



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par : DJENANE Ichrak

Le : 23/07/2019

Thème :

Fluctuation et niveau d'infestation de la mouche d'olive
(*Bactrocera oleae*) dans la région de Biskra

Jury :

| | | | | |
|----|-----------------------|-----|----------------------|------------|
| M. | BOUKEHIL KHALED | MAA | Université de Biskra | Président |
| M. | MEHAOUA MOHAMED SEGIR | MCA | Université de Biskra | Rapporteur |
| M. | HADJEB AYOUB | MCA | Université de Biskra | Examineur |

Année universitaire : 2018 - 2019

Remerciements

En premier lieu :

Je tiens à remercier mon Dieu, mon créateur pour m'avoir donné la force pour accomplir ce travail.

Je tiens à remercier mon encadreur Mr Mehaoua Med ; maitre assistant au département de l'agronomie à l'université de Biskra d'avoir fait l'honneur de diriger ce travail avec beaucoup d'attention et de patience.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à tous les professeurs qui m'ont aidé tout au long de mon cursus universitaire ; en particulier Mr Khechai salim maitre assistant au département de l'agronomie ; université de Biskra.

J'exprime ma profonde reconnaissance à Mr Naceur Kamel qui a accepté la réalisation de ce modeste travail dans son verger.

Dédicace

A celle qui a inséré le gout de la vie et le sens de la responsabilité

Merci Mère

A celui qui a été toujours la source d'inscription et de courage

Merci Père

A mon frère

A toute ma famille

A monsieur : MEHAOUA Med pour son aide

A toute mes amis de près ou de loin

A la promotion master 2 protection des végétaux

DJENANE ICHRAK

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 01 : l'olivier | 06 |
| Figure 02 : Stades phénologiques de l'olivier (AFIDOL, 2015)..... | 08 |
| Figure 03: carte oléicole mondiale (COI, 2013)..... | 12 |
| Figure 04 : Carte oléicole d'Algérie (ITAFV, 2008)..... | 14 |
| Figure 05: Adulte de <i>Bactrocera oleae</i> | 18 |
| Figure 06 : Œuf pondu dans une olive verte (pulpe dégagée)(COI,2007)..... | 18 |
| Figure 07: Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier, <i>Bactrocera oleae</i> | 19 |
| Figure 08: Pupa de la mouche d'olive <i>Bactrocera oleae</i> (FREDON Corse, 2009)..... | 19 |
| Figure 09 : Cycle de développement de la mouche (AFIDOL, 2016)..... | 21 |
| Figure10 : Trous de ponte de <i>Bactrocera oleae</i> | 22 |
| Figure11: Dégâts de la mouche de l'olive sur fruit..... | 23 |
| Figure12 : Piège gobe- mouche..... | 24 |
| Figure13 : Piège plaque jaune..... | 25 |
| Figure14 : Situation géographique de la wilaya de Biskra..... | 29 |
| Figure15 : Diagramme climatique Biskra..... | 31 |
| Figure16 : Répartition annuelle de la température moyenne | 31 |
| Figure 17: le verger d'étude | 33 |
| Figure18 : les arbres d'étude | 34 |
| Figure 19 : la mise en place des pièges | 35 |
| Figure 20: adultes de <i>Bactrocera oleae</i> capturés par les deux types de piège | 36 |
| Figure21 :l'examen des adultes capturés au laboratoire sous microscope..... | 36 |
| Figure22 : olives récoltés..... | 36 |
| Figure23: Nombre des captures des adultes dans les deux pièges par rapport à la température | 37 |
| Figure24 :nombre des captures des adultes dans les deux pièges par rapport à la température..... | 38 |
| Figure 25: Régression du nombre d'individus capturés par température..... | 39 |
| Figure 26: le nombre des captures des individus de <i>Bactrocera oleae</i> dans les deux variétés par rapport au piège plaque jaune..... | 40 |
| Figure 27: la variation du nombre des captures de la population de la mouche d'olive dans le piège plaque jaune pour les deux variétés par rapport à la température..... | 40 |
| Figure 28: la variation du nombre des captures de la population de la mouche d'olive dans le piège gobe mouche pour les deux variétés par rapport à la température..... | 41 |

Liste des tableaux

| | |
|--|-----------|
| Tableau 01 : cycle végétatif de l'olivier (S .BELKASEM, 2012)..... | 07 |
| Tableau 02 : Données Climatiques De La Zone De Biskra..... | 31 |
| Tableau 03 : Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de Biskra durant l'année (2018) (O.N.M., Biskra)..... | 32 |
| Tableau 04 : Vitesses moyennes mensuelles de vent dans la région de Biskra de l'année (2018) (O.N.M., Biskra)..... | 32 |
| Tableau 05 : Régression linéaire entre la population de la mouche de l'olive et la température moyenne..... | 39 |
| Tableau06 : nombre des adultes capturés par les deux types de pièges..... | 41 |
| Tableau 07 : le sex-ratio des adultes capturés dans les deux variétés..... | 42 |
| Tableau08 : facteurs d'estimation du taux d'infestation de la mouche d'olive sur les deux variétés..... | 42 |
| Tableau 09 : Estimation du taux d'infestation à la récolte..... | 43 |

ABREVIATION

COI: Conseil oléicole international.

DSA: Direction des services agricoles

ha : hectare

INPV: Institut National de Protection des Végétaux

ITAF: Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et de la vigne

C° : Degré Celsius

Km : kilomètre

max : maximale

min : minimale

% : pourcentage

PNO: plan national oléicole

Km/h : kilomètre par heure

t : tonnes

Qx : quintaux

Sommaire

Introduction

Chapitre I: Généralités sur l'olivier

| | |
|---|----|
| 1-1 Historique..... | 03 |
| 1-2 Origine et expansion..... | 03 |
| 1-3 Taxonomie et origine génétique..... | 04 |
| 1-4 Description de l'olivier..... | 05 |
| 1-4-1-Le système racinaire..... | 05 |
| 1-4-2-Tronc..... | 06 |
| 1-4-3- Ecorce..... | 06 |
| 1-4-4- Feuilles..... | 06 |
| 1-4-5- Fleurs..... | 06 |
| 1-4-6- Fruits..... | 07 |
| 1-5 Cycle végétatif de l'olivier..... | 07 |
| 1-6 Stades phénologiques de l'olivier..... | 08 |
| 1-7 Exigences pédologiques..... | 08 |
| 1-7-1- Exigences climatiques..... | 08 |
| 1-7-1-1- La température..... | 08 |
| 1-7-1-2- La pluviométrie..... | 09 |
| 1-7-2- Exigences pédologiques..... | 09 |
| 1-8 Les maladies et les ravageurs de l'olivier..... | 09 |
| 1-8-1- Les insectes et les ravageurs..... | 09 |
| 1-8-2- Les maladies fongiques..... | 11 |
| 1-8-3- Les maladies bactériennes..... | 12 |
| 1-9 L'oléiculture dans le monde..... | 12 |
| 1-9-1- Production- exportation à l'échelle mondiale..... | 12 |
| 1-10 L'oléiculture en Algérie..... | 13 |
| 1-10-1- Superficie et répartition géographique..... | 13 |
| 1-10-2- Les variétés les plus cultivées..... | 14 |
| 1-11 L'oléiculture à Biskra..... | 15 |
| 1-11-1- Les principaux contraintes de l'oléiculture au niveau de la wilaya de Biskra..... | 16 |
| Chapitre II: Données bibliographiques sur la mouche de l'olivier <i>Bactrocera Oleae</i> | |
| Introduction..... | 17 |
| 2-1 Position taxonomique de la mouche d'olive..... | 17 |
| 2-2 Description des différents stades de développement..... | 17 |
| 2-2-1- L'adulte..... | 17 |

| | |
|--|----|
| 2-2-2- L'œuf..... | 18 |
| 2-2-3- Les larves..... | 18 |
| 2-2-4- la pupa..... | 19 |
| 2-3 Biologie et cycle de développement..... | 19 |
| 2-3-1- Les mouches en hiver et au printemps..... | 20 |
| 2-3-2- Les mouches en été..... | 20 |
| 2-4 Comportement vis-à-vis la plante hôte..... | 21 |
| 2-5 Facteurs favorisant le développement de la mouche d'olive..... | 21 |
| 2-5-1- Le climat..... | 21 |
| 2-5-2- Les zones précoces..... | 21 |
| 2-5-3- Les variétés..... | 22 |
| 2-5-4- L'irrigation..... | 22 |
| 2-5-6- La taille..... | 22 |
| 2-6 Symptômes d'attaques visibles..... | 22 |
| 2-7 Dégâts..... | 23 |
| 2-7-1- Dégâts quantitatives..... | 23 |
| 2-7-2- Dégâts qualitatives..... | 23 |
| 2-8 Méthodes de surveillance..... | 23 |
| 2-8-1- Le piège alimentaire, type gobe- mouche..... | 24 |
| 2-8-2- Le piège chromatique et sexuel..... | 24 |
| 2-9 Comptage des dégâts..... | 25 |
| 2-9-1- Trous de sortie..... | 25 |
| 2-9-2- Piqures de ponte..... | 25 |
| 2-10 Stratégie de lutte..... | 26 |
| 2-10-1- Approche prophylactique..... | 26 |
| 2-10-2- La lutte curative..... | 27 |
| 2-10-2- 1- La lutte biologique..... | 27 |
| 2-11- Les prédateurs naturels de la mouche..... | 27 |

Chapitre III : Matériel et méthodes

| | |
|--|----|
| 3-1 Présentation de la région d'étude..... | 29 |
| 3-1-1- Situation géographique de la wilaya de Biskra..... | 29 |
| 3-1-2- Relief..... | 29 |
| 3-1-3- Climat..... | 29 |
| 3-1-3-1- Diagramme climatique Biskra..... | 30 |
| 3-1-3-2- Température..... | 31 |
| 3-1-3-3- Humidité relative..... | 32 |
| 3-1-3-4- Le vent..... | 32 |
| 3-2 Présentation de la station d'étude..... | 33 |
| 3-2-1- Présentation du site d'étude..... | 33 |
| 3-3 Matériel..... | 33 |
| 3-3-1- Sur terrain..... | 34 |
| 3-3-1-1- Matériel végétal..... | 34 |
| 3-3-1-2- Les pièges..... | 34 |
| 3-4 Méthodologie de travail..... | 34 |
| 3-4-1- Etude de la fluctuation de la mouche d'olive..... | 34 |
| 3-4-2- Etude du niveau d'infestation des fruits tombé au sol..... | 35 |
| 3-4-3- Détermination de sex-ratio des adultes capturés..... | 36 |
| 3-4-4- Etude du taux d'infestation des olives avant et après la récolte..... | 36 |

Chapitre IV : Résultats et discussion

| | |
|---|----|
| 4-1 Influence de la température sur la fluctuation de la population de la mouche d'olive..... | 37 |
| 4-2 Type des pièges..... | 39 |
| 4-3 Le sex-ratio..... | 42 |
| 4-4 Le taux d'infestation..... | 42 |
| 4-5 Le taux d'infestation à la récolte..... | 43 |
| 4-6 Discussion des résultats..... | 43 |
| 4-6-1- Influence de la température moyenne sur la fluctuation de la population de <i>Bactrcera olea</i> | 44 |
| 4-6-2- Le sex-ratio..... | 44 |
| 4-6-3- Le type des pièges..... | 44 |
| 4-6-4- Variation du taux d'infestation..... | 44 |
| 4-6-5- Le taux d'infestation à la récolte..... | 45 |

Conclusion général

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

L'olivier (*Olea europea*) est l'un des arbres les plus caractéristiques de la région méditerranéenne. Il a une grande importance économique et sociale, aussi nutritionnelle, pour les peuples de cette région où il est largement distribué. (Claridge et Walton, 1992).

En Algérie, la culture de l'olivier est présente aussi bien sur les sols riches sous climat humide que sur sols pauvres sous climat aride, elle est présente aussi bien dans les zones de montagnes que les zones arides et sahariennes.

L'oléiculture en Algérie remonte à la plus haute antiquité, elle constitue une source de revenu significative pour les populations rurales. Cette culture représente plus de 50% du verger arboricole national.

Selon le Conseil oléicole international (COI), la production mondiale a atteint 3 315 000 t, soit une augmentation de 28% (+723 500 t), par rapport à la campagne précédente. L'Algérie a produit durant la campagne 2017-2018, quelque 82 500 t d'huile d'olive, soit une hausse de 31% par rapport à la saison précédente.

La wilaya de Biskra a réalisé une production oléicole qualifiée de "record" de 177.000 quintaux de différents types d'olive au cours de cette saison agricole, avec une augmentation de près de 25.000 quintaux comparativement à la saison précédente, a indiqué mardi, le directeur des services agricoles (DSA, 2019).

Bien qu'elle soit rustique et robuste, cette culture est sujette à l'attaque de plusieurs bioagresseurs dont la mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* qui est considéré comme l'un des ravageurs les plus redoutables, attirant l'attention de tous les oléiculteurs, il occasionne des dégâts qualitatifs touche la qualité des huiles avec l'augmentation du taux d'acidité d'huile d'olive et quantitatifs, elle creuse des trous quand l'adulte quitte le fruit, aussi ce ravageur provoque la chute des fruits.

Dans la région de Biskra, peu de travaux qui sont menés sur les insectes de l'olivier notamment sur la mouche.

Pour mieux cerner l'impact de ce ravageur sur la culture de l'olivier, nous avons jugé utile d'entreprendre une étude sur la fluctuation et le niveau d'infestation de la mouche d'olivier dans un verger oléicole à la région de Biskra.

Introduction générale

Pour bien mener cette étude notre travail est divisé en quatre chapitres :

Le premier chapitre est une présentation bibliographique de l'olivier et son importance économique, avec ses principaux ravageurs.

Le deuxième chapitre traite la bioécologie de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* et les méthodes utilisées dans la lutte contre ce ravageur.

Le troisième chapitre aborde les matériaux et les méthodes utilisés ou sont traitées la description de la région d'étude, et la méthodologie de travail sur terrain et au laboratoire.

Le dernier chapitre est consacré pour les résultats obtenus et leurs discussions.

Enfin, j'ai terminé mon travail par une conclusion générale qui est portée sur la finalité et les perspectives de cette étude.

CHAPITRE I :
Généralités sur l'olivier

1-1 Historique :

Les premières traces sauvages de l'Olivier ont été retrouvées en Asie mineure et date d'il y a plus de 14000 ans. Des fouilles sur des sites préhistoriques ont permis de retrouver des feuilles fossilisées datant paléolithique ou du néolithiques ainsi que des traces de charbon et de pollens, en bordure du Sahara datant d'environ 12000 ans avant J-C. on ne connaît pas avec certitude le lieu où l'homme a commencé à cultiver l'Olivier, mais on s'accorde pourtant à reconnaître que 3500 avant J-C, elle se serait faite en Syrie (**Loumou et Giourga, 2002**). On retrace la culture de l'Olivier et l'extraction de l'huile d'Olive sur l'île de Crète à l'époque du roi Minos, le plus vieux document ayant été réalisé sur des tablettes d'argile, 2500 ans avant J-C. On fait déjà mention des différentes huiles d'Olives, de son transport et de ses multiples usages. Selon une pratique courante de l'époque, une partie de l'huile réquisitionnée était destinée aux dieux.

Selon (**Moreaux, 1997**) l'extension de la culture des Oliviers à l'âge de bronze améliora l'équilibre diététique des grecs et facilita leurs éclairages. L'Olivier était devenu un élément fondamental de la civilisation grecque. Lorsque les grecques, au VIIe et VIIIe siècle av J.C, fondent des cités sur tout le pourtour de la méditerranée, ils apportent avec eux le goût de cette culture qui se développe. C'est ainsi que l'Olivier s'étend en Italie, en France plus précisément en Provence par l'intermédiaire des phocéens, qui en 600 ans avant J-C fondent Marseille.

Sur les côtes sud de la méditerranée, l'Olivier progresse par l'intermédiaire des Phéniciens qui l'introduit dans leur colonie de Carthage. Les Phéniciens parcourent la méditerranée en faisant promouvoir cet arbre merveilleux au liquide d'or (Moreaux, 1997). Ce même dernier auteur signale aussi que de la Grèce à l'Espagne en passant par l'Égypte, l'Italie, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et la France, l'Olivier va s'implanter durablement sur tout le pourtour méditerranéen jusqu'au XIXe siècle. Avec la période des grandes découvertes puis de la colonisation, il traverse même le détroit de Gibraltar pour voyager vers des pays plus « exotiques » comme la Californie, le Mexique, le Chili, l'Afrique du Sud et l'Australie.

1-2 Origine géographique et expansion

L'origine géographique de l'olivier semble être le croissant fertile (Rugini et al., 1998 ; Loumon et Giourage, 2003). L'olivier semble, selon De Candolle (1985), avoir vu le jour aux confins de la frontière Irano-Syrienne ; dans la partie externe de la zone dite du croissant fertile (Loussert et Brousse, 1987).

Sur le pourtour méditerranéen, ce sont d'abord les Phéniciens et les Phocéens qui ont diffusé l'arbre avant que les Grecs et les Romains ne vulgarisent et enseignent sa culture. L'olivier ne se trouve en forte concentration que dans la région méditerranéenne.

Mais, il est probable que la culture de l'olivier en Afrique du Nord soit antérieure à l'arrivée des phéniciens. En effet, **Camps (1984)** confirme cela en disant qu'à l'arrivée des Romains en Afrique du Nord, les berbères savaient greffer les oléastres, alors que dans le territoire occupé par les carthaginois, une véritable culture avait commencée à répandre.

Selon le Conseil Oléicole Internationale (COI., 1998), on découvrit en 1957 dans la zone montagneuse du Sahara Central (Tassili dans le Hoggar en Algérie) , des peintures rupestres réalisées au IIe millénaire avant J .C avec des hommes couronnés de branches d'olivier témoignant ainsi de la connaissance de cet arbre au cours de ces époques anciennes.

La propagation de l'olivier s'est faite par les grecs, les romains et les arabes au cours de leur colonisation. Sa culture est située entre la latitude 30° nord et la latitude 45° nord (**Loussert et Brousse, 1987**).

1-3 Taxonomie et origine génétique

L'olivier appartient à la famille des Oleacées, genre *Olea*, le nombre chromosomique de $2n= 46$ chromosomes.

L'origine génétique de l'olivier est jusqu'à présent mal connue, l'oléastre a toujours été considéré comme l'ancêtre de l'olivier cultivé.

L'olivier est classé par (Maillard, 1975) comme suit :

- **Embranchement** : Phanérogames
- **Sous Embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Famille** : Oléacées
- **Tribu** : Oléinées
- **Genre** : *Olea*
- **Espèce**: *Olea europea* L.

La famille des Oléacées comporte 25 genres, le genre *Olea* serait lui même composé de 30 espèces différentes parmi lesquelles on trouve, *Olea europea* L. avec deux sous espèces :

- *Olea oleaster* (oléastre) : qui se présente sous une forme spontanée comme un buisson épineux et à fruit ordinairement petit.
- *Olea sativa* (olivier cultivé) ; il est constitué par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage ou par greffage (**Calado et Fausto, 1987**).

1-4 Description de l'Olivier

D'après **Pagnol (1975)** l'Olivier est un arbre vigoureux qui peut atteindre non taillé 10 à 15 m de haut. Des branches tortueuses aux nombreux rameaux arrondis à feuilles oblongues, lancéolées. Fleurit entre mai et juillet suivant la variété en grappes terminales ou auxiliaires donnant des fruits pendants, gros, à formes variées. Sa très longue culture le rendit plus adapté, et fertile, mais en revanche, il devint sensible au froid ou à la chaleur et multiplia les variétés suivant les contrées ou le microclimat. Ce même auteur signale que l'Olivier est cultivé pour son fruit, consommé confi ou sous forme d'huile après pressage. C'est une angiosperme dicotylédone arbustive, le genre *Olea* est composé d'une trentaine d'espèces, dont seul l'Olivier a des fruits comestibles.

Une multitude de variétés très fortement adaptées à divers milieux sont multipliées et cultivées dans des aires restreintes comme par exemple la Sigoise, Rougette de Mitidja, ou encore la Ronde de Miliana (**Brikci, 1993**). Le même auteur signale que par sa pérennité et sa très grande rusticité, l'Olivier se prête assez bien à une récolte pure et simple. Des fruits sans beaucoup de soins préalables. On peut en déduire de ce fait qu'il a certaines exigences.

L'Olivier est toujours vert. Ses dimension et ses formes varient avec les conditions climatiques, l'exposition, la fertilité du sol, les variétés mais si on le laisser végéter seul il prend couramment une forme pyramidale, peut atteindre 12 à 15 mètre de hauteur et son tronc se maintien le plus souvent élané de bas en haut. L'Olivier se présente en système racinaire, tronc, écorce, feuilles, fleurs, fruits, rameaux (**Brikci, 1993**).

1-4-1- Le système racinaire

D'après **Maillard (1975)** Le système racinaire s'adapte à la structure des sols et n'émet des racines profondes que si les conditions d'alimentation sont difficiles. Il reste généralement, à une profondeur de 50 à 70 cm. Le système racinaire de l'Olivier forme sous le tronc une souche ligneuse très importante dans laquelle s'accumule des réserves, surtout si les conditions de son alimentation sont difficiles.



Figure 01 : l'olivier (original, 2018)

1-4-2-Tronc

Selon **Beck et Danks (1983)** le tronc est jaunâtre puis passe au brun très clair. Il est très dur, compacte, court, trapu (jusqu'à 2m de diamètre), et porte des branches assez grosses, tortueuses, et lisse.

1-4-3-Ecorce

L'écorce est très mince, percevant le moindre choc mécanique et sous le coup se déchire facilement. L'épiderme devient épais, rude, crevassé et se détache en plaque (**Belhoucine, 2003**).

1-4-4-Feuilles

Amouritti et Comet (1985) souligne que les feuilles sont persistantes, opposées, coriaces, ovales oblongues, à bord entiers et un peu enroulés, portées par un court pétiole. Elles ont une couleur vert grisâtres à vert sombre dessus blanchâtre et à une seule nervure dessous. Très souvent, elles contiennent des matières grasses, des cires, des chlorophylles, des acides, des gommés et des fibres végétales.

1-4-5-Fleurs

Elles sont gamopétales, très petites, d'un blanc tirant vers le vert, réunies en grappes auxiliaires inversées de chaque côté à base de chaque pédoncule. La formule florale est de 4 sépales incomplètement soudés; 4 pétales linéaires; 1 androcée à 2 carpelles concrescents en un ovaire à 2 loges et 2 ovules (**Roque, 1959**).

1-4-6-Fruit

La période de la mise à fruit s'étale d'octobre à novembre les fruits sont ovoïdes gros (1,5 à 2 cm), longtemps verts, puis noirs à complète maturité, de forme variable suivant les variétés à pulpes charnue huileuse (**Rol et Jacamon, 1988**)

1-5 Cycle végétatif de l'olivier

Le cycle végétatif de l'olivier commence par un repos végétatif pendant le mois Décembre – Janvier, caractérisé par l'arrêt ou le ralentissement de l'activité germinative. La reprise de la végétation est vers la Fin Février, il dure de 20 à 25. La floraison débute le mois de Mai jusqu'à le 1^{er} juin. Le durcissement du noyau et la croissance des fruits sont accompli pendant le mois de juillet et Aout,. Alors que, le début de maturation et la maturation complète, sont achevés de mi-octobre à décembre.

Tableau 01 : Cycle végétatif de l'olivier (Belkasem, 2012).

| Phases végétatives | Début | Durée | Manifestations |
|-------------------------------|---------------------------|--------------|---|
| Repos végétatif | Décembre - Janvier | 1-3 mois | Activité germinative arrêtée ou ralentie |
| Induction florale | Février | - | Les fruits se développeront sur le bois poussé l'année précédente (> taille). |
| Reprise de la végétation | Fin Février | 20-25 jours | Emission d'une nouvelle végétation de couleur claire |
| Apparition de boutons floraux | Mi-Mars | 18-23 jours | Inflorescences de couleur verte, blanchâtres à maturité |
| Floraison | De début mai au 10 juin | 7 jours | Fleurs ouvertes et bien apparentes, pollinisation et fécondation |
| Fructification | Fin mai-juin | - | Chute des pétales, hécatombe précoce des fleurs et des fruits |
| Développement des fruits | Seconde moitié de juin | 3-4 semaines | Fruits petits mais bien apparents |
| Durcissement du noyau | Juillet | 7-25 jours | Fin de la formation des fruits devenant résistants à la coupe et à la section. |
| Croissance des fruits | Août | 1,5-2 mois | Augmentation considérable de la taille des fruits et apparition des Lenticelles |
| Début de maturation | De mi-octobre à décembre | - | Au moins la moitié de la surface du fruit vire du vert au rouge violacé |
| Maturation complète | De fin octobre à décembre | - | Fruits avec une coloration uniforme violette à noire |

1-6 Stades phénologiques de l'olivier : on peut résumer le cycle de vie de l'olivier dans la figure 02

Les stades phénologiques de l'olivier par le stade hivernal suivie par le réveil végétatif, formation des grappes florales et leur gonflement et la floraison en printemps pour se terminer par la nouaison et le grossissement des fruits la maturité.

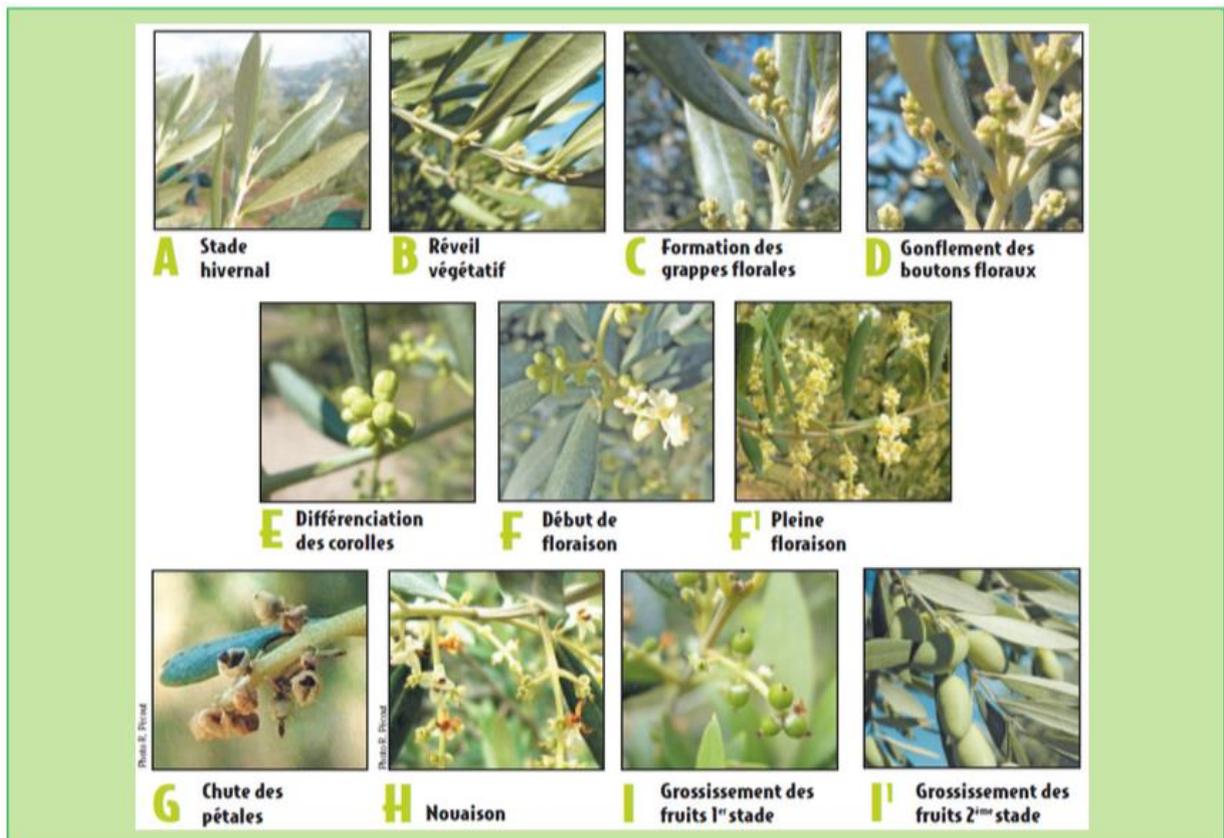


Figure 02 : Stades phénologiques de l'olivier (AFIDOL, 2015)

1-7 Exigences pédoclimatiques de l'olivier

1-7-1- Exigences climatiques

1-7-1-1- La température :

L'olivier est un arbre des pays à climat méditerranéen où les températures varient entre 16 et 22°C (moyenne annuelle des températures). Il aime la lumière et la chaleur, supporte très bien les fortes températures, même en atmosphère sèche, et ne craint pas les insulations.

De même il craint le froid, les températures négatives peuvent être dangereuses particulièrement si elles se produisent au moment de la floraison (Hannachi et al. 2007). Il est aussi apte à bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaires en climat présaharien).

1-7-1-2- La Pluviométrie

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau. Les pluies automnales de Septembre – Octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits.

La pluviométrie ne doit pas être inférieure à 220 mm par an, ce nombre peu élevé montre que l'olivier supporte bien la sécheresse. Il se contente, en effet, d'une pluviométrie basse, la moins élevée de toutes les espèces fruitières.

La période de 15 Juillet au 30 Septembre est très importante pour le développement des fruits .Si elle est trop sèche, les fruits tombent prématurément et le rendement diminue considérablement .C'est pourquoi, une irrigation est parfois nécessaire pour éviter cet accident.

1-7-2- Exigences pédologiques

L'olivier ne présente pas d'exigences particulière sur la qualité des sols, il a la réputation de se contenter de sols pauvres, qu'ils soient argileux ou au contraire légers ou pierreux, mais ils doivent être assez profonds pour permettre aux racines de nourrir l'arbre en explorant un volume suffisant de terre.

L'olivier redoute les terrains trop humides. Le sol doit avoir une teneur en azote élevée (**Hannachi et al, 2007**).

1-8 Les maladies et les ravageurs de l'olivier

Les maladies connues de l'olivier sont nombreuses, plus d'une quarantaine. Placé dans de bonnes conditions de culture, l'olivier résiste bien et se défend contre les insectes, les bactéries et les champignons, principaux vecteurs des maladies qui réduisent la production de façon significative (**Oulebsir, 2014**).

1-8-1-Les insectes et les ravageurs**1-8-1-1-La teigne de l'olivier : *Prays oleae* BERN**

Un lépidoptère de 12-14 mm envergures, il peut réaliser 3 générations par ans ; génération anthophage : au printemps, la chenille se nourrit des boutons floraux

Et une génération carpophage : en été, dans le noyau, elle se nourrit de l'amendons. En sortant en septembre, elle fait chuter les olives .En hiver la chenille se développe dans les feuilles ; c'est la génération phyllophage. Les traitements sont opérés avant la floraison et après la formation des fruits (**Oulebsir, 2014**).

1-8-1-2-Le Psylle de l'olivier : *Euphyllura olivina* COSTA

Le psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* peut réaliser trois générations par an. En effet la femelle a un optimum de ponte situé entre 20 et 25 C°. Les deux premières générations s'observent en revanche facilement grâce à l'aspect cotonneux très caractéristique des colonies larvaires situées sur les inflorescences. Néanmoins les populations de psylle de l'olivier ne sont jamais massives, donc les sécrétions de miellat sont peu importantes et les dégâts liés à ce ravageur sont négligeables (**Aversenq et al., 2005**).

1-8-1-3-Le Néiroun ou Scolyte de L'olivier: *Phloeotribus scarabaeoide* BERN.

C'est un petit coléoptère gris-noir xylophage (**Desfemmes, 2016**). Il s'attaque surtout aux branches des arbres affaiblis. Il se distingue facilement des autres scolytes par ses antennes à massue flabelliforme. Il évolue en deux ou trois générations par an.

Les galeries maternelles de ponte sont profondément creusées dans l'aubier. Les galeries larvaires sont longues et sinueuse (**Coutin, 2003**).

1-8-1-4-L'hylésine: *Hylesinus oleiperda* F.

Cet insecte xylophage, fore un trou dans l'écorce lisse comme le Neiroun (**AFIDOL, 2015**). Le plus souvent nuisible, pénètre dans les branchettes et les branches de faible diamètre. La femelle creuse une galerie double en accolade, déposant ses œufs dans des encoches. Les larves creuseront ensuite leurs propres galeries.

1-8-1-5-La Cécidomyie des écorces de l'olivier: *Resseliella oleisuga* TARG

C'est un Diptère effectuant deux générations par an, une printanière et une estivale. La ponte a lieu dans les petits rameaux. La larve est d'une couleur rose-orangée caractéristique, déposée sous l'écorce. L'écorce des rameaux atteints se détache très facilement (**AFIDOL, 2012**).

1-8-1-6-La cochenille noire de l'olivier: *Saissetia oleae* BERN.

C'est une cochenille très féconde, à carapace, qui est aussi très polyphage sur de nombreux autres végétaux, d'ornement en particulier.

Une génération par ans, se nourrit de la sève de l'arbre et produit un miellat poisseux sur lequel se développe la fumagine qui affaiblit l'arbre. Les jeunes larves, de couleur orangée sont mobiles. Les coccinelles et hyménoptères sont très efficaces pour diminuer la population.

1-8-2-Les maladies fongiques**1-8-2-1-Le pourridié :**

Le pourridié est une maladie mortelle pour l'olivier comme pour de nombreux arbres. Elle est redoutée dans les vergers. Elle est due à un champignon, l'armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea* = *Clitocybe mellea*), dont le mycélium s'installe entre l'écorce et le bois des racines et du collet de l'arbre, entraînant la décomposition du bois. L'organe reproducteur du champignon apparaît à l'automne, à la base du tronc, et cause la mort de l'arbre atteint. Le traitement du pourridié est en effet difficile et généralement inefficace. La prévention consiste à alléger les sols lourds et humides, à éviter les excès d'eau ainsi que les apports de fumier non décomposé ou de débris végétaux ligneux (**Desfemmes, 2016**).

1-8-2-2-La Verticilliose: *Verticillium dahliae* KLEB.

C'est un champignon vivant dans le sol et envahissant l'arbre lors d'une montée de sève. Ceci se fait lors de blessures des racines ou à la suite de la taille. La contamination se répand par des outils infectés. La gravité de son attaque réside dans le dessèchement de quelques branches d'olivier (**Anonyme, 2009**).

La verticilliose est, après le pourridié, l'une des maladies les plus graves de l'olivier. Elle est causée par un champignon présent dans le sol, *Verticillium dahliae*, qui affecte d'abord les racines puis le système vasculaire de l'arbre, et cause des dommages dans les parties aériennes. Selon l'ampleur de l'atteinte, la verticilliose se manifeste par le dessèchement brutal d'un ou plusieurs rameaux ou de branches plus grosses, parfois même de l'arbre entier (Les feuilles prennent une teinte grise puis brune, et le bois se colore de brun rouge. Il n'existe actuellement aucun traitement curatif (**Anonyme, 2009**).

1-8-2-3-La fumagine

C'est une maladie cryptogamique provoquée par une moisissure due à un champignon de type *Capnodium oleaginum* ou *Fumago salicina* se développant sur le miellat. La fumagine en trop grande abondance réduit la photosynthèse et peut provoquer une asphyxie des feuilles de la plante attaquée. Elle ralentit la croissance et laisse une couche noirâtre sur les feuilles (**Anonyme, 2009**).

1-8-2-4-L'œil de paon: ou tavelure de l'olivier : *Cycloconium oleaginum* FRIES.

La présence de ce champignon peut pénaliser la croissance de l'arbre et la production. Il apparaît sur les feuilles sous forme de taches rondes de 2 à 10mm de diamètre et de couleur

brune ou jaune orangé. La dispersion des spores se fait par la pluie. Les conditions idéales de contamination se situent entre 15 et 20°C. Le printemps et l'automne sont des périodes à fort risque d'infection (Singer, 2012).

1-8-3-Les maladies bactériennes: le Chancre ou «rogne»: *Pseudomonas savastanoi* SMITH

Le chancre de l'olivier est la plupart du temps d'origine bactérienne. Il cause des bourrelets comparables à des verrues sur le bois. Les bactéries s'installent généralement à l'occasion d'une plaie de l'écorce de la branche ou du rameau (gel, grêle...). Cette maladie n'est pas mortelle mais on le lui connaît aucun traitement : la seule manière de se débarrasser d'un chancre est souvent de couper la branche, ou, s'il s'agit d'une branche charpentière, de tenter un curetage de la partie lésée (Desfemmes, 2016)

1-9 L'oléiculture dans le monde

L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30° et 45° des deux hémisphères, des Amériques (Californie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili), en Australie et jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud. On compte actuellement plus de 900 millions d'oliviers cultivés à travers le monde, mais le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection, avec près de 95% des oliveraies mondiales (Benhayoun et Lazzeri, 2007).



Figure 03: carte oléicole mondiale (COI, 2013)

1-9-1-Production – exportation à l'échelle mondiale :

La production mondiale de l'huile d'olive de la campagne 2017/18 a été revue à la hausse selon les dernières estimations du Conseil Oléicole International (COI) par rapport aux prévisions de novembre 2017 avec un tonnage de 3271 mille tonnes en augmentation de 27% par rapport au volume produit la campagne précédente. Cette évolution serait due :

Aux principaux producteurs européens qui avec un volume global de 2 143 mille tonnes enregistreraient un gain de 22% et dont les principaux seraient l'Italie (432 mille tonnes et +137%), la Grèce (320 mille tonnes et +64%) et le Portugal (125 mille tonnes et +80%) ; la production de l'Espagne serait en régression de 3% avec 1250 mille tonnes

Aux principaux pays membres du COI autres que ceux de l'Europe à savoir la Tunisie(+180%), la Turquie (+26%), le Maroc (+27%), l'Algérie (+27%), l'Argentine (+74%) et la Jordanie (+25%) à l'exception de la Palestine dont la production de 19 mille tonnes serait en baisse de 2.6%.

Les échanges extérieurs mondiaux seraient de l'ordre de 975 mille tonnes dont 97% issus des pays membres du COI avec une contribution européenne de 60%. Les exportations de cette année seraient en hausse dans plusieurs pays notamment au niveau intra européen dont l'Italie (+18%) et l'Espagne(+4.4%) et extra européen dont la contribution de 349.5 mille tonnes serait en hausse de 110.3% avec la Tunisie (+123.5%), la Turquie (+100%), l'Argentine (+82%), le Maroc (+114.3%).

Selon le Conseil oléicole international(COI), la production mondiale a atteint 3 315 000 t, soit une augmentation de 28% (+723 500 t), par rapport à la campagne précédente. La consommation avait atteint 2 958 000 t (+9%) et les importations et exportations ont totalisé respectivement 889 000 t et 925 500 t. Les pays membres du COI ont produit 3 133 500 t, soit 94,5% du total mondial en 2017-2018.

1-10 L'oléiculture en Algérie

La culture de l'olivier en Algérie remonte à la plus haute antiquité, elle constitue une source de revenu significative pour la population rurale. Cette culture représente plus de 50% du verger arboricole national

1-10-1- Superficie et répartition géographique

L'olivier est principalement cultivé sur les zones côtières du pays à une distance de 8 à 100 km de la mer où il trouve les conditions favorables pour son développement. Il occupait, en 2009, une superficie de 310 000 hectares (**Khoumeri, 2009**)

La majorité des surfaces oléicoles se localisent dans des régions de montagne et les collines recouvrant une surface de 195 000 hectares (**Khoumeri, 2009**), ainsi que dans les plaines occidentales du pays (Mascara, Sig, Relizane..) et dans les vallées comme la Soummam. Cette superficie a bien nettement augmenté par la mise en place d'un programme national

pour le développement de l'oléiculture intensive dans les zones steppiques, présahariennes et sahariennes (Msila, Biskra, Ghardaïa...) en vue d'augmenter les productions et de minimiser les importations. La figure ci-après présente la nouvelle carte oléicole de l'Algérie, on remarque l'expansion des superficies oléicoles vers les zones steppiques, présahariennes et même sahariennes.

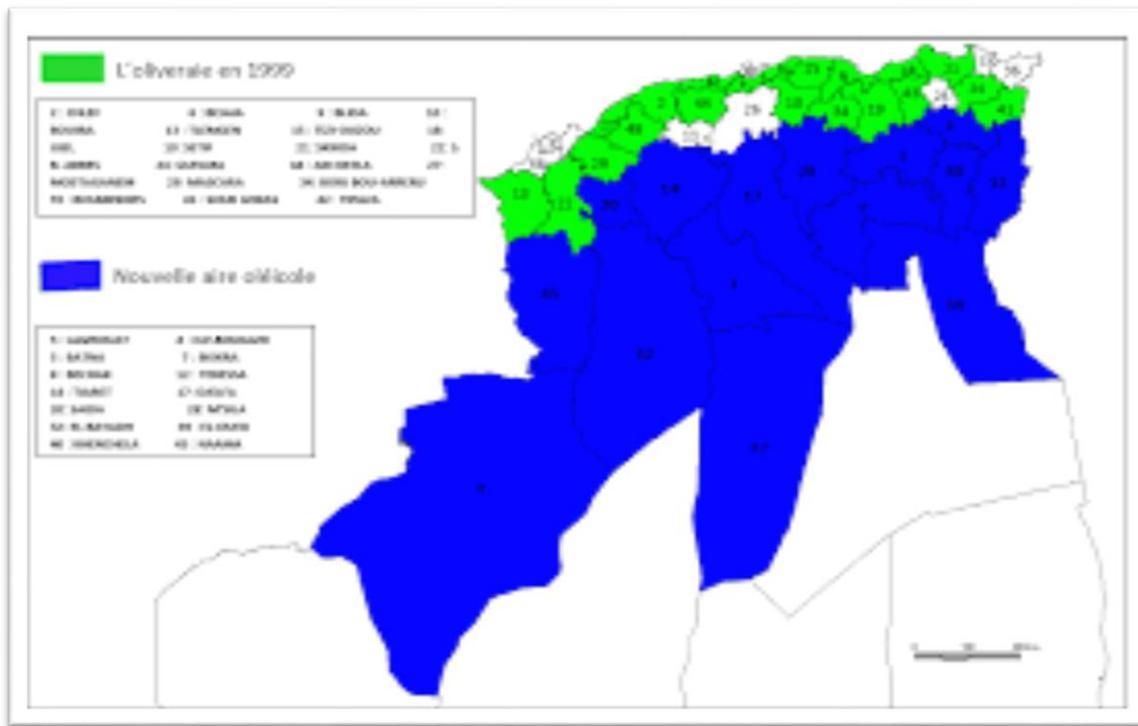


Figure 04 : Carte oléicole d'Algérie (ITAFV, 2008)

L'Algérie dispose de grands moyens pour le développement et le soutien de cette filière, notamment dans le cadre du plan de développement agricole, ayant permis d'augmenter les surfaces agricoles consacrées à l'oléiculture, de 150.000 hectares en 1999, à 500.000 hectares actuellement (DSA, 2019).

Selon le COI, l'Algérie a produit durant la campagne 2017-2018, quelque 82 500 t d'huile d'olive, soit une hausse de 31% par rapport à la saison précédente.

1-10-2-Les variétés locales les plus cultivées

D'après Boukhari (2014) :

-Chemlal: C'est la variété la plus dominante en Algérie, elle représente près de 45% du patrimoine oléicole nationale.

-Sigoise : C'est une variété auto-fertile, elle représente 20% du verger oléicole national. Généralement, elle se localise à l'Ouest du pays allant de Oued Rhiau jusqu'à Tlemcen. C'est une variété à deux fins.

-Azeradj et Bouchouk: Elles accompagnent généralement les peuplements de Chemlal dont Azeradj améliore la pollinisation. Elles présentent un gros fruit destiné à la conserverie et même à la production d'huile.

-Limli : représente 8% du verger oléicole national, elle se rencontre dans la région d'Oued Soummam.

-Rougette de Mitidja : C'est une variété à huile installée dans la plaine de Mitidja et sur le piémont de l'Atlas, à faible altitude.

-Rougette de Guelma et blanquette de Guelma : Elles se trouvent en association dans la région Est du pays.

1-11 L'Oléiculture dans la wilaya de Biskra :

Depuis longtemps, l'agriculture à Biskra était basée principalement sur la phœniciculture, les cultures maraîchères sous abris et en plein champ. Ces dernières années, la wilaya de Biskra connaît un développement considérable et accéléré en activité agricole surtout après l'avènement du PNDA et les soutiens de l'Etat. Parmi les cultures qui connaissent cette évolution, l'oléiculture qui peut occuper une place très importante dans la région vue sa rusticité et sa tolérance.

Selon le bilan provisoire de l'année 2017 de paiement de la wilaya de Biskra par filière, l'oléiculture est classée en onzième classe dans la wilaya et la 15ème dans le classement national, avec une production de 152 510 et un taux de production de 2,23% (DSA, 2018).

La production de l'huile d'olive a atteint 7.700 hectolitres, avec 700 hectolitres de plus comparée aux prévisions, a souligné le responsable qui a précisé que 53.000 quintaux d'olives étaient destinés à la production de l'huile d'olive.

L'entrée en phase de production de nouveaux oliviers a contribué à l'augmentation de la production oléicole, a fait savoir la même source, assurant que le nombre total d'oliviers en production a été estimé, au cours de cette saison, à plus de 750.000 arbres et ce, à travers plusieurs régions de la wilaya, notamment Ain Zaatout, Loutaya, Dossen, Zeribet El Ouedi et Ain El Naga (DSA, 2018).

Biskra compte cinq (5) unités de trituration d'olives, dont un pressoir moderne d'une capacité de production de 9 tonnes/jour ainsi que quatre (4) autres traditionnels, d'une capacité de production de 32 quintaux par jour, a relevé le DSA de Biskra, estimant que ces moyens matériels peuvent répondre à la demande des agriculteurs en manière de production de l'huile d'olive. Le nombre d'oliviers dans la wilaya de Biskra dénombré par les services agricoles a été établi à 1,2 million d'arbres, répartis sur une superficie globale de plus de 4.500 hectares (DSA, 2019).

1-11-1-Les principales contraintes de l'oléiculture au niveau de wilaya de Biskra sont: (DSA, 2018)

- a- Absence de pépinières pour la production de plants,
- b- Rareté de la main-d'œuvre spécialisée,
- c- Faible capacité de transformation
- d- Problèmes phytosanitaires

CHAPITRE II :
Etude bibliographique de la mouche
d'olive

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

Introduction

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* est le ravageur le plus préoccupant pour les oléiculteurs causant des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de fruits abimés et non utilisables. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité (INPV, 2012).

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* est un diptère qui s'attaque essentiellement aux fruits. Elle est considérée comme l'ennemi le plus redoutable des cultures oléicoles. *Bactrocera oleae* a été décrite pour la première fois par Gmelin et Rossi en 1788 (Meziani-Medjdoub, 2010).

Différents auteurs ont suggéré l'inexistence de solution unique contre ce ravageur. Les techniques s'orientent vers une alternance des produits, l'utilisation de produits préventifs ou la conjugaison de plusieurs méthodes.

2-1 Position taxonomique de la mouche d'olive

Règne: Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Sous-classe : Pterygota

Infra-classe : Neoptera

Ordre : Diptera

Sous-ordre : Brachycera

Infra ordre : Muscomorpha

Famille : Tephritidae

Genre : *Bactrocera*

Espèce : *Bactrocera oleae* (Gmelin,1970)

2-2 Description des différents stades de développement

2-2-1-L'adulte : mesure 4 à 5mm de long, les antennes sont plus courtes que la tête se terminant par des cils, la tête est de couleur jaune-orangée avec des yeux bleu-vert irisés.

Les ailes sont transparentes, très nervurées, irisées présentant une tache noire dans la partie apicale caractéristique de l'espèce.

L'abdomen, court et épais de couleur orange avec huit taches noires ; le thorax est foncé strié de quatre bandes grises, se terminant par un triangle blanc-crème.

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

Le male et la femelle ont la même taille. La femelle possède au bout de l'abdomen un ovipositeur de ponte.

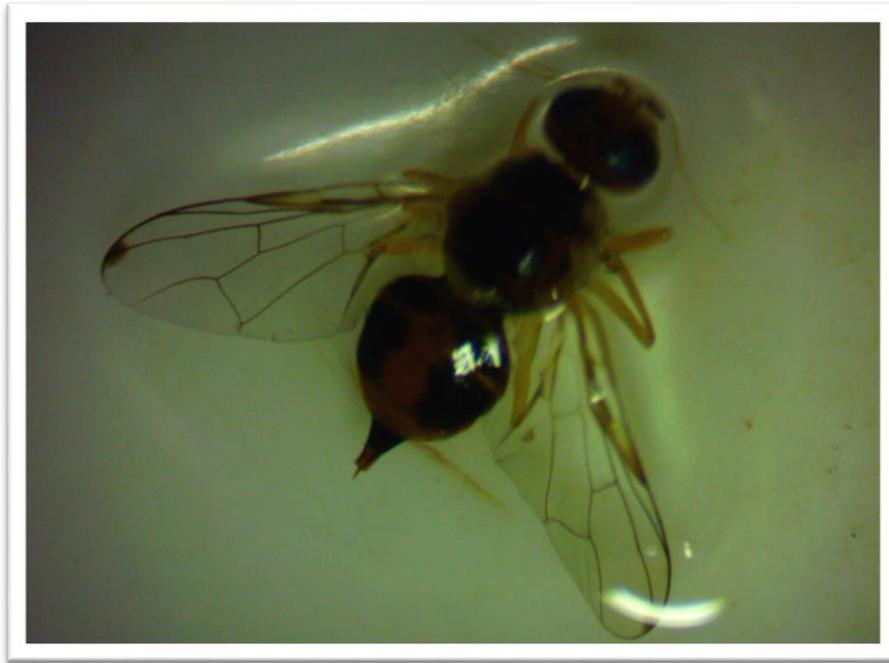


Figure 05: Adulte de *Bactrocera oleae* (Original, 2018)

2-2-2-L'œuf : sous l'épiderme, les œufs mesurent 0,7 mm de long, de forme allongée. Les œufs éclosent au bout de 2 à 4 jours en été et 10 à 16 jours en automne (FREDON Corse, 2008).



Figure 06 : Œuf pondu dans une olive verte (pulpe dégagée) (COI,2007).

2-2-3-Les larves : selon l'INPV, les larves sont des asticots blanchâtres dans les olives vertes ou violacées dans les olives noires. Ils se développent dans une durée de 10 jours, passant par trois stades larvaires. La larve vit en **endophyte** et consomme la chaire d'olive, ce qui

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

provoque une augmentation du taux d'acidité et de l'indice de peroxyde d'huile produite (Singer, 2012).



Figure 07:Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier, *Bactrocera oleae* (Anonyme, 2017).

2-2-4-La pupe : la mouche d'olive passe l'hiver sous forme de pupe (ou nymphe) dans les premiers cm du sol. Elle est ellipsoïdale de couleur crème à brun doré, mesure entre 3 et 4 mm de long sur 1,5 à 2 mm de large.



Figure 08:Pupe de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* (FREDON Corse, 2009)

2-3 Biologie et cycle de développement

L'adulte peut vivre jusqu'à 9 mois, il peut parcourir une dizaine de kilomètres par jour. La femelle une fois fécondée, peut conserver le sperme du mâle dans sa spermathèque et pondre des œufs plusieurs mois après l'accouplement.

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

Les adultes se nourrissent essentiellement de bactéries, mais également de produits sucrés et/ou protéinés, l'absence d'eau est très pénalisante pour les adultes. Ceci explique que le taux de survie des adultes est très faible lorsqu'ils se trouvent dans des conditions de forte sécheresse.

2-3-1- Les mouches en hiver et au printemps :

Au cours de cette période, il n'y a plus d'olives sur les arbres suite à la récolte. La grande majorité des populations de mouches de l'olive passe l'hiver au stade de pupes, sous la frondaison des arbres dans les premiers centimètres de terre. La pupes est très résistante aux produits insecticides et aux conditions climatiques. Toutefois, en dessous de 0°C, la survie des pupes est très réduite, la mortalité naturelle en hiver est très importante, moins de 20 % des pupes passeront réellement un hiver "normal". Si l'hiver est plus froid que la normale, la mortalité augmente. Si l'hiver est plus doux que la normale, la mortalité baisse.

Les larves, les pupes et les adultes qui en émergent, sont des proies recherchées pour des prédateurs comme les carabes ou les staphylins. Ces insectes vivent préférentiellement dans les sols enherbés. Une faible partie de la population de mouches passe l'hiver à l'état adulte.

Dès la fin du mois de février dans les secteurs particulièrement doux, plus tard selon les microclimats plus frais, les premiers adultes émergent des pupes. Ils se retrouvent ensuite dans les oliviers pendant quelques semaines. (AFIDOL, 2016).

2-3-2- Les mouches en été :

Durant l'été, dès que les olives atteignent 8 à 10 mm de longueur, surviennent les premières pontes dans l'olive, les femelles peuvent pondre 400 à 500 œufs en quelques jours : une même femelle ne pond qu'un œuf par olive.

Les femelles pondent un œuf sous la peau de l'olive et l'asticot se développe à l'intérieur de la pulpe de l'olive en creusant une galerie. Une génération de mouche se développe alors en un mois environ.

Selon les conditions climatiques, trois à cinq générations se succèdent de juin à octobre.

A la fin de son développement, la larve mange la pulpe juste sous l'épiderme et prépare son trou de sortie. Puis elle recule dans le fruit pour se nymphoser.

La nymphose se déroule sous la forme d'une pupes durant environ 10 jours en été. Une fois sorti de la pupes, le nouvel adulte sèche ses ailes durant une paire d'heures puis s'envole. Il est apte à se reproduire après quelques jours.

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

En automne, lorsque les températures baissent ou la chair devient laiteuse, la larve se laisse tomber au sol. La nymphose a lieu dans ce cas, au sol et s'étale jusqu'à la fin de la période froide.

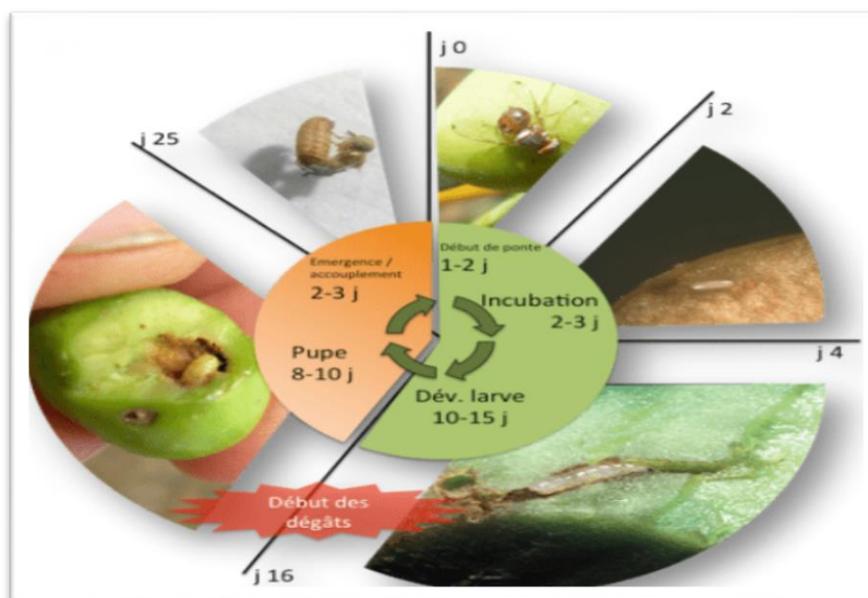


Figure 09 : Cycle de développement de la mouche (AFIDOL, 2016)

2-4 Comportement vis-à-vis la plante hôte

L'Olivier cultivé ou sauvage plante hôte exclusive, *Bactrocera oleae* reconnaît sa plante de loin par la couleur du feuillage, ce sont les femelles qui attirent les mâles sur des distances relativement longues, cette attraction est à la base de l'attractivité exercée sur les mouches par les pièges jaunes.

L'activité sexuelle est concentrée exclusivement dans les 3 à 4 dernières heures du jour et se termine brutalement au commencement de la nuit.

2-5 Facteurs favorisant le développement de la mouche d'olive

Les paramètres favorables au développement de la mouche sont :

2-5-1-Le climat : un hiver doux, un printemps précoce, un été sans chaleur excessive, un automne doux et humide sont autant de facteurs qui permettent à la mouche de bien se développer. Si l'été est long, chaud et caniculaire (comme ce fut le cas en 2003), la mouche se développe peu. De même, si l'hiver est long et très froid, avec beaucoup de gelées, peu de pupes survivront et les populations seront réduites. (AFIDOL, 2013).

2-5-2-Les zones précoces : elles sont souvent soumises aux conditions climatiques favorables citées ci-dessus. Il s'agit du littoral et de certains bassins connaissant un micro-climat

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

particulier (**Alpes-Maritimes, Corse, Pyrénées-Orientales**). En général, les zones supérieures à 300 m d'altitude, moins précoces et au climat plus rude, sont moins propices au développement important de ce ravageur. (**AFIDOL, 2013**).

2-5-3-Les variétés : En règle générale, les variétés précoces sont plus attaquées que les variétés à petits fruits. Les variétés ascolana, lucques, amygdalolia, bouteillan, belgenteroise, boubal, grossane sont particulièrement attractives pour la mouche. Les variétés tardives comme l'aglandau le sont moins. Cependant, nous ne connaissons pas de variété qui ne soit pas attaquée si la population de mouche est importante. (**AFIDOL, 2015**).

2-5-4-L'irrigation : l'apport d'eau aux oliviers permet d'obtenir des fruits plus gros, moins flétris et donc plus attirants. Par ailleurs, la mouche a besoin d'eau pour vivre ; l'irrigation lui permet de s'abreuver. (**AFIDOL, 2013**).

2-5-6-La taille : peut jouer un rôle positif en améliorant l'aération de l'arbre, mais elle peut être négative si, en réduisant la charge, elle favorise une augmentation de calibre des fruits. En effet les olives plus grosses sont plus précoces et donc attaquées en priorité par la mouche. (**AFIDOL, 2015**).

2-6 Symptômes d'attaques visibles

Les olives piquées dans le langage courant c'est l'olive présentant un trou de sortie de la mouche. Ce trou de 2 mm de diamètre est facile à repérer. (**AFIDOL, 2011**).

Les piqûres de ponte se caractérisent par une tâche brune d'un demi-millimètre de diamètre en forme de triangle ou d'ovale. La mouche peut faire une piqûre de ponte sans y déposer d'œuf ou sans qu'il y ait éclosion et développement larvaire. (**AFIDOL, 2011**).

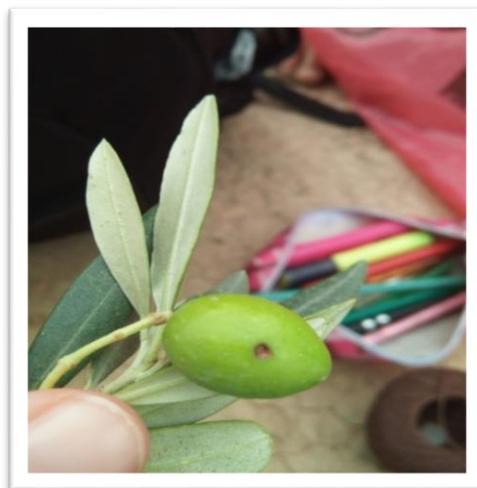


Figure10 : Trous de ponte de *Bactrocera oleae* (**Original, 2018**)

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

2-7 Dégâts :

La présence de l'insecte dans les oliveraies est très variable : en règle générale, les dégâts de la mouche sont plus importants dans les vergers situés à basse altitude. Les dégâts sur la production sont à la fois quantitatifs (les olives véreuses noircissent et chutent prématurément) et qualitatifs (obtention d'une huile de mauvaise qualité avec un degré d'acidité plus élevé et de arômes altérés) (**Brondeis, 2005**).

2-7-1-Dégâts quantitatifs : le développement de la larve à l'intérieur de l'olive affecte directement l'alimentation du fruit, sa maturation et sa force d'attachement au pédoncule, provoquant ainsi une chute accélérée. (**AFIDOL, 2015**).

2-7-2-Dégâts qualitatifs : En mettant la pulpe de l'olive au contact de l'air et des déjections de la larve, les dégâts de mouche conduisent à une altération de la qualité de l'huile, facilement détectable au goût et par une augmentation de l'acidité, de l'indice de peroxyde et du K 232. (**AFIDOL, 2015**).



Figure11: Dégâts de la mouche de l'olive sur fruit (**Original, 2018**)

2-8 Méthodes de surveillance

La connaissance de la date d'apparition de la mouche dans les vergers va permettre de positionner les traitements avec plus de précisions, quelle que soit la stratégie de lutte choisie. Les pièges sont utilisés exclusivement pour le contrôle et le suivi de l'insecte (début, durée et fin des vols d'une génération).

Plusieurs types de pièges existent :

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

2-8-1-Le piège alimentaire, type gobe-mouche : rempli d'une solution de phosphate d'ammoniaque (engrais dosé à 30 à 40 g/l d'eau). Ces solutions doivent être renouvelées régulièrement (tous les 7 jours s'il y a une évaporation importante, sinon tous les 15 jours), On répartit 3 pièges espacés de 25 m pour une surface du verger inférieure à 1 hectare. Il est possible d'en installer 5 par ha. (AFIDOL, 2013).



Figure12 : Piège gobe- mouche (original, 2018)

2-8-2-Le piège chromatique et sexuel : est composé d'une plaque jaune engluée et d'une capsule de phéromone spécifique de la mouche de l'olive. La capsule attirera les mâles et la couleur jaune les femelles et les mâles. Ce piège se change tous les mois intégralement. On répartit de 1 à 3 pièges par ha. (AFIDOL, 2013).

Ces pièges doivent être placés dans les arbres les plus attractifs : ceux présentant de grosses olives, et/ou à l'abri de haies brise-vent, et/ou dans une zone humide du verger. (AFIDOL, 2016).



Figure13 : Piège plaque jaune (Original, 2018)

2-9 Comptage des dégâts :

2-9-1-Trous de sortie

Quand on parle d'olives piquées dans le langage courant on veut généralement parler d'olives présentant un trou de sortie de la mouche. Ce trou de 2 mm de diamètre est facile à repérer. Si l'épiderme translucide est présent, la mouche est encore présente dans le fruit sous forme de puppe. Si le trou est bien ouvert la mouche est sortie, elle est en vol dans le verger ou pupéfiée au sol.

2-9-2-Piqûres de ponte

Les piqûres de ponte se caractérisent par une tâche brune d'un demi-millimètre de diamètre en forme de triangle ou d'ovale. La mouche peut faire une piqûre de ponte sans y déposer d'œuf ou sans qu'il y ait éclosion et développement larvaire. Ce phénomène se constate particulièrement pendant les épisodes de forte chaleur soit parce que la femelle fait un trou pour s'hydrater, soit parce que l'œuf avorte. C'est pour cette raison que l'observateur devra prélever quelques olives, soulever la peau sous la piqûre avec un couteau et vérifier avec une loupe la présence d'un œuf ou d'une galerie creusée par l'asticot. Ce dernier est très petit lorsqu'il sort de l'œuf.

Remarque : il existe d'autres insectes (punaises,...) qui percent la peau de l'olive pour se nourrir de son jus.

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

2-10 Stratégies de lutte :

2-10-1-Approche prophylactique

2-10-1-1-Conduite culturale

La récolte des olives doit être réalisée au moment opportun (relativement précoce) pour garantir une bonne qualité de l'huile et éviter les infestations par la mouche de l'olive (COI, 2007).

2-10-1-2-Le travail du sol

Le travail du sol est une alternative possible car il peut avoir un rôle sur le taux d'émergence des adultes. Le semis ou le maintien d'une flore diversifiée (herbacée mais aussi semi-ligneuse) favorisera également un grand nombre d'auxiliaires (carabes, staphylins, fourmis, araignées) actifs une grande partie de l'hiver (Poullot, 2002) .

Selon Warlop (2006), en hiver, sous les frondaisons, le travail du sol est une méthode d'intervention contre les pupes qui hibernent. Le passage régulier de griffes vise à retourner les 5 premiers centimètres de sol, pour exposer les pupes à l'humidité, au gel éventuel, ou aux prédateurs présents au sol (essentiellement arachnides, fourmis, staphylins et autres coléoptères).

2-10-1-3-L'argile blanche calcinée

Peut être utilisée comme barrière physique sur les oliviers. Sa structure siliceuse gêne la ponte de la mouche dans les olives. Son efficacité s'est avérée importante même avec une présence significative de mouches dans le verger.

L'argile doit être pulvérisée en fines gouttelettes sur toute la frondaison de l'arbre et les traitements doivent être renouvelés après une période de grand vent ou de forte pluie. En pratique 5 à 8 traitements d'argile sont nécessaires dans la saison. L'utilisation d'un pulvérisateur à membrane est conseillée par rapport à un pulvérisateur à pistons car l'argile étant abrasive elle détériorerait ces derniers (Singer, 2012).

2-10-1-4-Les Arbres pièges

D'après Warlop (2006), la technique des « arbres pièges » consiste à disposer environ 10 % de variétés très attractives, de gros calibre, en bordure ou dans la parcelle (à la plantation ou par sur greffage), de façon à attirer très tôt les femelles qui vont pondre. Ces arbres sont ensuite traités au moment du pic de vol, avec un insecticide de synthèse.

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

2-10-2-La lutte curative

2-10-2-1- La lutte biologique :

La lutte biologique contre la mouche s'appuie uniquement sur des stratégies de prévention permettant d'éviter la ponte. Une fois que la mouche a pondu dans l'olive, aucun recours curatif n'est en effet autorisé en production biologique. Pour prévenir des pontes, il est indispensable de suivre l'évolution des populations de mouches dans les vergers. A cet effet, le piégeage reste le meilleur indicateur et permet de renseigner sur la nécessité d'intervenir : en lutte préventive, l'intervention est déclenchée dès la première capture. (AFIDOL, 2015).

2-10-2-2-La Lutte chimique :

Le produit à base d'imidan affiche une bonne efficacité mais un risque de résidus dans l'huile. Il n'est à utiliser qu'en dernier recours, le délai avant récolte est de 28 jours, mieux vaut prévoir plus. Les produits à base de thiaclopride sont efficaces sur les jeunes larves uniquement. Leur application doit être soignée. Deux traitements au maximum par an. Les produits à base de deltaméthrine, présentent une efficacité limitée et un niveau de toxicité important, de plus ils sont liposolubles. Ils doivent être utilisés sur les premiers vols de mouches. Traitez dès que le nombre de mouche augmente dans vos pièges. Les produits à base de lambda-cyhalothrine sont efficaces, mais ils sont classés très toxiques et nocifs, liposolubles, ils doivent être appliqués sur les premiers vols de mouches, au moment du pic de capture dans les pièges (AFIDOL, 2015).

2-11 Les prédateurs naturels de la mouche

Les auxiliaires capables d'exercer un rôle régulateur sur *Bactrocera oleae* répertoriés dans la bibliographie sont peu nombreux. Les coléoptères carabes et staphylins sont des prédateurs des pupes hivernant dans le sol. La plupart des parasitoïdes choisissent de préférence comme hôte le troisième stade larvaire de *B.oleae* ; *Opius concolor* peut parasiter tous les stades larvaires ; *Eupelmus urozonus* quant à lui, peut aussi pondre à l'intérieur des pupes. A l'exception d'*Eurytoma martellii*, actif dès le début de l'été, ces hyménoptères sont surtout présents à l'automne.

Opius concolor peut, dans son aire d'origine (Afrique du Nord, Proche orient), engendrer des taux de parasitisme de 60% sur *B. oleae*. Dans les années 70, des tentatives d'utilisation de ce

CHAPITRE II : Etude bibliographique de la mouche d'olive

parasitoïde comme agent de lutte biologique contre *B. oleae* ont été entreprises, sans réel succès vu la difficulté d'élevage de l'auxiliaire et le caractère aléatoire des taux de parasitisme observés (Aversenget al. , 2005).

CHAPITRE III :
Matériel et méthodes

3-1 Présentation de la région d'étude**3-1-1- Situation géographique de la wilaya de Biskra :**

La wilaya de Biskra, est localisé au sud-est Algérien et s'étend sur une superficie de près de 20 986 km² (Khechai, 2009). Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- Batna au Nord
- M'Sila au Nord-Ouest
- Khenchla au Nord-est
- Djelfa, El Oued et Ouargla au Sud

Le chef lieu de la wilaya de Biskra est situé à 400 km au Sud-est de la capitale, Alger.

La région de Biskra est limitée par les coordonnées (longitude, latitude, altitude) suivantes :

Latitude : 34°51'01" Nord

Longitude : 5°43'40" Est

L'altitude par rapport au niveau de la mer : 115 m



Figure14 : Situation géographique de la wilaya de Biskra (Anonyme, 2019).

Le territoire de la wilaya se subdivise en trois (03) zones à savoir :

-Zone Nord :

Elle est constituée principalement des communes situées sur les piedmonts des Aurès.

Il s'agit d'Est en Ouest, de Kanguet Sidi Nadji, Zeribet El Oued, M'Zirâa, M'Chounèche, Djemourah, Ain Zâatout, Branis, El Kantara, El Outaya et Chaiba et la partie nord de M'Zirâa. Tandis que la commune de Sidi Masmoudi fait partie de la plaine saharienne.

-Zone Sud :

Elle est constituée par l'ensemble des communes de la limite sud de la wilaya. Elles composent plus de la moitié de sa superficie. De l'Est à l'Ouest on rencontre les communes d' El Feidh, El Haouch, Sidi Okba, Oumache, Ourelal, M'lili, Mekhadma, Lioua, Ouled Djellal, Sidi Khaled, Besbes et Ras El Miad.

-Zone Intermédiaire :

Elle regroupe les plaines sud des communes appartenant à la zone (1) et les plaines nord des communes appartenant à la zone (2). En plus des communes de Sidi Okba, Chetma, Ain Naga, Biskra, El Hadjeb, Tolga, Bouchagroun, Lichana, El ghrous, Bordj Ben Azzouz, Foughala, Doucen (ANDI 2013).

3-1-2-Relief :

La wilaya de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendus plates et désertiques du Sahara. On passe d'un relief assez élevé et accidenté au Nord à une topographie de plateau légèrement inclinée vers le Sud. Le relief de la wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques (**Chebbah ,2007**).

Les montagnes : situées au Nord de la wilaya, elles sont généralement dénudées de toutes végétations naturelles, le point culminant est Djebel Taktiout d'une altitude de 1924m.

Les plateaux : localisés en grande partie à l'Ouest de la wilaya, ils s'étendent sur une superficie de 1210848 hectares (soit 56% de l'étendu de la wilaya).la végétation des plateaux migre constitue des sites privilégiés de parcours.

Les plaines : occupant la partie centrale de la wilaya de Biskra, et couvrent la quasi-totalité des Daire d'El-Outaya et Sidi-Okba, et la commune de Doucen.

Les dépressions : situées au Sud-est de la wilaya, elles constituent une assiette ou se forment des nappes d'eau très minces constituant ainsi les chotts dont le plus important est le chott Melghir dont le niveau peut atteindre -33m au dessous de celui de la mer.

3-1-3-Climat :

La zone de Biskra est marquée par un climat désertique. Tout au long de l'année, la précipitation est faible avec un maximum de 19mm durant le mois de novembre (Tableau 02). Biskra affiche une température annuelle moyenne de 21.8 °C, et une précipitation moyenne est de 141 mm par an. L'évaporation calculée par la formule de Pann man est estimée à 2100mm (**Khechai et Daoud, 2016**).

Tableau 02 : Données climatiques de la zone de Biskra (**Anonyme, 2019**).

| | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|-----------------------------------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| Température moyenne (°C) | 10.9 | 12.8 | 16.3 | 20.3 | 25.2 | 30.4 | 33.6 | 32.9 | 28.4 | 22.2 | 16.1 | 12 |
| Température minimale moyenne (°C) | 5.8 | 7.6 | 10.2 | 13.8 | 18.2 | 23.7 | 26.6 | 26.4 | 22.5 | 16.4 | 11 | 7 |
| Température maximale (°C) | 16.1 | 18 | 22.4 | 26.8 | 32.2 | 37.2 | 40.6 | 39.5 | 34.4 | 28 | 21.3 | 17 |
| Précipitations (mm) | 14 | 10 | 15 | 11 | 13 | 6 | 2 | 5 | 18 | 17 | 19 | 11 |

3-1-3-1- Diagramme climatique Biskra :

La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 17 mm. Sur l'année, la température varie de 22.7 °C ; ceci engendre un bilan hydrique déficitaire.

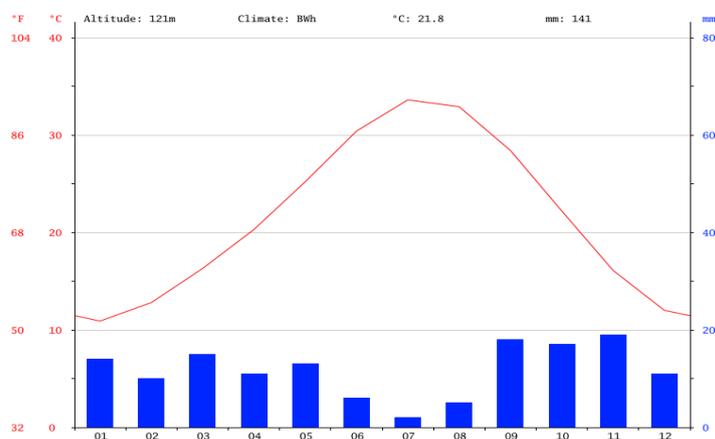


Figure15 : Diagramme climatique Biskra (Anonyme, 2019).

3-1-3-2- Température

L'examen de la figure ci-dessous montre qu'avec une température moyenne de 33.6 °C, le mois de Juillet est le plus chaud de l'année. En revanche le mois de Janvier est le plus froid de l'année avec une température moyenne de 10.9 °C

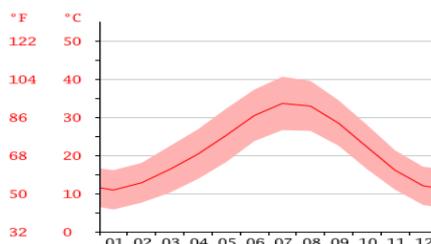


Figure16 : Répartition annuelle de la température moyenne (Anonyme, 2019).

3-1-3-3- L'humidité relative

Tableau 03 : Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de Biskra durant l'année (2018) (O.N.M., Biskra)

| mois | janvier | février | mars | avril | mai | juin | juillet | aout | sep | oct | nov | Dec |
|------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|------|------|
| H% | 52,3 | 55,6 | 44,5 | 40,7 | 45,4 | 34,3 | 25,4 | 41,6 | 42,8 | 54,4 | 56,3 | 59,8 |

Les données du tableau 04, montre que l'humidité relative est faible et variée beaucoup par les effets des températures élevées et les amplitudes thermiques importantes. Elle variée généralement de 25,4 % au mois de juillet jusqu'à 59 % au mois de décembre pour l'année (2018)

3-1-3-4-Le vent

Le vent est un agent important de la désertification. En effet, il accentue l'évapotranspiration et contribue à abaisser l'humidité (OZENDA, 1985).

Dans la région de Biskra, les vents sont fréquents durant toute l'année. En hiver, BENBOUZA (1994), a montré que les vents froids et humides venant des hauts plateaux et du nord-ouest sont prédominants, en revanche, les vents issus du sud sont les plus secs et froids.

Tableau 04: Vitesses moyennes mensuelles de vent dans la région de Biskra de l'année (2018) (O.N.M., Biskra)

| mois | janvier | février | mars | avril | mai | juin | juillet | aout | sep | oct | nov | Dec |
|---------------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|------|------|
| Vent km /h | 18,1 | 16,8 | 22,3 | 19,4 | 17,8 | 16,7 | 13,6 | 11,6 | 10,4 | 14,6 | 16,6 | 10,7 |

L'analyse du tableau 05 montre que la vitesse moyenne annuelle est de 15,71km/h durant l'année 2018 avec un minimum de 10,7 km/h et un maximum de 22,3km /h.

3-2 Présentation de la station d'étude

La station d'Ain Zaatout est située à 35,14° Nord et 5,83° Est entre les wilayas de Biskra et Batna au sud du massif montagneux des Aurès, elle a une superficie totale de 171,19 km, se caractérise par deux types de reliefs :

- Montagneuse dans ses limites avec la wilaya de Batna ou l'altitude peut arriver jusqu'à 1350m,
- Para-steppique dans les vallées et les oueds, avec une altitude de 615 m à plus de 900m.

Le climat d'Ain Zaatout est un climat de steppe, tout au long de l'année il ya peu de précipitation, La température moyenne au court de l'année varie de 21.4 °C.

3-2-1-Présentation du site d'étude

Le verger d'étude s'étend sur une superficie de 2 hectares, avec un mode de plantation traditionnelle, les arbres sont répartis d'une manière irrégulière avec une densité de 80 arbres par hectare. Ces arbres appartiennent à trois variétés locales : Azzeradj, Akkenan , Biskri. Il n'ya pas d'irrigation, ni traitement phytosanitaire.



Figure 17: le verger d'étude (Original, 2018)

3-3 Matériel

3-3-1-Matériel végétal : l'étude est faite sur deux variétés locales

Variété 1 : Azzeradj, c'est la plus abondante dans ce verger, elle est destinée pour la fabrication d'huile, j'ai choisis les 3 plus proches arbres, à base de rendement aux fruits.

Variété 2 : Akkenane, moins abondante par rapport à la première variété, elle destinée pour la fabrication d'huile , j'ai choisis les 3 plus proches arbres, à base de sa proximité de l'autre variété.

3-3-1-2-Les pièges : deux types de pièges sont utilisés

Gobe mouche à phéromone : pour les captures des deux sexes, qui sont attirées par le phéromone d'une part et de la couleur jaune d'une autre part, deux pièges pour les deux variétés.

Plaque jaune : une plaque de la couleur jaune engluée pour attirer les adultes soit males ou femelles, trois pièges par variété.

3-4 Méthodologie de travail

Le but de notre travail est d'évaluer sur deux variétés Azzeradj et Akkenan les paramètres suivants :

- L'influence de la température moyenne sur la dynamique de la population de *Bactrocera oleae* dans ce verger.
- La différence entre les pièges adoptés, et la relation entre l'efficacité des pièges et le stade phénologique de l'olivier.
- Le sex-ratio des adultes capturés.
- Le nombre des olives chutés, et le nombre des trous de ponte et de trous de sortie.
- Le taux d'infestation au sol.
- Le taux d'infestation à la récolte.

Pour déterminer l'influence de la fluctuation des populations de la mouche d'olive et son niveau d'infestation dans la station d'Ain Zaatout.



Figure18 : les arbres d'étude (Original, 2018).

3-4-1- Etude de la fluctuation de la mouche d'olive

La surveillance de la population de *Bactrocera oleae* est assurée par l'installation de deux types de piège, mis en place le 3 juillet 2018 sur six arbres des deux variétés évaluées. Ces huit pièges (1pièges gobe-mouche et 3 pièges plaques jaune par variété) sont disposés à hauteur d'homme avec une distance entre eux de 100m sur une superficie de 2 ha. Les pièges sont accrochés aux branches des six arbres, placés intérieurement pour couvrir toute la surface de ces arbres.

Pour chaque sortie durant la période de 3 juillet jusqu'au 2 octobre 2018, les plaques jaunes sont changées et le phéromone des gobe-mouche est remplacé une fois par mois. La lecture des pièges est hebdomadaire à l'aide d'une loupe de poche.

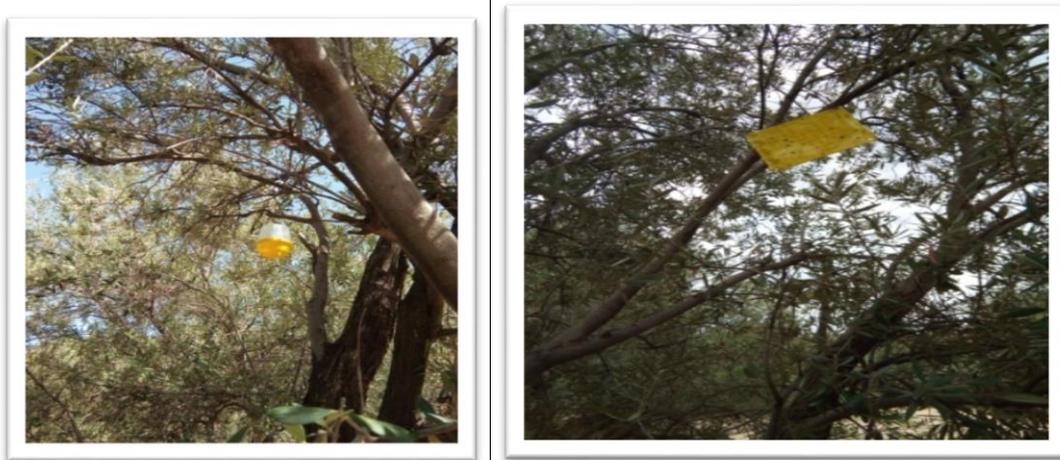


Figure 19 : La mise en place des pièges (Original, 2018).



Figure 20: Adultes de *Bactrocera oleae* capturés par les deux types de piège (Original,2018).

3-4-2-Etude du niveau d'infestation des fruits tombé au sol

L'échantillonnage a été effectué chaque semaine de 24 juillet jusqu'au 30 octobre 2018, pour estimer le taux d'infestation des olives par *Bactrocera oleae*.

3-4-3-Détermination du sex-ratio des adultes capturés :

Après le comptage des individus capturés, les plaques jaunes sont ramenées au laboratoire afin de les examiner sous loupe binoculaire pour faire le sexage.



Figure21 : Sexage des adultes capturés au laboratoire sous loupe binoculaire
(Original, 2019).

3-4-4-Etude du taux d'infestation des olives avant et après la récolte

Les échantillons sont prélevés de trois arbres de chaque variété, à raison de 1000 fruits par arbre. Les olives sont examinées à l'aide d'une loupe de poche, pour dénombrer les piqûres de ponte et les trous de sortie des larves. Le taux d'infestation peut être estimé par:

- Le nombre moyen des piqûres ou le nombre de trous de sortie.



Figure22 : Olives récoltés (Original, 2018).

CHAPITRE IV

Résultats et discussion

4-1 Influence de la température moyenne sur la fluctuation de la population de la mouche de l'olive

D'après la figure 23 on remarque que le nombre le plus élevé d'adulte capturé est enregistré à des températures moyennes de 26,5C° et 23,5C° pour respectivement la plaque jaune (147 individu) et le gobe-mouche (40 individus). Alors que le nombre d'individus le plus faible est signalé a des températures moyennes de 25,35C° et 23,55C° pour respectivement la plaque jaune (3 individu) et le gobe-mouche (4 individus).

Variété 1 : Azzeradj

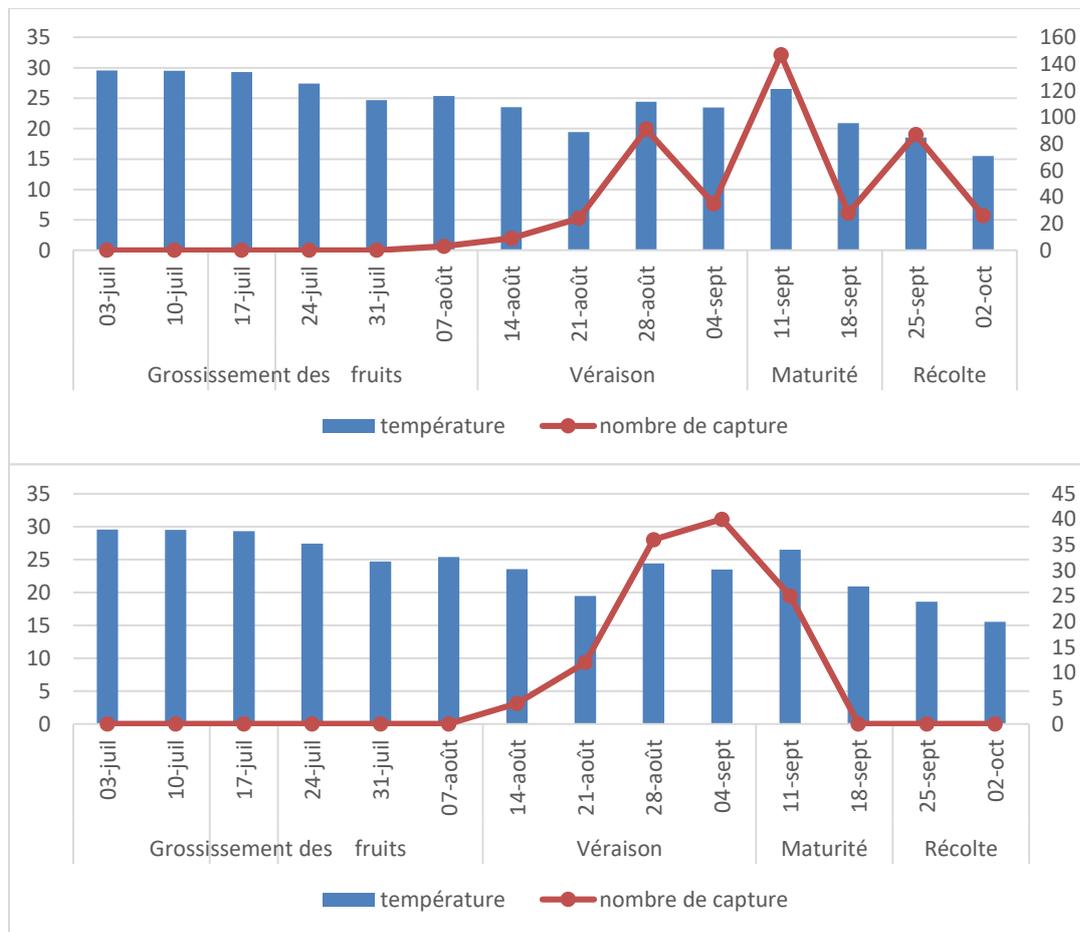


Figure23 : Nombre des captures des adultes dans les deux pièges par rapport à la température

On observe aussi à partir de cette figure qui présente la dynamique de la population de *Bactrocera oleae* qu'il ya trois pics dans le premier graphe, ces piques présente les générations successives de la population de ce ravageur, alors que pour le deuxième graphe on observe qu'il ya deux pics.

Variété 2 : Akkenan

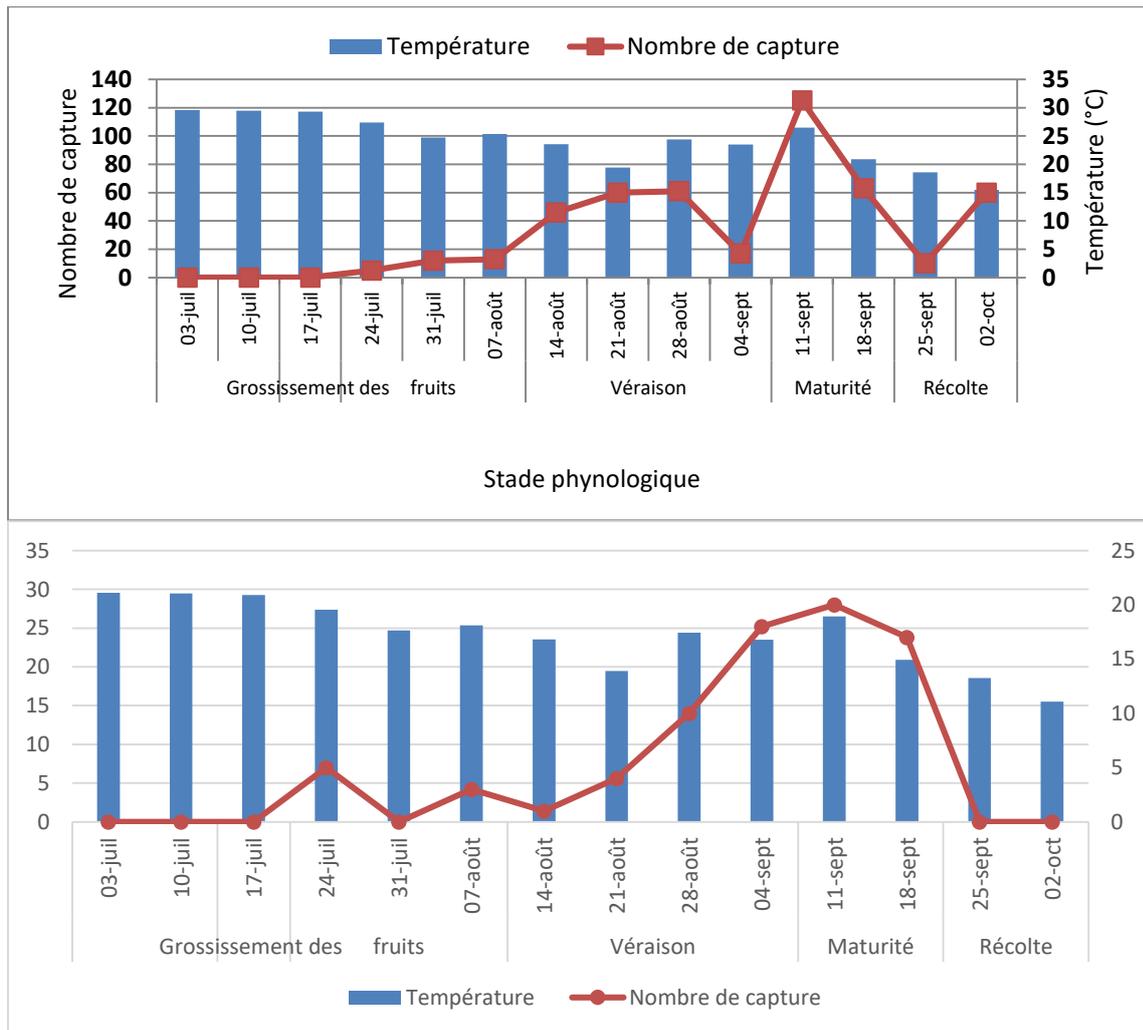


Figure 24 : nombre des captures des adultes dans les deux pièges par rapport à la température

D'après la figure 24 on remarque que le nombre le plus élevé d'adulte capturé est enregistré à de la température moyenne de 26,5°C pour respectivement la plaque jaune (125 individu) et le gobe-mouche (20individus). Alors que le nombre d'individus le plus faible est signalé a des températures moyennes de 27,4°C et 23,55°C pour respectivement la plaque jaune (5individu) et le gobe-mouche (1individu).

On observe aussi à partir de cette figure qui présente la dynamique de la population de *Bactrocera oleae* qu'il ya trois pics dans le premier graphe, ces pics présentent les générations successives de la population de ce ravageur, alors que pour le deuxième graphe on observe qu'il ya trois pics.

4. 2. Influence de la température moyenne sur la fluctuation de la population de la mouche de l'olive

Le tableau ci-dessous représente la corrélation existante entre la population de la mouche de l'olive et la température moyenne.

Tableau 05: Régression linéaire entre la population de la mouche de l'olive et la température moyenne

| Equation de régression | P | r | R ² |
|-------------------------|-------|--------|----------------|
| $Y = 22,00 - 0,635 * X$ | 0,036 | -0,563 | 0,317 |

Y : Nombre d'individus capturés, X : Température moyenne

On a le coefficient calculé de corrélation $r = -0,563$ et $P = 0,036$, donc on a une corrélation négativement significative

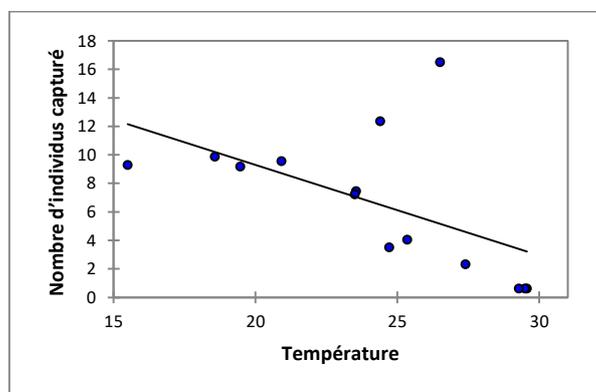


Figure 25: Régression du nombre d'individus capturés par température

4-3 Le type des pièges

A partir de la figure 26 on trouve que le nombre de la mouche capturée est plus élevé dans les plaques placés dans les arbres de la variété Azzeradj avec un maximum de capture égale à 147 individus enregistré en 11 septembre qui celui-ci correspond au stade de maturité des fruits des olives.

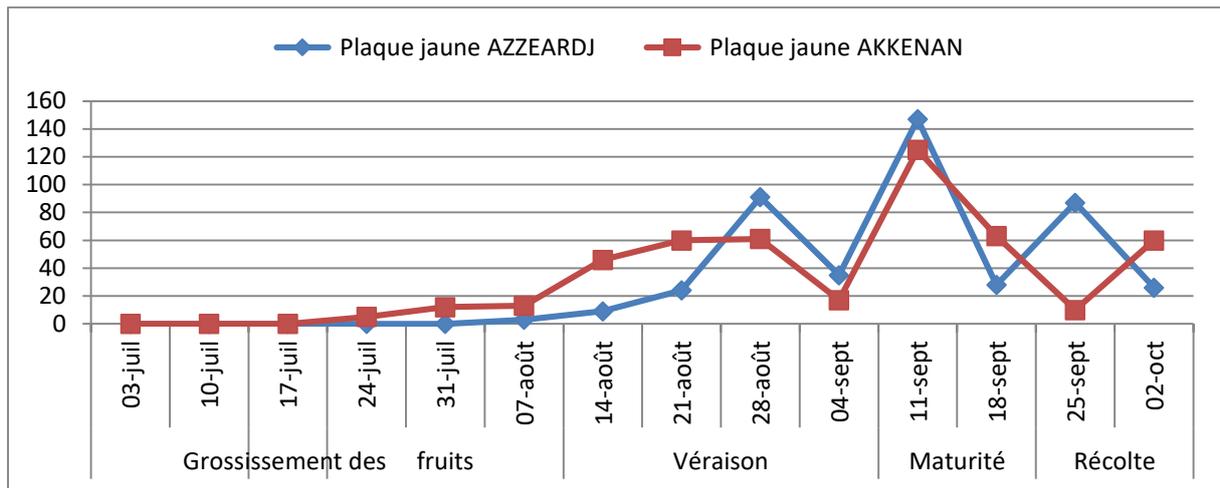


Figure 26: le nombre des captures des individus de *Bactrocera oleae* dans les deux variétés par rapport au piège plaque jaune

Pour la variété Akkenan est moins élevé dans les plaques jaunes placés dans ces arbres avec un maximum de capture égale à 125 individus enregistré en 11 septembre qui celui-ci correspond au stade de maturité des fruits des olives.

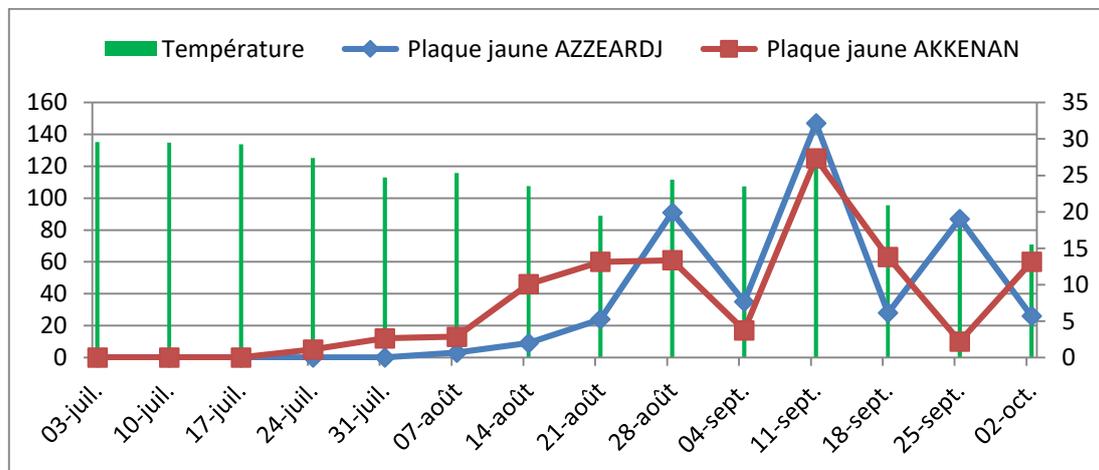


Figure 27: la variation du nombre des captures de la population de la mouche d'olive dans le piège plaque jaune pour les deux variétés par rapport à la température

On trouve que le maximum des adultes capturés dans la plaque jaune pour la variété Azzeradj et Akkenan est respectivement égale à : 147 et 125, enregistré dans la température égale à 26, 5C°, ceux qui concerne le minimum des captures pour les variété est respectivement :3 et 5 enregistré dans les températures : 27,4C° et 23,5C°.

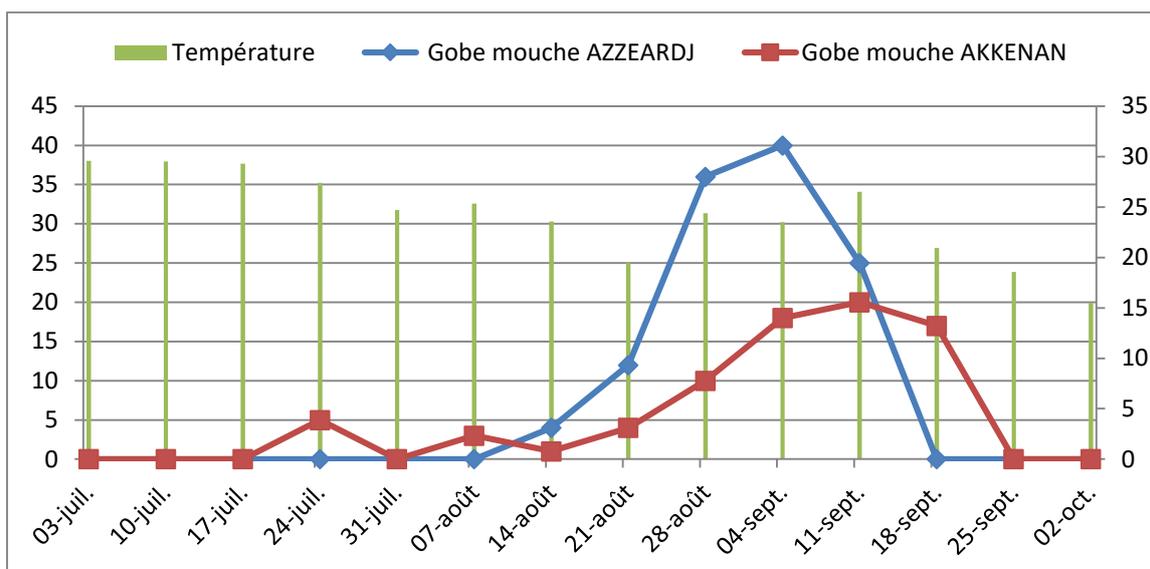


Figure 28: la variation du nombre des captures de la population de la mouche d’olive dans le piège gobe mouche pour les deux variétés par rapport à la température

La figure 28 mentionne que le maximum des adultes capturés dans la plaque jaune pour la variété Azzeradj et Akkenan est respectivement égale à : 40 et 20, enregistré dans la température égale à 23,55C° et 26,5C°.

Ceux qui concernent le minimum des captures pour les deux variétés sont respectivement : 4 et 1 enregistré dans les températures : 23,5C° et 23,5C°.

Donc le nombre le plus élevé des captures est compté dans les plaques jaunes.

Tableau06 : Nombre des adultes capturés par les deux types de pièges

| Type de piège | Grossissement des fruits | Véraison | Maturité | Récolte | P |
|---------------|--------------------------|----------|----------|---------|-------|
| Plaque jaune | 5,88 | 86,13 | 181,88 | 91,88 | 0,007 |
| Gobe mouche | 1,71 | 31,63 | 31,38 | 0,38 | 0,029 |

L’analyse de variance des données statistiques de ce variable montre qu’il ya une différence significative entre les stades phénologiques de l’olivier et le nombre des adultes capturés par les deux pièges (plaque jaune et gobe mouche) vu que P égale respectivement 0,007 et 0,029, aussi cette analyse montre qu’il ya une différence hautement significative entre les captures et le type des pièges(plaque jaune et gobe mouche) (P= 0,007 et 0,029).

4-3 Le sex-ratio :

L'examen des données du tableau 7 ,on note que le nombre des males et le nombre des femelles sont proches

Tableau 07 :Le sex-ratio des adultes capturés dans les deux variétés

| Paramètres | Akkenan | Azzeradj | P |
|-------------------|----------------|-----------------|----------|
| Sex-ratio | 0,6±0,1 | 0,5±0,1 | 0,374 |

L'analyse de variance de ce variable montre qu'il n'ya pas une différence significative entre les deux variété par rapport au sex-ratio vu que P=0,374

4-4 Le taux d'infestation :

D'après le tableau 8 le taux d'infestation peut être estimé par :

Nombre des olives chutées : on trouve que le nombre des olives chutées le plus élevé est enregistré dans les olives chutées sous les arbres de la variété Azzeradj par rapport à la variété Akkenan.

Nombre de trous de ponte et de trous de sortie : le nombre le plus élevé des trous de ponte et des trous de sortie est celui des fruits des oliviers de la variété Azzeradj.

Nombre de fruits infestés au sol : la variété Azzeradj est marquée par un nombre plus élevé des fruits infestés au sol par rapport à la variété Akkenan

Taux d'infestation au sol : le taux le plus élevé de l'infestation au sol est marqué dans la variété Akkenan (80,54%) par rapport à la variété Azzeradj (76,67%).

Tableau08 : Facteurs d'estimation du taux d'infestation de la mouche d'olive sur les deux variétés

| Paramètres | Akkenan | Azzeradj | P |
|---|----------------|-----------------|----------|
| Nombre des olives chutées | 90,00±20 | 193,33±51,11 | 0,091 |
| Nombre de trous de ponte | 66,67±15,56 | 166,67±55,56 | 0,094 |
| Nombre de trous de sortie | 58,67±14,22 | 145,33±43,11 | 0,086 |
| Nombre de fruit infestation au sol (%) | 661,67±108,89 | 988,33±259,78 | 0,345 |
| Taux d'infestation au sol (%) | 80,54±2,11 | 76,67±4,64 | 0,347 |

L'analyse de variance de ces variables (nombre des olives chutées, nombre de trous de ponte et de trous de sortie, nombre de fruit infesté au sol, le taux d'infestation au sol) montre qu'il n'ya pas une différence significative pour les deux variétés vu que P est respectivement égale à : 0,091 0,094 0,086 0,345 0,347).

4-5 Le taux d'infestation à la récolte :

On trouve une forte infestation enregistrée dans les olives récoltés de la variété Azzeradj (72, 07%), alors que la variété Akkenan marque un taux d'infestation à la récolte égale à 59,33%.

Tableau 09 : Estimation du taux d'infestation à la récolte

| Variété | Akkenan | Azzeradj | P |
|-------------------------------------|-------------|-------------|------|
| Taux d'infestation à la récolte (%) | 59,33±14,38 | 72,07±13,24 | 0,46 |

L'analyse de variance de ce variable montre qu'il ya une différence non significative entre les deux variétés (P=0,46).

4-6 Discussion

4-6-1-Influence de la température moyenne sur la fluctuation de la population de *Bactrocera oleae* :

L'analyse des courbes qui présentent le nombre des captures des individus de *Bactrocera oleae* par rapport à la température moyenne font apparaitre trois pics d'importance inégale, ces pics représentent le nombre des générations marqués par les populations de *Bactrocera oleae*, pour les deux graphes sont présentés successivement : la première pic correspond à la première génération qui était présente à la fin du mois d'aout. **Arambourg (1986)** a mentionné qu'en général, les premières captures ont lieu à la fin juin début juillet dans le bassin méditerranéen, la deuxième pic représente la deuxième génération de la population de ce ravageur qui a été présenté au mi du mois septembre. (**Frah, 2014**) mentionne que le 2ième pic correspond à une deuxième population qui survient au mois de septembre pour les deux vergers (Bouzina et Ain-touta).

La troisième pic représente la troisième génération de la population de *Bactrocera oleae*.

La température, l'un des facteurs écologiques primordiaux joue un rôle de facteur limitant pour la population de *Bactrocera oleae*, raison pour le quel on distingue une augmentation de l'infestation à des températures moyenne (26C°). Ce résultat est proche à la déclaration de

STANCIC et **BOUZOUANE (1984)**, la température optimale pour l'évolution de *Bactrocera oleae* se situe autour de 20 C°, l'activité du vol augmente au dessus de 14C°.

La régression linière du nombre d'individus capturé par température montre qu'il ya une liaison entre le nombre des capture des adultes de *Bactrocera oleae* et la température moyenne.

4-6-2-Le sex-ratio : le nombre des males et proche de celui des femelles, (**BELHOYCINE .S, 2003**) a noté que l'émergence des adultes a montré qu'il existe un équilibre dans le sex-ratio des populations de la mouche d'Oliver.

4-6-3-Les types des pièges :

L'efficacité des pièges est montrée par le nombre des individus de la population de *Bactrocera oleae* capturés dans chaque piège, donc les pièges plaques jaunes sont les plus efficaces pour les captures des adultes.

Le stade phénologique joue un rôle important dans les captures des adultes et l'infestation des olives, donc les olives au stade de maturité sont les plus attaquées et le nombre des captures augmente à la maturation des fruits. **JERRAYA et al. (1986)**, signalent que le taux d'infestation n'est pas toujours lié au niveau de captures, dans certains cas, l'absence de relation peut être due à la non- réceptivité des fruits ou s'expliquer simplement par une faible récolte, mais dès que les fruits commencent à être réceptifs le piégeage devient important attestant d'un chargement dans le comportement de l'insecte.

4-6-4-Variation du taux d'infestation :

le taux d'infestation a été estimé en fonction des différents variations dans le quel le nombre des trous de pontes et des trous de sorties est le principal, pour cet étude on trouve le taux d'infestation pour les variété Azzeraj et Akkenan est trop élevé attient les valeurs qui sont respectivement (76,67% et 80,54%).**Frah (2014)** a noté que le taux d'infestation moyenne des olives de la variété Sigoise par *Bactrocera oleae* est supérieur dans l'olivieraie de Bouzina par rapport a celle des oliveraies d'Ain Touta, avec respectivement 39% et 36,2%.et elle les concerner comme trop élevés.

DELRIO et **CAVALLORO(1977)** et **JERRAYA et al. (1982)**, précisent que les attaques sont plus importants dans les zones côtières que dans l'arrière du pays, en Italie et en Tunisie respectivement, les mêmes résultats ont été obtenues par (**Graoua, 1989**) dans la région de Tlemcen, alors que malgré la station d'étude est située dans une région sub-saharienne on marque une infestation relativement forte.

4-6-5-Taux d'infestation à la récolte :

L'infestation des fruits des olives récoltés pour la variété Azzeradj et Akkenan attient un taux très élevé qui est respectivement (72% et 59%), les résultats de cette étude se rapprochent de **Abdelaziz et Toubdji (2016)**, qui ont noté un taux d'infestation très élevé atteignant 61 %, au niveau des zones prospectées dans la wilaya de Bouira. Par ailleurs **Mohamed et Djeddi (2015)**, notent un taux d'infestation de 25% dans l'oliveraie de Nouara (M'sila). En effet selon **LIAROPOULOS (1978)** en Grèce, cité par (**HAMICHE, 2005**), affirme que le taux global d'attaque varie d'un lieu à un autre.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'étude de la fluctuation et le niveau d'infestation d'un verger oléicole par la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* dans la région de Biskra a été menée dans les oliveraies situées dans la commune d'Ain Zaatout sur les deux variétés Azzeradj et Akkenan durant la période de juillet jusqu'à octobre 2018.

Ce travail a porté sur l'étude de plusieurs paramètres à savoir : l'influence de la température moyenne sur la fluctuation de la population de *Bactrocera oleae*, l'efficacité des pièges adaptés, le taux d'infestation.

L'analyse des courbes des nombres de capture des adultes de *Bactrocera oleae* par rapport à la température montre qu'il ya une relation entre la température moyenne et le nombre des captures. La température optimale pour l'évolution de *Bactrocera oleae* dans la station d'Ain Zaatout est 26C°. Aussi les résultats obtenus montre qu'il ya un équilibre dans le sex-ratio des populations de *Bactrocera oleae*.

L'efficacité des pièges est montrée par le nombre d'individus capturés, aussi la maturité des fruits joue un rôle important dans le nombre des captures par les piège ; et confirme qu'il ya une relation entre l'efficacité des pièges le stade phénologiques et l'infestation des olives. Le nombre de trous de pontes et de sortie est le principal indice de l'estimation des taux d'infestation de la mouche d'olive.

L'infestation des fruits des olives récoltés pour la variété Azzeradj et Akkenan atteint un taux très élevé qui, ceci montre qu'il n'ya pas une grande différence d'infestation entre ces deux variétés. Toutes les données nous permettront de faire des études qui s'orientent sur les méthodes de piégeages des mouches, méthodes qui sont peu couteuses et respectueuses de l'environnement.

Les mesures les plus importantes à prendre pour réduire l'impact de la mouche de l'olive sont la connaissance approfondie de la bio-écologie de l'espèce dans les régions sahariennes et sub-sahariennes.

Enfin, la récolte précoce réduit l'infection et les dommages de la mouche d'olive. La récolte optimale est le facteur qui détermine la qualité et la quantité d'huile d'olive.

Références bibliographiques

- Abdelaziz R. et Toubdji N., 2016.** Contribution à l'étude de l'impact de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, sur la production des olives et sur la qualité organoleptique de l'huile dans les régions oléicoles de la wilaya de Bouira. Mémoire de Master, Université Mouloud Mammeri, Tizi-ouzou , 83 p
- Afella M. et Ben hamadi L. et Smaili M.C., 1999.** Répartitions de l'infestation de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmel (Diptera- Tephritidae) en verger oléicole dans la saison au Maroc. Journée nationale sur la protection de l'olivier. 31p.
- AFIDOL, 2007.** La mouche de l'olive. Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence, 4p.
- AFIDOL, 2011.** Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence. 04 p
- AFIDOL.2012.** Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed : Association française interprofessionnelle de l'olive, Aix-en- Provence .04p.
- AFIDOL.2015.** Protection raisonnée et biologique des oliveries. Ed: Les guides de l'afidol. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence, 76p.
- AFIDOL.2016.** Les guides de l'afidol: protection raisonnée et biologiques des oliviers .Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive. Aix-en- Provence. 36p.
- ALLOUANI. L et AMARI.H., 2018.** Appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche des olives *Bactrocera oleae* (Diptera –Tephritidae) a M'sila : cas de la région de Dehahna..université de M'sila 51p.
- Anonyme, 2012.** Arboriculture : Fiche technique principaux ravageurs rencontrés et protection : Mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, 5p.
- Anonyme, 2018.** Données climatiques de la wilaya de Biskra.
- Arambourg Y., 1986.** Entomologie oléicole. Ed. conseil oléicole international, Madrid, 360 p.
- Arrignon J., 1987.** Agro-écologie des zones arides et subhumides .Ed. G.P. Maisonneuve, Paris, pp : 13-27.
- Aversenq S., Gratraud C., et Pintal CH., 2005.** Ravageurs et auxiliaires des olives. *Phytoma*, n°586, 5P.
- Belhoucine S.2003.** Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche d'olive *Bactrocera oleae* (Diptera- Tephritidae) dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen. Université Aboubekr belkaid. Tlemcen. 111P
- Bennai M. et Hamadache A., 2012.** Protection phytosanitaire des arbres fruitiers et de la vigne. INRA. 152 P.

- Bouktir O., 2003.** Contribution à l'étude de l'entomofaune dans trois oliveraies à Tizi Ouzouet étude de quelques aspects bio écologiques de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi 1788 (Diptera - Tephritidae).Thèse. Mag. INA.EL Harrach. 191 pp.
- CMGP.2013.** Fiche culture olivier .Ed: compagnie Marocaine de goutte à goutte et pompage. Maroc.5p
- Desfemmes C., 2016.** Les maladies de l'olivier : Maladies et conseils culture.8p
- Djebaili .S, 1978.** Recherche phytosociologique et phytoécologique sur les plaines steppiques de l'ATLAS saharien Algérien .Thèse de Doctorat .université languedoc , Montpellier , 229 p.
- Djeddi A. et Mohamed M., 2015.** Mémoire de Master académique en production végétale et environnement :étude de l'influence de la mouche de l'olive *bactrocera oleae* sur la production oléicole dans la région de M'sila : cas du verger de Nouara.Université de M'sila.61p.
- DSA, 2018.** Direction des services agricoles de la wilaya de Biskra.
- DSA, 2019.** Direction des services agricoles de la wilaya de Biskra.
- DSA, 2019.** Données statistiques de la wilaya de Biskra.
- Frah N., 2014.** Etude de quelques aspects bioécologiques de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Diptera-Tephritidae)dans deux oliveraies de l'est-algerien a étages bioclimatiques distincts,AFPP- deuxième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture ,Montpellier , 08 p.
- FREDONCORSE, 2008.** La mouche de L'olive .LA CORCE, 16p.
- FREDONCORSE, 2009.** La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* GMELIN.LA CORCE ,22p.
- Gaouar.N, 1996.**Apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera (Dacus) oleae* à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen.Thèse doctorat.116p.
- Gaouar N.et Debouzie D., 1991.** Olive fruit fly *Daccus oleae* GMEL (Diptera - Tephritidea) damage in Tlemcen region, Algeria. Jour. Appl. Ent. 112, 288-297.
- HILAL A., 1999.** Vers une lutte intégrée contre les principaux ravageurs de l'Olivier. Journée nationale sur la protection de l'Olivier, Marrakech, 16-25.
- N. P. V., 2012.** Fiche technique sur *Bactrocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, Alger, 2p.
- Jadark. T, 2007.** Protection phytosanitaire In Techniques de production en oléiculture. Ed .Conseil oléicole international, Madrid : 232- 233.348 p.

- Jerraya.A.Jardak.T.,Khelif.M.Germazi.T.,1982.** La mouche de l'olive *Dacus oleae* Gmel (Diptera-tephritidae) et son impact sur la production oléicole dans la région de Sfax .Doctorat.Université Tunis.1(1).5.54P.
- Loussert R. et Brousse G., 1978.** L'olivier. Techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 447 p.
- Mendil M., 2012.** La culture de l'olivier .Ed . Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne(ITAF), Birtouta, Alger.37p.
- Mourida A., 2014.** Contribution a l'étude des maladies cryptogamiques d'olivier dans la région Hannaya-Tlemcen. Mémoire de Master en agronomie. Université de Tlemcen, 87p.
- Nasles O., 2015.** Protection raisonnée et biologique des oliviers .Guide de l'Afidol, 36p
- Oulebsir R., 2014.** L'olivier en kabylie entre mythes et réalités .Ed. L'Harmattan, Paris, 186 p
- PNO :** Plan National oléicole : les axes d'intervention et le plan d'action 1998-2010
- Poullot D. et Warlop F., 2002.** Stratégie de lutte contre les adultes de la mouche de l'olive : Essai d'insecticides biologiques en laboratoire .*Phytoma* : n°555 : 40 p.
- Singer. M, 2012.** Principaux ravageurs rencontrés et protection .Fiche de culture de l'olivier La maison de l'agriculture.sud et bio.5p.
- Stancic J., Bouzouane R., 1982.** Les insectes ravageurs d'olivier, importance économique, biologique, lutte. Cours international de l'oléiculture. Inst. Nat. Protec. Végé., Alger. 64 p.

Résumé

L'olivier (*Olea europea*) caractéristique de la région du bassin méditerranéen. Vu son importance, tant que sur le plan économique et écologique, l'Algérie a connue ces dernières années une extension progressive de cette culture.

La mouche d'olive (*Bactrocera oleae*) est le ravageur le plus redoutable, c'est dans ce contexte que nous nous sommes intéressés à étudier quelques aspects bioécologiques de cette mouche à Biskra dans la région d'Ain Zaatout, qui a un climat semi aride, dans le but d'approfondir mes connaissances sur ce prédateur qui, bien qu'il soit très étudié reste mal connue dans oliveraies algériennes. Plusieurs méthodes d'échantillonnage sont adoptées : le piégeage par gobe-mouche, plaque jaune, la récolte des fruits pour étudier la fluctuation temporelle et le niveau d'infestation de ce ravageur.

Mots clé : Bioécologie, *Bactrocera oleae*, Biskra, Ain zaatout, fluctuation, infestation.

Abstract

The olive tree (*Olea europea*) characteristic of the region of the Mediterranean basin. Given its importance, as well as economically and ecologically, Algeria has experienced in recent years a gradual extension of this culture.

The olive fly (*Bactrocera oleae*) is the most formidable pest, it is in this context that we are interested in studying some bioecological aspects of this fly in Biskra in the region of Ain Zaatout, which has a semi climate. arid, in order to deepen my knowledge on this predator who, although he is very studying remains poorly known in Algerian olive groves. Several sampling methods are adopted: fly trap trapping, yellow plate, fruit harvesting to study the temporal fluctuation and infestation level of this pest.

Key words: Bioecology, *Bactrocera oleae*, Biskra, Ain zaatout, fluctuation, infestation.

الملخص:

تتميز شجرة الزيتون (*Olea europea*) بمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. بالنظر إلى أهميتها ، وكذلك اقتصاديًا وإيكولوجيًا ، شهدت الجزائر في السنوات الأخيرة امتدادًا تدريجيًا لهذه الثقافة.

ذبابة الزيتون (*Bactrocera oleae*) هي أكثر الآفات رهيبية ، وفي هذا السياق ، نحن مهتمون بدراسة بعض الجوانب البيولوجية لهذه الذبابة في بسكرة في منطقة عين زطوط ، التي تتمتع بمناخ شبه. قاحلة ، من أجل تعميق معرفتي بهذا المفترس الذي ، رغم أنه يدرس للغاية ، لا يزال غير معروف في بساتين الزيتون الجزائرية. تم تبني عدة طرق لأخذ العينات: محاصرة الذبابة ، اللوحة الصفراء ، حصاد الثمار لدراسة التذبذب الزمني ومستوى الإصابة في هذه الآفة.

الكلمات المفتاحية: علم الأحياء ، باكتروسييرا أوليه ، بسكرة ، عين زطوط ، التذبذب ، الإصابة.