



الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريش

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimy B.B.A

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la terre et de l'Univers

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Science Agronomiques.

Spécialité : Protection des végétaux.

Intitulé

Contribution à l'étude de la bio écologie de la cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae* (Hemiptera, Coccidae) dans les oliveraies de Bordj Bou Arreridj

Présenté par :

- **TABAKHI Saliha**
- **YAZID Sarra**

Soutenu le : 15-09-2021 ;

Devant le jury :

Présidente	Mme ZIOUCHE S. (M.C.B)	Univ. Bordj Bou Arreridj.
Promoteur	M, KHOUDOUR A. (M.A.A)	Univ. Bordj Bou Arreridj.
Examineur	M, ALILID (M.C.B)	Univ. Bordj Bou Arreridj.

Année universitaire : 2020/2021



Remerciements

Avant tout Nous remercier Allah, c'est grâce à lui que nous sommes arrivées à ce niveau. Á l'heure où nous apporte la touche finale à ce mémoire.

Cette petite mémoire, avant d'être un manuscrit et un exposé de 30 minutes, c'est plusieurs mois de travail et de réflexion . . . ex. le tout passant par toutes les phases possibles en ce qui concerne le moral, l'enthousiasme et la détermination. Il nous faut donc aujourd'hui revenir sur ces mois et sur les personnes qui nous avons aidés et accompagnés dans le travail mais aussi dans la « vraie vie »,

Toutes nos gratitude vont

*Notre chaleureux remercierons à notre promoteur **Monsieur KHOUDOUR Abdelmalek**, pour son aide, soutien et pour ces précieux conseils et orientations qu'il nous a prodigués tout le long de ce travail de recherche.*

*Nous remercions l'ensemble des membres du jury : **Mme ZIOUCHE Siham, Mr ALILI Dahmen** et d'avoir bien voulu examiner ce travail.*

Nous exprimons nos profondes gratitude et nos remerciements à toute l'équipe de la Direction des Services Agricole (DSA) de la wilaya de Bordj Bou Arreridj pour ses précieuses aides. Nos sincères remerciements vont à tous enseignants depuis le primaire jusqu'à l'université. Tout particulièrement les enseignants de notre spécialité protection des végétaux, pour leurs efforts à nous garantir la continuité et l'aboutissement de ce programme de Master.

*N'oublie pas de remercier les membres de **l'équipe laborantine** pour leur aide, et tous les étudiants de notre promotion "protection de végétaux".*

*Nous tenons à remercier mon père, Monsieur **TABAKHI Rachid** qui nous a permis de mener des études dans sa verger et pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.*

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de ce travail.

Trouve ici nos vifs remercierons



Dédicace

*Je dédie ce modeste travail, avant tout, Aux deux plus chers
êtres sur terre :*

*Ma chère mère et mon cher père compatissante, pour tous leurs
sacrifices, leur amour et leurs prières tout au long de ma
carrière universitaire*

*A ma chère sœur : **Houda***

*A mes très chers frères : **Boumediene et Lakhdar***

*A mon cher mari **Khalil Chouana***

A tout ma nouvelle famille

*A mes chers amis : **kanza, Amani, Sara, Abicha, Chaïma, Fatima, Chahra, Meriem, Amel,
Madiha et Ahlem.***

Saliha

À mes très chers parents pour son soutien et son encouragement

*À mes adorables sœurs : **Mima, Samiha***

*A mes très chers frères : **Tarek et Abd El Basset***

*A mon cher mari **Houssem***

A tout ma famille petite et grand

*Je tiens à témoigner ma reconnaissance, mon affection pour mes chers amis : **kanza, Amani,
Chaïma, Fatima, Chahra et Madiha.***

Sara

Résumé

Contribution à l'étude de la bio écologie de la cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae* (Hemiptera, Coccidae) dans les oliveraies de Bordj Bou Arréridj

D'après notre étude sur le développement de l'insecte de l'olivier *Saissetia oleae* dans deux oliveraies l'une se situant dans la commune de Zemmoura et l'autre dans la région de Tixter pendant une période de quatre mois d'observation régulière allant de mars 2021 à juin 2021. Le verger de la commune de Zemmoura est dépourvu de cet insecte, on a raison de son traitement avant et après la prolifération des olives, quant au verger de la région de Tixter, l'exposition intervient fin Mars avec un pic marqué dans cette période. Toutes les directions principales de l'arbre sont infestées de cochenilles, tandis que les directions Nord, Est et Centre sont les plus exposées aux attaques. L'apparition maximale des adultes est enregistrée en Mars. La période de développement du premier stade larvaire est plus longue et dure trois mois. Dans cette région enregistré une absence totale des L2 et L3.

Mot clé : cochenille noire, Tixter, ravageur, adulte, *Saissetia oleae*, olivier

Liste des figures :

Figure 1. Carte oléicole mondiale.....	4
Figure 2. Carte oléicole d'Algérie.....	5
Figure 3. Cycle de développement de l'olivier.....	6
Figure 4. <i>Dacus oleae</i> (Femelles avec ovipositeur).....	7
Figure 5. La teigne de l'olivier.....	7
Figure 6. Cochenille noire de l'olivier.....	8
Figure 7. Verger d'étude de Tixter	10
Figure 08. Variation mensuelles pluviométriques (Bemahdi, 2017).....	12
Figure 09. Diagramme ombrothermique de la Wilaya de B.B.A (1990-2015) (station Boumergad) (Benmahdi, 2017)	16
Figure 10. Adulte de la cochenille noire d'olivier (Marshall W. Johnson,2011)	19
Figure 11. Larves de cochenille de l'olivier.....	19
Figure 12. Les œufs de la cochenille noire de l'olivier.....	20
Figure 13. Cycle biologique de la cochenille noire de l'olivier (<i>Saissetia oleae</i>)	22
Figure 14. Fumagine sur feuilles les rameaux	23
Figure 15. Evolution mensuelle des stades de <i>Saissetia Oleae</i> à Tixter en fonction de temp.....	25
Figure16. Présentation de la répartition des œufs en fonction du temps.....	26
Figure17. Courbes représenté la répartition des larves en fonction du temps.....	27
Figure 18. Des courbes représenté la répartition des adultes en fonction du temps.....	27
Figure 19. Répartition des œufs de <i>Saissetia oleae</i> en fonction des directions cardinales de l'arbre	28
Figure 20. Répartition des larves du <i>Saissetia oleae</i> en fonction des directions de l'arbre.....	29
Figure 21. Répartition des Adultes <i>Saissetia oleae</i> en fonction des directions de l'arbre.....	29

Liste des tableaux

Tableau 01. Répartition mensuelle des précipitations (météorologique de Bordj Bou Arreridj : (station Boumerghed). Selon (Benmahdi,2017).....	12
Tableau 02. Températures (°C) enregistrées dans wilaya de B.B.A. :(Station météorologique de B.B.A, 2017).....	13
Tableau 03. Moyennes mensuelles d'humidité (%) dans la région d'étude (1992-2017). (Station métrologique de Boumergad. BBA 2017).....	14
Tableau 04. Moyennes mensuelles de vent exprimé en km par heure dans la région de BBA, (1992-2017). (Station métrologique de Boumergad, BBA., 2017).....	14
Tableau 05. Données de gelée mensuelles moyennes, (1992-2017). (Station métrologique de Boumergad, BBA., 2017).....	15
Tableau 06. La moyennes d'effectifs observés des différents stades biologique de <i>Saissetia oleae</i> en fonction des directions de l'arbre.....	30
Tableau 07. La moyennes d'effectifs théoriques des différents stades biologique de <i>Saissetia oleae</i> en fonction des directions de l'arbre.....	30

Liste des abréviations

A.F.I.D.O.L. : Association Française Interprofessionnelle de l'Olivier

A.N.D.I. : Agence Nationale de Développement de l'Investissement

AR : Abondance relative

°C : degré Celsius.

C.O.I. : Conseil Oléicole International

CIHEAM : Centre International de Hautes et Agronomie Méditerranéennes

D.S.A. : Direction des Services Agricole

FAO : Food and Agriculture Organization

Ha : Hectare.

I.N.P.V : Institut National de la Protection des Végétaux.

I.N.R.A. : Institut National de Recherche Agronomique

I.T.A.F : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la vigne.

L1 : 1er stade larvaire.

M : Mètre

M.A.P.M. : Ministère de l'Agriculture et de Pêche Maritime

Nb. : Nombre d'individu

O.N.M. : Office National de la Météorologie

SOMMAIRE

Remerciements	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction générale	1
Chapitre 1 : Synthèse bibliographique	3
1.1. Généralité sur l'olivier :	3
1.2. Systématique	3
1.3. L'importance de l'oléiculture	4
1.3.1. Oléiculture dans le monde	4
1.3.2. Production	4
1.3.3. L'oléiculture en Algérie	5
1.3.4. Superficie et répartition géographique	5
1.4. Cycle de développement	5
1.5. Ravageurs	7
1. Mouche de l'Olivier (<i>Dacus oleae</i>)	7
2. La teigne de l'olivier (<i>Prays oleae</i>)	7
3. Thrips de l'Olivier (<i>Liothrips oleae</i>)	8
4. Le psylle de l'olivier ou coton (<i>Euphyllura olivina</i>)	8
5. cochenille noire d'olivier (<i>Saissetia Oleae</i>)	8
2. La cochenille noire d'olivier (<i>Saissetia Oleae</i>)	9
2.1. Généralités sur le ravageur	9
Chapitre 2 : Matériel et méthodes	10
1. présentation de la région d'étude	10
1.1 Situation géographique	10
1.1.1 Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arréridj	10
1.1.2 Situation géographique de la région Tixter	10

1.2.1. Caractères Agropédoclimatiques.....	11
1.2.2. Pédologie.....	11
1.2.3. Caractéristiques climatiques.....	11
1.2.3.1. Le climat.....	11
1.2.3.2 Précipitations.....	12
1.2.3.3 Températures.....	13
1.2.3.4. L'humidité.....	14
1.2.3.5. Vents.....	14
1.2.3.6. Gelée.....	15
1.2.3.7. Neige.....	15
1.3. Synthèse climatique.....	15
1.3.1. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson.....	16
2. Matériel.....	17
2.1 Matériels expérimental utilisé.....	17
2.1.1. Sur le terrain.....	17
2.1.2. Matériels végétaux.....	17
2.1.2.1. La variété Chemlal.....	17
2.1.3. Au laboratoire.....	17
3. Méthode d'étude de la dynamique des populations des cochenilles.....	18
3.1. Méthode d'étude de la diversité des Coccoidea.....	18
3.2. Méthode d'étude de la dynamique des populations de la cochenille.....	18
3.3. Description des différents stades morphologiques	19
3.4. La systématique de la cochenille noire :	20
3.5. Cycle de développement et biologie.....	20
3.6. Dégâts de La cochenille noire	22
3.7. Traitement Contre La Cochenille :	23
3.8. Facteurs de régulation	23
Chapitre 3 : Résultats et discussion.	25
1. Résultats.....	25
1.1 Température et humidité relative aux périodes d'échantillonnages :	25

1.2. Répartition spatiale du <i>S. oleae</i> selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction de temps.....	25
1.2.1. Répartition des œufs selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps..	26
1.2.2. Répartition des L1 de <i>S. oleae</i> selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps.....	26
1.2.3. Répartition des adultes de <i>S. oleae</i> selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps.....	27
1.3. Répartition des différents stades biologique de <i>Saissetia oleae</i> en fonction des directions de l'arbre	28
1.3.1. Répartition des œufs en fonction des directions de l'arbre.....	28
1.3.2. Répartition des larves du premier stade (L1) en fonction des directions de l'arbre	28
1.3.3. Répartition des adultes en fonction des directions de l'arbre.....	29
2. Discussion.....	31
Conclusion	33

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

L'agriculture en Algérie, constitue un secteur extrêmement important de l'économie nationale. Elle couvre une grande partie du territoire national (FAO, 2016).

L'arboriculture fruitière est très diversifiée en Algérie. Elle est constituée essentiellement, de l'olivier, du figuier, de la vigne, et des agrumes, qui sont les espèces les plus importantes sur le plan économique et social (INRAA, 2006).

L'olivier (*Olea europea*) est la deuxième plus importante culture fruitière et oléagineuse cultivée à travers le monde après le palmier à l'huile. Sa culture est liée à la région méditerranéenne où elle revêt une grande importance économique, sociale et écologique. En effet, 95% des oliveraies mondiales se concentrent dans cette région assurant plus de 95% de la production mondiale (Boukhari, 2014).

Comme la vigne et le figuier, l'olivier est de longue date connue en Algérie, il aurait été importé par les phéniciens puis développé par les berbères. Notre verger oléicole comprend une diversité variétale répartie sur ses différentes régions oléicoles. Elle représente la culture fruitière la plus répandue ; et couvre 24% de la surface agricole utilisée soit 234 177 ha répartis notamment sur les zones Est et Centre-Est du pays, en particulier Bejaia, Tizi Ouzou, Bouira, Bordj-Bou Arreridj, Sétif et Jijel, qui représentent ensemble 69% de la superficie totale de l'oléiculture (Boukhari, 2014)

Par ailleurs, malgré sa grande rusticité, l'olivier est sensible aux attaques de plusieurs bioagresseurs. Outre la Fumagine, la Verticilliose et bien d'autres maladies, l'olivier abrite une faune assez riche et diversifiée avec notamment des espèces phytophages notoires, dont les dégâts sur le plan économique requièrent souvent des interventions pour sauvegarder la production tant quantitative que qualitative (HPW, 2016)

Parmi les principaux ravageurs nous pouvons citer la mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*), la teigne (*Prays oleae*), le psylle (*Euphyllura olivina*) et la cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*) Cependant, des produits naturels à base de végétaux permettent de lutter contre les organismes indésirables soit en atteignant directement les fonctions vitales du ravageur soit en renforçant les défenses de la plante (HPW, 2016)

Introduction générale

L'objectif de notre travail est d'étudier le développement de la cochenilles noire *Saissetia Oleae* au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj dans la region de Tixter, pour mieux connaitre, les conditions de leur développement ainsi que leur pullulation.

Nous avons présenté le document comme suit :

- Le premier chapitre comporte des données bibliographiques sur l'olivier et sur l'espèce objet de notre étude *Saissetia Oleae*.
- Le second chapitre présente les matériels et méthodes utilisés.
- Le troisième chapitre nous avons exploité les résultats obtenus sur l'étude de la dynamique des populations du *Saissetia Oleae*.

Enfin, une conclusion générale résumera les différents résultats obtenus et les perspectives du présent travail.

1.1. Généralité sur l'olivier :

L'olivier est considéré comme étant l'un des plus anciens produits de l'agriculture. Il a été cultivé dès l'an 3000 avant Jésus-Christ. Les découvertes archéo-botaniques de noyaux d'olive dans les habitats humains remontent à environ 780 000 ans, il a été démontré que des cavités de rochers ont servi pour le pressage des olives en crête (Bouhaddi et Idres, 2018).

Il est supposé que la culture de l'olivier ait pris naissance en Palestine, ou plus à l'Europe encore à l'intérieur de l'Asie. La culture s'étend en effet au sud du Caucase, à l'Iran, à l'Anatolie, à la Syrie, à la Mésopotamie, à l'Arabie, au Punjab. La plupart des noms que porte l'olivier en Asie sont d'origine sémitique ; les anciens égyptiens l'ont peu cultivé, mais du temps d'Homère sa culture était déjà très répandue en Grèce ; de là elle a gagné le Nord de l'Afrique, le Sud de la Gaule et la péninsule ibérique. Depuis, elle a été introduite aussi en Amérique, en Afrique du sud et en Australie (Chevalier, 1948).

Sa culture a connu une expansion à travers la méditerranée depuis 1200 à 500 ans avant JC (Bedjaoui et Bensalem, 2012).

1.2. Systématique

L'olivier appartient à la famille des oléacées, genre *Olea* qui comprend 35 espèces (Corderiro Et *al.*, 2008). La seule espèce portant des fruits comestibles est *Olea europea L.* (Breton et *al.*, 2006 ; Rubio De Casas Et *al.*, 2006). Selon la systématique moléculaire de (Strikis et *al.*, 2010), la classification de l'olivier (*Olea europea L.*) est la suivante :

- **Règne** : Plante
- **Sous règne** : Tracheobionate
- **Division** : Magnoliphytes
- **Embranchement** : Spermaphytes
- **Sous embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Sous classe** : Astéridées
- **Ordre** : Lamiales
- **Famille** : Oléacées
- **Genre** : *Olea*

1.3. Importance de l'oléiculture

1.3.1. 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 1. Carte oléicole mondiale (COI, 2013).

1.3.2. Production

La production mondiale est estimée en 2012 à 3.408.500 tonnes Pour l'huile d'olive et 2.526.000 tonnes d'olives de table (COI, 2013).

Les dix premiers pays producteurs sont situés dans la zone méditerranéenne et fournissent 95% de la production mondiale. L'Espagne est le premier pays oléicole. Sa production moyenne d'huile d'olive a augmenté au cours des dernières années et sa production en 2012 est estimé à 1.613.400 tonnes d'huile d'olive. C'est également le premier producteur et exportateur d'olives de table, avec une production de 608.600 tonnes en 2008 (COI, 2013).

1.3.3. 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.

1.3.4. 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), qui se répartie sur tout le territoire comme le montre la figure N°010.

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.

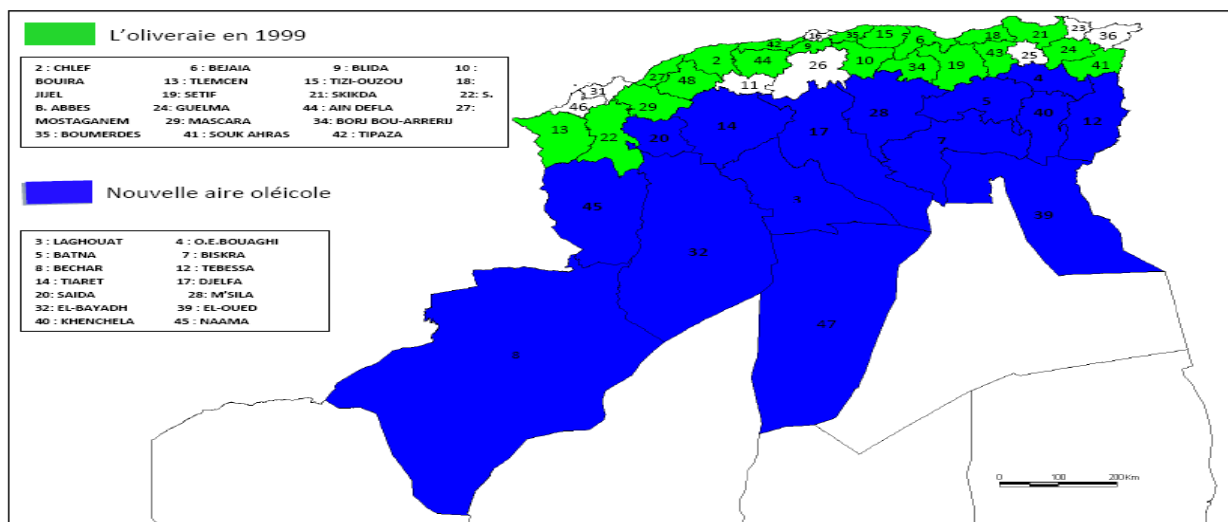


Figure 2. Carte oléicole d’Algérie (ITAFV, 2008).

1.4. Cycle de développement de l’olivier (Olea europea)

Au cours de son cycle annuel de développement, l’olivier passe par les phases Suivantes (Walid *et al.*, 2003) :

- **Induction, initiation et différenciation florale** : durant Janvier et Février ;
- **Croissance et développement des inflorescences** à l'aisselle des feuilles : au cours du mois de Mars ;
- **Floraison** : durant le mois d'Avril ;
- **Fécondation et nouaison des fruits** : fin Avril début Mai ;
- **Grossissement des fruits** : durant Juin-Juillet et Aout ;
- **Véraison** : au cours du mois de Septembre ;
- **Maturation** : le fruit atteint son calibre final en Octobre et s'enrichisse en huile ;
- **Récolte des fruits** : mi-Novembre à Janvier.

A noter que la période la plus intense du cycle annuel de l'olivier se déroule de Mars à Juin. Au cours de cette phase, les oliviers ont besoin d'une quantité importante de l'eau et de nutriments (Erraki et *al.*, 2005).

L'olivier ne produit naturellement qu'une année sur deux en l'absence de taille, et la production s'installe lentement, progressivement, mais durablement : entre 1 et 7 ans, c'est la période d'installation improductive, dont la durée peut doubler en cas de sécheresse ; jusqu'à 35 ans, l'arbre se développe et connaît une augmentation progressive de la production ; entre 35 ans et 150 ans, l'olivier atteint sa pleine maturité et sa production optimale. Au-delà de 150 ans, il vieillit et ses rendements deviennent aléatoires (ITAF, 2013).

Le cycle de vie de l'olivier est résumé dans la figure 3 :

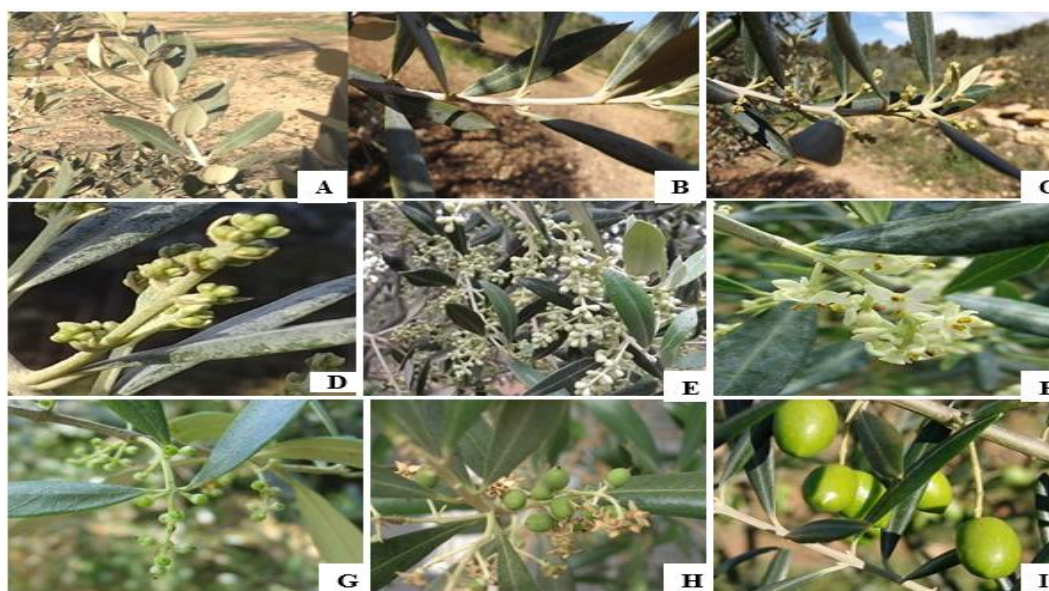


Figure 3. Cycle de développement de l'olivier (Originale, 2016 et Colbrant et Fabre, 2011).

A : Stade hivernal ; **B** : Réveil végétatif ; **C** : Formation des grappes florales ; **D** : Gonflement des boutons floraux ; **E** : Différenciation des corolles ; **F** : Floraison ; **G** : Chute des pétales et nouaison ; **H** : Grossissement du fruit ; **I** : Maturation du fruit (Olive verte).

1.5. Ravageurs de l'olivier :

Les ennemis de l'Olivier sont très nombreux et diversifiés. Ils comptent près de 250 ennemis importants qui sont signalés par différents auteurs (Cautero, 1965). Ils sont repartis entre 90 champignons, 5 bactéries, 3 lichens, 4 mousses, 3 angiospermes, 11 nématodes, 110 insectes 13 Arachnides, 5 oiseaux et 4 mammifères.

1. Mouche de l'Olivier (*Dacus oleae*)

Selon I. N. P. V. (2009) la mouche de l'Olive *Dacus 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.



Figure 4. *Dacus oleae* (Femelles avec ovipositeur) (Civambio, 2012).

2. La teigne de l'olivier (*Prays oleae*)

La teigne est un ravageur important dont l'observation commence en Mars dans les feuilles des oliviers. Ce ravageur peut entraîner des pertes de récolte non négligeables. Sa reconnaissance est essentielle pour permettre une lutte adaptée et efficace. Il se rencontre fréquemment dans certains bassins de production (Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes Bouches-du-Rhône, Vaucluse) et sur certaines variétés (Aglandau, Grossane, Cailletier) (Afidol, 2013).



Figure 5. La teigne de l'olivier (INRA, 2013).

3. Thrips de l'Olivier (*Liothrips oleae*)

D'après Hmimina (2009) les Thrips sont des insectes de 1 à 2 mm de long, qui piquent les organes végétaux pour se nourrir du contenu des cellules. Les cellules vidées se remplissent alors d'air, ce qui se traduit par des taches ou des marbrures gris argenté. Les Thrips forment un vaste ensemble correspondant à l'ordre des Thysanoptères. On compte environ 3000 espèces de thrips, plus ou moins nuisibles, appartenant à plusieurs genres (*Frankliniella*, *Thrips*, *Echinothrips*...). Les adultes sont souvent ailés (certaines espèces sont néanmoins aptères) : on les identifie grâce à leurs ailes frangées de soies, d'aspect plumeux, ainsi qu'à leur cône buccal de type piqueur-suceur. Les larves sont dépourvues d'ailes, leur corps est allongé, de couleur jaune, rouge, brune ou noire, et elles se déplacent lentement.

4. Le psylle de l'olivier ou coton : *Euphyllura olivina*

Le psylle est un insecte Homoptère piqueurs-suceurs qui mesure environ 2 à 6 mm de long. Ses larves vert clair vivent en colonies sur les jeunes pousses et les hampes florales où elles consomment la sève nécessaire au développement des fruits. Elles secrètent une matière blanche floconneuse et des exsudats sucrés pouvant induire la fumagine (Gerbeaud, 2018).

5. Cochenille noire de l'Olivier (*Saissetia oleae*)

C'est un insecte de la famille des Sternorhynches. Comme le puceron ou le psylle, elle n'est pas spécifique de l'Olivier car elle vit également sur d'autres plantes, en particulier sur le Laurier rose. A l'âge adulte, elle mesure environ 5 mm de long et 4 mm de large. Elle ressemble à une demi-sphère noir collé sur l'intérieur des feuilles mais surtout sur les jeunes tiges d'un an ou deux (Loussert et Brousse, 1978).



Figure 6. Cochenille noire de l'olivier (Anonyme 1).

2. La cochenille noire d'olivier (*Saissetia oleae*).

2.1. Généralités sur le ravageur

La cochenille noire de l'olivier est un insecte polyphage appartenant à l'**ordre des Homoptères** (ou Hémiptères). On la retrouve sur un grand nombre de plantes sauvages et cultivées. Elle s'attaque particulièrement aux **agrumes**, à l'**abricotier**, au **figuier** et à l'**olivier**. Elle ne s'attaque pas beaucoup au feuillage, mais peut éventuellement pulluler d'une manière intense sur les branches des arbres et arrive parfois à les recouvrir entièrement (Bonifacio et Cargèse et Sartène, 2009).

La cochenille noire de l'olivier n'occasionne pas de dégâts directs sur les plantes infestées. En revanche, elle les affaiblit considérablement et peut notamment engendrer la destruction de leurs organes vitaux. Elle secrète, par ailleurs, sur les feuilles et les rameaux un miellat abondant favorisant le développement de la fumagine, ce qui aggrave les dommages et dégâts (Bonifacio et Cargèse et Sartène, 2009).

1.1. Présentation de la région d'étude.

1.1.1 Situation géographique

L'étude menée, a été effectuée sur une variété d'olivier, dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj, dans le verger de Tixter dans la daïra d'Aïn Taghrout.

1.1.1.1. Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj

La wilaya de Bordj Bou Arreridj s'étend sur une superficie de 3 920,42 km². Géographiquement, elle est comprise entre les latitudes Nord 36°4'60" et les longitudes Est 4°45'0". Située sur les hauts plateaux Est du pays, elle s'étend sur l'axe Alger-Constantine

1.1.1.2. Situation géographique de la région Tixter

La commune est située dans la région des Hauts-Plateaux, entre les monts Bibans au Nord et la chaîne du Hodna au Sud, dans un bassin agricole situé à 966 mètres d'altitude moyenne. Elle se trouve à 33 km au Nord-Est de Bordj Bou Arreridj, à environ 27 km à l'Ouest de Sétif et à environ de 275 km au Sud-Est d'Alger.

Les propriétés du verger Tixter :

- Superficie : 21000 m²
- Nombre d'arbre : 3000 arbre
- L'âge : 30 ans
- Traitement : une fois par an



Figure7. Verger d'étude de Tixter (Original).

1.2.1. Caractères Agropédoclimatiques

L'altitude de la wilaya varie entre le point culminant dans la commune de Taglait à 1885m sur Djebel Ech Chlendj de la chaîne des Maâdid et le point le plus bas sur l'Oued Boussemel à l'Est soit 302m. Schématiquement, le relief de la wilaya peut être décomposé en trois grandes zones :

- **A/La zone des hautes plaines** : Cette zone caractérisée par un relief ondulé dont les parties hautes voient affleurer le substrat marneux et les parties basses sont noyées par des alluvions et colluvions. Les hautes plaines occupent les superficies les plus importantes, avec une pluviométrie assez convenable comprise entre 400 et 600mm, sauf en période de sécheresse.
- **B/La zone montagneuse** : Les flyschs des montagnes du Nord sont des argiles schisteuses épaisses entrecoupées par des bancs de calcaires et de grès. L'ensemble est très sensible à l'érosion mécanique.
- **C/La zone steppique** : La zone Sud-Ouest est constituée de sols légers à vocation agropastorale. (Anonyme).

1.2.2. Pédologie

Selon **Bender (2008)**, Au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj on peut distinguer les différents types de sol selon la zone :

- **A/ La zone montagneuse** : Les sols relativement peu profonds argilo-limoneuse et les sols de moyennes et hautes montagnes repose sur roche mère constituée de calcaire, marno-calcaire et de grès.
- **B/ La zone des hautes plaines** : Les sols rencontrés dans cette zone sont :
 - Sols bruns calcaires avec ou sans encroutements sur les glacis.
 - Sols vertiques.
 - Sols lithiques et sols rigosoliques (CF BBA ,2009).
- **C/ La zone Sud** : La couverture pédologique de la zone est une association des sols lithiques marneux (CF, 2009).

1.2.3. Caractéristiques climatiques

1.2.3.1. Le climat

Le climat est défini comme étant l'interaction d'un certain nombre de facteur à savoir la température, la pluviométrie, l'humidité, vent et gelée ...etc.

L'absence d'une station météorologique au niveau des régions étudiées, nous a conduits à utiliser la **station météorologique de B.B.A (Boumerghed)** comme étant une station de référence.

Pour étudier le climat dans la zone, nous avons collecté les données des températures et celles des précipitations concernant les 25 dernières années (1990 jusqu'à 2015).

D'une manière générale, le climat de Bordj Bou Arreridj est de type continental semi-aride des hivers frais et des étés secs et chauds. (CF BBA ,2015).

1.2.3.2 Précipitations

Les Précipitations jouent un rôle important dans l'apparition et la disparition du tapis végétal. Par définition, elles désignent tous corps liquides ou solides qui tombent du ciel, (neige, pluie, grêle, etc.) (Peguy, 1961). Sous cette rubrique, nous nous intéresserons principalement à l'évolution inter mensuelle des quantités de pluie tombées au cours de la période (1990-2015).

Tableau 01. Répartition mensuelle des précipitations (**météorologique de Bordj Bou Arreridj : (station Boumerghed)**). Selon (Benmahdi,2017).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
P	37,2	29,2	32,6	40	40,2	20,6	10,5	17,4	47	29,4	32	33,6

La pluviométrie moyenne annuelle pendant la période (1990-2015) est de 369.7 mm, Nous avons porté les données pluviométriques sous forme d'histogrammes (Figure 8).

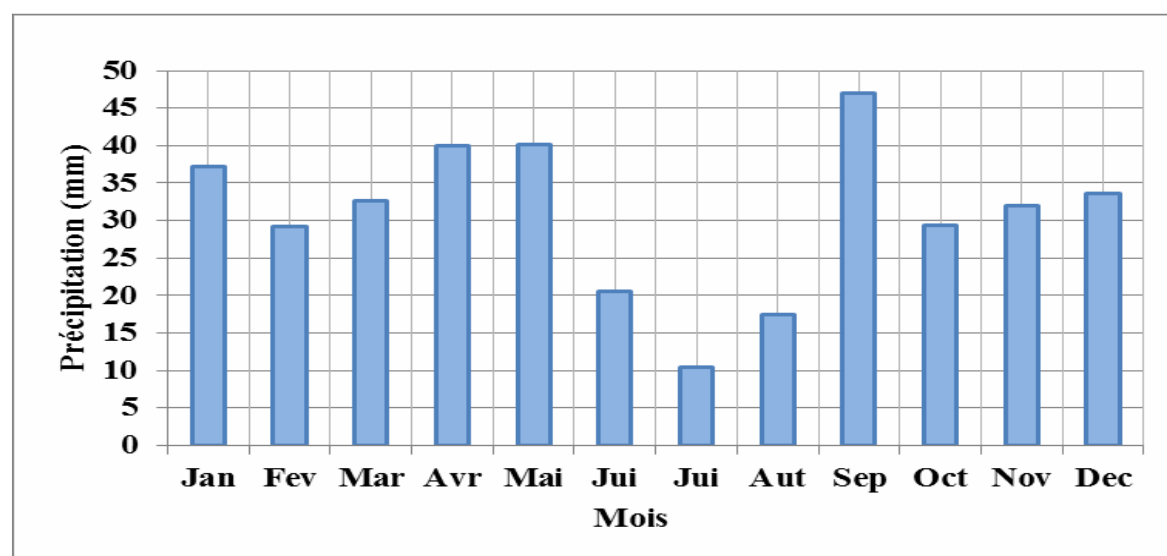


Figure 8. Variation mensuelles pluviométriques (Bemahdi, 2017).

Nous constatons que la quantité pluviométrique mensuelle au cours des vingt-cinq d'année (1990-2015) est plus au moins homogène. Les mois les moins arrosés sont Juillet et Aout correspond à la saison estivale.

1.2.3.3 Températures

La température est également un élément écologique fondamental en tant que facteur climatique vital et déterminant dans la vie des végétaux et des animaux. Elle conditionne en effet la durée de la période de végétation.

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (Ramade, 1984).

Les températures minimales, maximales et moyennes concernant la station de B.B.A sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 02. Températures (°C) enregistrées dans wilaya de B.B.A. :(Station météorologique de B.B.A, 2017).

M P	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Moyenne annuelle
M (c)	11	12, 1	16	19,2	25	31, 1	35,0 1	34,2	28	23	15,4	13,0 5	23
m (c)	2,0 3	2,3	5	7,4	12	17	20	19	15,5	11, 6	6,2	3	10.1
(M+m) /2	6,1	7	10,2	13,2	18,3	24	27,4	27	21,3	17	10,4	7,1	16

- M : Température moyenne mensuelle des maxima en (°C).
- m : Température moyenne mensuelle des minima en (°C).
- (M+m) /2 : Température moyenne mensuelle des températures moyennes en (°C).
- Sur la période (1990-2015) : M= 35.01 C° au mois de Juillet, m= 2.03°C au mois de Janvier, alors que la (M+m) /2= 16 °C.

1.2.3.4. L'humidité

L'humidité relative de l'air (H%) (Ou degré d'hygrométrie), couramment notée Phi(ϕ), correspond au rapport de la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la pression de vapeur saturante (ou tension de vapeur) à la même température et pression (Beldjazia., 2009). Elle s'exprime souvent en pourcentage (%) par rapport à la saturation (Zatout., 2012). Et comme l'indique dans le tableau 03.

Tableau 03. Moyennes mensuelles d'humidité (%) dans la région d'étude (1992-2017). (Station métrologique de Boumergad. BBA 2017).

Paramètre	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
H min %	50,6	45,4	40,3	33,7	30,7	20,8	17,2	21,2	30,3	36,1	47,5	52,3
H max %	88,4	87,4	84,2	82,3	77,9	70,2	60,5	65,4	79,2	80,4	86,6	89,1
H Moy %	75,2	70,4	63,6	59	53,3	44,9	37,9	42,4	55,7	61,2	71,3	76,4

(Station métrologique de Boumergad. BBA 2017).

D'après ces données, l'humidité minimale dans la région d'étude est de (37.9%), enregistrée au mois de juillet. Par contre ; c'est en décembre que l'humidité est maximale, avec (76.2%).

1.2.3.5. Vents

Il consiste, dans certaines conditions, un facteur écologique limitant par sa fréquence, sa température et son degré hygrométrique. Les vents exercent sur la végétation en place une influence considérable (Debiche., 2002).

Le vent agit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (Ozenda., 1982). D'autre part, le vent a une action indirecte sur les êtres vivants et il joue le rôle de facteur de mortalité vis-à-vis des oiseaux et des insectes (Dajoz., 1982), le tableau n°4 nous permis d'évaluer la vitesse des vents soufflant au cours des années.

Tableau 04. Moyennes mensuelles de vent exprimé en km par heure dans la région de BBA, (1992-2017). (Station métrologique de Boumergad, BBA., 2017).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
(Km/h)	0,8	0,9	1,1	1	1	0,9	1	0,9	0,8	0,7	0,9	0,8

Station métrologique de Boumergad, BBA., 2017

Dans la zone d'étude, les vents sont irréguliers au cours de l'année et soufflent avec une faible vitesse qui ne dépasse pas le 1.1 km/h Les conditions topographiques locales influencent fortement la direction et la forme du vent sur l'ensemble de l'année, les vents Nord-Ouest sont dominants ; mais les vents de Nord-Est sont également très présents ; notamment au printemps et en été (Rezigat., 2011).

1.2.3.6. Gelée

Les gelées blanches sont fréquentes sur les hautes plaines qui constituent un facteur limitant de la production agricole. Pendant le mois le plus froid les moyennes minimales sont voisines de 0 C° (Anonyme., 2013).

La période critique se situe du mois de décembre au mois de janvier, et se distingue par une fréquence inquiétant en période printanière au moment où la végétation est en période de floraison (CF BBA ,2015). Les valeurs moyennes mensuelles des Gelée de la région sont représentées dans le tableau 05.

Tableau 05. Données de gelée mensuelles moyennes, (1992-2017). (**Station métrologique de Boumergad, BBA., 2017**).

Paramètre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nb-jour de gelée	317	252	117	26	2	0	0	0	0	1	68	258
Gelée Moy	12,2	7	4,5	1	0	0	0	0	0	0	2,6	10,9

(**Station métrologique de Boumergad, BBA., 2017**).

D'après les résultats du Tableau n°16 nous constatons que la gelée 'étend du mois d'octobre jusqu'au mois de mai, avec une grande fréquence en décembre et janvier. La moyenne annuelle est 41.1 jours de gelées.

1.2.3.7. Neige

La neige aussi un facteur écologique de tout première importance, elle exerce des actions biologiques variée de nature thermique et mécanique (Ramade., 2003).

1.3. Synthèse climatique

La synthèse climatique a porté notamment sur la représentation des diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen et la classification de notre zone au niveau du climagramme d'EMBERGER. Ceci revient donc à calculer le quotient pluviométrique Q2.

1.3.1. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson

Le diagramme préconisé par **Bagnouls et Gausson** fait ressortir l'influence simultanée des températures et des précipitations, par la formule $P \leq 2 T$. Le croisement de la courbe des précipitations et celle des températures délimite la période de sèche.

Nous avons utilisé ce diagramme à cause de sa propriété qui fait apparaître la différence d'évolution de la durée de la sécheresse.

Le diagramme ombrothermique représenté par la figure 09 qu'exprime la variabilité de la saison sèche dans la zone d'étude.

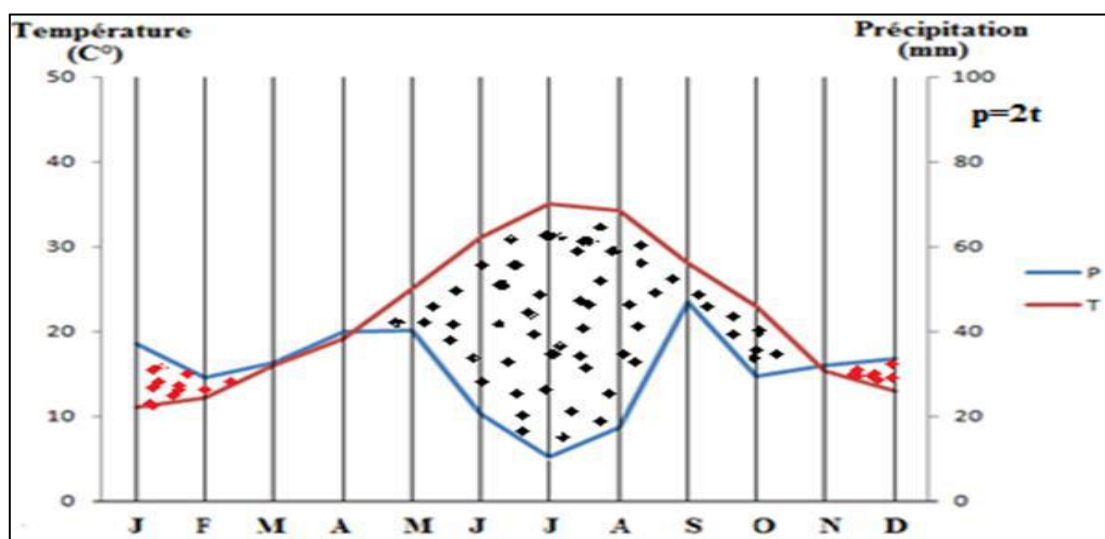


Figure 09. Diagramme ombrothermique de la Wilaya de B.B.A (1990-2015) (station Boumergad) (Benmahdi, 2017).

P : Précipitations / T : Températures

Le diagramme ombrothermique de la station de Bordj Bou Arreridj montre une alternance de deux périodes, l'une humide s'étend du mois de novembre jusqu'à mars, et l'autre sèche s'étale du mois d'Avril jusqu'au mois de Octobre.

2. Matériel

2.1 Matériels expérimental utilisé :

2.1.1. Sur le terrain :

Sur le terrain nous avons utilisé les matériels suivants :

- Ciseau pour prélever les échantillons ;
- Sachets en papier numérotés pour récolter les échantillons ;
- Pinceau fin pour récolter les insectes des pièges ;
- Pins d'oves remplis d'éthanol à 70% et étiquetés (date et lieu de prélèvement) pour récolte d'insectes.

2.1.2. Matériels végétaux :

L'échantillonnage a été effectué sur variétés de l'olivier Chemlal,

2.1.2.1. La variété Chemlal :

C'est la variété la plus réputée qui représente 40% du verger oléicole algérien, l'olivier Chemlal produit une olive à huile. Sa grande vigueur lui permet de rentabiliser des sols maigres afin de donner des huiles de qualité. Son entrée en production est bonne avec une floraison précoce. Sa maturation est tardive et sa production abondante. C'est une variété adaptée au milieu aride (ITAF, 2012)

2.1.3. Au laboratoire :

Au laboratoire nous avons disposé d'un matériel qui consiste en :

- Loupe binoculaire pour le triage, comptage et détermination des insectes.
- Boîte pétrie aérée pour la suivie des insectes.
- Pins d'oves remplis d'éthanol à 70% pour la préservation des espèces d'insectes après leurs déterminations.
- Epingle entomologique pour enlever les excréments dorsales des cochenilles (bouclier).

3. Méthode d'étude de la dynamique des populations des cochenilles

3.1. Méthode d'étude de la diversité des Coccoidea

L'étude de la diversité des cochenilles consiste en un inventaire exhaustif de ces bioagresseurs sur les arbres d'olivier de la région d'étude. Cette étude est basée sur un échantillonnage aléatoire des rameaux et des feuilles de nombreux arbres prospectés.

Elle est appliquée dans une parcelle de vergers familial traditionnels dans la région de texter nous avons réalisé au total 04 sorties avec une sortie par mois durant la période allant de Mars 2021 à Juin 2021.

La méthode d'échantillonnage sur le terrain est aléatoire. A chaque sortie nous prélevons à l'aide d'un sécateur 5 rameaux de 20 cm de long et 10 feuilles par arbre sur les points cardinaux (Nord, Sud, Est, Ouest et Centre) Nous obtenons à la fin de chaque échantillonnage 25 rameaux et 50 feuilles. Le nombre et la répartition des arbres dans les vergers étudiés n'étaient pas homogène, pour cette raison le nombre d'arbres choisis par spéculation varie d'un à cinq.

Les échantillons prélevés sont placés dans des sachets en papier sur lesquels nous mentionnons toutes les coordonnées des prélèvements (région, date, espèce d'arbre fruitier). Après chaque sorite, nous réalisons des comptages individuels des cochenilles au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire au grossissement X40. Nous utilisons une épingle entomologique pour enlever les excréments dorsales des cochenilles (bouclier) afin d'observer les individus. A chaque observation nous mentionnons les individus vivants et morts des différents stades de développement des cochenilles observées.

Au début de ce travail nous avons collecté plusieurs spécimens (femelles adultes des cochenilles) de plusieurs espèces dans des flacons contenant de l'éthanol à 70 % afin de les monter entre lame et lamelle et après la détermination

3.2. Méthode d'étude de la dynamique des populations de la cochenille

La méthode d'étude de la dynamique des populations des cochenilles est mise au point par (Vasseur et Schvester,1957) reprise également par (Benassy,1961) et (Fabres et Boussiengue,1981). Cette méthode consiste à dénombrer périodiquement les populations des cochenilles en notant le stade de développement de chaque individu recensé.

La connaissance et la détermination des stades de développement des cochenilles sont basées sur les descriptions faites avec une grande précision par (Bachowsky,1939).

Dans la présente étude nous avons suivi la bio-écologie et la dynamique des populations de l'espèce de *Saissetia oleae*

Les résultats obtenus, ont fait sous forme de courbes et d'histogrammes réalisés par l'Excel.

3.3. Description des différents stades morphologiques

Un insecte de type piqueur - suceur, comme les pucerons.

Adulte : elle mesure environ 5 mm de long et 4 de large. (K. Mourad ,2014)

Selon Bonifacio et Sartene (2009) la cochenille est brun foncé à noir (d'où son nom) et d'aspect brillant Il s'agit, à ce stade de développement, de femelles à maturité sexuelle, en train dépondre. Elles mesurent 3 à 4 mm de long et 2 à 2,5 mm de haut. (Figure 10). Elles sont aisément identifiables par le relief en forme de H très caractéristique sur le bouclier (Mechelany et Daccache, 1998).



Figure10. Adulte de la cochenille noire d'olivier (Marshall W. Johnson,2011).

Les larves : passent d'une couleur beige-orangée à brun-clair selon leur stade de développement et mesurent 1,5mm de diamètre au dernier stade. (Figure11) La cochenille se loge dans des zones fortement innervées de l'arbre, soit le long de la nervure centrale à la face inférieure des feuilles ou sur les jeunes rameaux (Bonifacio et Cargèse et Sartène,2009).



Figure11. Larves de cochenille de l'olivier (AFIDOL ,2010).

Les œufs : pondus sous le corps de la cochenille sont ovales mesurant 0.3 mm de long, de couleur Blanc clair puis rose (Figure12) (Bonifacio et Cargèse et Sartène,2009)

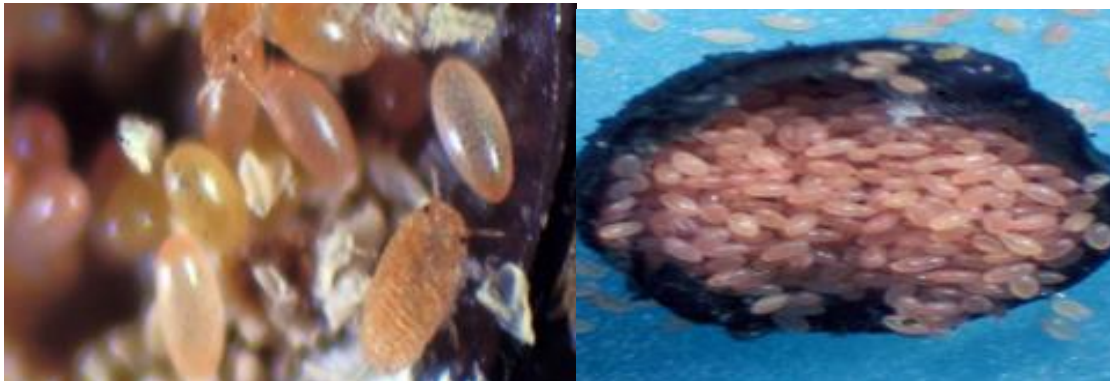


Figure 12. Les œufs de la cochenille noire de l'olivier (Marshall W. Johnson,2011).

C'est une espèce très polyphage qui peut vivre sur de nombreuses essences cultivées ornementales (comme le laurier rose) ou sauvages. (AFIDOL ,2011)

3.4. La systématique de la cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*) :

La cochenille noire appartient à :

- La Règne : Animalia
- L'Embranchement : Arthropoda
- La Classe : Insecta
- La Super-ordre : Endopterygota
- L'Ordre : Hemiptera
- La Famille : Coccidea
- Le Genre : Saissetia
- Nom binominal : *Saissetia oleae* (Olivier,1791)

3.5. Cycle de développement et biologie de la cochenille de l'olivier :

La cochenille noire effectue une génération par an. Les pontes des œufs débutent vers la mi-Juin et s'échelonnent **durant tout l'été**. Une femelle peut pondre jusqu'à 2000 œufs. A la fin de la ponte, la cochenille mère meurt. Son bouclier devenu sec et terne reste cependant accroché

sur le végétal. Après une vingtaine de jours, la jeune larve éclot et reste quelques heures sous le corps de la cochenille mère (AFIDOL,2010).

L'essaimage, c'est à-dire la sortie des jeunes larves du bouclier maternel, a lieu de début Juillet et jusqu'à fin Août. C'est le stade le plus sensible de la cochenille, qui est soumis à l'action de nombreux prédateurs mais aussi à l'effet des fortes chaleurs et duvet. Après une courte période de mobilité (36 heures maximum), la larve se fixe à la face inférieure des feuilles ou sur les jeunes rameaux. Ces larves de premier stade prennent une forme de bouclier imparfait de couleur beige-orangée. Elles évoluent ensuite en larves de deuxième stade puis éventuellement en larves de troisième stade si leur éclosion a eu lieu précocement (AFIDOL,2010).

A la fin de l'automne, le développement se ralentit et c'est une population larvaire à différents stades (2^{ème} et 3^{ème} stade) qui **passera l'hiver**. Ces larves, même si elles sont moins sensibles que le premier stade, subissent une mortalité importante sous l'action du gel (AFIDOL,2010).

Au printemps, lorsque les conditions climatiques redeviennent favorables, ces larves reprennent leur développement : les 2^{ème} stade évoluent en 3^{ème} stade et les 3^{ème} stade en jeunes femelles. Après acquisition de la maturité sexuelle, les femelles commencent à pondre. Les larves de 2^{ème} et 3^{ème} stade, comme les femelles, restent fixées sur le végétal car leurs pattes sont atrophiées sous le bouclier (AFIDOL,2010).

La cochenille noire de l'olivier n'a pas besoin de mâle pour se reproduire : c'est une espèce parthénogénétique. (Figure 13) (AFIDOL,2010)

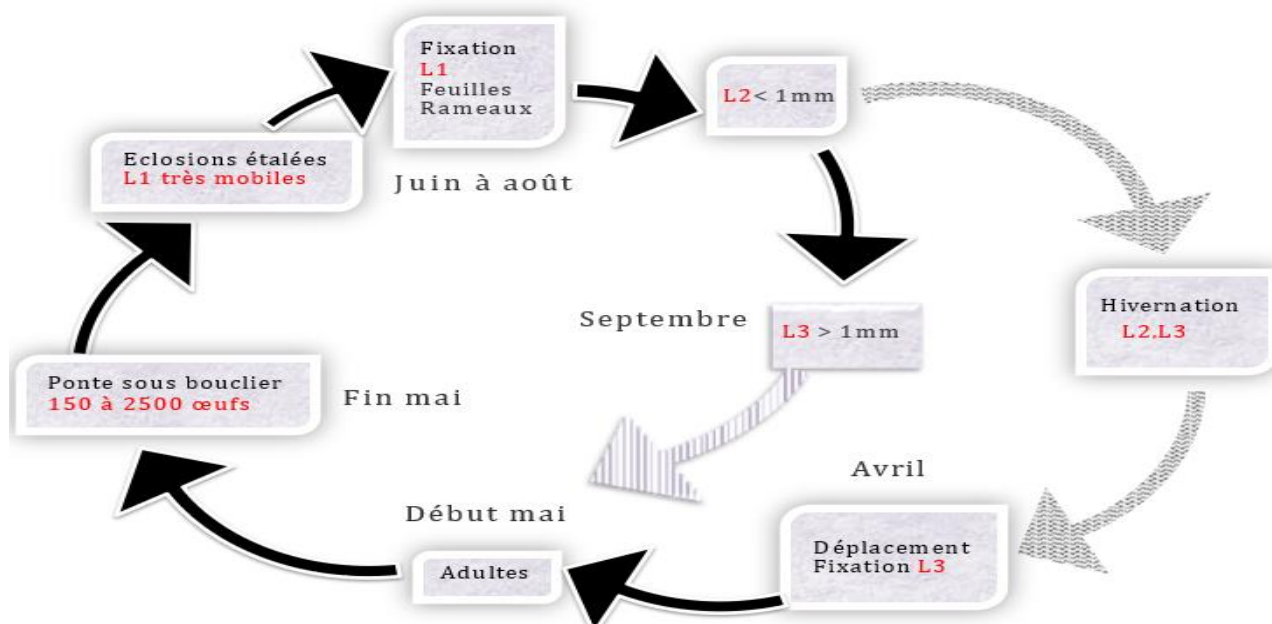


Figure 13. Cycle biologique de la cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*) (Bonifacio et Sartene, 2009).

NB : Les grosses chaleurs estivales détruisent une bonne partie des larves. L'aération des arbres par la taille est une bonne prophylaxie.

3.6. Dégâts de La cochenille noire

La cochenille noire est un insecte qui se nourrit de la sève des arbres. La spoliation de sève n'entraîne généralement pas de dégâts directs. Mais la sécrétion de miellat par les larves et les adultes de cochenille favorisent le développement de fumagine (figures 14) qui bloque la photosynthèse et provoque un affaiblissement et une défoliation de l'arbre. On a donc des dégâts indirects importants qui se traduisent par une perte de récolte qui peut être très significative (AFIDOL,2010).



Figure 14. Fumagine sur feuilles les rameaux (AFIDOL,2010).

3.7. Traitement contre la cochenille noire d'olivier (*Saissetia oleae*)

Il y a deux Types de traitements :

- Biologique avec des lâchers de Métaphycus (en général réalisé au printemps sur des arbres taillés et cuivrés)
- Ou conventionnel avec un insecticide adapté (fénoxycarbe) en été.

3.8. Facteurs de régulation

Facteurs abiotiques défavorables (Bonifacio et Sartene, 2009)

- Mortalité des jeunes larves
- Températures supérieures à 35°C
- Baisse d'hygrométrie
- Vent et pluie lors de la dispersion des L1

Facteurs abiotiques favorables (Bonifacio et Sartene, 2009)

- Températures clémentes
- Une humidité relative élevée (bas fond, excès d'irrigation...),
- Usage abusif des engrais chimiques (azote notamment)
- Manque d'aération des arbres

Facteurs biotiques (Bonifacio et Sartene, 2009)

➤ **Parasitoïdes** : Plusieurs parasitoïdes autochtones ou introduits sont très actifs contre la cochenille noire : Les hyménoptères du genre *Metaphycus* :

- *Metaphycus helvolus*, *Encyrtide*, parasitoïde endophage des larves L2 et L3 ;
- *Metaphycus lounsburyi* et *Metaphycus bartletti*, parasitoïde des L3 et des femelles ;
- *Diversinervus elegans* contre les adultes ; *Coccophagus scutellaris* et *C. Lycimnya*, parasitoïdes endophages des larves L2 voire L3.

➤ **Prédateurs** :

- *Scutellista cyanea*, Hyménoptère *Pteromalidae*, prédateur des œufs de *S. oleae*
- Les coccinelles, notamment :
 - *Exochomus quadripustulatus*, de couleur noire avec 2 taches irrégulières sur les élytres (3 à 5 mm de taille),
 - *Chilocorus bipustulatus* de couleur noire rosâtre brillant avec 2 taches circulaires sur les élytres.

1. Résultats

1.1. Température et humidité relative aux périodes d'échantillonnages :

L'étude a été réalisée dans des conditions naturelles, régit par les conditions climatiques telles que la température et l'humidité ambiantes.

1.2. Répartition spatiale de *S. oleae* selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction de temp :

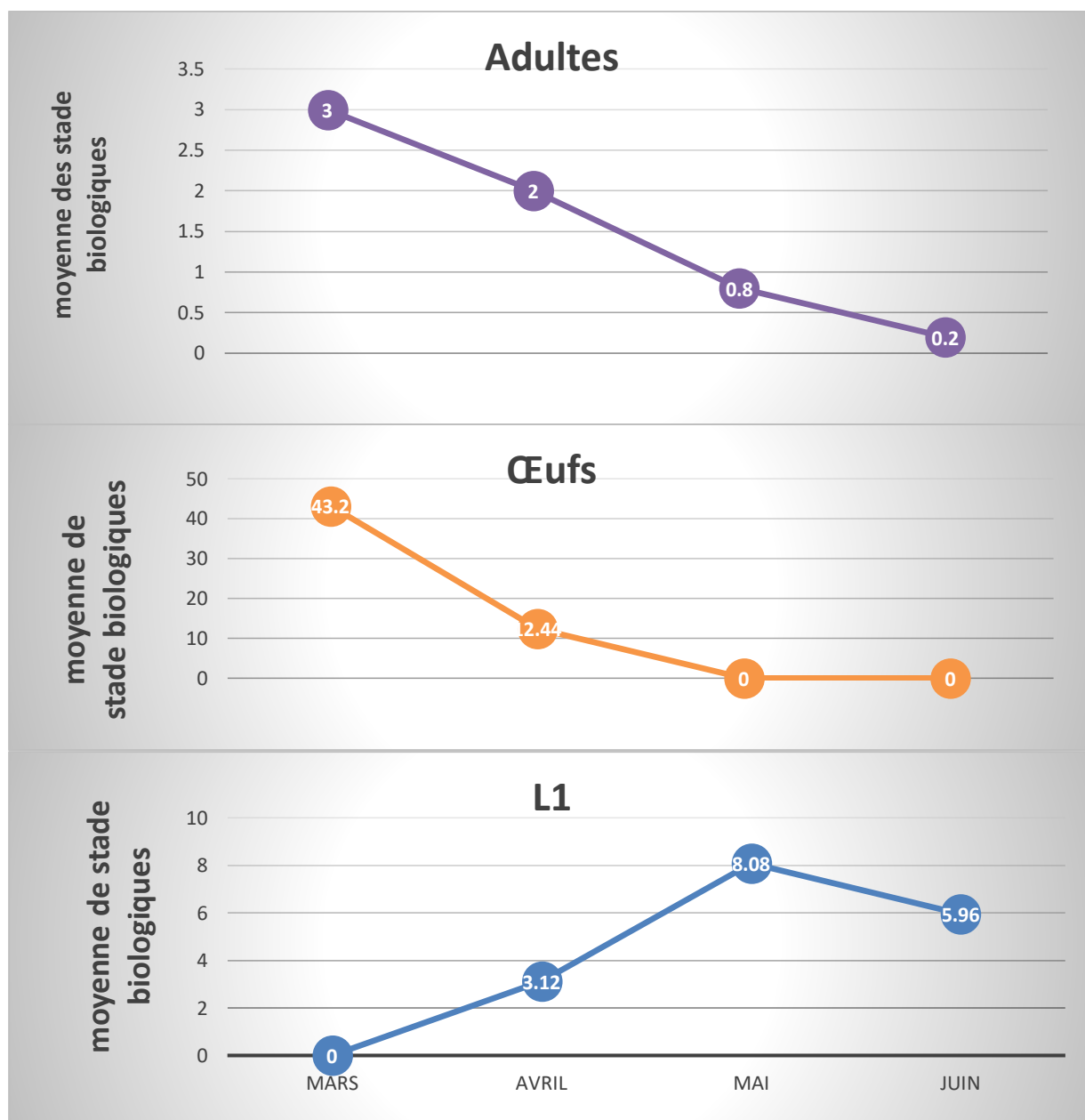


Figure 15. Evolution mensuelle des stades de *Saissetia Oleae* à Tixter en fonction de temp.

1.2.1. Répartition des œufs selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps :

La figure 15 montre que, les premiers effectifs œufs de *Saissetia Oleae*, sont enregistré au mois de Mars 2021 avec un effectif de 68.2 œufs au Nord ,58 œuf au Centre 54 à l'Est 19,2 au Sud 16.6 à l'Ouest Il diminue considérablement en Avril Jusqu'à ce qu'il disparaisse pendant les mois de Mai et Juin, Cette période coïncide avec la progression des températures et la diminution de l'Humidité.

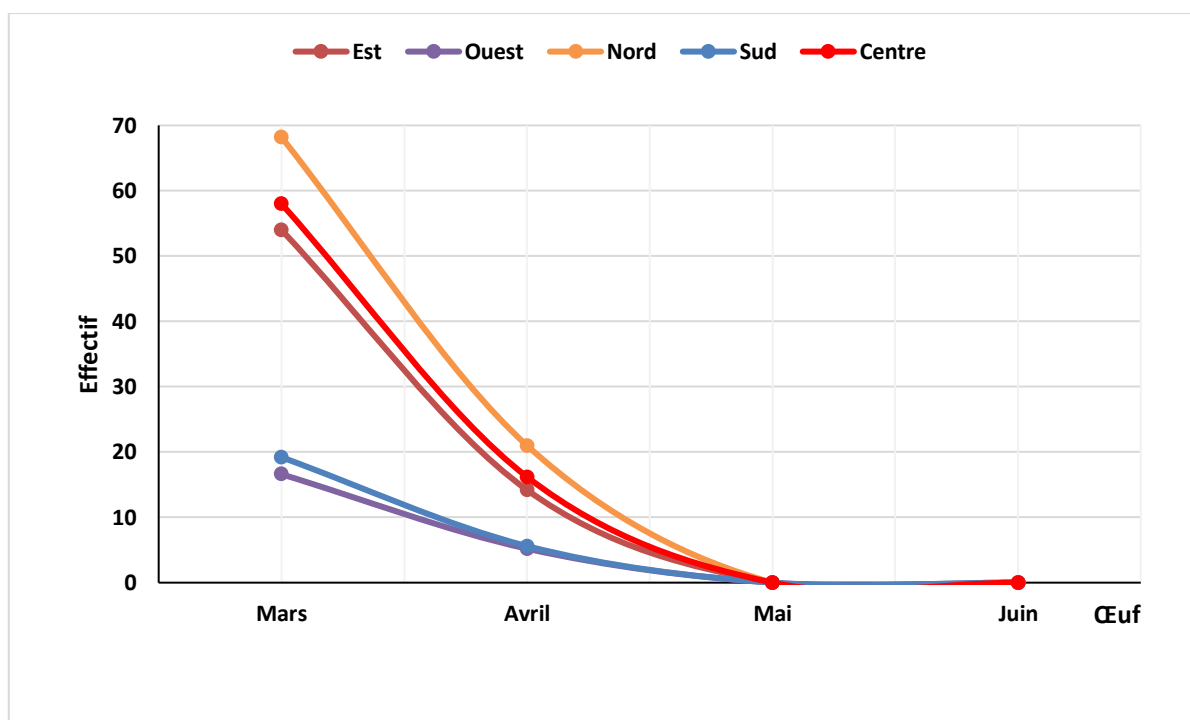


Figure16. Présentation de la répartition des œufs en fonction du temps.

1.2.2. Répartition des L1 de *S. oleae* selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps

Contrairement aux œufs, les larves sont absentes au cours du mois de Mars, les larves des premiers stades commencent à apparaître au mois d'Avril puis au cours du temps ils ont atteint un maximum de 14.6 au Nord 10.6 au Centre 6.8 à l'Est 5.2 à l'Ouest et au Sud 3.2 individus par feuilles et cela au mois de Mai, Ces valeurs diminuent légèrement au cours du mois de Juin. Cette dernière observation renforce l'idée du passage signalée des œufs au stade L1.

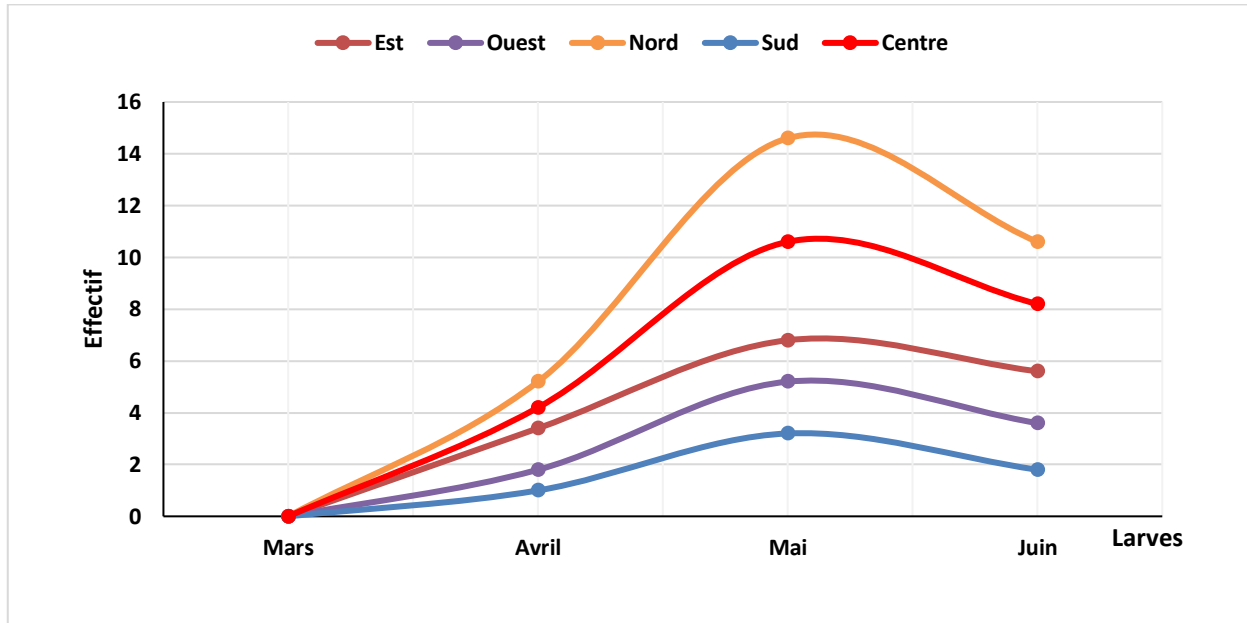


Figure17. Courbes représenté la répartition des larves en fonction du temps.

1.2.3. Répartition des adultes de *S. oleae* selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps

Enfin, pour la courbe des effectifs des adultes qui suit, pratiquement, la même allure que celle des œufs. Nous notons qu'elle est présente au mois de mars avec des effectifs élevés sont enregistrés de 6 au Nord, 3.8 au Centre, à l'Est 3.6, au Sud et à l'Ouest de 0.8 Il diminue considérablement en Avril Jusqu'à ce qu'il disparaisse en Juin au Sud, à l'Est, à l'Ouest et au Centre et presque inexistante au Nord 0.8 adultes.

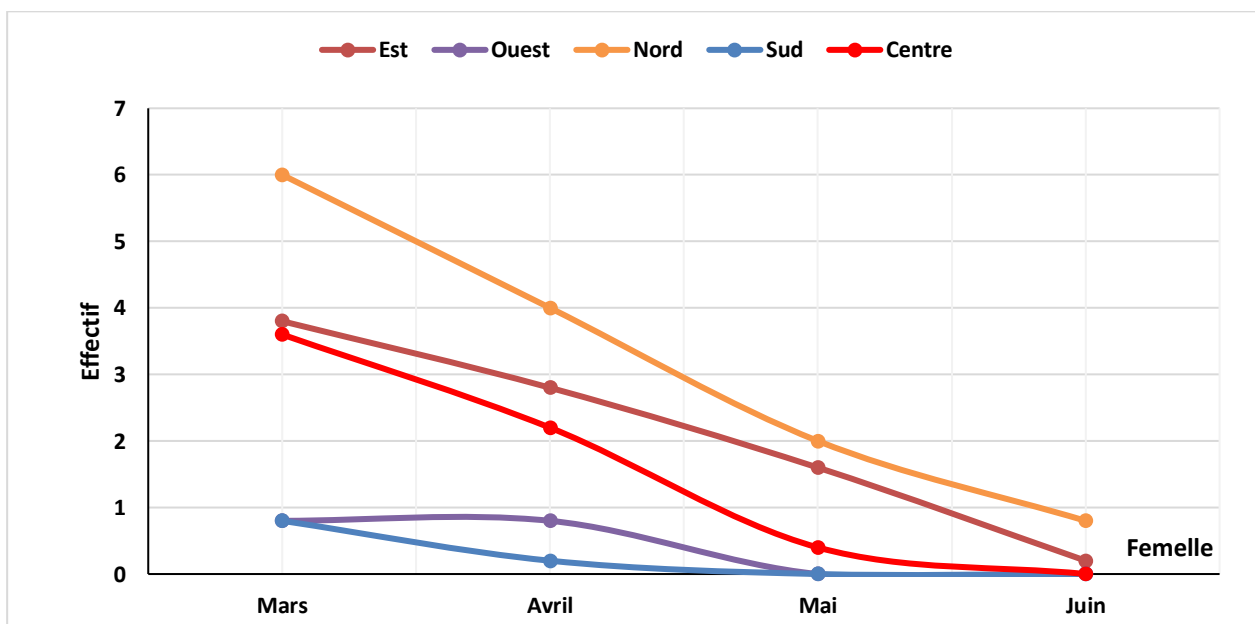


Figure 18. Des courbes représenté la répartition des adultes en fonction du temps.

1.3. Répartition des différents stades biologique de *Saissetia oleae* en fonction des directions de l'arbre

Les dénombrements sur les points cardinaux Centre, Est et Nord ont montré des effectifs approximativement similaires. Par ailleurs, les orientation Ouest et Sud ont été assez faibles par rapport aux autres orientations des rameaux d'olivier sur l'arbre étudié.

1.3.1. Répartition des œufs en fonction des directions de l'arbre

D'après la figure 18 ci-dessous, on remarque que les œufs sont présents sur toutes les directions de l'arbre, avec des effectifs importants sur les directions Nord, Centre, Est avec 22.3, 18.55 et 17.05 œufs, alors que pour les directions Ouest et Sud, il est de 6.2 et 5.45 respectivement.

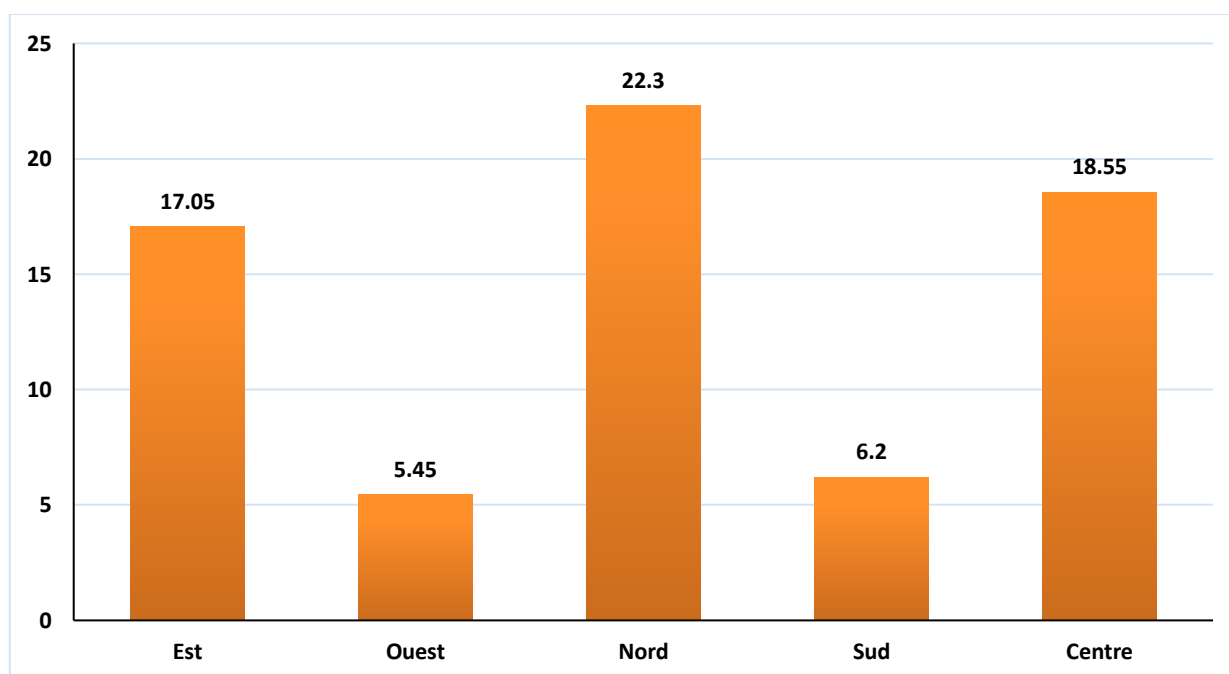


Figure 19. Répartition des œufs de *Saissetia oleae* en fonction des directions cardinales de l'arbre.

1.3.2. Répartition des larves du premier stade (L1) en fonction des directions de l'arbre :

La figure 19 ci-dessus, montre que, toutes les directions de l'arbre sont touchés par *Saissetia oleae*, avec des effectifs élevés sont enregistrés sur la direction Nord, où les larves du premier stade sont de 7.6 individus ; puis les direction Centre et Est avec 5.75 et 3.95 larves du premier stade, les directions Ouest et Sud enregistrent des effectifs assez faibles 2.65 et 1.5 larves.

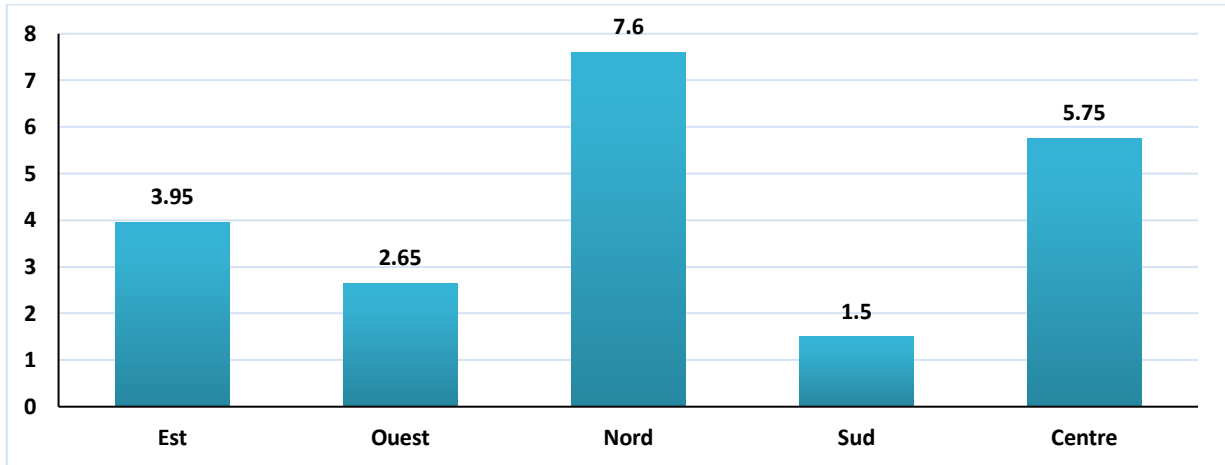


Figure 20. Répartition des larves du *Saissetia oleae* en fonction des directions de l'arbre.

1.3.3. Répartition des adultes en fonction des directions de l'arbre :

Concernant la répartition des adultes en fonction des directions, la figure 20 montre que, les adultes sont présents avec des taux élevés sur les directions Nord avec 3.2% ; puis la direction Est avec 2.1%, la direction Centre avec 1.55 %, les adultes ont été presque inexistantes sur les directions Ouest et le Sud de l'arbre avec 0.4 et 0.25 %.

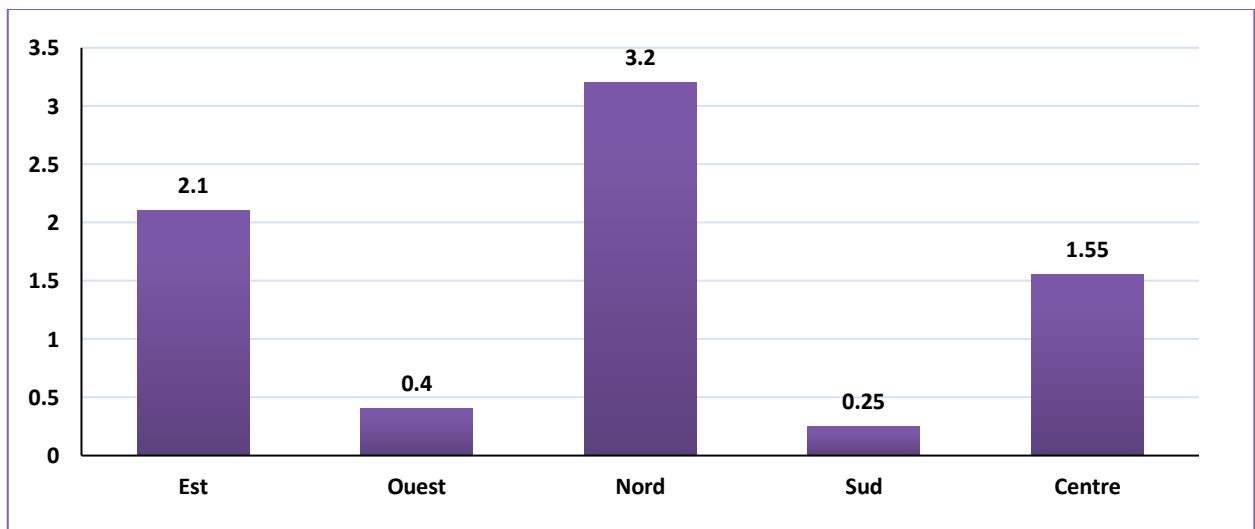


Figure 21. Répartition des Adultes *Saissetia oleae* en fonction des directions de l'arbre.

L'analyse des résultats des différents échantillonnages a révélé une différence du taux d'infestation à chaque orientation de l'arbre. En effet, les feuilles prélevées sur le milieu ont été les plus infestées avec un taux d'infestation globale de 41% (Fig.20). Ceci pourrait être

expliqué par la répercussion du manque d'aération ainsi que l'ombrage sur la distribution du ravageur.

L'analyse de la variance à deux facteurs révèle indépendants de stade et du zone ($P = 0,9998$) ($Khi^2_{cal} = 1,472579$) (Tableau 06 et 07).

Tableau 06. La moyennes d'effectifs observés des différents stades biologique de *Saissetia oleae* en fonction des directions de l'arbre.

Moy	Effectifs observés		
	Œufs	Larves	Femelle
Est	17,05	3,95	2,1
Ouest	5,45	2,65	0,4
Nord	22,3	7,6	3,2
Sud	6,2	1,5	0,25
Centre	18,55	5,75	1,55

Tableau 07. La moyennes d'effectifs théoriques des différents stades biologique de *Saissetia oleae* en fonction des directions de l'arbre.

Moy	Effectifs théoriques			
	Œufs	Larves	Femelle	Total
Est	16,31	5,03	1,76	23,1
Ouest	6,00	1,85	0,65	8,5
Nord	23,37	7,21	2,52	33,1
Sud	5,61	1,73	0,61	7,95
Centre	18,25	5,63	1,97	25,85
Total	69,55	21,45	7,5	98,5

2. Discussion :

L'échantillonnage de la cochenille noire a été réalisé au niveau du verger de Tixter (non irrigué).

En revanche, dans la région de Zemmoura, l'échantillonnage a été mené dans un verger contenant des cultures variées mais relativement limitées dans l'espace et subissent un entretien cultural tel le travail du sol, la taille des arbres et des traitements phytosanitaires.

Nous avons enregistré une absence totale des L2 et L3 de la cochenille noire dans la région de Tixter pendant une période de 4 mois d'observation régulière allant de Mars 2021 à Juin 2021, dans cette région *S. oleae* est caractérisée par une longue période d'apparition des larves, l'abondance des larves de première stade L1 est plus importante d'Avril à Juin. Les femelles adultes ainsi que les pontes commencent à prendre l'ampleur en (Mars-Avril).

D'autre part, dans leur article récent sur *S. oleae* Menzer et al. (2016), Les pontes sont présentes en Janvier, leur nombre a augmenté pour atteindre un maxima en Mars et la durée de l'incubation dure 1 mois environ. La période de développement du premier stade larvaire dure 5 à 7 mois ; ainsi les pics du second stade sont relevés en Août et en Octobre, Il faut remarquer que les L2 sont particulièrement abondantes pendant la période hivernale. Le troisième stade apparaît au même temps que le stade précédent, Il est aussi abondant en période estivale. L'analyse de l'évolution des différents stades de développement de *S. oleae* notamment ceux des premiers et deuxième et troisième stade larvaire, nous ont permis de constater que l'espèce passe une seule génération annuelle dans la région de Mitidja pendant deux années d'étude 2013- 2014 selon Menzer (2016).

En Espagne, Les maxima des éclosions des œufs de *S. oleae* sont observées, un mois plus tard, c'est-à-dire entre Juin et Juillet (Briales et Campos, 1986 ; Tena et al., 2007).

Dans le bassin méditerranéen, le nombre de générations de la cochenille noire, dépend de deux facteurs limitants, à savoir la température et l'humidité de la région, ainsi que la culture de l'arbre (Panis,1977). D'après ce dernier, la cochenille est monovoltine et les fortes chaleurs retardent sérieusement le développement larvaire et imaginal, conduisant, au plus, à une génération partielle.

Nous avons noté des différences dans les observations faites par différents auteurs concernant le nombre de génération.

En Turquie, elle a été signalée, avec une génération par an, dans le littoral et les intérieurs à Bursa, quelles que soient les conditions climatiques (Gokmen et Seckin,1979). En Grèce, au Portugal, en Espagne, en Palestine, en Italie et les zones intérieures de la Californie (Quayle et Rust, 1911 ; Argriou, 1963 ; Peleg, 1965 ; Bartlett, 1978 ; Paloukis, 1979 ; Roberti 1980 ; Gill, 1988 ; Briales et Campos, 1986 ; Montiel et Santaella, 1995 ; Pereira et al., 1997).

L'étude de réparation globale ou celle du stade de développement de *S. oleae* sur les cinq orientations de l'arbre montrent que la cochenille est plus abondante dans la partie Nord de l'olivier et la moins présente dans la partie Est.

Selon Menzer (2016), la population de la cochenille noire de l'olivier est favorisée par les conditions climatiques printanières et estivales puisque 64% d'individus sont enregistrés. Dans le site de Guerrouaou de la plaine de Mitidja, l'exposition Nord de la couronne avec 40% des effectifs. L'Est de l'arbre vient en seconde position avec 30%. En revanche, l'Ouest et le Sud présentent des microhabitats défavorables pour la distribution et l'activité du ravageur.

Dans cette expérience à Tixter, nous avons remarqué des vas-et-viens d'une espèce de fourmi sur cette cochenille.

Selon Scale Net une seule espèce de fourmi de la famille formicidae, *Crematogaster sp.* a une relation symbiotique avec *S. oleae*.

Selon Foldi (2003), les Pseudococcidae, Coccidae, Kermesidae et Margarodidae en s'alimentant principalement dans le phloème, doivent absorber une grande quantité de sève en raison d'une trop faible teneur de celle-ci en certains éléments nutritifs. Le surplus absorbé est excrété goutte à goutte par l'anus, sous la forme d'une substance visqueuse riche en sucre appelée le miellat très apprécié par les fourmis. De ce fait, une association mutualiste s'est instaurée entre cochenilles et fourmis, connue sous le nom de trophobiose, basée sur l'échange miellat contre protection (Foldi, 2003).

L'étude réalisée sur la cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae* dans la région de Tixter (wilaya de Bordj Bou Arreridj), nous a permis d'arriver aux conclusions suivantes :

Saissetia oleae, est une espèce monovoltine sur l'olivier *O. europaea* (Solon Menzer 2016), dans la région de Tixter, la parution des larves du premier stade commence de fin Avril et se poursuit jusqu'au mois de Juin avec un pic marqué en période printanière.

On peut dire que les conditions climatiques étaient assez favorables pour le développement de la cochenille.

Aucun effectif n'a été enregistré pour le deuxième et troisième stade larvaire de l'insecte étudié pendant toute la période d'échantillonnage ; les premiers œufs émis par *S. oleae* sur l'olivier sont enregistrés au moins de Mars.

La distribution des populations de *S. oleae* en fonction des orientations révèle que l'espèce présente une affinité plus ou moins marquée pour l'orientation Nord, Est et Centre.

La répartition de la cochenille noire en fonction des organes végétatifs de l'olivier (feuille, rameaux) montre que les feuilles sont les organes les plus infectées par rapport aux rameaux.

A travers cette étude, nous constatons que l'établissement d'un programme de lutte contre *S. oleae* dépend de plusieurs paramètres. Avant de proposer une méthode de lutte il faudrait tenir compte les différents facteurs relatifs aux fluctuations de *S. oleae* entre autres les facteurs climatiques, la phénologie de l'arbre et le complexe parasitaire, a ceci s'ajoute la nécessité, d'une approche et de l'adhésion de tous les organismes de recherche tel que l'université, l'INRA, l'INPV, les instituts techniques de production des plants pour mieux suivre l'apparition de l'insecte.

Références bibliographiques

- **Afidol, 2010**-guide oliviers.
- **Afidol, 2011**- Protection raisonnée et biologique en oléiculture.
- **Afidol, 2013**. Les guides de l'AFIDOL : protection raisonnée et biologique en oléiculture (Olivier NASLES), pp 3-11.
- **Anonyme :2021** : Daniel Dalet/d-maps.com.
- **Argyriou, L. C. 1963**. Studies on the morphology and biology of the black Scale [*Saissetia oleae* (Bernard)] in Greece. Ann. Inst. Phytopath. Benaki, NS,5, 353-377.
- **Bartlett, B. R. 1978**. Coccidae. 57-74. In : Clausen, C.P., Ed., Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pests and Weeds : A World Review. Agr. Res. Ser., U. S. Dep. Agr., Washington, D.C. 545 pp.
- **Beldjazia, A., 2009** : Etude écologique et cartographique de la végétation du massif de la Mahouna (Guelma), thèse de Magister, option : écologie végétale, Université Badji Mokhtar Annaba.50P.
- **Bender, 2008** : Bureau National d'étude pour le développement Rural, Alger. Rapport : Etude préliminaire, option : étude agro-pédologique sur 80000 hectares dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- **Benhayoun, G., & Lazzeri, Y. 2007**. L'olivier en Méditerranée, du symbole à l'économie.
- **BENMAHDI SOUMIA. (2016–2017)**. Contribution à l'inventaire des adventices inféodés à la céréaliculture dans la région de Borj Zemmoura wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- **Berton C., Besnard G., Bervillé A., 2006a**. Using multiple types of molecular markers to understand olive phylogeography. In : De l'olivier à L « oleastre : Origine et domestication de *Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen., Cahiers agricultures vol. 15, n°4.
- **Berton C., Tersac M., Bervillé A., 2006 b**. Genetic diversity and gene flow between the wild olive (*Oleastre, Olea Europea. L*) and the olive. In : De l'olivier à L 'oleastre : Origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. Cahiers agricultures vol. 15, n°4.
- **Bonifacio C. Et Sartene J., 2009** - La cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae*. Ed. Bern, Fedon, Corse, 14 p.
- **Briales, M. J., & Campos, M. 1986**. Estudio de la biología de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Hom. : Coccidae) en Granada (España). Boletín de la Asociación Española de Entomología, 10, 249-256.
- **Cautero F.A., 1965**. Enfermedades y plagas del olives. Pub. Del Ministerio de l'agricultura, Madrid.17p.
- **Civam bio 66,2012**-Fiche de culture de L'Olivier.
- **Corderiro A.I., Sanchez-Sevilla J.F., Alvarez-Tinaut M.C., Gomez-Jimenez M.C., 2008**. Genetic diversity assessment of *Olea europaea* by RAPD markers. *Biologia Plantarum*, 52 (4) :642-647p.
- **Dajoz R., 1982** : Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- **Debiche., 2002** : Evolution de la qualité des eaux (salinité. Azote et métaux lourds) sous l'effet de la pollution agricole et industrielle. Thèses de doctorat en hydrogéologie de l'environnement. Université de Franche-Comté. France. 312 p.

- **Erraki S., Chehbouni G., Guemouria N., Ezzahar J., Chehbouni A., Hadria R., 2005.**
Détermination des besoins en eau des cultures de la région de Tensift Al Haour. 2ème congrès Méditerranéen « Ressources En Eau Dans Le Bassin Mediterraneen : Watmed 2 », Marrakech (Maroc), 14-17 Novembre.
- **Foldi I., 2003-** Les cochenilles. 1ère Partie, Insectes 3, **129** (2), 5 p.
- **Gill Rj. 1988.** The Scale Insects of California Part 1. The Soft Scales (Homoptera : Coccoidea : Coccidae). Technical Services in Agricultural Biosystematics and Plant Pathology, California Department of Food and Agriculture, Vol. 1 : xi + 132 pp.
- **Gökmen, N., & Seçkin, E. 1979.** Marmara Bölgesi zeytin alanlarında zarar yapan Zeytin Karakonili (*Saissetia oleae* Olivier)'nin morfolojisi, bio ekolojisi ve sava yöntemleri üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bül., **19** :130-158.
- **Hmimina M., 2009.** Les principaux ravageurs de l'olivier, la mouche, la teigne, le psylle et la cochenille noire. Bull. Men. Inf. et Liaison du PNTTA, 4 p.
- **Hmimina M., 2009.** Transfert de technologie en agriculture-les principaux ravageurs de l'olivier. PNTTA n°183.2p.
- **I.T.A.F., 2013.** La culture de l'olivier. DFRV 2013. Tesla El Merdja. Birtouta. Alger.
- **Kacem Mourad, 2014-**Les oliviers en Algérie Biotechnologie Verte.
- **Khoumeri L (2009)** Influence de la photopériode, des milieux de culture et des hormones de croissance sur le développement in-vitro des embryons et des microboutures de l'olivier (*Olea europaea* L.) Var Chemlal. Thèse. Ing. 100p.
- **Lonsert R., Brousse G., 1978.**L'olivier. Ed. Maison d'œuvre et Larousse, Paris.447p.
- **Mechelany E. Et Daccache R., 1998.** Etude éco biologique de la cochenille noire de l'olivier au Liban. Annales de recherche scientifique, (1) : pp : 17 – 22.
- **Menzer N., Aroua K., Mokabli A., Benzehra A., Biche M., 2016-** Biological data on *Pollinia pollini* (Coccoidea : Asterolecaniidae) on Olive tree in Mitidja (Algeria). *Wulfenia Journal*, **23**(3) : 162-169.
- **Montiel, A., & Santaella, S. 1995.** Population development of *Saissetia oleae* Oliv. Under natural conditions. Periods of susceptibility to biological control. Boletin-deSanidad-Vegetal-Plagas, **21**, 445-455.
- **N. P. V., 2009 -** Fiche technique sur *Bactocera oleae*, p. 2. Irrigation.Tnst. Nat. Agro. El Harrach-Alger.
- **N. P. V., 2012 -** Fiche technique sur *Bactocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, El Harrach-Alger, 2p.
- **Ozenda. P., 1982** : Flore de Sahara. Edition. Centre National des recherches Scientifiques. Paris. 39p.
- **Paloukis, S. S. 1979.** The most important scale insects of fruit trees in northern Greece. Plant Protection Institute, Thessaloniki, Greece. 148 pp.
- **Panis, A. 1977.** Contribución al conocimiento de la biología de la “cochinilla negra de los agrios” (*Saissetia oleae* Olivier). Boletin de Sanidad Vegetal Plagas, v. 3, n. 1, p. 199- 205.
- **PeguyC P., 1961** : Précis de climatologie, Ed. Masson, p. 347.

- **Peleg, B. A. 1965.** Observations on the life cycle of the black scale, *Saissetia oleae* Bern., on citrus and olive trees in Israël. Israël J. Agr. Res., **15** : 21-26.
- **Pereira, M. A., Fitzgerald, S. J., & Gregg, E. W. 1997.** A collection of physical activity questionnaires for health-related research. Kriska and Caspersen, Eds. Centers for Disease Control and Prevention. Med Sci Sports Exerc, **29**(6 Suppl), S1-205.
- **Quayle, H. J. & Rust, E. W. 1911.** The black Scale *Saissetia oleae* Bern. Bull. California AGR. Exp. Sta., **223** : 151-200.
- **Ramade F., 1984** –Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- **Roberti, D. 1980.** Osservazioni sulla dinamica di popolazione e sulla parassitizzazione della *Saissetia oleae* (Oliv.) su olivo in Puglia. Entomologica, **16**, 113-120.
- **Rubio De Casas R., Besnard G., Schoenswetter P., Blaguer L., Vargas P., 2006.** Extensive gene flow blurs phylogeographic but not phylogenetic signal in *Olea europea* L. Theoretical and Applied Genetics **113** : 575-583p.
- **Strikis D., Hellal F., Hurtado A., Ruschel J., Flynn K.C., Laskowski C.J., Umlauf M., Kapitein L.C., Lemmon V., Bixby J, Hoogenraad CC, Bradke F., 2011.** Study of development and classification of different plants. **34** : 19-30p.
- **Tena, A. ; Soto, A. ; Vercher, R. ; Garcia Mari, F., 2007.**Density and structure of *Saissetia oleae* (Hemiptera : Coccidae) populations on citrus and olives : relative importance of the two annual generations. Environmental Entomology, CollegePark, v. 36, n. 4, p. 700-706.
- **Walid L.D., Skirdej A., Elattir H., 2003.** Transfert de technologie en agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA.
- **Zatout. A., 2012** : Etude géochimique et minéralogique du chott d'Ain El Beida et de la Sebkh d'Oum Erraneb Cuvette d'Ouargla-Bas Sahara. Thèse Magister en géologie, Université. Ouargla 33.

Abstract

Contribution to the study of the bioecology of the black cochineal of the olive tree *Saissetia oleae* (Hemiptera, Coccidae) in olive groves of Bordj Bou Arréridj

According to our study on the development of the insect of the olive tree *Saissetia oleae* in two olive trees, one located in the municipality of Zemmoura and the other in the region of Texter during a period of four months of regular observation going from March 2021 to June 2021. The orchard of the municipality of Zemmoura is devoid of this insect, one because of its treatment before and after the proliferation of olives, as for the orchard of the region of Texte, the exhibition takes place at the end of March with a marked peak in this period. All the main directions of the tree are infested with seizures, while the north, east and center directions are the most prone to attack. The maximum appearance of adults is recorded in March. The period of development of the first larval stage is longer and lasts three months. In this region recorded a total absence of L2 and L3.

Keyword : black Scale, Tixter, pest, adult, *Saissetia oleae*, olive tree.

المخلص

المساهمة في دراسة علم البيئة الحيوية للقرمزية السوداء لشجرة الزيتون *Saissetia oleae*

(Coccidae، Hemiptera) في بساتين زيتون برج بو عريريج

حسب دراستنا حول تطور حشرة شجرة الزيتون *Saissetia oleae* في شجرتين زيتون واحدة تقع في بلدية زمورة والأخرى في منطقة تيكستار خلال فترة المراقبة المنتظمة لمدة أربعة أشهر ابتداء من مارس 2021 إلى يونيو 2021. يخلو بستان بلدية زمورة من هذه الحشرة، بسبب معاملته قبل وبعد تكاثر الزيتون، أما بالنسبة لبستان منطقة تيكستار، يقام المعرض نهاية شهر آذار مع ذروة ملحوظة في هذه الفترة. جميع الاتجاهات الرئيسية للشجرة موبوءة بالنوبات، في حين أن اتجاهات الشمال والشرق والمركز هي الأكثر عرضة للهجوم. يتم تسجيل الحد الأقصى لظهور البالغين في شهر مارس، وتكون فترة تطور المرحلة اليرقية الأولى أطول وتستمر ثلاثة أشهر. في هذه المنطقة سجلت الغياب التام لـ L2 و L3.

الكلمات الرئيسية: قرمزية السوداء، تيكستار، آفة، بالغ، سايسيتيا أوليا، شجرة زيتون.

Annexe



Photos 1,2,3,4- *Saissetia oleae* sur rameau d'olivier en symbiose avec des fourmis (Originales, oliveraie d'étude).



Photos 5,6 - *Coccidae sp. ind.* sur feuilles de figuier le long des nervures, et en symbiose avec des fourmis (Originales).



Photos 7,8,9,10 Verger d'étude de Tixter original 2021



Photos 11,12. Des rameaux d'olivier sous la loupe binoculaire.

Tableau 04. Répartition des œufs selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps.

	Mars	Avril	Mai	Juin	Moy
Est	54	14,2	0	0	17,05
Ouest	16,6	5,2	0	0	5,45
Nord	68,2	21	0	0	22,3
Sud	19,2	5,6	0	0	6,2
Centre	58	16,2	0	0	18,55

Tableau 05. Répartition des L1 de *S. oleae* selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps.

	Mars	Avril	Mai	Juin	Moy
Est	0	3,4	6,8	5,6	3,95
Ouest	0	1,8	5,2	3,6	2,65
Nord	0	5,2	14,6	10,6	7,6
Sud	0	1	3,2	1,8	1,5
Centre	0	4,2	10,6	8,2	5,75

Tableau 06. Répartition des adultes de *S. oleae* selon l'orientations de l'arbre dans le verger en fonction du temps

	Mars	Avril	Mai	Juin	Moy
Est	3,8	2,8	1,6	0,2	2,1
Ouest	0,8	0,8	0	0	0,4
Nord	6	4	2	0,8	3,2
Sud	0,8	0,2	0	0	0,25
Centre	3,6	2,2	0,4	0	1,55