques primordiaux qui joue un rôle de facteur limitant pour les populations de *B. oleae*, raison pour laquelle on constate une diminution de l'infestation.

L'oviposition cesse virtuellement en décembre et la majorité des stades immatures de la troisième génération ne complètent leur développement qu'à la fin du printemps (Kapatos et Fletcher, 1984).

A partir des analyses de régression, on constate généralement l'existence d'une relation entre le nombre de piqûres et celui des trous de sortie des larves avec des coefficients de corrélation  $r^2 > 0,5$ .

Nos résultats diffèrent de ceux de BELHOCINE (2003) qui note une absence de corrélation entre les piqûres et les trous de sorties, vu que  $r^2$  ne dépasse pas 0,5.

En effet, ce phénomène peut être attribué aux conditions climatiques, les larves ayant tendance à rester dans le fruit, pour faire face aux basses températures, raison pour laquelle, au laboratoire, à température plus clémente, elles sont sorties des fruits. Par ailleurs la faible mortalité des œufs et des larves doivent être prises en considération.

En fait, l'infestation ne dépend pas seulement du niveau de population du ravageur mais aussi de son comportement. Par ailleurs, le comportement de la mouche est fonction des conditions climatiques et de la disponibilité des fruits réceptifs. Ce qui nous laisse suggérer que c'est la distribution cardinale qui est à l'origine de la distribution irrégulière des attaques de la mouche de l'olive.

Selon ARAMBOURG (1964), les infestations sont très variables, passant d'un extrême à un autre, et il faut noter que la densité de l'attaque est inversement proportionnelle à

l'importance de la récolte et non pas à l'importance des populations d'adultes existant dans la frondaison des arbres.

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), la taille de rajeunissement permet la naissance régulière de jeunes rameaux fructifères, alors que les rameaux âgés sont éliminés.

# *Conclusion et perspectives*

La présente étude est une contribution à l'évaluation du taux d'infestation par la mouche d'olive *B. oleae*, dans la région de Tizi-Ouzou. Elle nous a permis d'obtenir un certain nombre de résultats qui peuvent servir à établir une stratégie de lutte plus efficace.

Le travail a surtout consisté en une évaluation des deux principaux paramètres pouvant caractériser l'infestation des olives par *B. oleae*. Les taux d'infestation ont été exprimés en fonction de deux variables, le nombre de trous de sorties des larves et les piqûres.

D'après les résultats obtenus, nous constatons que le nombre moyens de piqûres et celui de trous de sortie varient très significativement d'une date à l'autre et d'une station à l'autre.

Les taux d'infestation enregistrés durant la période d'étude montrent des variations hautement significatives en fonction de la date, et non significatives selon les stations d'études, on constate une diminution du taux d'infestation, au fur et à mesure qu'on se rapproche de décembre et janvier.

La comparaison du taux d'infestation des olives tombées des arbres et celles des olives prélevées sur les arbres montre que la différence n'est pas significative. L'estimation de l'infestation des olives prélevées sur les arbres nous a permis de caractériser la répartition spatiotemporelle des attaques, dans les deux biotopes.

En effet, l'évolution temporelle de l'infestation varie de façon très significative dans les deux oliveraies. Les olives prélevées durant les mois de novembre et décembre présentent un taux d'infestation plus élevé. En fait, l'infestation durant ces mois varie entre 26,59 et 32,26 %. Les olives prélevées durant le mois de janvier sont les moins infestées (17,40 %).

La répartition spatiale de l'infestation varie de façon significative dans les deux oliveraies. En effet, dans la première oliveraie la direction Sud étant la plus infestée avec un taux de 32,78 %, elle est suivie par la direction Nord et Est, et enfin la direction Ouest avec des taux d'infestation de 29,36 et 27,43 %, respectivement. Dans la deuxième parcelle, l'Ouest est la direction la moins infestée, elle est suivie par le Nord avec un taux d'infestation de 11,59 % ; les directions Sud et Est sont classées par le test de NEWMAN et KEULS dans deux groupes comme étant les directions les plus infestées. Cette hétérogénéité dans la répartition spatiale pourrait être liée en partie à l'ensoleillement qui agit sur la maturation des olives et sur l'attractivité de la mouche des olives. Elle est peut être également due au fait que la charge des arbres en olives est hétérogène.

L'estimation du taux d'infestation par le dénombrement des olives présentant des trous de sorties mais sans tenir compte du nombre de trous de sorties, révèle des variations très hautement significatives dans les pourcentages d'olives infestées et cela pour les différentes

périodes et pour les deux oliveraies. La première oliveraie d'étude présente le plus grand pourcentage d'olives infestées (58 %).

Ce travail nous a permis d'obtenir un certain nombre de résultats dont principalement les variations des infestations en fonction des facteurs biotiques et abiotiques (températures, exposition, physiologie de l'arbre hôte).

D'autres points peuvent être abordés afin de compléter cette étude et de confirmer nos conclusions comme l'étude de l'infestation des olives en échantillonnant sur des arbres occupant les différents points cardinaux des oliveraies pour mettre en évidence l'influence de l'environnement du verger sur le niveau d'infestation par la mouche de l'olive.

Il est également souhaitable d'utiliser d'autres méthodes d'échantillonnage afin d'obtenir des résultats plus complets.

De même, il serait intéressant d'étudier la répartition verticale de l'infestation en récoltant des olives et des rameaux selon des strates de hauteurs bien déterminées.

Dans le cadre d'une lutte intégrée, il est recommandé de réaliser le suivi de la dynamique des populations de *B. oleae* et des espèces auxiliaires qui l'accompagnent. Il s'agit en particulier d'*Eupelmus urozonus*, dont on peut étudier l'impacte sur la mouche de l'olive, dans le cadre de la lutte biologique par conservation afin d'évaluer leur impact dans la limitation des populations de ce ravageur.

# *Références bibliographiques*

- AGRECH M., 2011** -Petit traité de l'huile d'olive. Ed le sureau. Italie. 111 p.
- ANGINOT P., ISLER F., 2003** - l'olivier de l'arbre à la table. Ed LIBRIS, France.103 p.
- ARAMBOURG Y., 1964**- Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le sahel de Sfax. 137 p.
- ANONYME, 2015** - Institut National de la Recherche Agronomique. France.
- ANONYME, 2015** – [http : www.fr.m.wikipedia.org](http://www.fr.m.wikipedia.org).
- ARAMBOURG Y., 1972** -Quelques caractéristiques biologiques de *Dacus oleae* GMEL. Conf. Oleic. Inter., (57) :175-176.
- ARAMBOURG Y.,1975** - Les insectes nuisibles à l'olivier. Sém. Oléi. Int. Cordoue (Espagne). 22p.
- ARAMBOURG Y.,1984** - La faune entomologique de l'olivier (Coléoptères). Olivae (4) :29-35.
- ARAMBOURG Y.,1985** - Fiches synoptiques : lépidoptères (Pyrilidae). Olivae (6) :21-24.
- ARAMBOURG Y.,1986** - Traité d'entomologie oléicole. Conseil oléicole international, Madrid, 360p.
- ARGENSON C., REGIS S., JOURDAIN J.M., VAYSSE P., 1999** - l'olivier monographie. Ed.Centre technique interprofessionnel desfruites et légumes. Paris. 201 p.
- BALACHOWSKY A.S., MESNIL L., 1935** - les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Ed. Bousson, T.I. Paris. 627 p.
- BACHOUCHE N., 2008** - Bioécologie de principaux insectes ravageurs de l'olivier (*Olea europea*) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister. Uni. Tizi-Ouzou. 118 p.
- BAGNOULS S F et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. De Toulouse. (88):193-240.
- BELHOCINE S., 2003** -Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Diptera - Tephritidae) dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen. Thèse de Magister. Univ. Tlemcen. 103 p.

**BENSEMMANE A., 2009** – Le trait d’union des opérateurs économiques pour le Renouveau du Monde Agricole et Rurale. 1<sup>er</sup> forum méditerranéen de l’oléiculture. P: 111 – 476.

**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 de l’olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi, 1788 (Diptera : Tephritidae). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach. 161 p.

**BRETON C., 2006** - Reconstitution de l’histoire de l’olivier (*Olea europaea* subsp. *Europea*) et son processus de domestication en région méditerranéenne, étudiés sur des bases moléculaires. Thèse Doctorat INRA. Montpellier. 329 p.

**BRETON C., BERVILLE A., 2012** - Histoire de l’olivier. Ed. Quae, Paris. 223 p.

**CANARD M., LIAROPOULOS C., et LAUDEHO Y., 1979** - Développement de *Opius concolor* (Hym., Braconidae) pendant la phase hapogée de *Dacus oleae* (Dipt., Trypetidae). Ann. Zool. Ecol. Anim., (11) :13-18.

**CHARARAS C., 1980** : Ecophysiologie des insectes parasites des forêts. Ed. Ets Jaques. 909 p.

**CHERMITI B. et ONILON J.C., 1986** – Etude morphologique et biométrique des différents stades du psylle de l’olivier, *Euphyllura olivina* Costa (Homoptera : Psyllidea Aphalaridae). Réunion sur la protection phytosanitaire de l’olivier. F.A.O., Sfax. Tunisie. P : 247-266.

**CIVANTOS LOPEZ –VILLATA M., 1999** - Contrôle des parasites et des maladies de l’olivier. Ed. Conseil oléicole intern. (C.O.I). Madrid. 207 p.

**CIVANTOS LOPEZ –VILLATA M., 2000** - Contrôle des parasites et des maladies de l’olivier. Conseil oléicole intern. Collection Manuelle Pratique. Madrid. 207 p.

**DAJOZ R., 1985** - Précis d’écologie. 5<sup>ème</sup> Ed. Dunod. Paris. 505 p.

**DAJOZ R., 2003** - Précis d’écologie. Ed. Dunod. Paris. 615 p.

**DIDIER B., GUYOT H., 2012** - Des plantes et leurs insectes. Ed. Quae. Paris. 263 p.

**DOUCET R., 1997** - La science agricole : climat, sol et productions végétales du Québec. Agriculture et Agroalimentaire. 397 p.

- DREUX P., 1980** - Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France. 231 p.
- EMBERGER L., 1955** - classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Labo. Sit. Zool. Université de Montpellier Série botanique. 3-46.
- ENNAJAH M., 2008** - Comportement écophysiological et mécanisme d'adaptation à la déshydratation chez deux cultivars d'oliviers (*Olea europea* L.) soumis au déficit hydrique. Thèse de doctorat. Tunisie.138 p.
- FAURIE C., FERRA C., et MEDORI P., 1984** - Ecologie. Ed. Baillière J. B., Paris. 168 p.
- FLETCHER B.S., 1987** - The biology of Dacine fruit fly. Ann. Rev. Entomol., (32) :115-144.
- FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., LEPRETRE A., DAVOULT D. et LUCZAK C.H., 2004** - Ecosystème, structure, fonctionnement, évolution. 3<sup>ème</sup> Ed. Dunod. Paris. 549 p.
- GAOUAR N., 1996** - Apports de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera* (= *Dacus*)*oleae* Gmelin à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen. Thèse Doctorat état, Inst. Biol. Univ.Tlmcen. 119 p.
- GAOUAR N. et DEBOUZIE D., 1995**- Within tree vertical pattern in *Bactrocera oleae*Gmel. (Diptera : Tephritidae) infestation and optimization on insecticide application. J. Appl. Entm., (119) : 262-289.
- HAMICHE A., 2005** – Entomofaune dans deux oliveraies de Boujima et de Maatkas (Tizi-Ouzou) ; bioécologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*Gmelin et Rossi, 1788 (Diptera- Tephritidae). Thèse de magister sci. Agro., El Harrach, 182 p.
- JOURDAIN J.M.,1999** - Psylle de l'olivier. Fiche, Tech. C.T.I.F.L., Paris. 2 p.
- KAPATOS E.T., FLETCHER B.S., 1984** - The phenology of the olive fly, *Dacus oleae* Gmel. (Dip., Tephritidae), in Corfu. Z. ang. Ent., (97) : 360-370.
- LAMBERTI F., VOLVAS N., 1993** - Plant parasitic nematodes associated with olive. Bulletin. OEPP/EPPO. Bulletin (23) :481-488.
- LAVEE S., 1992** – Evolution of cultivation technique in olive growing, in : olive oil quality. Florence. P : 37 -44

- LIAROPOULOS C., 1978** – Etude de la phase hypogée de *Dacus oleae*Gmel. (Diptera : Trypetidae) en vue d'une éventuelle intervention hivernale visant à réduire la population du ravageur dans les oliveraies de la Grèce. Thèse Doc-Ing. Université Paul Sabatier de Toulouse, 170 p.
- LOUSSERT R., 1987** - les airs écologiques de l'olivier au Maroc. In revue « olivae » N°18: 32-35.
- LOUSSERT R., BROUSSE G., 1978** - l'olivier, techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose. Paris. 464 p.
- MAILLARD R., 1975** - La culture de l'olivier. Ed. De Vecchi S.A, Paris. 147 p.
- MEDAGH M. A., 1985** - Estimation des dégâts dans une oliveraie due à L'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris L. Passeriformes, Sturnidae*) dans la région de Cap-Djinet (w.deBoumerdes). Thèse Ing. Agro. Inst. Nati. Agro., EL Harrach. 63 p.
- MESLAYCET MF., 2007** - Herbier méditerranées .Ed. Edisud. pp 9.
- METREF S., 1994** - Contribution à l'étude bioécologique de l'avifaune (Aves) d'une oliveraie de Boumlih (Cap-Djinet). Relations trophiques de quelques espèces de vertébrés. Mém. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., EL Harrache. 233 p.
- MOUSSOUNI A., 2009** - L'oléiculture : « Technologie et développement ». Revue :Filaha NNOVE. N°4, MADR. pp 8-9.
- NEUENSCHWANDER P., 1982** – Development of pest management system in olive culture in western Crete. Final report covering the period 1975 to 1981 and list of publications, Food. Agr. Org. 1982. 19 p.
- NEUENSCHWANDER P. et MICHELAKIS S., 1978** – The infestation of *Dacus oleae*Gmel (Diptera : Tephritidae) in comparison to the fly density and population composition as assessed by sondage technique in Crete, Greece. Bul. Soc. Ent . Suisse. (52):343-357.
- NEUENSCHWANDER P., MICHELAKIS S. et KAPATOS E., 1986** - Tephritidae, *Dacus oleae*. Traité d'entomologie oléicole. Ed. Conseil oléicole international. Espagne. 115-159.
- PASTRE., 1991** : la lutte contre les ravageurs de l'olivier. Dossier deltaméthrine. Ed. Bombée et Cie. Paris. 127 p.

**RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw- Hill. Paris. 542 p.

**RAMADE F., 1994** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 2<sup>ème</sup> édition. Ed. Science International. Paris. pp : 239-249.

**RAMADE F., 2003** - Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed Dunod. Paris. 690 p.

**SEKOUR B., 2012** - Phytoprotection de l'huile d'olivevierge (H.O.V) par ajout des plantes végétales (thym, ail, romarin). Mémoire de Magister. Université M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES.116 p.

**STEWART P., 1969** - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc., hist., natu., agro., El Harrach :24-25.

**TOMBESI A.,2007** - Techniques de production en oléiculture, Ed. Conseil oléicole international. Espagne.

**WARLOP F., 2015**- Petit précis d'écologie oléicole. Arbori Bio.N°95.

**ZERKHFAOUI., 1998** - Etude de la dynamique des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera olea*GMEL(Diptera : tephritidae) et estimation de ses dégats dans la région de BENI-DOUALA. Tizi-Ouzou. Thèse de magister sci. Agro., inst. Agro., EL Harrach, 133 p.

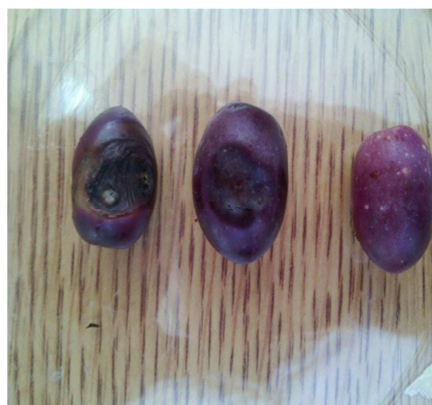
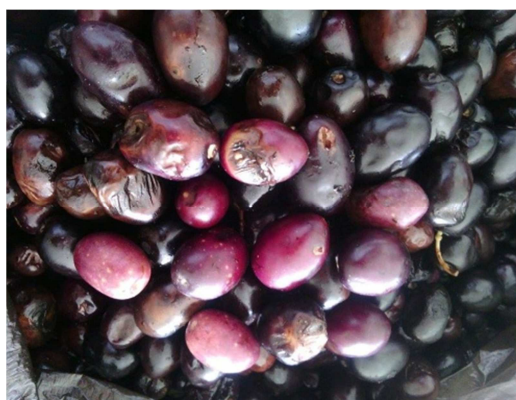
**ZERVAS G. A., 1982** - Sexuel and reproductive maturation in wild and cultured olive fruit flies *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera : Tephritidae). CEC/IOBC Symposium. Athens. P 429-438.

**ZOUITEN N. et EL HADRAMI I., 2001** - Le psylle de l'olivier : état des connaissances et perspective de lutte. Cahier agricole. (10). Numéro 4. P 225.

# *Annexes*

**Annexe 1 : Variétés d'olivier introduites cultivées (TOMBISI, 2007).**

Variété	Distribution	Fruit	Résistance
Cornicabra	Variété espagnole rependue dans l'Oranie.	Variété appelée « corne de chèvre » en raison de la forme incurvée du fruit, poids : 3 à 3,5 g, rendement en huile 21 à 27 %.	Sensible à la tuberculose et la teigne de l'olivier.
Sévilance	Localisée dans les plaines sublittorales oranaises, d'origine espagnole.	Fruit de luxe pur sa grandeur mais médiocre pour sa chair ; poids : 11 à 12 g, rendement en huile 14 à 18 %.	
Luques	Origine française, souvent associée à la sigoise, elle se localise à l'Ouest et un peu à l'Est.	Fruit caractéristique, long, incurvé sur un coté, la chair est ferme et abondante ; poids moyen 4 à 5 g, rendement en huile 18 à 20 %.	
Frantioi	Variété italienne d'introduction récente.	Poids moyen : 2,5g, rendement en huile 24 à 29 %.	Bonne résistance au froid et à la chaleur.  Sensibilité à la tuberculose.
Leccino	Variété italienne d'introduction récente.	Poids moyen : 2,5 g, rendement en huile 25 à 27 %.	Résistance au froid et à la tavelure.

**Annexe 2 : Dégâts occasionnés par *B. oleae* sur les olives (photo originale, 2015).**

**Annexe 3 :** Exemple de tableau de dénombrement de piqûres et de trous de sorties des larves de *B. oleae*.

Nom de l'oliveraie:

Date de prélèvement :

		Ouest				Est				Nord				sud					
Arbres	1	P																	
		L																	
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	6																		
	7																		
	8																		
	9																		
	10																		

P : piqûres de ponte.

L : trous de sortie des larves.

**Annexe4 :** Nombre de piqûres des olives prélevées sur arbres dans l'oliveraie 1.

	Ouest	Est	Nord	Sud
29/11/2015	148	166	151	155
12/12/2015	150	161	145	146
25/12/2015	150	142	164	153
04/01/2016	108	106	95	115

**Annexe 5 :** Nombre de piqûres des olives prélevées sur arbres l'oliveraie 2.

	Ouest	Est	Nord	Sud
29/11/2015	91	91	69	91
12/12/2015	109	110	105	109
25/12/2015	83	105	90	122
04/01/2016	69	100	57	69

**Annexe 6** : Nombre de trous de sorties des larves des olives prélevées sur arbres dans l'olivieraie 1.

	Ouest	Est	Nord	Sud
29/11/2015	49	40	51	50
12/12/2015	31	26	37	32
25/12/2015	25	31	34	23
04/01/2016	12	15	20	14

**Annexe7** : Nombre de trous de sorties des larves des olives prélevées sur arbres dans l'olivieraie 2.

	Ouest	Est	Nord	Sud
29/11/2015	31	33	22	38
12/12/2015	26	40	14	31
25/12/2015	18	19	16	19
04/01/2016	8	22	15	24

Annexe 8 : Résultats de l'analyse de la variance concernant la variation du nombre moyen des piqûres des olives prélevées sur l'arbre.

	S.C.E	DDL	C.M.	TESTF	PROBA
VAR.TOTALE	464,467	319	1,456		
VAR. Olivieraie (F1).	77,028	1	77,028	65,709	0
VAR. Exposition (F2).	3,447	3	1,149	0,98	0,40371
VAR. Temps (F3).	31,402	3	10,467	8,929	0,00002
VAR.INTER F1*2	1,28	3	0,427	0,364	0,78209
VAR.INTER F1*3	6,055	3	2,018	1,722	0,16085
VAR.INTER F2*3	3,291	9	0,366	0,312	0,96999
VAR.INTER F1*2*3	4,35	9	0,483	0,412	0,92802
VAR.RESIDUELLE	337,612	288	1,172		

**Annexe 9:** Résultats de l'analyse de la variance concernant la variation du nombre moyen des trous de sorties des larves des olives prélevées sur l'arbre.

	<b>S.C.E</b>	<b>DDL</b>	<b>C.M.</b>	<b>TESTF</b>	<b>PROBA</b>
VAR.TOTALE	75,777	319	0,238		
VAR. Oliveraie (F1)	1,891	1	1,891	9,301	0,00266
VAR. Exposition (F2)	1,093	3	0,364	1,792	0,14693
VAR. Temps (F3)	10,108	3	3,369	16,572	0
VAR.INTER F1*2	0,681	3	0,227	1,117	0,34267
VAR.INTER F1*3	1,906	3	0,635	3,126	0,02593
VAR.INTER F2*3	0,217	9	0,024	0,119	0,99
VAR.INTER F1*2*3	1,323	9	0,147	0,723	0,68905
VAR.RESIDUELLE	58,556	288	0,203		

## Résumé

L'olivier (*Olea europea* L) est l'arbre caractéristique de la région du bassin méditerranéen. Vu son importance, tant sur le plan économique qu'écologique, l'Algérie a connu ces dernières années une extension progressive de cette culture. La mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*) est le ravageur le plus redoutable. C'est dans ce contexte que nous nous sommes intéressés à l'évaluation du taux d'infestation des olives par *B. oleae* dans deux oliveraies de la région de Tizi-Rached, dans le but d'approfondir nos connaissances sur ce déprédateur qui, bien qu'il très étudié, reste encore mal connu dans les oliveraies algériennes. Nous avons confirmé que l'infestation par *B. oleae* est étroitement liée aux conditions climatiques et à la phénologie de sa plante hôte (l'olivier). Nous avons montré que le taux d'infestation des olives tombées des arbres et de celles prélevées à hauteur d'homme ne présente pas de différence significative entre les deux lots. Les plus fortes infestations sont constatées vers la fin du mois de novembre (36,6 %), la direction Sud étant la plus infestée dans les deux biotopes. Le taux d'infestation dans les deux oliveraies d'étude ne diffère pas d'une façon significative, ce qui signifie que les facteurs liés aux deux oliveraies n'ont pas agi sur le taux d'infestation. Le pourcentage d'olives infestées varie en fonction du temps et des oliveraies. La relation entre les piqûres et les trous de sorties des larves est bien établie.

**Mots-clés :** *Olea europea*, *Bactrocera oleae*, ravageur, olivier, Tizi-Rached.

## Summary

Olive tree (*Olea europea* L.) is the characteristic tree of the Mediterranean region. Considering its importance on both economical and ecological aspects, Algeria knew these last years a progressive extension of this crop. The olive fly (*Bactrocera oleae*) is the most dangerous pest. In this context that we were interested in evaluating the level of infestation by olive groves *B. oleae* in two region located in Tizi-Rached, in a purpose to enhance our knowledge on this pest which it is well studied but remains still poorly known in the Algerian olive orchards. We confirmed that the infestation by *B. oleae* is close lylinked to climate and phenology of its host plant (olivetree). We showed that the infestation rate of the olives from the trees and those taken from ground level presents no significant differences. The largest infestations are found to wards the end of November (36.6%), the South direction is the most infested in both habitats. The difference of rates in both groves study is not significant, which means that the appropriate factors related with both groves have not acted out on the infestation rate. The relation ship between pitting and larvae outputs holes well showed.

**Mots-clés:** *Olea europea*, *Bactrocera oleae*, pest, olive tree, Tizi-Rached.