

Université KASDI MERBAH Ouargla
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du
diplôme de
MASTER Académique

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Science Agronomique

Spécialité : Phytoprotection et environnement

Présenté par : BESSACI Nawal

SADAOUI Khaoula

Thème

*Importance des ravageurs et leurs préjudices sur quelques
arbres fruitiers en zones sahariennes (Cas d'Ouargla)*

Soutenu publiquement Le 24/06/2018

Devant de jury :

| | | |
|---------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Président | IDDER-IGHILI H. | M.C.B. (U.K. M. Ouargla) |
| Promoteur | SEKOUR M. | Professeur (U.K. M. Ouargla) |
| Co-promoteur | EDDOUD O. | M.A.A. (U.K. M. Ouargla) |
| Examineur | KORICHI R. | M.A.A. (U.K. M. Ouargla) |

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu (Allah) tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience de pouvoir accomplir le présent mémoire.

On tient à remercier tout particulièrement et vivement notre encadreur Monsieur SEKOUR Makhoulf, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux

On adresse nos remerciements à :

Monsieur EDDOUD O., notre co-promoteur pour ces conseils, et l'aide qu'elle nous a donné

On tient à remercier également Madame IDDER- IGHILLI H., pour l'honneur qu'elle nous fait de présider le jury de ce mémoire.

Nous remercions aussi à Monsieur KORICHI R. , pour avoir accepté de juger le présent travail.

Tous nos remerciements et notre estime à tous les enseignants du Département des Sciences Agronomiques.

Nos sincères remerciements vont également à tous les amis et tous les étudiants de la spécialité « Phytoprotection et environnement».

Enfin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, Grand Merci à tous.

BESSACI& SADAOUI

Liste des tableaux

| N° | Titres des tableaux | Page |
|----|--|------|
| 1 | Températures (°C) mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes enregistrées durant l'année 2017 et les dernières années (2007 à 2017) | 7 |
| 2 | Précipitations mensuelles exprimées en mm durant l'année 2017 et durant onze-ans (2007 à 2017) | 8 |
| 3 | Principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla | 79 |
| 4 | Arthropodes inventoriés dans la région d'Ouargla | 83 |
| 5 | Liste des poissons et des amphibiens inventoriés dans la région d'Ouargla | 85 |
| 6 | Liste des espèces de reptiles rencontrées dans la de Ouargla | 85 |
| 7 | Liste des espèces aviennes inventoriées dans la région d'Ouargla | 86 |
| 8 | Liste des mammifères inventoriés dans la région d'Ouargla | 90 |
| 9 | Nombre de répétitions et parties échantillonnées par espèce végétale | 19 |
| 10 | Taux d'attaque des feuilles d'oranger par <i>Phyllocnistis citrella</i> en fonction des arbres | 28 |
| 11 | Taux d'attaque des feuilles d'oranger par <i>Phyllocnistis citrella</i> en fonction des directions | 29 |
| 12 | Taux d'attaque globale sur les feuilles de l'oranger par <i>Phyllocnistis citrella</i> | 29 |
| 13 | Dégâts de <i>Parlatoria ziziphi</i> sur les feuilles de l'oranger en fonction des faces et des directions | 30 |
| 14 | Taux d'attaque globale de feuille d'oranger par <i>Parlatoria ziziphi</i> en fonction de direction | 31 |
| 15 | Taux d'attaque de la Cératite sur l'oranger et la biométrie des fruits en fonction des directions cardinales | 33 |
| 16 | Taux d'attaque de la Cératite sur l'oranger et la biométrie des oranges en fonction d'arbre | 34 |
| 17 | Biométrie des oranges et le taux d'attaque global de <i>Cératite capitata</i> | 35 |
| 18 | Taux d'attaque globale des larves de <i>C. capitata</i> | 36 |
| 19 | Taux d'attaque de la Cératite en fonction des différents stades de développement | 36 |
| 20 | Taux d'attaque de grenadier par les aleurodes en fonction des directions | 37 |
| 21 | Taux d'attaque de grenadier par les aleurodes en fonction des arbres | 38 |
| 22 | Taux d'attaque de <i>D. livia</i> sur les grenades en fonction des directions cardinales | 40 |
| 23 | Taux d'attaque de <i>Deudorix livia</i> sur les grenades en fonction de l'arbre | 40 |
| 24 | Taux d'attaque globale de <i>Deudorix livia</i> sur les fruits de grenadier | 40 |
| 25 | Taux d'attaque globale d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur les grenades | 41 |
| 26 | Taux d'infestation de <i>Parlatoria blanchardi</i> sur les faces de foliole de palmier en fonction des stations et des directions cardinale | 43 |
| 27 | Taux d'infestation de <i>Parlatoria blanchardi</i> sur les folioles de palmier en fonction des directions cardinales et des stations | 43 |
| 28 | Taux d'infestation des différents stades de <i>Parlatoria blanchardi</i> sur les folioles de palmier en fonction des stations et des arbres | 28 |
| 29 | Taux d'infestation de palmier dattier par l' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> en fonction des arbres de palmier dattier | 45 |

| | | |
|----|--|----|
| 30 | Taux d'infestation de palmier dattier par l' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> en fonction des directions cardinales | 46 |
| 31 | Biométrie des olives et taux d'infestation de <i>Bactrocera oleae</i> en fonction des directions | 48 |
| 32 | Taux d'infestation d'Olivier par <i>Bactrocera oleae</i> en fonction des arbres | 49 |
| 33 | Biométrie des olives et leur taux d'infestation global par <i>Bactrocera oleae</i> | 50 |
| 34 | Taux d'infestation de <i>B. oleae</i> sur les olives tombées au sol en fonction des arbres | 51 |
| 35 | Biométrie et durée de vie de différents stades de <i>C. capitata</i> | 52 |
| 36 | Biométrie et durée de vie des adultes de <i>C. capitata</i> | 53 |
| 37 | Biométrie et durée de vie de L3, Pupa et Adulte de <i>B. oleae</i> | 54 |
| 38 | Biométrie et durée de vie des adultes de <i>B. Oleae</i> | 55 |

Liste des figures

| N° | Titres des figures | Page |
|----|---|------|
| 1 | Situation géographique la région d'Ouargla | 5 |
| 2 | Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla pour l'année 2017 | 9 |
| 3 | Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d'Ouargla pour la période de 2007 à 2017 | 9 |
| 4 | Place de la région d'Ouargla dans Climagramme d'EMBERGER | 10 |
| 5 | Schéma représentatif de méthode de prélèvement des différents fruit | 20 |
| 6 | Box Plot de taux d'infestation de <i>Parlatoria ziziphi</i> en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Nord | 31 |
| 7 | Box Plot de taux d'infestation de <i>Parlatoria ziziphi</i> en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Sud | 31 |
| 8 | Box Plot de taux d'infestation de <i>Parlatoria ziziphi</i> en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Est | 32 |
| 9 | Box Plot de taux d'infestation de <i>Parlatoria ziziphi</i> en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Ouest | 32 |
| 10 | Box Plot de taux d'infestation de <i>Parlatoria ziziphi</i> en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Centre | 32 |
| 11 | Box Plot de la biométrie des oranges et de taux d'attaque de <i>Ceratitis capitata</i> en fonction de directions | 34 |
| 12 | Box plot de la biométrie et de taux d'attaque de <i>Ceratitis capitata</i> sur les oranges en fonction des arbres | 35 |
| 13 | Box plot de taux d'infestation de <i>S. phillyreae</i> sur les feuilles de grenadier en fonction des directions cardinales | 38 |
| 14 | Box plot de taux d'infestation de <i>S. phillyreae</i> sur les feuilles de grenadier en fonction des arbres | 39 |
| 15 | Bar Plot de taux de d'attaque de <i>V. livia</i> et de <i>E. certoniae</i> sur grenadier en fonction des directions | 41 |
| 16 | Bar Plot de taux d'attaque de grenades par <i>V. livia</i> et <i>E. certoniae</i> en fonction des arbres | 42 |
| 17 | Box Plot de poids des dattes infestées et non infestées par <i>E. ceratoniae</i> en fonction des arbres | 46 |
| 18 | Box Plot de poids des dattes infestées et non infestées par <i>E. ceratoniae</i> en fonction des directions cardinales | 47 |
| 19 | Box Plot de poids des olives et nombre de piqûres et de pupes de <i>B. oleae</i> en fonction des directions cardinales | 49 |
| 20 | Box Plot de nombre de piqûres et de pupes de <i>B. oleae</i> sur olives en fonction d'arbre | 50 |
| 21 | Différents stade de <i>C. capitata</i> | 51 |
| 22 | Taux de puce et de mortalité larvaire et pupaison | 52 |
| 23 | Box Plot de biométrie et de longévité des adultes de <i>B. oleae</i> | 55 |
| 24 | Taux de pupes émerger morte | 56 |

Liste des photos

| N° | Titres des photo | Page |
|----|--|------|
| 1 | Vue globale de la station Khozana | 15 |
| 2 | Vue globale de la station de Gadachi | 15 |
| 3 | Vue globale de la station de Dbaidibi | 16 |
| 4 | <i>Citrus sinensis</i> | 17 |
| 5 | <i>Punica granatum</i> | 17 |
| 6 | <i>Phoenix dactylifera</i> | 18 |
| 7 | <i>Olea europaea</i> | 18 |
| 8 | Mise en boîte des grenades et oranges récoltés | 19 |
| 9 | Mise en boîte des oliviers et dattes récoltés | 19 |
| 10 | Feuilles attaquées et conservées dans des sachets | 20 |
| 11 | Mesure des longueurs et largeurs des fruits avec le poids | 21 |
| 12 | Comptage des cochenilles noire et blanche | 21 |
| 13 | Fruits attaqués de l'olivier et oranger | 21 |
| 14 | Mensuration des feuilles | 22 |
| 15 | Mines de <i>Phyllocnistis citrella</i> sur les feuilles de l'oranger | 27 |
| 16 | Dégâts de <i>Phyllocnistis citrella</i> sur les rameaux de l'oranger | 28 |
| 17 | Fruits d'oranger infestés par les larves de <i>C. capitata</i> | 36 |
| 18 | Infestation des feuilles de grenadier par <i>S. phillyreae</i> | 37 |
| 19 | Dégâts de <i>D. livia</i> sur les grenades | 39 |
| 20 | Dégâts de <i>E. ceratoniae</i> sur les grenades | 41 |
| 21 | Dégâts de <i>Bactrocera oleae</i> sur les olives | 48 |
| 22 | Allure et dimension des larves morte de la Cératite | 53 |
| 23 | Œuf de <i>B. oleae</i> | 53 |
| 24 | Stade L3 (a), pupes (b) et adulte (c) de <i>B. oleae</i> | 54 |
| 25 | Femelle (a) et mâle (b) de <i>B. oleae</i> | 55 |
| 26 | Emergence d'une pupes | 56 |

Table des matières

| Titre | Page |
|---|-----------|
| Liste des tableaux | i |
| Liste des figures | iii |
| Liste des photos | iv |
| Introduction | 2 |
| Chapitre 1 : Présentation de la région d'Ouargla | 5 |
| 1.1 - Situation et limite géographique | 5 |
| 1.2 - Facteurs abiotiques de la région d'étude | 6 |
| 1.2.1 - Facteurs édaphiques | 6 |
| 1.2.1.1 - Caractéristiques géologiques de la région d'étude | 6 |
| 1.2.1.2 - Caractéristiques pédologiques de la région d'étude | 6 |
| 1.2.1.3 - Hydrologie de la région d'étude | 6 |
| 1.2.2 - Facteurs climatiques | 7 |
| 1.2.2.1 – Températures | 7 |
| 1.2.2.2 - Précipitations | 8 |
| 1.2.3 - Synthèse climatique | 8 |
| 1.2.3.1 - Diagramme d'Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN | 8 |
| 1.2.3.2 - Climagramme d'EMBERGER appliqué à la région d'Ouargla | 9 |
| 1.3 - Facteurs biotiques de la région d'étude | 10 |
| 1.3.1 - Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude | 10 |
| 1.3.2 - Données bibliographiques sur la faune de région d'Ouargla | 11 |
| 1.3.2.1 - Aperçu bibliographique sur les invertébrés | 11 |
| 1.3.2.2 - Aperçu bibliographique sur les vertébrés | 11 |
| Chapitre 2- Matériel et Méthodes | 14 |
| 2.1 - Justification du choix des stations d'étude | 14 |
| 2.2 - Description des stations d'étude | 14 |
| 2.2.1 - Station 1 (Khozana) | 14 |
| 2.2.2 - Station 2 (Gadachi) | 15 |
| 2.2.3 - Station 3 (Palmeraie de Dbaidibi) | 15 |
| 2.3 - Matériel végétale | 16 |
| 2.3.1 – Fruit à pépin | 16 |
| 2.3.1.1 – Description et systématique de l'Oranger | 16 |
| 2.3.1.2 – Description et systématique de Grenadier | 17 |
| 2.3.2 – Fruit à noyau | 17 |
| 2.3.2.1 – Description et systématique et de <i>Phoenix dactylifera</i> | 17 |
| 2.3.2.2 – Description et systématique d' <i>Olea europaea</i> | 18 |
| 2.4 - Méthodes d'échantillonnage et de suivi | 18 |
| 2.4.1 - Sur terrain | 18 |
| 2.4.2 - Au laboratoire | 20 |
| 2.5 - Exploitation des résultats | 22 |
| 2.5.1 – Estimation des dégâts | 22 |
| 2.5.1.1 – Taux d'attaque global par rapport aux différents arbres fruitiers | 22 |
| 2.5.1.2 – Taux d'attaque par rapport aux différents ravageurs | 22 |
| 2.5.1.2.1 – Taux d'attaque par rapport aux différents ravageurs de fruit | 22 |
| 2.5.1.2.2 – Taux d'attaque par rapport aux différents ravageurs de feuille | 23 |

| | |
|---|----|
| 2.5.1.2.3 –Taux d’attaque de l’interaction des ravageurs sur la même espèce végétale | 23 |
| 2.5.2 – Bio-écologie de quelques ravageurs | 23 |
| 2.5.2.1 – Taux d’émergence | 24 |
| 2.5.2.2 – Sexe/ratio | 24 |
| 2.5.2.3 - Développement larvaire | 24 |
| 2.5.2.4 – Longévité des mâles et des femelles | 24 |
| 2.5.2.5 – Densité des ravageurs | 24 |
| 2.5.2.6 – Biométrie des stades | 24 |
| 2.5.3 – Analyse des données | 25 |
| 2.5.3.1 – Statistiques descriptive | 25 |
| 2.5.3.2 – Tests statistiques | 25 |
| 2.5.3.2.1 – Analyse de la variance (ANOVA) | 25 |
| 2.5.3.2.2 – Kruskal Wallis | 25 |
| 2.5.3.2.3 – Boite à moustache | 25 |
| Chapitre 3 : Résultats | 27 |
| 3.1 – Estimation des dégâts causés par les ravageurs sur quelques arbres fruitiers | 27 |
| 3.1.1 - Etude des ravageurs de l’oranger (station 1) | 27 |
| 3.1.1.1 - Dégâts de la mineuse des feuilles de l’oranger | 27 |
| 3.1.1.2- Dégâts de la cochenille noire sur les feuilles d’oranger | 30 |
| 3.1.1.3 - Dégâts de la Cératite sur les fruits d’oranger collectés sur arbre | 33 |
| 3.1.1.4 - Dégâts de la Cératite sur les fruits d’oranger tombé sur sol | 36 |
| 3.1.2 - Etude des ravageurs du grenadier (station 1) | 37 |
| 3.2.1.1 - Dégâts des aleurodes sur les feuilles de grenadier | 37 |
| 3.2.1.2 - Dégâts de <i>Deudorix livia</i> sur les grenades | 39 |
| 3.2.1.3 - Dégâts d’ <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur le grenadier | 40 |
| 3.2.1.4 – Dégâts de l’interaction de <i>Deudorix livia</i> et <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur le grenadie | 41 |
| 3.1.3 - Etude des ravageurs du palmier dattier (station 1, 2 et 3) | 42 |
| 3.1.3.1 - Dégâts de la cochenille blanche sur le palmier dattier (station 1, 2 et 3) | 42 |
| 3.1.3.2 - Dégâts de la pyrale de datte sur le palmier dattier | 45 |
| 3.1.4 - Etude des ravageurs d’Oliver (station 2) | 47 |
| 3.1.4.1 - Dégâts de <i>Bactrocera oleae</i> sur les olives | 47 |
| 3.1.4.2 - Dégâts de <i>Bactrocera oleae</i> sur les olives ramassées au sol | 50 |
| 3.2 – Etude bioécologique de quelques espèces ravageur | 51 |
| 3.2.1 – Bio-écologie de la Cératite sur les oranges | 51 |
| 3.2.1.1 - Œuf | 51 |
| 3.2.1.2 – Larve | 52 |
| 3.2.1.3 – Pupe | 52 |
| 3.2.1.4 –Adultes | 53 |
| 3.2.2 – Bio-écologie de la mouche d’olive | 53 |
| 3.2.2.1 – Œuf | 53 |
| 3.2.2.2 - Larve | 54 |
| 3.2.2.3 – Pupe | 54 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.2.4 – Adultes | 54 |
| 3.2.2.4 – Taux d'émergence | 56 |
| Chapitre 4 : Discussions | 58 |
| 4.1 – Discussions sur les ravageurs de l'oranger | 58 |
| 4.1.1 - Discussions sur les dégâts de la mineuse des feuilles de l'oranger | 58 |
| 4.1.2. - Discussions sur les dégâts de la cochenille noire sur les feuilles d'oranger | 58 |
| 4.1.3 - Discussions sur les dégâts de la Cératite sur les fruits d'oranger | 59 |
| 4.2 - Discussions sur les ravageurs du grenadier | 60 |
| 4.2.1 - Discussions sur les dégâts des aleurodes sur les feuilles de grenadier | 60 |
| 4.2.2 - Discussions sur les dégâts de <i>Deudorix livia</i> sur les grenades | 60 |
| 4.2.3 - Discussions sur les dégâts d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> sur le grenadier | 61 |
| 4.3 - Discussions sur les ravageurs du palmier dattier | 61 |
| 4.3.1 - Discussions sur les dégâts de la cochenille blanche sur le palmier dattier | 61 |
| 4.3.2 - Discussions sur les dégâts de la pyrale de datte sur le palmier dattier | 62 |
| 4.4 - Discussions sur les dégâts de <i>Bactrocera oleae</i> sur les olives | 62 |
| 4.5 – Discussions sur la bio-écologie de quelques espèces ravageurs | 63 |
| 4.5.1 – Discussions sur la bio-écologie de Cératite sur les oranges | 63 |
| 4.5.2 – Discussions sur la bio-écologie de la mouche d'olive | 63 |
| Conclusion | 66 |
| Référence bibliographique | 69 |
| Annexes | 79 |

Introduction

Introduction

La culture des arbres fruitiers occupe une place importante sur le globe étant donné qu'elle est pratiquée dans tous les continents (BOULAY, 1961). La plupart des espèces fruitières exigent des conditions pédoclimatiques assez favorables pour le développement, notamment les agrumes et la phoeniculture. L'Algérie est l'un des pays qui dispose des ces particularités favorables qui assurent le bon développement des ces cultures. La preuve est les superficies qu'occupent certaines espèces et leurs densités, notamment les agrumes avec 65.000 ha (ALGERIAINVEST, 2012), l'Olivier avec 32 millions d'arbres (BENSEMMANE, 2009 ; MENDIL, 2009), répartie sur une superficie de 328.90 ha (FAO STAT, 2013) et le Palmier dattier avec plus de 18 millions pieds soit une superficie de 169.380 ha (OUAMANE et *al.*, 2017).

Par ailleurs, toute culture est sujette à des attaques de bio-agresseurs, qui infligent de lourdes pertes à la récolte (SELKA, 2007). Parmi ces espèces nous rappelons les espèces qui s'attaquent les fruits comme *Ceratitis capitata* sur oranger, *Bactrocera oleae* sur olivier, *Ectomyelois ceratoniae* sur datte et *Deudorix livia* sur grenadier. Alors que pour les espèces qui s'attaqués aux feuilles, on cite *Parlatoria ziziphi* et *Phyllocnistis citrella* sur oranger, *Parlatoria blanchardi* sur palmier dattier et *Siphoninus phillyreae* sur grenadier. Les dommages peuvent être directs suite à une apparition de symptômes observés (piques, jaunissement, affaiblissement, dépérissement), ou indirects par la transmission des maladies pour les cultures (DOSDALL, 2014). Ces perturbations biotiques engendrent une destruction de la biomasse qui diminue les performances et surtout la productivité de ces arbres fruitiers. Ce dernier auteur ajoute que les pertes sont palpables sur différents plans, notamment pondérale, biochimique, sanitaire et même organoleptique (GRIME, 1979).

Plusieurs travaux ont été réalisés pour déterminer l'importance des ravageurs des arbres fruitiers un peu partout dans le monde (FAKHOUR et SEKKAT, 2006 ; FIROOZI et *al.*, 2015; KSENTINI et *al.*, 2011 ; JUAN et *al.*, 2000 ; DHOUIBI, 2000 ; DELRIO et COCCO, 2012). Par exemple, on peut citer sur la bioécologie de la mineuse des feuilles des agrumes *Phyllocnistis citrella* les travaux de MANTY et MECHELANY (1998) au Liban, FAHAD et *al.*, (2014) et ASFERS et *al.*, (2017) au Maroc, de GOMINA (2015) au Togo et de MEKKOUI et BERBAOUI (2015) en Algérie. Sur la bioécologie de *Parlatoria ziziphi*, on cite JENDOUBI (2011) en Tunisie, DAROUICHE (1976) et TAWEK (2012) en Egypte et SELKA (2007), AGAGNA (2016), BOUKHOBZA (2016) et HADOU (2017) en Algérie.

Par ailleurs, mise à part les travaux réalisés sur les dattes de palmier dattier (IDDER, 2011; IDDER-IGHILI, 2013 ; BOUGUEDOURA *et al*, 2015), il faut signaler la rareté des études concernant l'importance des dégâts dus aux ravageurs sur les arbres fruitières dans les régions sahariennes.

C'est dans ce même contexte que notre travail va se greffer sur cet ensemble afin de combler les vides et de situer l'ampleur des dégâts causés par les ravageurs des arbres fruitiers dans les agrosystèmes sahariens, notamment à Ouargla. En effet, la connaissance de ces ravageurs qui s'attaquent aux arbres fruitiers s'avère nécessaire par un prélèvement direct des fruit et un suivi au laboratoire pour connaître l'auteur principal de ces dégâts. Cette dernière sera appuyée par l'estimation des dégâts causés par ces ravageurs sur plusieurs cultures différentes notamment l'oranger, le grenadier, l'olivier et le palmier dattier.

Le présent mémoire est composé de quatre chapitres. La région d'étude est développée dans le premier chapitre. Ce dernier est suivi par le choix des stations d'étude, les méthodes utilisées sur terrain et au laboratoire ainsi que les techniques d'exploitation des résultats qui sont regroupés dans le deuxième chapitre. Dans le troisième chapitre sont abordés les résultats. Ces derniers sont suivis par les discussions dans le quatrième chapitre. Une conclusion accompagnée des perspectives vont clôturés ce document.

*Présentation
de la région
de Ouargla*

Chapitre 1 Présentation de la région d'Ouargla

Ce chapitre est consacré pour la description de la région d'étude. En premier lieu, la situation géographique est présentée. Elle suivie par les facteurs édaphiques, puis les caractéristiques climatiques et enfin les facteurs floristiques et faunistiques.

1.1 - Situation et limites géographiques

Ouargla est située à 800km au sud-est de l'Algérie (29° 13' à 33° 42' N.; 3° 06' à 5° 20' E.) sur une altitude de 157m. Elle s'étend sur une superficie de 163.233 km² (BOUVILLIS-BRIGOL, 1975). D'après ce même auteur, cette région est limitée (Fig. 1a) :

- Au nord par la wilaya de Djelfa et El Oued;
- Au sud par la wilaya de Tamanrasset et d'Ilizi ;
- A l'est par la frontière tunisienne ;
- A l'ouest par la wilaya de Ghardaïa.

Sur le plan naturel (Fig. 1b), cette région est limitée (BOUVILLIS-BRIGOL, 1975):

- Au nord par Sebket Safouine ;
- Au sud par les dunes de Sadrata ;
- A l'est par Les dunes de l'erg Touil et Arifdji ;
- A l'ouest par le versant et la dorsale du M'Zab.

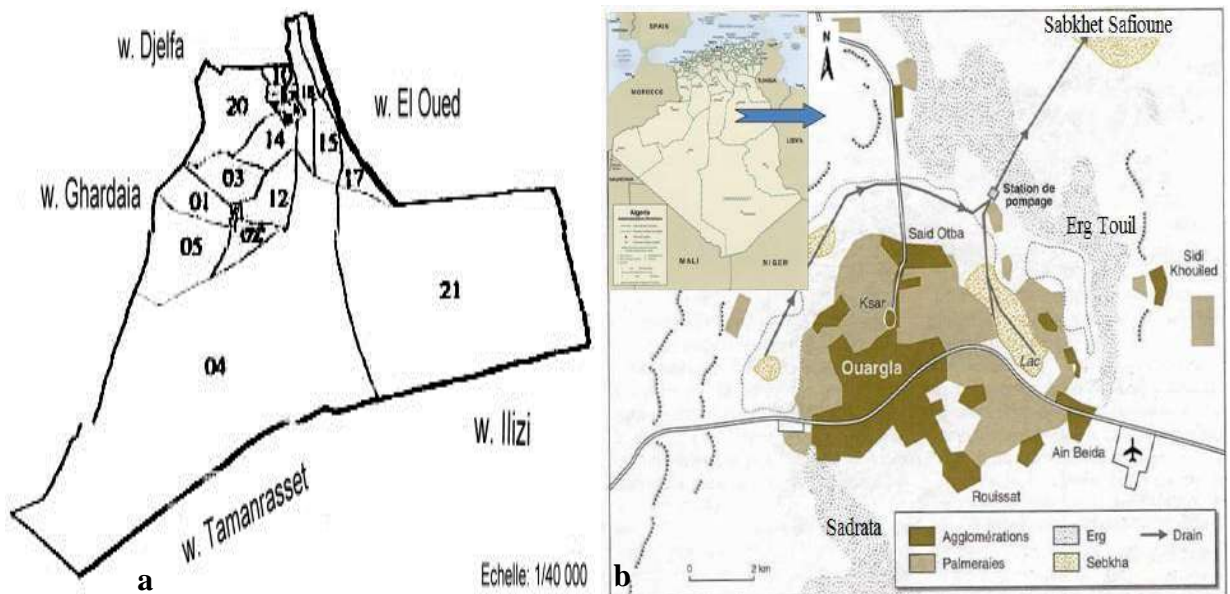


Fig. 1 (a-b) : Situation géographique de la région d'Ouargla (D.P.A.T, 2010 ;COTE, 1998)

1.2 - Facteurs abiotiques de la région d'étude

Les êtres vivants sont influencés et soumis à un certain nombre de facteurs dits abiotiques (DREUX, 1980). Ils peuvent être édaphiques (sol, relief, géologie), hydrologiques (hydrologie superficielle, nappes aquifères) ou climatiques (température, précipitation, ...).

1.2.1 - Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques qui caractérisant la région d'étude sont détaillés dans la partie suivante.

1.2.1.1 - Caractéristiques géologiques de la région d'étude

La cuvette d'Ouargla est une formation sédimentaire (HAMDI AISSA, 2001), caractérisée par trois zones. Une zone de terrains calcaires et gypseux située l'ouest et au sud. Une autre zone caractérisée par le synclinale de l'Oued Mya, située plus à l'est. Une grande zone couvrant 3/4 de la superficie globale située au centre, formant le grand Erg Occidentale (PASSAGER, 1957 et IDDER, 1984).

1.2.1.2 - Caractéristiques pédologiques de la région d'étude

La région d'étude présente des sols légers qui renferment une bonne proportion de sable, caractérisés par, une structure particulière, matière organique faible, pH alcalin et une forte salinité (HALILAT, 1993 ; HAMDI AISSA, 2001).

1.2.1.3 - Hydrologie de la région d'étude

La région d'Ouargla est caractérisée par un réseau hydrographique relativement spécifique, qui descend avec une faible pente d'environ 1 % du plateau de Tadmait et se termine à 20 km au nord d'Ouargla (HAMDI AISSA et GIRARD, 2000). Il est distingué 3 nappes différentes :

- Nappe phréatique ($1 \text{ m} \leq \text{profondeur} \leq 8 \text{ m}$) ;
- Nappe de complexe terminale composé de Nappe Mio-pliocène ($60 \text{ m} \leq \text{profondeur} \leq 200 \text{ m}$) et de Nappe des calcaires ($140 \text{ m} \leq \text{profondeur} \leq 200 \text{ m}$) ;
- Nappe continentale intercalaire dite de l'albien ($1120 \text{ m} \leq \text{profondeur} \leq 1380 \text{ m}$).

1.2.2 - Facteurs bioclimatiques

Malgré la latitude septentrionale de la région d'Ouargla, son climat est particulièrement contrasté (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Dans ce qui va suivre sont développés les températures, les précipitations, l'humidité relative et les vents caractérisant la région d'étude.

1.2.2.1 – Températures

C'est l'un des facteurs essentiels utilisés pour expliquer le comportement des animaux, surtout qu'il joue un rôle très important dans la répartition géographique des animaux et des plantes (DREUX, 1980 ; RAMADE, 1984). Par ailleurs, le tableau 1 regroupe les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de la région d'Ouargla durant l'année 2017 et les dernières années (2007 à 2017).

Tableau 1 - Températures (°C) mensuelles maximales et minimales et leurs moyennes enregistrées durant l'année 2017 et les dernières années (2007 à 2017)

| Années | T (°C) | Mois | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 2017 | TM | 17,1 | 22,7 | 25,8 | 29,6 | 37,3 | 40,1 | 42,7 | 42,8 | 36,4 | 29,0 | 22,6 | 17,7 |
| | Tm | 3,4 | 8,6 | 11,6 | 15,0 | 22,9 | 25,5 | 27,2 | 27,1 | 21,9 | 16,0 | 9,3 | 5,3 |
| | (TM+Tm)/2 | 10,3 | 15,7 | 18,7 | 22,3 | 30,1 | 32,8 | 35,0 | 35,0 | 29,2 | 22,5 | 16,0 | 11,5 |
| 2007 à 2017 | TM | 19,3 | 21,5 | 26,2 | 30,6 | 34,1 | 40,5 | 43,5 | 42,7 | 38,2 | 31,6 | 24,3 | 19,5 |
| | Tm | 5,4 | 7,3 | 11,1 | 15,3 | 20,1 | 24,9 | 27,9 | 27,5 | 23,8 | 17,3 | 10,3 | 5,9 |
| | (TM+Tm)/2 | 12,3 | 14,4 | 18,7 | 22,9 | 27,8 | 32,7 | 35,7 | 35,1 | 31,0 | 24,5 | 17,3 | 12,7 |

T (°C) est la température;

TM est la moyenne mensuelle des températures maximales;

Tm est la moyenne mensuelle des températures minimales en °C;

(TM+Tm) / 2 est la moyenne mensuelle des températures en °C.

(www.tutiempo.net, 2018)

D'après le tableau 1, la température moyenne du mois le plus chaud pour l'année 2017 est notée en juillet et août 35,0° C. Par contre la température moyenne du mois le plus froid revient au mois de janvier (2017) avec 10,3° C. Durant la dernière onze ans (2007 jusqu'à 2017), le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 35,7° C., contre seulement par contre le mois le plus froid est janvier avec moyenne des températures égale à 12,3° C. (Tab. 1).

1.2.2.2 - Précipitations

C'est un facteur de toute première importance qui conditionne en grande partie les biomes continentaux, notamment la flore et la faune (MUTIN, 1977 ; RAMADE, 1984). Ainsi, elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Les valeurs de précipitations mensuelles enregistrées dans la région d'Ouargla durant l'année 2017 et les dernières années (2007 à 2017) sont placées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Précipitations mensuelles exprimées en mm durant l'année 2017 et durant onze-ans (2007 à 2017)

| Année | | Mois | | | | | | | | | | | | Cumul |
|--------|-------------------|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|-------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| P (mm) | 2017 | 0,25 | 0 | 21,1 | 0,76 | 0 | 0,25 | 0 | 0 | 13 | 23,1 | 14,5 | 2,28 | 75,2 |
| | 2007 à 2017 | 11,8 | 2,6 | 5,1 | 30,1 | 1,5 | 0,8 | 0,2 | 0,5 | 6,4 | 4,3 | 4 | 3,9 | 71,2 |

P (mm) : Précipitations (mm) ;

(www.tutiempo.net, 2018)

La région d'Ouargla a connue un cumul de précipitation durant l'année 2017 important égal à 75,2 mm (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux durant cette dernière année est octobre (23,1 mm). Par contre plusieurs mois s'avèrent très secs (février, mai, juillet, août). Durant la période allant de 2007 à 2017, le mois le plus pluvieux est janvier (30,1 mm) avec un cumul annuel qui frôle les 71,2 mm (Tab. 2).

1.2.3 - Synthèse climatique

1.2.3.1 - Diagramme d'Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Il permet de définir les périodes sèches durant les années prises en considérations (BAGNOUL et GAUSSEN, 1953). Le diagramme Ombrothermique appliqué à la région d'Ouargla montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur toute l'année 2017 (Fig. 2) et de même pour la période allant de 2007 jusqu'à 2017 (Fig. 2).

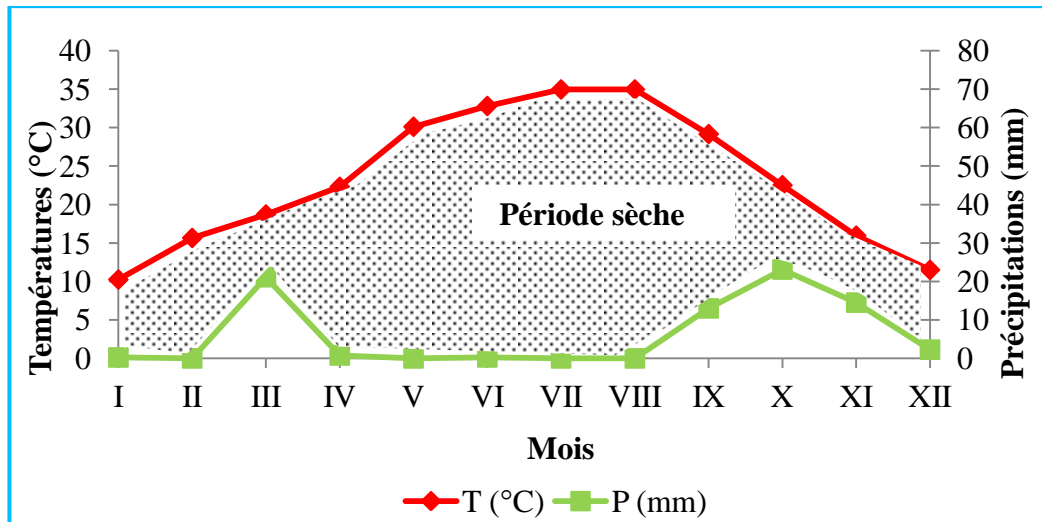


Fig. 2 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d’Ouargla pour l’année 2017

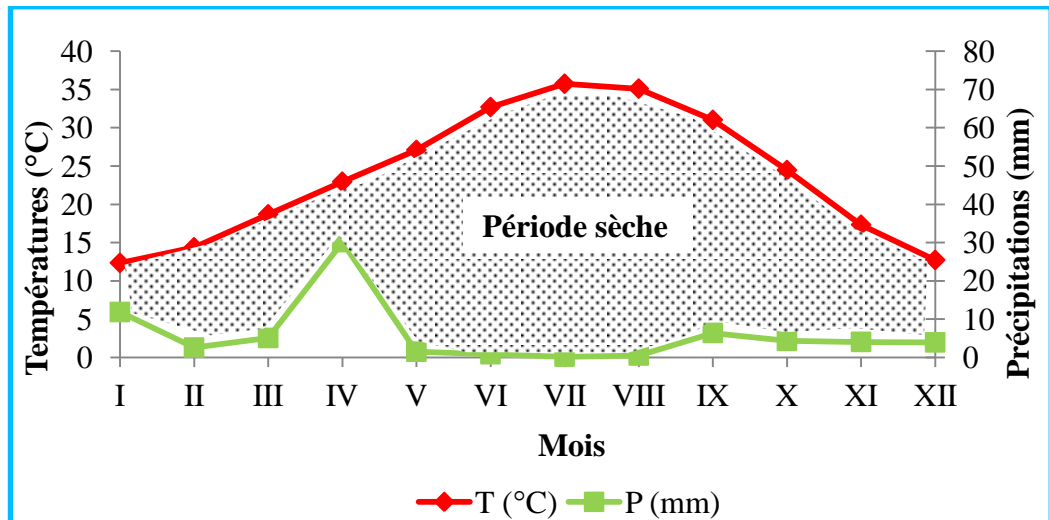


Fig. 3 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliqué à la région d’Ouargla pour la période de 2007 à 2017

1.2.3.2 - Climagramme d’EMBERGER appliqué à la région d’Ouargla

Il permet de situer la région d’étude dans l’étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviothermique d’EMBERGER est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1969):

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

- Q₃ : Quotient pluviothermique d’EMBERGER;
- P : Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm calculé pour les 10 ans;
- M : Moyennes mensuelles des températures maximales du mois le plus chaud en °C ;
- m : Moyennes mensuelles de la température minimale du mois le plus froid en °C.

La valeur de quotient Q_3 de la région d'étude calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période de 11 ans (2007-2017) est égale à 5,9. Les températures moyennes des minima des mois les plus froids, calculées pour la même période est $m = 3,4^\circ$ C. En rapportant ces valeurs sur le Climagramme d'EMBERGER, il est à déduire que la région d'Ouargla est positionnée dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 4).

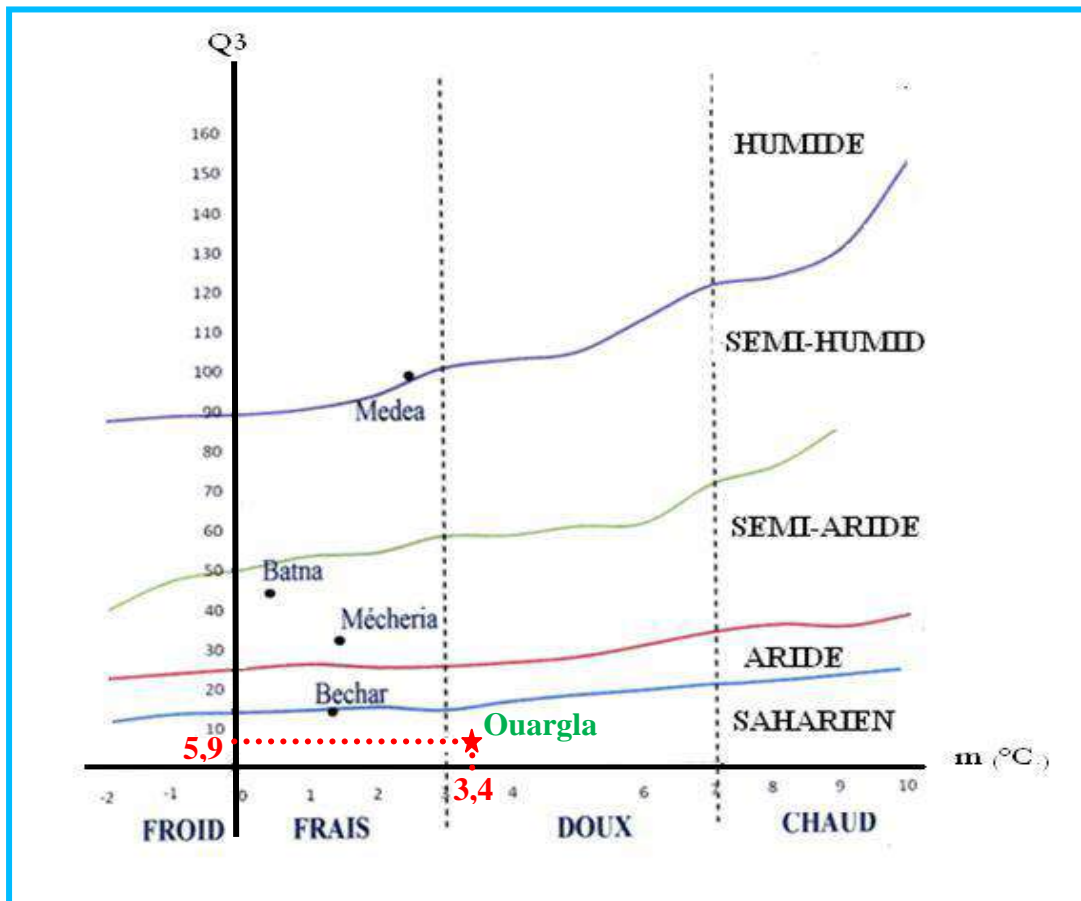


Fig. 4 : Place de la région d'Ouargla dans Climagramme d'EMBERGER (2007 à 2017)

1.3 - Facteurs biotiques de la région d'étude

Dans cette partie sont abordées les différentes études qui ont été faites concernant la flore et la faune de la région d'Ouargla.

1.3.1 - Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude

Plusieurs contributions ont été réalisées d'une manière directe ou indirecte sur la flore de la région d'Ouargla (ZERROUKI, 1996; OULD EL HADJ, 2002; OZENDA, 2003; OULD EL HADJ, 2004; GUEDIRI, 2006). D'une manière globale, OULD EL HADJ (1991) annonce que c'est les Poaceae, les Fabaceae, les Asteraceae et les Zygophylaceae, qui

constituent l'ensemble du couvert végétal de la région d'étude, soit avec un taux de 40 %. Ces dernières présentent d'après CHAHMA (2006) une répartition très irrégulière, en fonction des différentes zones géomorphologiques. D'une manière globale, la flore d'Ouargla regroupe 40 familles représentées par 171 espèces (Tab. 3, Annexe 1). La famille la plus riche en espèces est celle des Asteraceae avec 35 espèces, comme *Atractylis delicatula* (Batt., 1903), *A. flava* (L., 1753) et *Artemisia herba-alba* (Asso., 1779) (Tab. 3, Annexe 1).

1.3.2 - Données bibliographiques sur la faune de région d'Ouargla

D'une manière globale, la faune de la région d'étude est constituée d'invertébrés et de vertébrés.

1.3.2.1 - Aperçu bibliographique sur les invertébrés

Globalement, plusieurs inventaires ont été établis sur la faune des différents écosystèmes de la région d'étude, notamment les milieux cultivés (LAHMAR, 2008 ; HERROUZ, 2008 ; FREDJ, 2009 ; KORICHI et DOUMANDJI, 2009 ; KHERBOUCHE et al., 2015 ; KORICHI-ALMI et KORICHI, 2015 ; ZELACI et RAHIM, 2017). Selon ces derniers, la région d'Ouargla renferme près de 84 espèces d'arthropodes, appartenant à 3 classes, 16 ordres et 43 familles (Tab. 4, Annexe 2). L'ordre le plus riche en espèces est celui des coléoptères avec 21 espèces. La famille la plus riche en espèces est celle des Tenebrionidae avec 9 espèces comme *Prionothea coronata* (Tab. 4, Annexe 2).

1.3.2.2 - Aperçu bibliographique sur les vertébrés

Comme tous les milieux, les vertébrés d'Ouargla sont représentés par 5 classes (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères). LE BERRE (1989) signale 2 ordres, 3 familles et 4 espèces, où il est à citer *Tilapia zilli* Gervais, 1848 et *Gambusia affinis* Baird et Girard, 1853 (Tab. 5, Annexe 2). Pour les amphibiens, le même auteur mentionne 2 ordres, répartis en 3 familles et 4 espèces, comme *Bufo mauritanicus* Schlegel, 1841 et *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Tab. 5, Annexe 2). Alors que les reptiles sont représentés par 18 espèces réparties en 8 familles et 2 ordres. La famille la plus riche en espèces est celle des Geckonidae comme *Stenodactylus petrii* (Tab. 6, Annexe 2). Les oiseaux sont plus documentés que les précédents taxons, où près de 99 espèces sont recensées (Tab. 7, Annexe 2). Elles sont réparties en 33 familles et 16 ordres. Parmi ces espèces, on cite le traquet du désert (*Oenanthe deserti*), le Cratérope fauve (*Turdoides fulvus*) et la Pie grièche grise (*Lanius excubitor elegans*). Alors que la classe des Mammalia renferme 7 ordres répartis en

10 familles et 28 espèces (Tab. 8, Annexe 2). D'une manière globale, on cite la gazelle dorcas (*Gazella dorcas*), le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*), le lièvre du Cap (*Lepus capensis*), le chacal doré (*Canis aureus*), la grande gerbille (*Gerbillus tarabuli*) et la souris d'Afrique de nord (*Mus spretus*).

*Matériel et
Méthodes*

Chapitre 2- Matériel et Méthodes

Dans ce chapitre sont présentés, les justificatives et les descriptions des stations expérimentales où la présente étude est réalisée, le matériel végétale et les méthodes utilisées sur terrain et au laboratoire, ainsi que les méthodes employées pour l'exploitation des résultats.

2.1 - Justification du choix des stations d'étude

Après plusieurs sorties de prospection et des enquêtes réalisées sur terrain, le choix des stations d'étude s'est basé principalement sur les critères ci-dessous :

- Présence des arbres fruitiers;
- Plaintes des agriculteurs à cause des dégâts causés par les ravageurs;
- Présence des ravageurs;
- Accessibilités et sécurité des stations.

2.2 - Description des stations d'étude

Dans cette partie, la description de chaque station étude est développée.

2.2.1 - Station 1 (Khozana)

C'est une exploitation agricole (32°50'10'' N. ; 5°35'49'' E.). Qui se situe au nord-est d'Ouargla. Elle est limitée au nord par la région de Hadjira, au sud par Hassi El Khfif, à l'est par le village de Debich et par Oued N'Sa à l'ouest. Elle se trouve à 124 m d'altitude et couvre une superficie de 56 ha cultivés, elle est caractérisée par une plantation organisée, entretenue et diversifiée (Photo 1). Les cultures pratiquées dans cette exploitation sont le palmier dattier avec 1050 pieds (750 pieds de Deglet Nour, 250 pieds de Ghars et 50 autres variétés), le grenadier (100 plants), le citronnier (100 plants), l'oranger (200 plants), l'olivier (200 plants) et le poirier (50 plants). La station est entourée par un brise-vent.

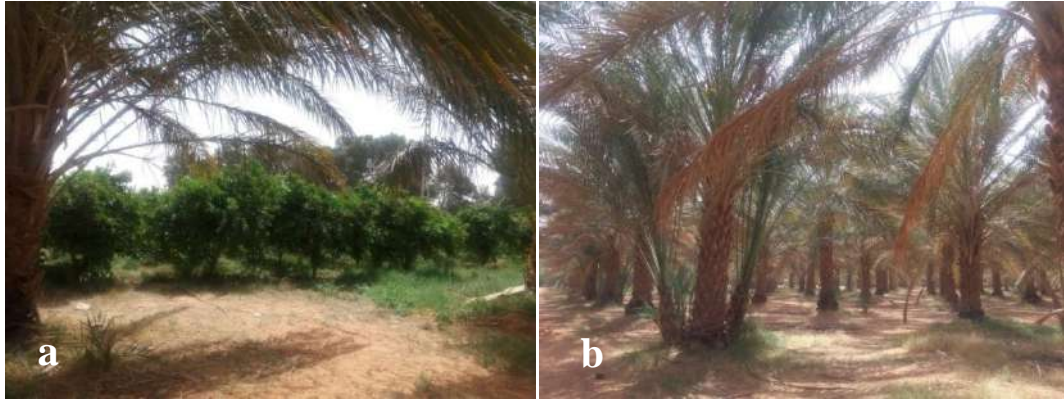


Photo 1 (a-b) : Vue globale de la station Khozana (Photo originale)

2.2.2 - Station 2 (Gadachi)

C'est une palmeraie ($32^{\circ}35'49.62^{\circ}$ N. ; $5^{\circ}42'43.13^{\circ}$ E.) située à l'est de la wilaya de Ouargla. Elle est limitée au nord par la zone de parcourt E'Nyelle, au sud par Hassi Maamar, à l'est par la nouvelle ville de Hadjira et par Laghrif à l'ouest. Elle est caractérisée par une plantation organisée, entretenue et âge hétérogène (Photo 2). Elle s'étend sur une superficie de 200ha, cultivés en différentes cultures, notamment le palmier dattier avec 7493 pieds (dont 2966 pieds de Ghars, 2516 pieds de Deglet Beidha, 1800 pieds de Deglet Nour, 185 pieds de Dokkar et 26 pieds de Nhoch. A cette dernière culture s'associe oliviers avec 675 pieds avec un écartement de 6m. Cette station est entourée par une brise vent sèche. Il est à mentionner que des traitements par les insecticides sont réalisés.



Photo 2 (a-b) : Vue globale de la station de Gadachi (Photo originale)

2.2.3 - Station 3 (Palmeraie de Dbaidibi)

C'est une palmeraie ($32^{\circ}36'31.84^{\circ}$ N. ; $5^{\circ}30'36.26$ E.) de 2ha, localisée à 6km du côté l'est de centre de ville de Hadjira. Elle est limitée au nord par Taibin, au sud Dheraibina, à l'est par la ville de Hadjira et par Oued N'Sa à l'ouest. Elle est caractérisée par une plantation diversifier, délimitée par un brise vent sèche. Les cultures pratiquées sont, le palmier dattier (150 pieds), le grenadier (20 pieds), le citronnier (10 pieds), l'oranger (40

pieds), l'abricoter (8 pieds), le pommier (15 pieds), la vigne (40 pieds) et le figuier (6 pieds) (Photo 3). Cette exploitation contient quelques cultures maraichères comme le poivron, la carotte, l'oignon et la pomme de terre. Il contient plusieurs mauvaises herbes principalement *Cynodon dactylon*.



Photo 3 : Vue globale de la station de Dbaidibi (Photo originale)

2.3 - Matériel végétal

Le présent travail concerne en particulier les ravageurs des arbres fruitiers (oranger, grenadier, palmier dattier et olivier). En premier lieu, il faut rappeler c'est quoi un arbre fruitier ? D'une manière générale, c'est une grande plante dont le tronc est fait de bois (on dit qu'il est ligneux) et dont les branches ne se déploient qu'à partir d'une certaine hauteur (PAUWELS, 1993). Ce n'est pas vraiment le cas pour le palmier dattier, sauf qu'il est considéré comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides du globe (PEYRON, 2000). Il est à rappeler que les espèces végétales appelées communément comme ça sont cultivées par l'homme spécialement pour leurs fruits comestibles (KUMUTIMA AGIMA, 2009 ; SANGU MBLENGKO, 2010). Par ailleurs, la majorité des arbres produisent des fruits, mais seuls ceux qui ont les fruits consommables par l'homme sont dits arbres fruitiers (SANGU MBLENGKO, 2010).

2.3.1 – Fruit à pépin

2.3.1.1 – Description et systématique de l'Oranger

L'oranger est un arbre épineux à feuilles persistantes, de la famille des Rutacées, cultivée comme arbre fruitier (MAZOYER et *al.*, 2002). Plusieurs espèces de genre *Citrus* sont regroupées sous le nom d'agrume, tous caractérisés par des fruits à pépins (ADJDIR et BENSNOUSSI, 2009 ; AGAGNA, 2016). Par ailleurs, l'oranger est classé systématiquement comme suit :

- **Règne :** Plantae;
- **Embranchement :** Angiospermes;
- **Classe :** Eudicotes;
- **Ordre :** Geniales (Rutales);
- **Famille :** Rutaceae;
- **Espèce :** *Citrus sinensis* (L.);
- **Nom commun:** Oranger.



Photo 4: *Citrus sinensis*
(wikimedia.org)

Les principaux ravageurs de *Citrus sinensis* sont la mouche méditerranéenne, la mineuse de l'oranger et la cochenille noire (JUELLIEN et JUELLIEN, 2014 ; BOUKHOBZA, 2016).

2.3.1.2 – Description et systématique de Grenadier

Le grenadier est un arbre fruitier appartenant à la famille des Punicacés qui comprend 3 espèces différentes : *Punica proto punica*, *Punica nana* et *Punica granatum*, espèce la plus commune (BEN ABDENNEBI, 2012). Il est classé systématiquement comme suit :

- **Règne :** Plantae;
- **Embranchement :** Spermaphytes;
- **Classe :** Magnoliopsida;
- **Ordre :** Myrtales;
- **Famille :** Punicaceae;
- **Espèce :** *Punica granatum* (L., 1753);
- **Nom commun:** Grenadier.



Photo 5: *Punica granatum*
(Originale)

Parmi les principaux ravageurs de Grenadier, on peut citer la pyrale de caroube, papillon de grenadier et la mouche de fruits (TEBASSI, 1992 ; SAYED et *al.*, 2010 ; COCCO, 2012).

2.3.2 – Fruit à noyau

2.3.2.1 – Description et systématique et de *Phoenix dactylifera*

Le *Phoenix dactylifera* L. tire son nom de *Phoenix*, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité, considéré chez eux comme l'arbre des phéniciens et *dactylifera* vient du latin *dactylus* dérivant du grecs *daktulos*, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit (PEYRON, 2000). C'est arbre caractérisé par des fruits à noyaux (MUNIER, 1973). De point

de vue classification, le palmier dattier est classé comme suit :

- **Règne :** Plantae;
- **Embranchement :** Angiosperme;
- **Classe :** Monocotylédone;
- **Ordre :** Principes;
- **Famille :** Arecaceae;
- **Espèce :** *Phoenix dactylifera* (L., 1753);
- **Nom commun :** Palmier dattier.



Photo 6: *Phoenix dactylifera* (Originale)

Parmi les ravageurs les plus importants de *Phoenix dactylifera*, on peut citer la cochenille blanche, la pyrale de dattes et l'acarien ou Boufaroua (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

2.3.2.1 – Description et systématique d'*Olea europaea*

L'olivier est l'une des espèces cultivées de la famille des Oléacées. Il présente une large répartition dans le monde méditerranéen, qui provient de l'oléastre ou appelé olivier sauvage. Il compte plusieurs variétés qui donnent des olives de formes et de goûts divers (MOREAUX, 1997). Il est classé systématiquement comme ;

- **Règne :** Plantae;
- **Embranchement :** Spermaphyte;
- **Classe :** Eudicots;
- **Ordre :** Lamiales;
- **Famille :** Oleaceae;
- **Espèce :** *Olea europaea* (L., 1753);
- **Nom commun :** Olivier.



Photo 7: *Olea europaea* (Originale)

L'olivier est sujet de plusieurs ravageurs comme la mouche d'olivier, la teigne et la Cochenille noire de l'olivier (HADDOU, 2017).

2.4 - Méthodes d'échantillonnage et de suivi

2.4.1 - Sur terrain

L'échantillonnage des arbres fruitiers est basé sur la méthode d'échantillonnage aléatoire simple pour chaque espèce fruitier. Les répétitions et le nombre d'échantillons varient selon le type de, fruit, feuille, foliole et rameau (Tab. 9).

Tableau 9 : Nombre de répétitions et parties échantillonnées par espèce végétale

| Nbr de répétition / arbre fruitier | Nombre d'échantillon cible (susceptible attaquée) / direction | | |
|------------------------------------|---|---------------------|--------------------|
| | Fruit / direction | Feuille / direction | Rameau / direction |
| 5 Oranger | 3 | 20 | 5 |
| 5 Grenadier | 15 | 15 | - |
| 5 Palmier dattier | 30 | 3 | - |
| 5 Olivier | 15 | - | - |

Les prélèvements des fruits et des feuilles sur le terrain sont orientés de la manière suivante :

- Pour chaque espèce fruitière, cinq arbres sont pris en considération où, 3 fruit/direction sont sélectionnés au hasard pour le grenadier (variété Lahlou) et l'oranger (variété Thomson), 15 fruits/direction pour l'olivier (variété Chemlal) et 30 dattes/direction pour le dattier (variété Ghars). Les fruits récoltés sont conservés dans des boîtes en plastique portant les renseignements nécessaires, comme n° d'arbre, direction, répétition de fruit, station.....etc. (Photo 8 et 9 ; Tab. 9) et de même pour les fruits tombés sur sol (52 oranges et 15 olives en fonction des directions cardinales).
- Prélèvement des feuilles (grenadier et oranger) et des folioles (palmier dattier) est de 15 feuilles / direction pour le grenadier, 20 feuilles / direction pour l'oranger et 3 folioles / direction pour le palmier dattier (Tab. 9).

**Photo 8** : Mise en boîte des grenades (à gauche) et oranges (à droite) récoltés (Photo originale)**Photo 9** : Mise en boîte des oliviers (à gauche) et dattes (à droite) récoltés (Photo originale)



Photo 10: Feuilles attaquées (à gauche) par un ravageur et conservées (à droite) dans des sachets (Photo originale)

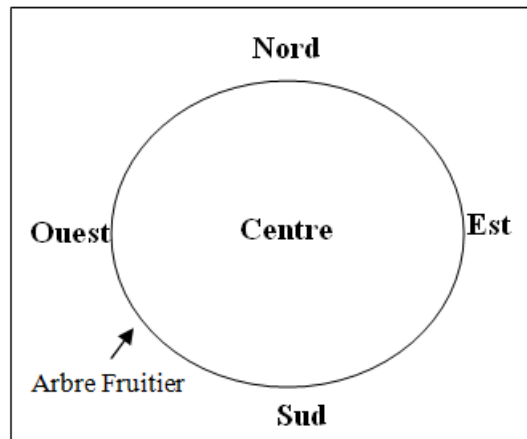


Fig. 5: Schéma représentatif de méthode de prélèvement des différents fruits

2.4.2 - Au laboratoire

Une fois au laboratoire, les échantillons des fruits, oranger, olivier et dattier sont mesurés (longueur et largeur) avec un pied à coulisse et pesés à l'aide d'une balance (Photo 11). Toutes les piqûres recensées sur chaque fruit (orange et olive) et leurs caractéristiques (nombre, distance, position) sont prises en considération. Les boîtes contenant les fruits sont vérifiées chaque jour afin de noter les changements et les émergences. Les insectes émergés sont récupérés dans des boîtes pour l'étude biométrique et biologique de chaque espèce, notamment, cycle, sex-ratio, taux d'émergence... etc. Pour les échantillons de feuilles, ils sont mesurés à l'aide d'un papier millimétré (Photo 14) et considérés de la même manière que les fruits.



Photo 11 : Mesure des longueurs et largeurs des fruits avec le poids (Photo originale)

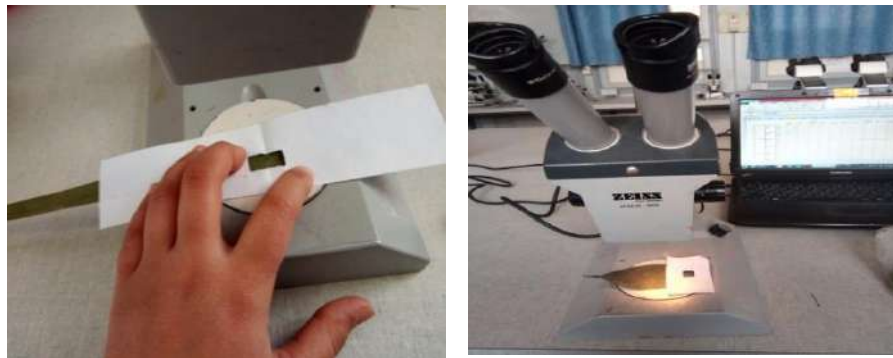


Photo 12 : Comptage des cochenilles noire et blanche (Photo originale)

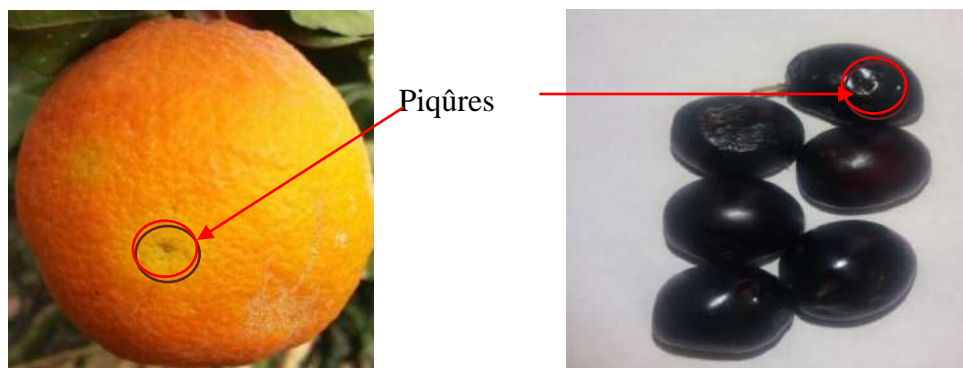


Photo 13 : Fruits attaqués de l'olivier (à droite) et de l'oranger (à gauche) (Photo originale)



Photo 14 : Mensuration des feuilles, de grenadier à la gauche et feuille d'oranger à droite (Photo originale)

2.5 - Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats se fait par l'estimation des taux d'attaque des différents ravageurs et par les paramètres de position et de dispersion et des tests statistiques.

2.5.1 – Estimation des dégâts

Elle est calculée en deux étapes, le taux d'attaque global par rapport au nombre total des arbres dans la station et le taux d'attaque spécifique aux 5 arbres pris en considération pour chaque espèce fruitière.

2.5.1.1 – Taux d'attaque global par rapport aux différents arbres fruitiers

On choisi d'expliquer le taux d'attaque global des ravageurs sur l'olivier comme un exemple puisque même principe que les autres cultures (Oranger, Grenadier et Palmier dattier). Le T.A.G d'olivier est donné par l'équation suivante :

$$\text{T.A.G} = \frac{\text{Nombre de pieds d'olivier attaqués}}{\text{Nombre total des pieds de même espèce}} \times 100$$

T.A.G: Taux d'attaque globale d'olivier exprimé en %.

2.5.1.2 – Taux d'attaque par rapport aux différents ravageurs

Il est calculé pour chaque espèce déprédatrice en fonction des espèces végétales (fruit et feuille) en premier lieu et en deuxième lieu, en prenant en considération l'interaction des ravageurs pour chaque espèce fruitière.

2.5.1.2.1 – Taux d'attaque par rapport aux différents ravageurs de fruit

Les dégâts sur fruits sont calculés pour quatre ravageurs (Cératite, papillon de grenadier, mouche d'olive et pyrale de datte). Le taux d'attaque est le nombre des fruits attaqués de l'espèce *i* par rapport au nombre total des fruits pris en considération de la même espèce, exprimé en pourcentage. Il est donné par la formule suivante :

$$T_c = \frac{\text{Nbr. F. C}}{N_t} \times 100$$

T_c : Taux d'attaque de l'espèce i;
 Nbr.F.C : Nombre des fruits attaque par espèce i;
 N_t : Nombre total des fruits pris en considération.

2.5.1.2.2 – Taux d'attaque par rapport aux différents ravageurs de feuille

Les dégâts sur feuilles sont calculés pour trois ravageurs (Mineuse de feuille des agrumes, Cochenille blanche et Cochenille noire, l'aleurode de grenadier). Le taux d'attaque est le nombre des feuilles attaquées de l'espèce i par rapport au nombre totale feuilles prises en considération de la même espèce. Il est donné par l'équation suivante:

$$T_p = \frac{\text{Nbr. f. Ph}}{N_t} \times 100$$

T_{ph} : Taux d'attaque d'une espèce i;
 Nbr.f.Ph : Nombre des feuilles attaquées de l'espèce i;
 N_t : Nombre totale des feuilles prises en considération de la même espèce.

2.5.1.2.3 – Taux d'attaque de l'interaction des ravageurs sur la même espèce végétale

Certaines espèces fruitières présentent des attaques de plusieurs espèces déprédatrices, comme le cas de *Virachola livia* et *Ectomyelois ceratoniae* sur grenadier. C'est dans ce contexte qu'on a jugé utile de développer les interactions de ces ravageurs en fonction de la plante hôte. C'est le nombre d'arbres attaqués par l'espèce A (Ex. *Virachola livia*) plus l'espèce B (Ex. *Ectomyelois ceratoniae*) par rapport au nombre total des arbres pris en considération de la même espèce. Les pertes estimées sont données par la formule suivante :

$$T_{int} = \frac{\text{Nbr. F. A}}{N_t} \times 100$$

T_{int}: Taux d'attaque de l'interaction *Virachola livia* + *Ectomyelois ceratoniae* ;
 Nbr.F.A : Nombre d'arbres attaqués par l'espèce A plus l'espèce B;
 N_t : Nombre total des fruits pris en considération de la même espèce.

Il est à mentionner que ce dernier paramètre est calculé pour le grenadier, l'oranger et le palmier dattier.

2.5.2 – Bio-écologie de quelques ravageurs

Le cycle de développement d'un insecte consiste en la succession de ses différents stades, de l'œuf, larve, nymphe jusqu'à l'adulte. Au cours de sa vie, l'insecte adulte aura à répondre à deux motivations principales: l'alimentation et la reproduction. La prise

alimentaire est indispensable pour assurer une bonne reproduction car l'état nutritionnel de l'adulte affecte directement la maturation des gonades (WILLIAMSON, 1989).

2.5.2.1 – Taux d'émergence

La biologie d'une espèce dépend entièrement du biotope et particulièrement du bioclimat dans lequel l'insecte se développe (SELKA, 2007). Le taux d'émergence (Te) des pupes est le pourcentage de nombre des adultes émergé par rapport au nombre totales des pupes. Il est donné la formule suivante :

$$Te = \frac{\text{Nombre des pupes émergé}}{\text{Nombre totales des pupes}} \times 100$$

2.5.2.2 – Sexe/ratio

Le sex-ratio connu aussi sous d'autres appellation notamment, proportions des sexes, indice de reproduction et de répartition numérique des sexes désigne la proportion des descendants mâles sur le nombre de descendants femelles (CAYRE, 1981).

2.5.2.3 - Développement larvaire

La durée du développement larvaire, qui comprend trois stades (L1, L2, L3.... etc.), peut varier fortement pour une espèce donnée en fonction du fruit hôte (ZUCOLOTO, 1993). De ce fait, il est pris en considération la durée de stade larvaire pour quelques ravageurs, notamment la mouche d'olive et la cératite.

2.5.2.4 – Longévité des mâles et des femelles

La longévité est estimée dans la présente étude par la durée de vie des mâles et des femelles dès leur émergence jusqu' à la mort des deux sexes (ZOUIOUCHE, 2012).

2.5.2.5 – Densité des ravageurs

La densité d'une espèce i est le nombre total de ce ravageur exprimé par unité de surface (1cm² ou la surface de la feuille).

2.5.2.6–Biométrie des stades

Les mensurations des différents stades d'espèce des ravageurs sont faites à l'aide d'un papier millimétré et d'une loupe binoculaire. Nous rappelons que l'absence de matériel adéquats qui présent une barrière pour détecter les mensurations exacts des différents stades.

2.5.3 – Analyse des données

2.5.3.1 – Statistiques descriptives

Un paramètre ou un indicateur de distribution est un paramètre de caractéristique quantitative qui permet une représentation condensée de l'information continue dans une série statistique simple, double ou multiple. Des différents paramètres, on peut distinguer selon le but recherché les paramètres de position et les paramètres de dispersions (SCHERRER, 1984). Dans le cadre de cette étude, il est utilisé la moyenne, la déviation standard et le coefficient de variation.

2.5.3.2 – Tests statistiques

Pour permettre les comparaisons, plusieurs tests sont utilisés dans le cadre de cette étude, notamment l'analyse de la variance, le Kruskal Wallis et les boîte à moustache.

2.5.3.2.1 – Analyse de la variance (ANOVA)

C'est un test paramétrique permettant de vérifier que plusieurs échantillons sont issus d'une même population ou pas. Ce test s'applique lorsque l'on mesure une ou plusieurs variables explicatives catégorielles, appelées facteurs de variabilité, qui ont de l'influence sur la distribution d'une variable continue à expliquer (DAGNILLIE, 1975).

2.5.3.2.2 – Kruskal Wallis

Test non paramétrique utilisé pour comparer les distributions de plusieurs échantillons statistiques. Il fonctionne, non pas à partir des valeurs précises observées, mais à partir des rangs de ces valeurs interclassées (DRESS, 2007).

2.5.3.2.3 – Boîte à moustache

La boîte à moustaches est une représentation graphique qui peut être un moyen pour approcher les concepts abstraits de la statistique, si l'on pratique son usage sur différents jeux de données. L'interprétation se base essentiellement sur certaines propriétés de la distribution, notamment la médiane et de la moyenne (MONIQUE LE GUEN, 2002).

Résultats

Chapitre 3 : Résultats

Dans ce chapitre, sont présentés les résultats obtenus sur l'étude des ravageurs des arbres fruitiers et leurs taux d'attaques dans quelques stations à Ouargla. Ils sont subdivisés en deux parties, la première concerne l'importance des préjudices causés par les ravageurs sur les différents arbres fruitiers et la deuxième partie est consacrée à la bio-écologie de quelques espèces de ravageurs.

3.1 – Estimation des dégâts causés par les ravageurs sur quelques arbres fruitiers

Les dégâts infligés par les ravageurs sur les arbres fruitiers sont classés en fonction des espèces végétales.

3.1.1 - Etude des ravageurs de l'oranger (station 1)

Dans la station 1 (Khozana), les dégâts sur l'oranger sont infligés principalement par 3 ravageurs. Il s'agit de la mineuse de feuilles d'agrumes, la cochenille noire et la cératite.

3.1.1.1 - Dégâts de la mineuse des feuilles de l'oranger

Phyllocnistis citrella est un ravageur des feuilles des agrumes, qui cause des galeries dans le parenchyme des feuilles (Photo 15) et dans certains cas sur les jeunes rameaux (Photo 16). Par ailleurs, les feuilles minées vont se desséchées (Photo 15b) et finissent pas tombées sur le sol. Le taux d'attaque de la mineuse sur les feuilles de l'oranger est développé ci-dessous en fonction des arbres (Tab. 10), des directions (Tab. 11) et en termes globales (Tab. 13).

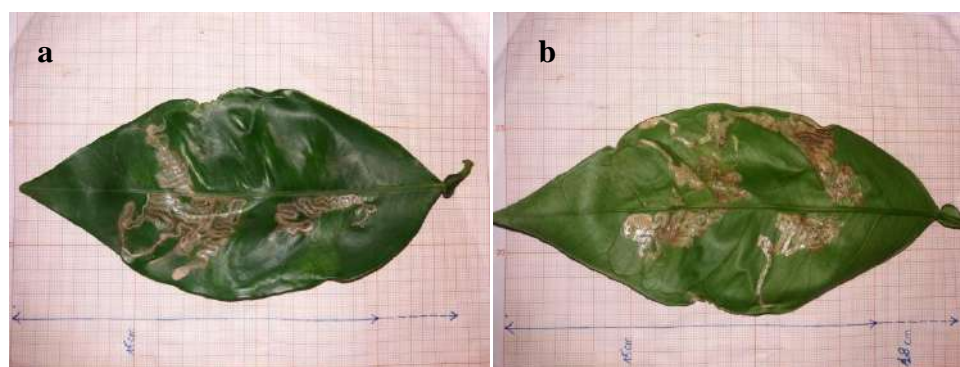


Photo 15 (a–b) : Mines de *Phyllocnistis citrella* sur les feuilles de l'oranger (Photo originale)



Photo 16: Dégâts de *Phyllocnistis citrella* sur les rameaux de l'oranger (Photo originale)

Tableau 10 : Taux d'attaque des feuilles d'oranger par *Phyllocnistis citrella* en fonction des arbres

| Oranger | Paramètres | Long de feuille (cm) | Nbr d'indv/F | Long de galerie (mm) |
|---------|--------------|----------------------|---------------|----------------------|
| A1 | [Min : Max] | 6,5 : 13,5 | 1 : 3 | 51,7 : 232 |
| | Moy \pm SD | 9,8 \pm 1,9 | 1,5 \pm 0,8 | 135,8 \pm 51,4 |
| | CV% | 19,4 | 56,9 | 37,8 |
| A2 | [Min : Max] | 7 : 15,5 | 1 : 8 | 43 : 248 |
| | Moy \pm SD | 9,9 \pm 2,1 | 1,6 \pm 1,7 | 137,3 \pm 50,7 |
| | CV% | 21,1 | 103,9 | 36,89 |
| A3 | [Min : Max] | 6,9 : 12 | 1 : 3 | 40 : 241 |
| | Moy \pm SD | 9,9 \pm 1,5 | 1,4 \pm 0,7 | 122,9 \pm 58,2 |
| | CV% | 15,1 | 46,1 | 47,3 |
| A4 | [Min : Max] | 5,1 : 13 | 1 : 3 | 37 : 220 |
| | Moy \pm SD | 9,0 \pm 1,9 | 1,3 \pm 0,6 | 120,7 \pm 46,8 |
| | CV% | 21,0 | 42,6 | 38,8 |
| A5 | [Min : Max] | 5,8 : 12 | 1 : 2 | 35 : 239 |
| | Moy \pm SD | 9,3 \pm 1,6 | 1,4 \pm 0,5 | 108,9 \pm 58,1 |
| | CV% | 16,7 | 35,7 | 53,3 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype; CV%: Coefficient de variation; A : Arbre ; Long : Longueur; Nbr d'indiv/F : Nombre d'individus de mineuse/feuille.

Les densités de la mineuse sur les feuilles sont plus élevées dans le deuxième oranger (A2) avec un nombre d'individus/feuille variant entre 1 et 8 soit une moyenne égale à $1,6 \pm 1,7$ individus/feuille et un CV = 103,9% (Tab. 10). Par contre l'oranger 4 présente les densités les plus faibles avec des valeurs variant entre 1 et 3 individus/feuille ($1,3 \pm 0,6$). Pour les longueurs des galeries creusées par les mineuses, toujours l'arbre 2 est caractérisé par les valeurs les plus élevées, qui varient entre 43 et 248 mm ($137,3 \pm 50,7$ mm), surtout qu'il (A2) est caractérisé par les longueurs des feuilles les plus élevées ($9,9 \pm 2,1$ cm) (Tab. 10).

Tableau 11 : Taux d'attaque des feuilles de l'oranger par *Phyllocnistis citrella* en fonction des directions

| Direction | Paramètres | Long de feuille (cm) | Nbr d'indv /F | Long de galeries (mm) |
|-----------|--------------|----------------------|----------------|-----------------------|
| Nord | [Min : Max] | 6,8 : 12 | 1 : 2 | 35 : 241 |
| | Moy \pm SD | 9,2 \pm 1,5 | 1,1 \pm 0,4 | 137,2 \pm 65,2 |
| | CV% | 16,6 | 30,9 | 47,5 |
| Sud | [Min : Max] | 5,8 : 13 | 1 : 5 | 54 : 239 |
| | Moy \pm SD | 9,5 \pm 1,9 | 1,41 \pm 0,9 | 127,1 \pm 46,0 |
| | CV% | 20,9 | 68,8 | 36,2 |
| Est | [Min : Max] | 5,1 : 13 | 1 : 3 | 37 : 209 |
| | Moy \pm SD | 9,1 \pm 1,8 | 1,34 \pm 0,6 | 110,7 \pm 43,6 |
| | CV% | 20,11 | 42,49 | 39,05 |
| Ouest | [Min : Max] | 7,4 : 12 | 1 : 3 | 57,7 : 191 |
| | Moy \pm SD | 10,1 \pm 1,4 | 1,6 \pm 0,7 | 121,4 \pm 43,9 |
| | CV% | 14,1 | 44,2 | 36,2 |
| Centre | [Min : Max] | 6 : 15,5 | 1 : 8 | 41 : 248 |
| | Moy \pm SD | 9,92 \pm 2,1 | 1,6 \pm 1,5 | 126,7 \pm 56,3 |
| | CV% | 21,0 | 95,1 | 44,4 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype CV%: Coefficient de variation; Long :Longueur; Nbr d'indiv/F : Nombre d'individus de mineuse / feuille.

En fonction des directions, les densités de la mineuse sont plus élevées sur les feuilles issues de centre des orangers avec un nombre d'individus/feuille variant entre 1 et 8 soit une moyenne égale à $1,6 \pm 1,5$ individus/feuille et un CV = 95,1% (Tab. 11). Par contre la direction nord présente les densités les plus faibles avec des valeurs variant entre 1 et 2 individus/feuille ($1,1 \pm 0,4$). Pour les longueurs des galeries creusées par les mineuses, les feuilles du nord sont caractérisées par les valeurs les plus élevées, variant entre 35 et 241 mm ($137,2 \pm 65,2$ mm). Il est à mentionner que les feuilles de l'ouest sont caractérisées par les longueurs les plus élevées ($10,1 \pm 1,4$ cm) (Tab. 11).

Tableau 12 : Taux d'attaque globale sur les feuilles de l'oranger par *Phyllocnistis citrella*

| Paramètres | Longueur de feuille (cm) | Nbr de mineuse/F | Longueur de galerie (mm) |
|--------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| [Min : Max] | 5,1 : 15,5 | 1 : 8 | 35 : 248 |
| Moy \pm SD | 9,6 \pm 1,8 | 1,42 \pm 0,9 | 124,5 \pm 51,2 |
| CV% | 18,8 | 64,6 | 41,1 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype; CV%: Coefficient de variation; Nbr de mineuse/F: Nombre d'individus de mineuse par feuille.

D'une manière globale, les feuilles de l'oranger sont caractérisées par une longueur moyenne de $9,6 \pm 1,8$ cm, renfermant environ $1,42 \pm 0,9$ individus de mineuse/feuille et qui causent des galeries de longueurs moyennes de $124,5 \pm 51,2$ mm (Tab. 12).

3.1.1.2- Dégâts de la cochenille noire sur les feuilles d'oranger

Les dégâts de *Parlatoria ziziphi* sur l'oranger sont notés spécialement sur les feuilles en fonction des faces. Le tableau 13 regroupe l'importance des dégâts en fonction des deux faces et des points cardinaux des feuilles de l'oranger, alors contre le tableau 14 mentionne le taux d'attaque globale en fonction des directions.

Tableau 13 : Dégâts de *Parlatoria ziziphi* sur les feuilles de l'oranger en fonction des faces et des directions

| Face de feuille | Paramètres | Nord | Sud | Est | Ouest | Centre |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Inférieure (ind/F) | [Min : Max] | 1 : 11 | 1 : 20 | 1 : 17 | 1 : 12 | 1 : 21 |
| | Moy \pm SD | $2,7 \pm 2,3$ | $2,8 \pm 2,8$ | $3,1 \pm 2,9$ | $3,3 \pm 2,5$ | $3,5 \pm 3,4$ |
| | CV% | 83,4 | 101,2 | 93,9 | 75,6 | 96,3 |
| Supérieure (ind/F) | [Min : Max] | 1 : 20 | 1 : 20 | 1 : 14 | 1 : 16 | 1 : 12 |
| | Moy \pm SD | $4,2 \pm 3,4$ | $3,8 \pm 3,6$ | $3,2 \pm 2,5$ | $3,6 \pm 2,9$ | $3,1 \pm 2,2$ |
| | CV% | 80,4 | 86,6 | 78,5 | 82,3 | 72,6 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype CV%: Coefficient de variation; ind/F : individu par feuille.

D'une manière globale, le taux d'attaque de la cochenille noire sur les feuilles de l'oranger est plus élevé sur la face supérieure dans toutes les directions, nord ($4,2 \pm 3,4$ individus/feuille) sud ($3,8 \pm 3,6$) est ($3,2 \pm 2,5$) et ouest ($3,6 \pm 2,9$) (Tab. 13). Par contre au centre ($3,5 \pm 3,4$), c'est plutôt la face inférieure qui est la plus infestée. Pour ce qui est de coefficient de variation, il varie entre 75,6% (ouest) et 101,2% (sud) pour la face inférieure et entre $3,5 \pm 3,4$ (centre) et $2,7 \pm 2,3$ (nord) pour la face supérieure. Il est à mentionner qu'il existe une différence très hautement significative entre les infestations des faces supérieures et inférieures des feuilles de la direction nord (Fig. 6) et pour la face supérieure du côté sud (Fig. 7). Cependant, il existe une différence hautement significative concernant les densités de *P. ziziphi* recensées sur la face inférieure de côté sud (Fig. 7) et ouest (Fig. 9) contre le côté est pour la face supérieure (Fig. 8). Par ailleurs, il existe une différence significative de la face inférieure des feuilles de côté est, de la face supérieure de côté ouest (Fig. 9) et des deux des faces des feuilles positionnées au centre (Fig. 10).

Tableau 14: Taux d'attaque globale de feuille d'oranger par *Parlatoria ziziphi* en fonction de direction

| Paramètres | Nord | Sud | Est | Ouest | Centre |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| [Min : Max] | 1 : 20 | 1 : 20 | 1 : 17 | 1 : 16 | 1 : 21 |
| Moy ± SD | 3,5 ± 3,0 | 3,3 ± 3,1 | 3,1 ± 2,7 | 3,5 ± 2,7 | 3,3 ± 2,9 |
| CV% | 85,7 | 93,9 | 86,5 | 79,4 | 86,9 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation.

Le taux d'attaque globale par la cochenille noire est plus élevé au nord ($3,5 \pm 3,0$ individus/feuille) et à l'ouest ($3,5 \pm 2,7$) alors qu'il est faible à l'est ($3,1 \pm 2,7$) (Tab. 14). Pour le coefficient de variation, les valeurs expriment une grande variation pour les densités des cochenilles sur les feuilles de l'oranger, entre 79,4% (ouest) et 93,9% (sud).

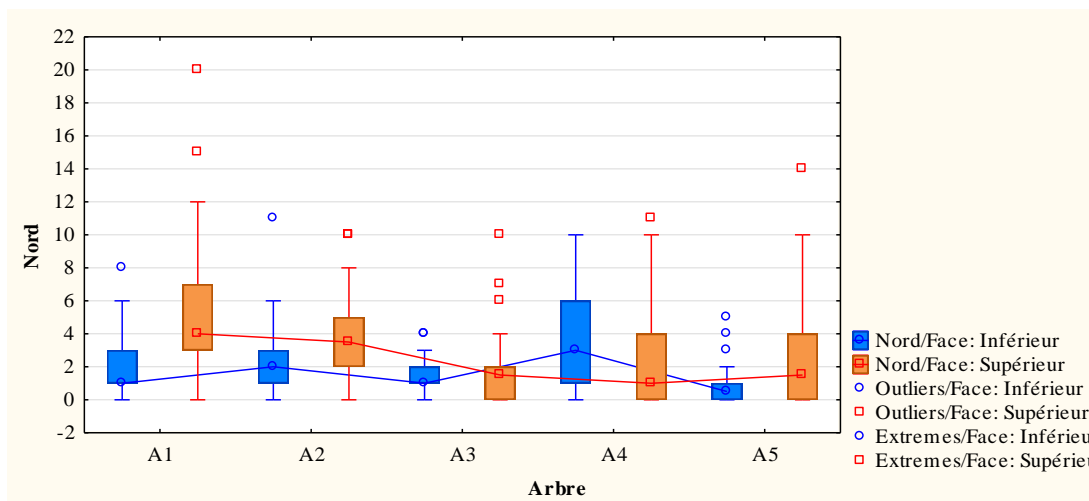


Fig. 6 : Box Plot de taux d'infestation de *Parlatoria ziziphi* en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Nord

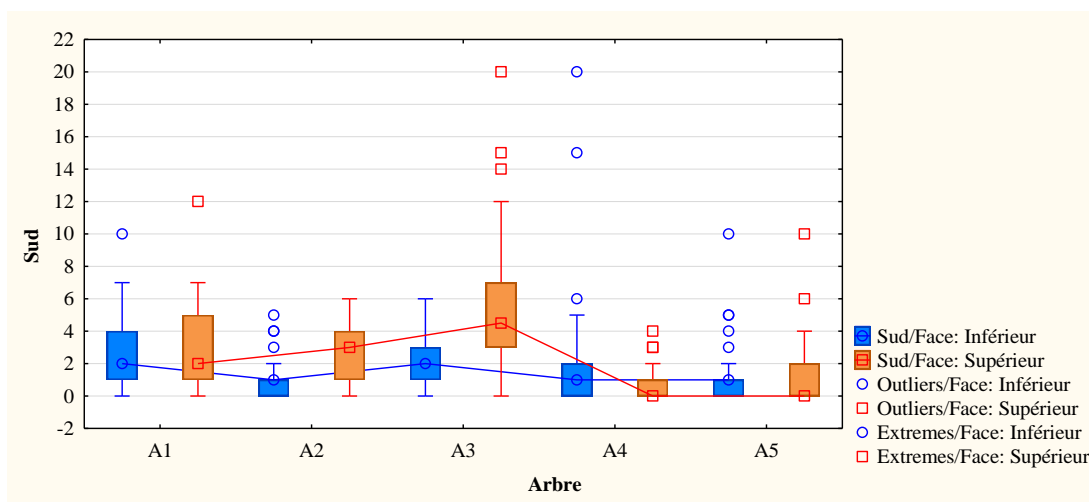


Fig. 7 : Box Plot de taux d'infestation de *Parlatoria ziziphi* en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Sud

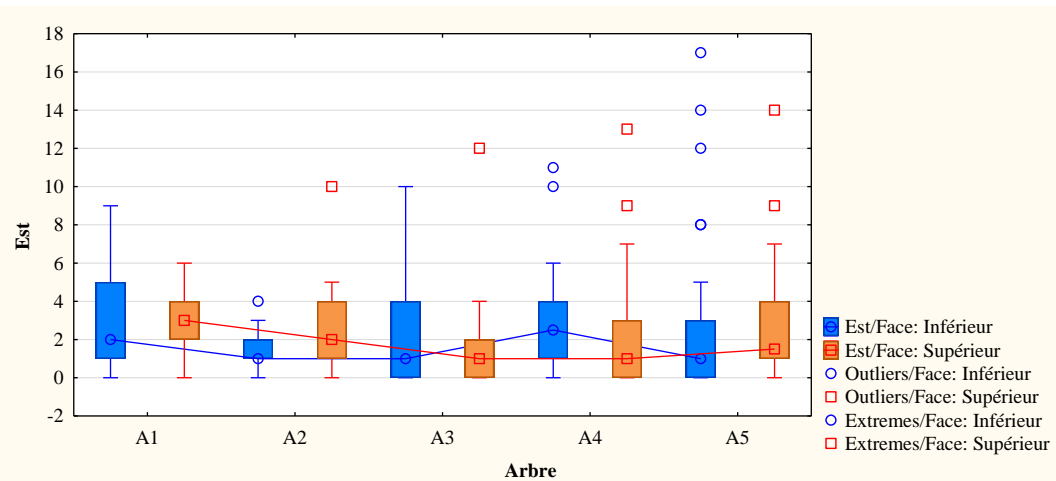


Fig. 8 : Box Plot de taux d'infestation de *Parlatoria ziziphi* en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Est

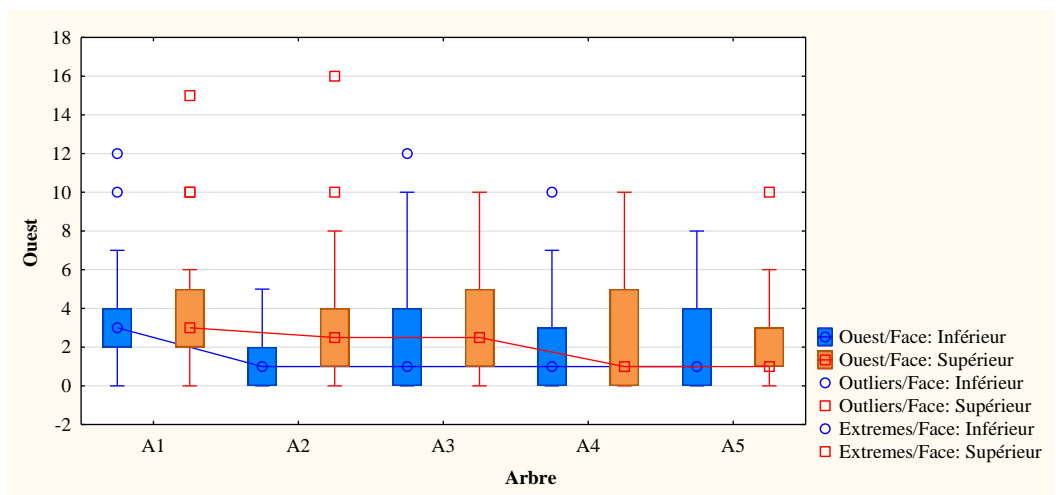


Fig. 9 : Box Plot de taux d'infestation de *Parlatoria ziziphi* en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Ouest

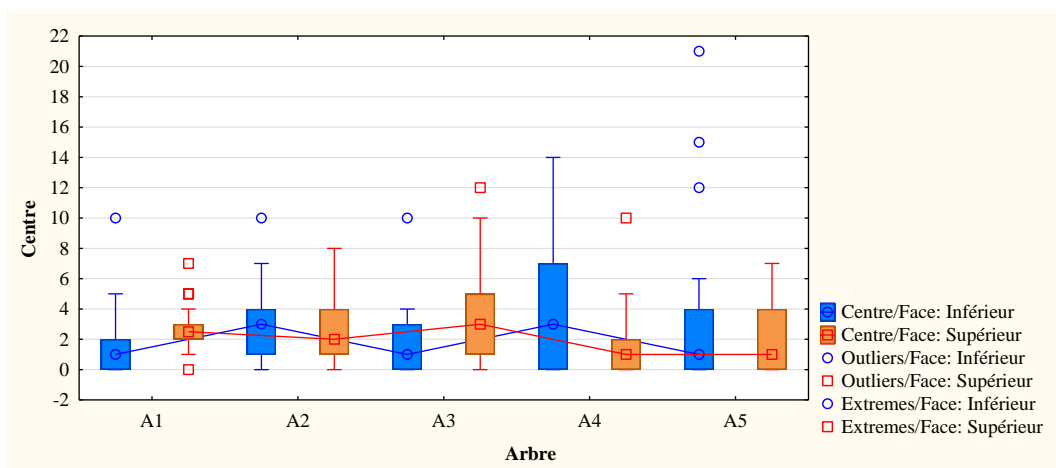


Fig. 10 : Box Plot de taux d'infestation de *Parlatoria ziziphi* en fonction des arbres et des faces des feuilles de la direction Centre

3.1.1.3 - Dégâts de la Cératite sur les fruits d'oranger collectés sur arbre

La moche méditerranéenne des fruits est le ravageur le plus redoutable des fruits de l'oranger et d'autres fruits, où elle représente la plupart du temps une source de dégâts directs sur les fruits. Le tableau 15 regroupe la biométrie des oranges et les taux d'attaque de la Cératite par le nombre des piqûres en fonction de direction.

Tableau 15 : Taux d'attaque de la Cératite sur l'oranger et la biométrie des fruits en fonction des directions cardinales

| Directions | Paramètres | Poids (g) | Longueur (mm) | Largeur (mm) | Nbr piqûres |
|------------|-------------|------------|---------------|--------------|-------------|
| Nord | [Min : Max] | 9 : 26 | 55,1 : 84 | 53 : 78 | 1 : 2 |
| | Moy ± SD | 15,7±6,7 | 67,2 ± 9,9 | 63,8 ± 9,8 | 1,4 ± 0,5 |
| | CV% | 42,5 | 14,8 | 15,3 | 37,4 |
| Sud | [Min : Max] | 7,5 : 34,5 | 56 : 94 | 52 : 86 | 1 : 3 |
| | Moy ± SD | 18,5±9,0 | 72,1 ± 11,7 | 67,5 ± 11,5 | 1,6 ± 0,9 |
| | CV% | 48,4 | 16,2 | 17,1 | 55,9 |
| Est | [Min : Max] | 6,5 : 28 | 50 : 92 | 48 : 82 | 1 : 3 |
| | Moy ± SD | 16,4±7,5 | 66,6 ± 11,3 | 64,2 ± 11,4 | 1,7 ± 0,6 |
| | CV% | 45,7 | 17,0 | 17,8 | 37,4 |
| Ouest | [Min : Max] | 8,5 : 28,5 | 53 : 86 | 51 : 80 | 1 : 3 |
| | Moy ± SD | 16,0±6,9 | 67,6 ± 11,1 | 65,7 ± 10,0 | 1,8 ± 0,7 |
| | CV% | 43,0 | 16,4 | 15,2 | 40,4 |
| Centre | [Min : Max] | 8 : 33 | 52 : 88 | 53 : 84 | 1 : 4 |
| | Moy ± SD | 17,2±8,1 | 69,7 ± 11,8 | 65,8 ± 11,3 | 1,7 ± 1,1 |
| | CV% | 47,3 | 16,9 | 17,1 | 64,9 |

Min: Minimum; Max: Maximum ; Moy : Moyenne ; SD : Ecartype ; CV% : Coefficient de variation ; Nbr piqûres : Nombre de piqûres

Selon le tableau 16, le taux d'attaque de Cératite estimé par le nombre de piqûres /fruit est important pour les fruits de coté ouest (1,8±0,7 piqûres/fruits). Par contre le coté nord (1,4 ± 0,5) affiche les piqûres les plus faibles. Pour les dimensions des oranges, celles issues de sud (72,1 ± 11,7 x 67,5 ± 11,5mm) sont de calibre élevé par rapport aux autres directions. Il en est de même pour le poids. Il est à mentionner qu'il n'y a pas de différence significative entre la biométrie des oranges et le nombre de piqûres ($p = 0,8715$) et même pour la distance entre les piqûres ($p = 0,4865$) (Fig. 11)

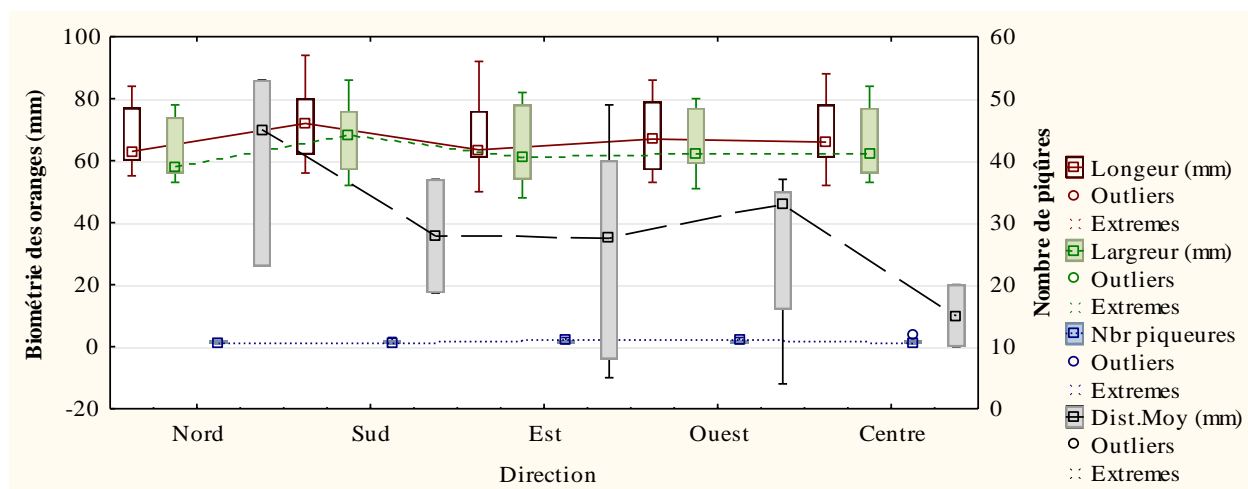


Fig. 11 : Box Plot de la biométrie des oranges et de taux d'attaque de *Ceratitis capitata* en fonction de directions

Dans le tableau 16 sont affichés la biométrie des oranges et les taux d'attaque de la Cératite par le nombre des piqûres en fonction des arbres.

Tableau 16 : Taux d'attaque de la Cératite sur l'oranger et la biométrie des oranges en fonction d'arbre

| Oranger | Paramètres | Poids (g) | Longueur (mm) | Largeur (mm) | Nbr piqûres |
|---------|-------------|-----------|---------------|--------------|-------------|
| A1 | [Min : Max] | 8,5 :14,5 | 53 : 77 | 51 : 64 | 1 : 3 |
| | Moy ± SD | 11,5±1,9 | 62,8 ± 6,2 | 57,8 ± 4,3 | 1,6 ± 0,7 |
| | CV% | 16,3 | 9,9 | 7,4 | 43,7 |
| A2 | [Min : Max] | 22 :28 | 71 : 83 | 70 : 82 | 1 : 2 |
| | Moy ± SD | 24,8±1,8 | 77,5 ± 3,7 | 76 ± 3,4 | 1,8 ± 0,5 |
| | CV% | 7,1 | 4,8 | 4,4 | 28,6 |
| A3 | [Min : Max] | 9 :33 | 53 : 88 | 52,1 : 84 | 1 : 3 |
| | Moy ± SD | 12,8±6,6 | 62 ± 10,2 | 60,0 ± 9,5 | 1,8 ± 0,6 |
| | CV% | 51,5 | 16,4 | 15,8 | 35,5 |
| A4 | [Min : Max] | 8 :34,5 | 52 : 94 | 53 : 86 | 1 : 4 |
| | Moy ± SD | 22,4±7,4 | 76,4 ± 13,1 | 73,4 ± 9,9 | 1,6 ± 1,1 |
| | CV% | 32,9 | 17,1 | 13,5 | 72,7 |
| A5 | [Min : Max] | 6,5 :14 | 50 : 69 | 48 : 64 | 1 : 2 |
| | Moy ± SD | 11,0±2,2 | 62,4 ± 5,5 | 57,6 ± 4,0 | 1,7 ± 0,6 |
| | CV% | 19,7 | 8,8 | 7,0 | 34,6 |

Min: Minimum; Max: Maximum ; Moy : Moyenne ; SD : Ecartype ; CV% : Coefficient de variation ; Nbr piqûres : Nombre de piqûres.

D'après le tableau 16, le taux d'attaque de *Ceratitis capitata* estimé par le nombre de piqûres/fruit est important pour les fruits de l'arbre 2 (1,8 ± 0,5 piqûres/fruits) et l'arbre 3 (1,8 ± 0,6). Par contre l'arbre 1 (1,6 ± 0,7) affiche le taux d'attaque le plus faible. Pour les dimensions

des oranges, celles issues de l'arbre 2 ($77,5 \pm 3,7 \times 76 \pm 3,4$ mm) sont les plus grandes. Il en est de même pour le poids. Il est à mentionner qu'il y a une différence très hautement significative entre la biométrie des oranges, notamment le poids ($p = 0,000$), mais pas pour le nombre de piqûres ($p = 0,6876$) (Fig. 12).

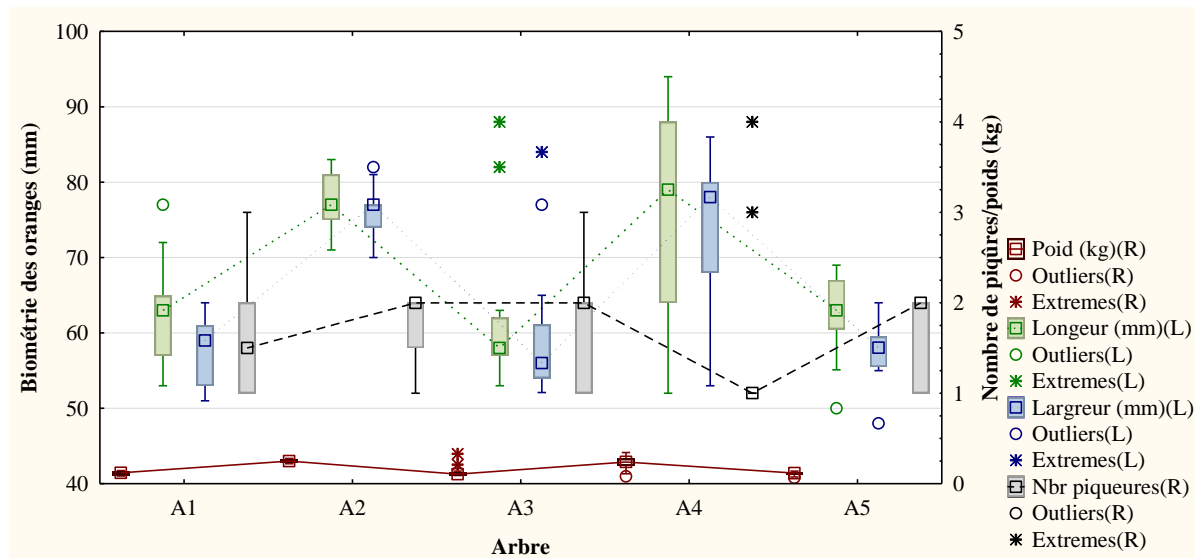


Fig. 12 : Box plot de la biométrie et de taux d'attaque de *Ceratitis capitata* sur les oranges en fonction des arbres

Dans le tableau 17 sont affichés la biométrie des oranges et les taux d'attaque global de la Cératite.

Tableau 17 : Biométrie des oranges et le taux d'attaque global de *Ceratitis capitata*

| Paramètres | Poids (g) | Longueur (mm) | Largueur (mm) | Nombre de piqûres |
|-------------|------------|---------------|---------------|-------------------|
| [Min : Max] | 6,5 : 34,5 | 50 : 94 | 48 : 86 | 1 : 4 |
| Moy ± SD | 16,8±7,5 | 68,6 ± 11,0 | 65,3 ± 10,6 | 1,7 ± 0,8 |
| CV% | 44,7 | 16,1 | 16,1 | 45,0 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy : Moyenne ; SD : Ecartype ; CV% : Coefficient de variation.

Le tableau 17 montre que le taux d'attaque global de la cératite vraie entre 1 et 4 piqûres/fruit soit une moyenne de $1,7 \pm 0,8$ piqûres/fruit. Ces fruits sont caractérisés par un poids moyen de $16,8 \pm 7,5$ g, une longueur de $68,6 \pm 11,0$ mm et une largeur de $65,3 \pm 10,6$ mm.

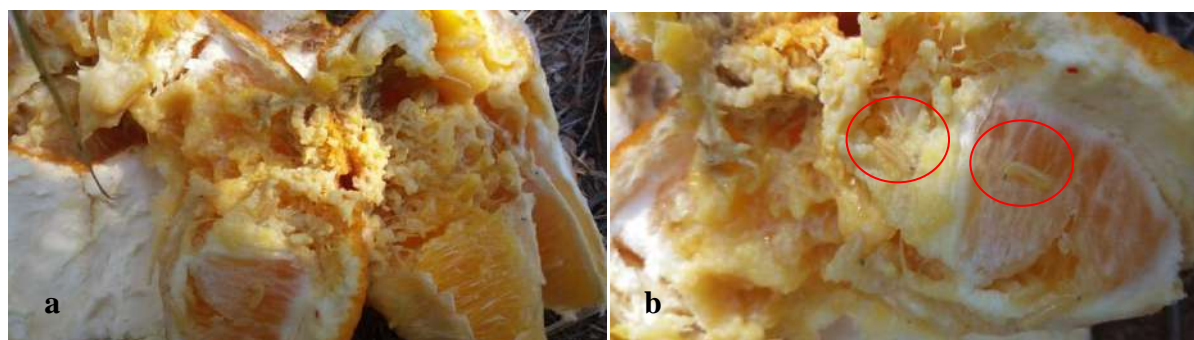
Dans le tableau 18 sont affichés les taux d'attaque global de la Cératite évalués en fonction de nombre de larves recensées par fruit.

Tableau 18 : Taux d'attaque globale des larves de *C. capitata*

| Paramètres | Nombre de larves de <i>C. capitata</i> /Fruit |
|--------------|---|
| [Min : Max] | 1 : 122 |
| Moy \pm SD | 40,7 \pm 42,4 |
| CV% | 104,1 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy : Moyenne ; SD : Ecartype ; CV% : Coefficient de variation.

Les valeurs de taux d'attaque global des larves de Cératite (Photo 17) varient entre 1 et 122 larves/fruit soit une moyenne 40,7 \pm 42,4 larve/fruit et un CV = 104,1% (Tab. 18).

**Photo 17 (a-b)**: Fruits d'oranger infestés par les larves de *C. capitata* (Photo originale)

3.1.1.4 - Dégâts de la Cératite sur les fruits d'oranger tombé sur sol

Le tableau 19 présente le taux d'attaque de la Cératite sur les fruits tombés sur sol en fonction des différents stades de développement.

Tableau 19 : Taux d'attaque de la Cératite en fonction des différents stades de développement

| Paramètres | Œuf | Nbr L1 | | Nbr L2 | | Nbr L3 | | Nbr de pupes |
|--------------|-----|-------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | | Vivante | Morte | Vivante | Morte | Vivante | Morte | |
| [Min : Max] | 47 | 1 : 5 | 1 : 4 | 1 : 23 | 1 : 22 | 1 : 58 | 1 : 61 | 1 : 9 |
| Moy \pm SD | 47 | 2 \pm 1,4 | 2,5 \pm 2,1 | 5,9 \pm 5,4 | 6,9 \pm 7,8 | 12,9 \pm 14,8 | 13,5 \pm 17,3 | 2,9 \pm 2,1 |
| CV% | - | 67,9 | 84,9 | 92,4 | 114,0 | 114,2 | 128,8 | 73,1 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy : Moyenne ; SD : Ecartype ; CV% : Coefficient de variation; Nbr L: Nombre de larve des stades L1, L2 et L3, par fruit; Nbr de pupes: Nombre des pupes /fruit.

Le tableau 19 montre que durant le recensement, les larves qui sont comptées dans les fruits présentent un chevauchement et deux états, mortes et vivantes. Celles de 3^{ème} stade (L3) sont les plus fréquentes, avec des taux variant entre 1 et 58 larve 3/fruit pour les vivantes (12,9 \pm 14,8 L3/fruit) et 1 et 61 pour les mortes (13,5 \pm 17,3). Il est à mentionner que les densités présentent de grandes variations d'un fruit à un autre, notamment pour les L2 et L3. Pour les pupes, il est compté une moyenne de 2,9 \pm 2,1 pupes/fruit.

3.1.2 - Etude des ravageurs du grenadier (station 1)

Dans la station 1 (Khozana), les dégâts sur le grenadier sont infligés principalement par 3 ravageurs. Il s'agit de l'aleurode de grenadier, la pyrale de caroube et le papillon de grenade.

3.2.1.1 - Dégâts des aleurodes sur les feuilles de grenadier

Siphoninus phillyreae est un ravageur des feuilles de grenadier, qui suite à une forte infestation cause un dessèchement des feuilles (Photo 18).



Photo 19: Infestation des feuilles de grenadier par *S. phillyreae* (Photo originale)

Le taux d'attaque causé par *S. phillyreae* sur les feuilles de grenadier est développé ci-dessous en fonction des directions (Tab. 20) et des arbres (Tab. 21).

Tableau 20: Taux d'attaque de grenadier par les aleurodes en fonction des directions

| Direction | Paramètres | Surface de feuille | | Nombre d'individus |
|-----------|-------------|--------------------|--------------|--------------------|
| | | Longueur (mm) | Largeur (mm) | |
| Nord | [Min : Max] | 20 : 74 | 8 : 28 | 4 : 140 |
| | Moy ± SD | 46,1±12,3 | 18,7±4,1 | 36,7±23,2 |
| | CV% | 26,8 | 21,8 | 63,2 |
| Sud | [Min : Max] | 22 : 74 | 11 : 32 | 6 : 284 |
| | Moy ± SD | 45,7±11,4 | 19,0±4,1 | 49,1±39,1 |
| | CV% | 25,0 | 21,4 | 79,6 |
| Est | [Min : Max] | 17 : 70 | 13 : 29 | 5 : 149 |
| | Moy ± SD | 47,4 ± 9,8 | 19,6 ± 3,3 | 41,2 ± 32,2 |
| | CV% | 20,6 | 16,5 | 78,1 |
| Ouest | [Min : Max] | 27 : 73 | 12 : 30 | 8 : 179 |
| | Moy ± SD | 46,7±10,7 | 19,5±3,4 | 43±36,0 |
| | CV% | 22,9 | 17,7 | 83,7 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartyp ; CV%: Coefficient de variation.

En fonction des directions, les densités de l'aleurode de grenadier sont très importantes sur les feuilles issues de sud des grenadiers avec un nombre d'individus/feuille variant entre 6 et 284

soit une moyenne égale à $49,1 \pm 39,1$ individus/feuille et un CV = 79,6% (Tab. 20). Par contre la direction nord présente les densités les plus faibles avec des valeurs variant entre 4 et 140 individus/feuille ($36,7 \pm 23,2$). Pour les dimensions des feuilles, les valeurs les plus élevées sont notées à l'est ($47,4 \pm 9,8 \times 19,6 \pm 3,3$ mm). Il est à mentionner qu'il n'y a pas une différence significative entre le nombre d'individus en fonction des directions (Fig. 13).

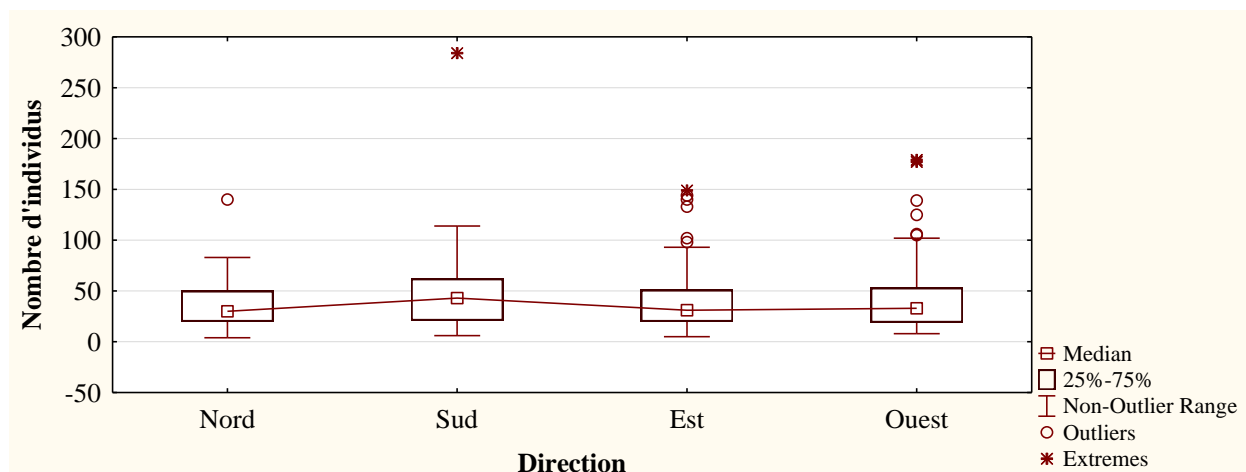


Fig. 13 : Box plot de taux d’infestation de *S. phillyreae* sur les feuilles de grenadier en fonction des directions cardinales

Tableau 21: Taux d’attaque de l’aleurode de grenadier sur les feuilles en fonction des arbres

| Arbre | Paramètres | Surface de feuille | | Nombre d'individus |
|-------|-------------|--------------------|--------------|--------------------|
| | | Longueur (mm) | Largeur (mm) | |
| A1 | [Min : Max] | 17: 69 | 11:30 | 5:179 |
| | Moy ± SD | 44,1±11,7 | 18,9±3,5 | 37,5±28,8 |
| | CV% | 26,5 | 18,78 | 77,0 |
| A2 | [Min : Max] | 30: 74 | 15:29 | 6:133 |
| | Moy ± SD | 52,4±10,3 | 20,3±3,2 | 41,6±24,0 |
| | CV% | 19,6 | 15,7 | 57,9 |
| A3 | [Min : Max] | 28: 69 | 12: 31 | 6: 102 |
| | Moy ± SD | 48,2±9,2 | 19,7±3,3 | 25,1±15,8 |
| | CV% | 19,0 | 16,8 | 63,0 |
| A4 | [Min : Max] | 20:70 | 8:25 | 15:284 |
| | Moy ± SD | 39,4±9,3 | 16,8±3,4 | 74,5±45,9 |
| | CV% | 23,7 | 20,5 | 61,5 |
| A5 | [Min : Max] | 27:74 | 13:32 | 4:84 |
| | Moy ± SD | 48,3±10,3 | 20,6±3,9 | 33,8±19,8 |
| | CV% | 21,4 | 19 | 58,4 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation; A : Arbre.

En fonction des arbres, les densités des aleurodes sont remarquablement élevées sur les feuilles de l’arbre 4 avec un nombre d’individus/feuille variant entre 15 et 284 soit une moyenne égale à

74,5±45,9 individus/feuille et un CV = 61,5% (Tab. 21). Par contre l'arbre 3 présente les densités les plus faibles avec des valeurs variant entre 6 et 102 individus/feuille ($1,1 \pm 0,4$). Pour les dimensions des feuilles, les valeurs les plus élevées sont notées pour l'arbre 2 ($52,4 \pm 10,3 \times 20,3 \pm 3,2$ mm) (Tab. 21). Il est à mentionné qu'il y a une différence très hautement significative ($p=0,0000$) entre les densités des aleurodes en fonction des arbres (Fig. 14).

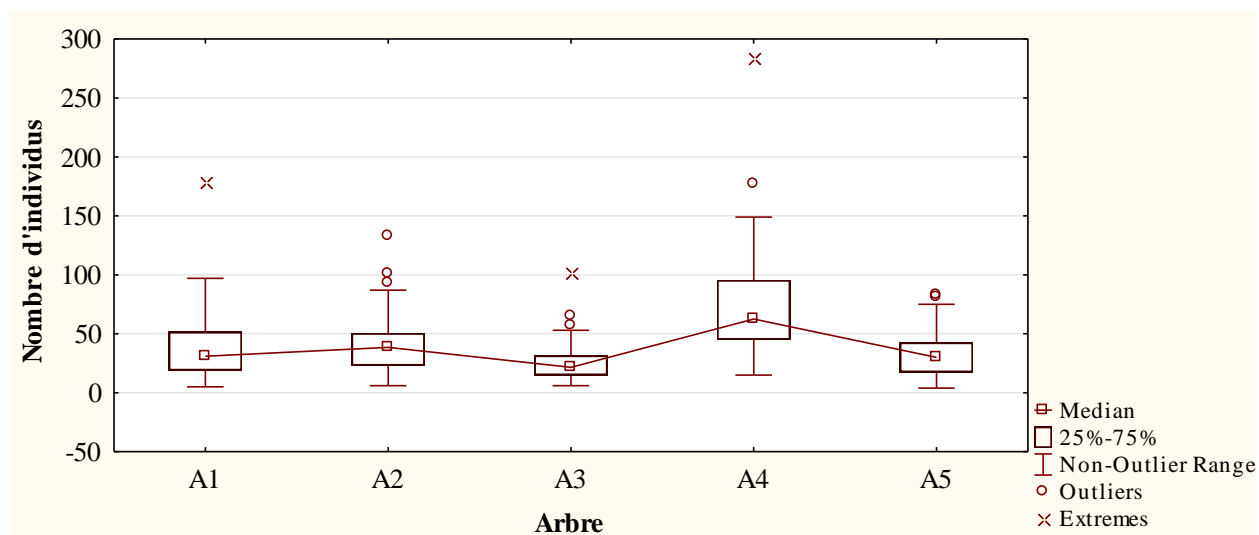


Fig. 14 : Box plot de taux d'infestation de *S. phillyreae* sur les feuilles de grenadier en fonction des arbres

3.2.1.2 - Dégâts de *Deudorix livia* sur les grenades

Papillon de grenade ou *Deudorix (Virachola) livia* est l'un des ravageurs les plus dangereux des fruits de grenadier (Photo 19). Les tableaux ci-dessous présentent les taux d'attaque sur les grenades en fonction de direction (Tab. 22), en fonction des arbres (Tab. 23) et le taux d'attaque globale (Tab. 24).



Photo 19 (a-b): Dégâts de *D. livia* sur les grenades (Photo originale)

Tableau 22: Taux d'attaque de *D. livia* sur les grenades en fonction des directions cardinales

| Paramètres | Nord | Sud | Est | Ouest | Centre |
|--------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| [Min : Max] | 1:4 | 1:2 | 1:3 | 1:1 | 1:2 |
| Moy \pm SD | 1,5 \pm 1,2 | 1,1 \pm 0,4 | 1,2 \pm 0,7 | 1 \pm 1 | 1,3 \pm 0,6 |
| CV% | 81,6 | 31,4 | 54,5 | - | 43,3 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype; CV%: Coefficient de variation.

En fonction de direction, le taux d'attaque de *D. livia* est très élevé sur les fruits du nord avec un nombre d'individu qui varie entre 1 et 4 individu/fruit soit une moyenne de 1,5 \pm 1,2 individus/fruit avec un CV= 81,6 % (Tab. 22).

Tableau 23: Taux d'attaque de *Deudorix livia* sur les grenades en fonction des arbres

| Paramètres | Arbre 1 | Arbre 2 | Arbre 3 | Arbre 4 | Arbre 5 |
|--------------|-----------|---------------|---------------|---------|-----------|
| [Min : Max] | 1 : 1 | 1 : 4 | 1 : 2 | 1 : 2 | 1 |
| Moy \pm SD | 1 \pm 1 | 2,3 \pm 1,5 | 1,1 \pm 0,4 | 1,2_0,4 | 1 \pm 1 |
| CV% | - | 66,7 | 31,4 | 35,0 | - |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype; CV%: Coefficient de variation..

En fonction des arbres, le taux d'attaque le plus élevée est enregistré pour l'arbre 2 avec un nombre d'individus qui varie entre 1 et 4 (2,3 \pm 1,5 individus/fruit ; CV = 66,7%) (Tab. 23). Par contre l'arbre 1 et 5 sont les moins attaqués par le papillon de grenade avec une moyenne de nombre d'individu 1 \pm 1 de chacun.

Tableau 24 : Taux d'attaque global de *Deudorix livia* sur les fruits de grenadier

| Paramètres | Nombre d'individus de <i>V. livia</i> |
|--------------|---------------------------------------|
| [Min : Max] | 1: 4 |
| Moy \pm SD | 1,2 \pm 0,7 |
| CV% | 55,0 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype; CV%: Coefficient de variation..

Le tableau 24 montre que le taux d'attaque global de *D. livia* varié entre 1 et 4 individus/fruit soit une moyenne 1,2 \pm 0,7 individu/fruit et un CV= 55,0 %.

3.2.1.3 - Dégâts d'*Ectomyelois ceratoniae* sur le grenadier

La pyrale de caroube n'est pas spécifique aux dattes de palmier dattier, mais elle peut s'attaquée les fruits de grenadier (Photo 20). Le tableau 25 présente le taux d'attaque d'*E. ceratoniae* sur les grenades.



Photo 20: Dégâts de *E. ceratoniae* sur les grenades (Photo originale)

Tableau 25: Taux d'attaque global d'*Ectomyelois ceratoniae* sur les grenades

| Paramètres | Nombre d'individus <i>E. ceratoniae</i> |
|-------------|---|
| [Min : Max] | 1:2 |
| Moy ± SD | 1,1±0,3 |
| CV% | 24,9 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype; CV%: coefficient de variation.

Le tableau 25 montre que le taux d'attaque d'*E. ceratoniae* varie entre 1 et 2 individus/fruit (moy = 1,1 et 0,3 individus/fruit ; CV= 24,9 %).

3.2.1.4 – Dégâts de l'interaction de *Deudorix livia* et *Ectomyelois ceratoniae* sur le grenadier

Les fruits de grenadier sont susceptibles d'être attaqués par plusieurs ravageurs au mêmes temps, c'est le cas de *D. livia* et *E. ceratoniae*. L'interaction des attaques entre les deux ravageurs est abordée en fonction des directions (Fig. 15) et en fonction des arbres (Fig. 16).

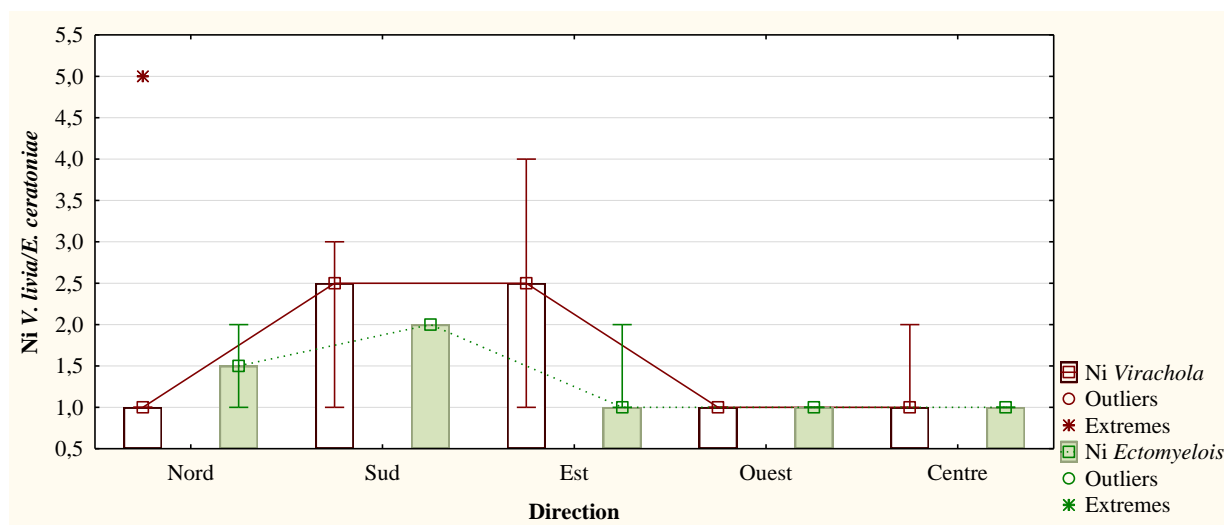


Fig. 15 : Bar Plot de taux de d'attaque de *V. livia* et de *E. certoniae* sur grenadier en fonction des directions

La figure 15 montre que les attaques de *V. livia* sont importantes au sud et à l'est, alors que *E. ceranotiae* présente une préférence plutôt pour le nord et le sud. La comparaison entre les deux ravageurs montre qu'il n'y a pas de différence significative entre le nombre d'individus de *D. livia* ($p= 0,1802$) et *E. ceranotiae* ($p= 0,2582$) en fonction des directions.

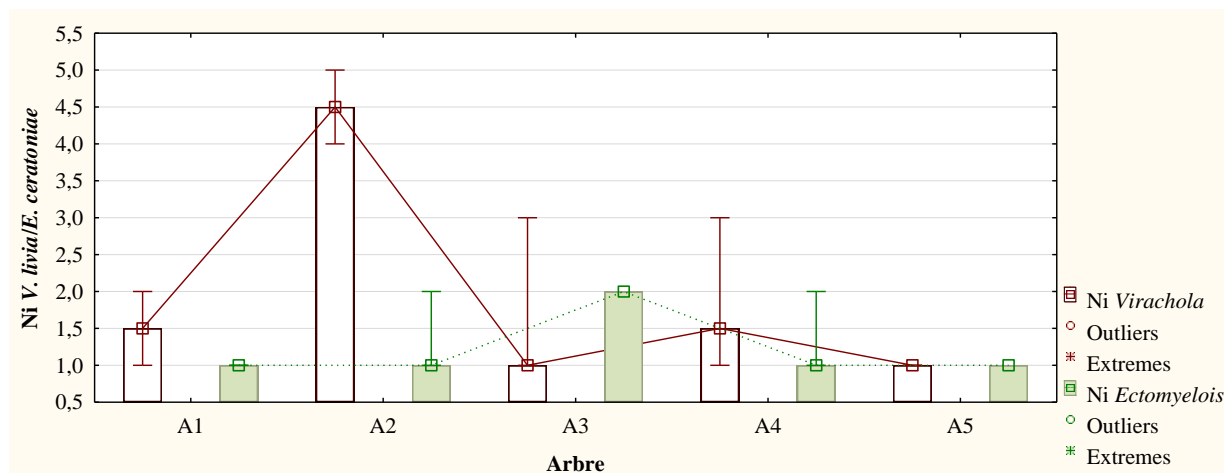


Fig. 16 : Bar Plot de taux d'attaque de grenades par *V. livia* et *E. ceranotiae* en fonction des arbres

La figure 16 montre que les attaques de *V. livia* sont élevées au niveau de l'arbre 2, alors que *E. ceranotiae* présente une forte infestation pour l'arbre 3. La comparaison entre les deux ravageurs montre qu'il n'y a pas de différence significative entre le nombre d'individus de *D. livia* ($p= 0,0629$) et *E. ceranotiae* ($p= 0,3447$) en fonction des directions.

3.1.3 - Etude des ravageurs du palmier dattier (station 1, 2 et 3)

Dans la station 1 (Khozana), 2 (Gadachi) et 3 (Debaidibi), les préjudices sur le palmier dattier sont causés principalement par 2 ravageurs. Il s'agit de la pyrale de caroube dans la station 1 et la cochenille blanche dans les trois stations.

3.1.3.1 - Dégâts de la cochenille blanche sur le palmier dattier (station 1, 2 et 3)

La cochenille blanche cause des dégâts considérables sur les folioles de palmier dattier, suite à des ponctions de la sève. Les taux d'infestation de 3 stations en fonction, des face/direction (Tab. 26), des directions cardinaux (Tab. 27) et de l'infestation par les différents stades de *Parlatoria blanchardi*/arbre (Tab. 28), sont développés dans ce qui suit.

Tableau 26: Taux d'infestation de *Parlatoria blanchardi* sur les faces de foliole de palmier en fonction des stations et des directions cardinales

| Station | Face | Paramètres | Nord | Sud | Est | Ouest | Centre |
|---------|------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| St1 | Inf | [Min : Max] | 1,0 :2,5 | 1,0 :4,2 | 1,0 :3,5 | 1,0 :11,5 | 1,0 :4,0 |
| | | Moy \pm SD | 1,6 \pm 0,6 | 1,8 \pm 1,1 | 1,8 \pm 0,7 | 2,7 \pm 2,9 | 1,6 \pm 0,9 |
| | | CV% | 36,1 | 58,8 | 39,3 | 107,4 | 52,6 |
| | Sup | [Min : Max] | 1,2 :4,3 | 1,0 :3,3 | 1,1 :3,9 | 1,0 :4,0 | 1,0 :4,0 |
| | | Moy \pm SD | 2,3 \pm 1,1 | 1,7 \pm 0,7 | 2,4 \pm 0,9 | 2,2 \pm 1,0 | 1,6 \pm 0,9 |
| | | CV% | 45,6 | 39,7 | 36,3 | 44,8 | 53,8 |
| St2 | Inf | [Min : Max] | 1: 4,8 | 1: 7,8 | 1: 8,9 | 1: 4,9 | 1: 16,8 |
| | | Moy \pm SD | 1,8 \pm 1,0 | 2,7 \pm 2,0 | 3,0 \pm 2,6 | 1,9 \pm 1,1 | 3,5 \pm 5,0 |
| | | CV% | 57,1 | 73,7 | 84,9 | 61,2 | 144,4 |
| | Sup | [Min : Max] | 1: 5 | 1: 3,3 | 1,3: 8,9 | 1: 4 | 1: 3,1 |
| | | Moy \pm SD | 2,3 \pm 1,2 | 2,1 \pm 0,8 | 2,5 \pm 1,8 | 2,1 \pm 1,0 | 2,0 \pm 0,7 |
| | | CV% | 49,8 | 36,8 | 73,2 | 48,1 | 33,8 |
| St3 | Inf | [Min : Max] | 1,9: 6,8 | 1,7: 7,4 | 2: 5 | 2,4: 5,8 | 1,7: 6,2 |
| | | Moy \pm SD | 3,3 \pm 1,4 | 3,1 \pm 1,5 | 3,4 \pm 1,0 | 3,5 \pm 1,0 | 3,9 \pm 1,4 |
| | | CV% | 41,4 | 48,3 | 28,8 | 28,6 | 36,4 |
| | Sup | [Min : Max] | 2: 5,3 | 2,3: 5, 7 | 2,6: 4,8 | 1,9: 4,8 | 1, 8: 8,2 |
| | | Moy \pm SD | 3,5 \pm 1,0 | 3,6 \pm 1,2 | 3,3 \pm 0,6 | 3,6 \pm 0,8 | 4,1 \pm 1, 9 |
| | | CV% | 28,9 | 29,7 | 19,0 | 21,3 | 46,4 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation; Inf : Inferieur ; Sup : Supérieur ; St : Station.

D'une manière globale, le taux d'attaque de la cochenille blanche sur les folioles de palmier dattier est plus élevé sur la face supérieure dans les directions, notamment au, nord (3,5 \pm 1,0 individus/ foliole/cm²), sud (3,6 \pm 1,2), l'est (3,3 \pm 0,6) et à l'ouest (3,6 \pm 0,8) (Tab. 26). Par contre au centre, c'est plutôt la face inférieure qui est la plus infestée, à l'exception de la station 3 (4,1 \pm 1,9). Pour ce qui est de coefficient de variation, il varie entre 28,6% (ouest) et 144,4% (centre) pour la face inférieure et entre 19,0% (est) et 73,2% de même coté pour la face supérieure.

Tableau 27: Taux d'infestation de *Parlatoria blanchardi* sur les folioles de palmier en fonction des directions cardinales et des stations

| Station | Paramètres | Nord | Sud | Est | Ouest | Centre |
|---------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| St1 | [Min : Max] | 1: 4,3 | 1: 4,2 | 1: 3,9 | 1: 11,5 | 1: 4 |
| | Moy \pm SD | 1,9 \pm 0,9 | 1,7 \pm 0,9 | 2,1 \pm 0,8 | 2,4 \pm 2,1 | 1,6 \pm 0,8 |
| | CV% | 47,7 | 49,7 | 39,2 | 86,4 | 52,2 |
| St2 | [Min : Max] | 1: 5 | 1: 7,7 | 1: 8,9 | 1: 4,9 | 1: 16,8 |
| | Moy \pm SD | 2,1 \pm 1,1 | 2,4 \pm 1,5 | 2,7 \pm 2,2 | 2,0 \pm 1,1 | 2,8 \pm 3,7 |
| | CV% | 53,1 | 62,3 | 79,2 | 53,5 | 133,0 |
| St3 | [Min : Max] | 1,9: 6, 8 | 1, 7: 7,4 | 2: 5 | 1,9: 5,8 | 1, 7: 8,2 |
| | Moy \pm SD | 3,4 \pm 1,2 | 3,4 \pm 1,3 | 3,4 \pm 0,8 | 3,5 \pm 0,9 | 4 \pm 1,7 |
| | CV% | 34,9 | 38,6 | 24,1 | 24,6 | 41,3 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation; St : Station.

Le taux d'attaque globale par la cochenille blanche sur les folioles de palmier dattier est plus élevé au centre ($4\pm 1,7$ individus/ foliole/cm²) et à l'ouest ($3,5\pm 0,9$) alors qu'il est faible au sud ($1,7\pm 0,9$) (Tab. 27). Pour le coefficient de variation, les valeurs expriment une variation relativement importante pour les densités des cochenilles sur les folioles de palmier, variant entre 24,1 (est) et 133,0% (centre).

Tableau 28: Taux d'infestation des différents stades de *Parlatoria blanchardi* sur les folioles de palmier en fonction des stations et des arbres

| Station | Arbre | Paramètres | W | Lm | B.V | ♂A | ♀V | ♀M | |
|---------|---------|-------------|-------------|---------|-----------|----------|---------|---------|----------|
| St1 | A1 | [Min : Max] | 1,5: 6 | - | 1: 3,1 | 1: 2 | 1: 4 | 1:4 | |
| | | Moy ± SD | 3,2±1,5 | - | 1,8±0,8 | 1,2±0,4 | 2,3±1,2 | 1,7±0,9 | |
| | A2 | [Min : Max] | 1: 2,5 | - | 1: 16 | - | - | 1:10 | |
| | | Moy±SD | 1,7±0,8 | - | 3,4±3,8 | - | - | 4,1±2,7 | |
| | A3 | [Min : Max] | 2: 2 | - | 1,2: 12,2 | 1: 1 | 1: 2 | 1:8 | |
| | | Moy ± SD | 2±0 | - | 3,4±2,8 | 1±0 | 1,9±0,5 | 2,7±1,7 | |
| | A4 | [Min : Max] | - | - | 1: 6 | 1: 1 | 1:2 | 1:2,8 | |
| | | Moy ± SD | - | - | 2,8±1,4 | 1±0 | 1,7±0,6 | 1,8±0,7 | |
| | A5 | [Min : Max] | 1: 1 | - | 1: 12,5 | 1: 2 | 1: 6 | 1:8,8 | |
| | | Moy ± SD | 1 | - | 3,7±4,1 | 1,3±0,6 | 2,5±2,1 | 2,4±2,5 | |
| | 2éme St | A1 | [Min : Max] | 6:6 | 1:1 | 1:13 | 1:1 | 1:2,8 | 1:4,7 |
| | | | Moy ± SD | 6 | 1 | 2,6±3,1 | 1 | 1,6±0,7 | 2,5±1,2 |
| A2 | | [Min : Max] | 1:2,5 | - | 1:16 | - | 1:3 | 1:10 | |
| | | Moy ± SD | 1,7±0,8 | - | 3,4±3,8 | - | 2,0±0,7 | 4,1±2,7 | |
| A3 | | [Min : Max] | 2:2 | - | 1,2:12,2 | 1:1 | 1:2 | 1:8 | |
| | | Moy ± SD | 2±0 | - | 3,4±2,7 | 1 | 1,3±0,5 | 2,7±1,7 | |
| A4 | | [Min : Max] | - | - | 1:6 | 1:1 | 1:2 | 1:2,8 | |
| | | Moy ± SD | - | - | 2,8±1,4 | 1 | 1,7±0,6 | 1,8±0,7 | |
| A5 | | [Min : Max] | 1:1 | - | 1:12,5 | 1:2 | 1:6 | 1:8,8 | |
| | | Moy ± SD | 1 | - | 3,7±4,1 | 1,3±0,6 | 2,5±2,1 | 2,4±2,5 | |
| 3éme St | | A1 | [Min : Max] | 2:6 | - | 2,3:11,7 | 1:2 | 1:8 | 2,8:10,2 |
| | | | Moy ± SD | 3,6±1,2 | - | 4,5±2,6 | 1,3±0,5 | 3,1±1,9 | 6,0±2,1 |
| | A2 | [Min : Max] | 2:7,3 | 1:1 | 3,7:13,5 | 1:1 | 1:6,2 | 2,4:6,6 | |
| | | Moy ± SD | 3,9±2,0 | 1 | 6,8±3,3 | 1 | 2,6±2,1 | 3,6±1,3 | |
| | A3 | [Min : Max] | 2:6,5 | - | 3,7:8,3 | 1:1 | 1:4 | 1,8:5,2 | |
| | | Moy ± SD | 3,7±1,3 | - | 5,8±1,5 | 1 | 2,4±0,8 | 3,1±0,8 | |
| | A4 | [Min : Max] | 2:8 | - | 2,7:7,5 | 1:2,5 | 1:3,1 | 2:4,8 | |
| | | Moy ± SD | 4,9±2,2 | - | 5,0±1,5 | 1,6±1,1 | 1,6±0,9 | 3,0±0,8 | |
| | A5 | [Min : Max] | 2:4,7 | 4,2:4,5 | 3,6:8,8 | 1:1,5 | 1:6,9 | 1,8:7,5 | |
| | | Moy ± SD | 3,5±0,9 | 4,4±0,2 | 5,6±1,3 | 1,1±0,2 | 3,0±1,8 | 3,2±1,5 | |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation; W : Œuf ; Lm : Larve mobile ; ♂A. : Mâle ailé ; ♀V : Femelle vivante; ♀M : Femelle morte; St : Station ; A : Arbre.

Le taux d'infestation des arbres par les différents stades de développement de *P. blanchardi* est plus élevé au niveau de l'arbre 1 de la 3^{ème} station (Tab. 28). Les femelles mortes sont plus recensées que les autres stades avec une moyenne égale à $6 \pm 2,1$ ♀/cm². Elles sont suivies par le bouclier vide ($4,5 \pm 2,5$), stade œuf ($3,6 \pm 1,2$), femelles vivantes ($3,1 \pm 1,9$) et enfin les mâles ailés ($1,3 \pm 0,5$ ♂/cm²). En seconde position vient l'arbre 2 de la 1^{ère} station qui présente à son tour de fortes infestations, notamment les femelles mortes ($4 \pm 2,7$ ♀/cm²). Enfin les plus faibles infestations sont enregistrées sur l'arbre 5, surtout pour ce qui est des mâles ailés ($1,3 \pm 0,5$) et les densités des œufs (1 œuf/cm²).

3.1.3.2 - Dégâts de la pyrale de datte sur le palmier dattier

Ectomyelois ceratoniae est l'un des ravageurs les plus communs des dattes de palmier dattier (variété Ghars). Par ailleurs, les dégâts de ce ravageur sont abordés en fonction des arbres (Tab. 29) et en fonction des directions (Tab. 30) pour la station 1.

Tableau 29: Taux d'infestation de palmier dattier par l'*Ectomyelois ceratoniae* en fonction des arbres de palmier dattier

| Arbre | Paramètres | Taux d'infestation/150fruits | Taux d'infestation global/150fruits(%) |
|-------|-------------|------------------------------|--|
| A1 | [Min : Max] | 1:10 | 10,7±12,7 |
| | Moy ± SD | 3,2±3,8 | |
| | CV% | 119,8 | |
| A2 | [Min: Max] | 2: 6 | 10,7±5,5 |
| | Moy ± SD | 3,2±1,6 | |
| | CV% | 51,3 | |
| A3 | [Min : Max] | 1: 4 | 7,3±4,4 |
| | Moy ± SD | 2,2±1,3 | |
| | CV% | 59,3 | |
| A4 | [Min : Max] | 1: 5 | 10,7±6,0 |
| | Moy ± SD | 3,2±1,8 | |
| | CV% | 55,9 | |
| A5 | [Min :Max] | 1:4 | 6±4,4 |
| | Moy ± SD | 1,8±1,3 | |
| | CV% | 72,4 | |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype CV%: Coefficient de variation;; A : Arbre.

Le tableau 29 montre que le taux d'attaque de *E. ceratoniae* est représenté par des valeurs qui sont élevées sur l'arbre 1 avec un nombre de dattes attaquées variant entre 1 et 10, soit une moyenne égale à $3,2 \pm 3,8$ datte attaqué/ un lot de 150 dattes. Par contre l'arbre 5 affiche les taux

d'infestations les plus faibles, avec un nombre de dattes attaquées variant entre 1 et 4 ($1,8 \pm 1,3$ dattes attaquées/150 dattes). Pour les taux d'infestation global, l'arbre 1 est toujours le plus infesté avec une moyenne des attaques égale à $10,7 \pm 12,7$ / un lot de 150 dattes. Il est à mentionner qu'il y a une différence hautement significative pour les poids des dattes sains ($p= 0,000$) à cause des mesures retenues sur les dattes de l'arbre 3 et 4 (Fig. 17). Par contre il n'existe pas de différence entre les poids des dattes infestées ($p= 0,3360$).

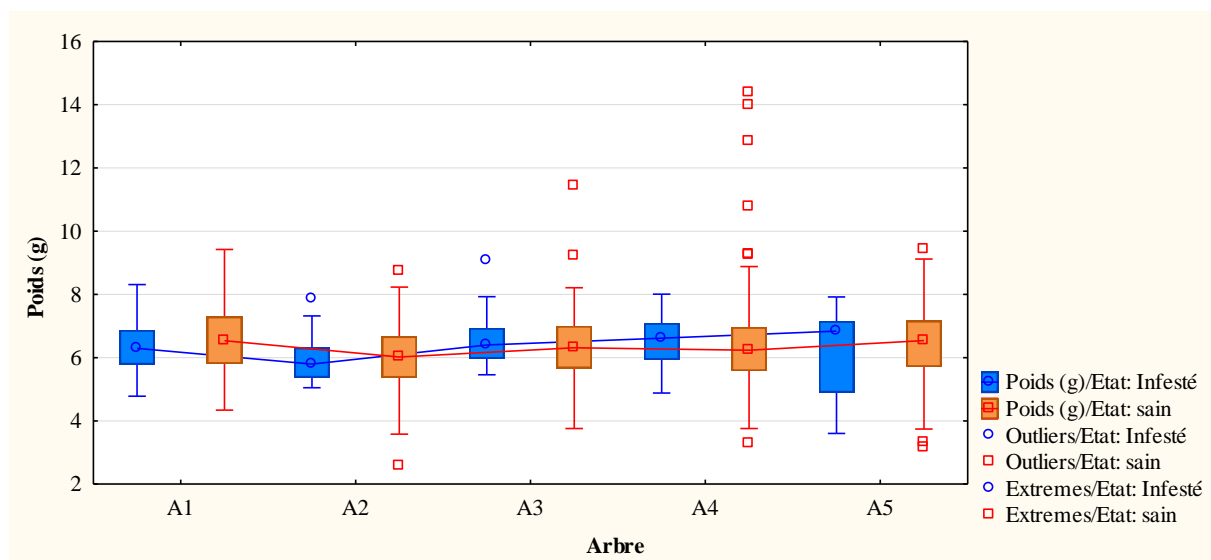


Fig. 17: Box Plot de poids des dattes infestées et non infestées par *E. ceratoniae* en fonction des arbres

Tableau 30: Taux d'infestation de palmier dattier par l'*Ectomyelois ceratoniae* en fonction des directions cardinales

| Direction | Paramètres | Taux d'infestation/30dattes | Taux d'infestation global/30 dattes (%) |
|-----------|-------------|-----------------------------|---|
| Nord | [Min : Max] | 1: 10 | $17,3 \pm 10,9$ |
| | Moy±SD | $5,2 \pm 3,3$ | |
| | CV% | 62,9 | |
| Sud | [Min : Max] | 1: 5 | $9,3 \pm 4,9$ |
| | Moy±SD | $2,8 \pm 1,5$ | |
| | CV% | 53 | |
| Est | [Min : Max] | 1:2 | $4,7 \pm 1,8$ |
| | Moy±SD | $1,4 \pm 0,6$ | |
| | CV% | 39,1 | |
| Ouest | [Min : Max] | 1:3 | $6 \pm 2,8$ |
| | Moy±SD | $1,8 \pm 0,8$ | |
| | CV% | 46,5 | |
| Centre | [Min : Max] | 1:4 | 8 ± 5 |
| | Moy±SD | $2,4 \pm 1,5$ | |
| | CV% | 62,5 | |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation.

En fonction des directions, le taux d'infestation est plus élevé pour les dattes issues de la direction nord avec un nombre de dattes infestées variant entre 1 et 10 ($5,2 \pm 3,3$ datte attaqué/ un lot de 30 dattes) (Tab. 30). Par contraire la direction la moins infestée est l'est avec des dattes infestées variant entre 1 et 2, soit une moyenne de $1,4 \pm 0,6$ dattes attaqué/30 dattes. Pour les taux d'infestation global, la direction nord reste toujours la plus infestée avec une moyenne de $17,3 \pm 10,9$ dattes/ un lot de 30 dattes. Il est à motionner qu'il n'y a pas une différence significative pour les poids des dattes sains ($p= 0,0598$) et infesté ($p= 0,0745$) (Fig. 18).

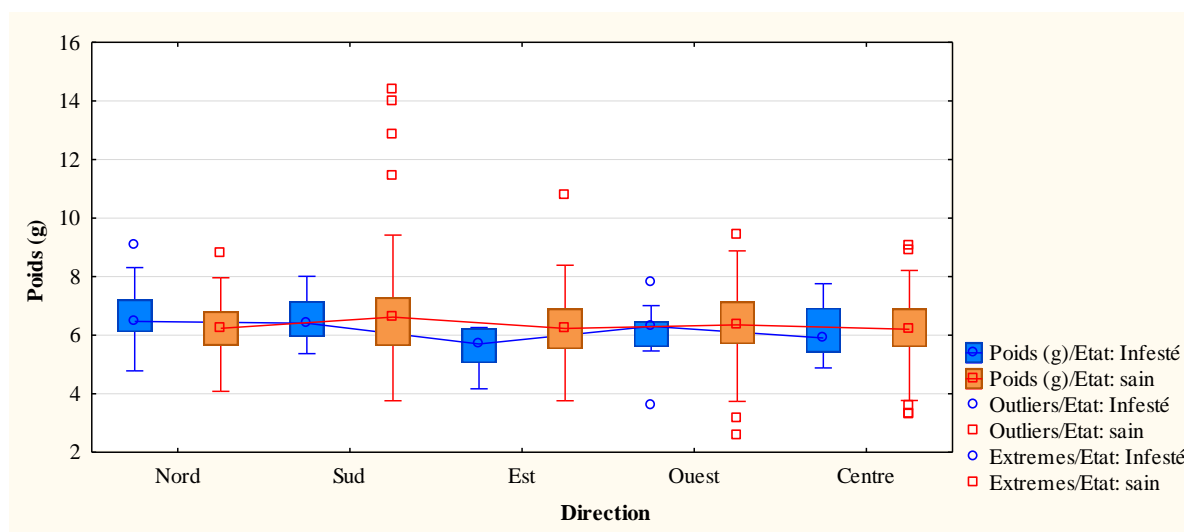


Fig. 18: Box Plot de poids des dattes infestées et non infestées par *E. ceratoniae* en fonction des directions cardinales

3.1.3 - Etude des ravageurs d'Oliver (station 2)

Dans la station 2 (Gadachi), plusieurs ravageurs peuvent s'attaquer à l'oléiculture et déparasse la production des son fruit, c'est le cas de la mouche d'olivier.

3.1.3.1 - Dégâts de *Bactrocera oleae* sur les olives

Bactrocera oleae est le ravageur notoire de l'olivier et le plus important, qui cause des dégâts considérable sur les fruits, les femelles et les larves provoquent des piqûres et des galeries, qui favorisent l'entraînement des champignons et des bactéries (Photo 21). Les résultats obtenus sur le taux d'attaque par le nombre de piqûres et nombres des pupes sont résumés dans le tableau 31 en fonction de direction, tableau 32 en fonction des arbres et le taux d'attaque globale dans le tableau 33.

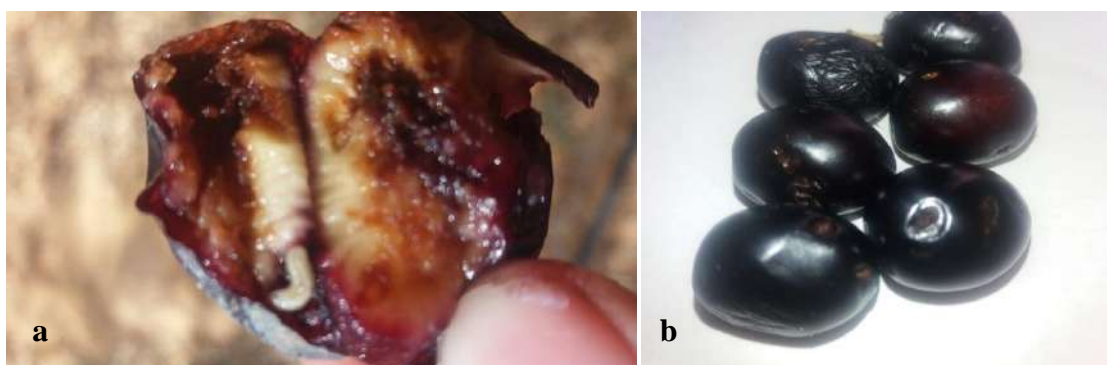


Photo 21 (a-b) : Dégâts de *Bactrocera oleae* sur les olives (Photo originale)

Tableau 31: Biométrie des olives et taux d'infestation de *Bactrocera oleae* en fonction des directions

| Direction | Paramètres | Poids (g) | Long (mm) | Larg (mm) | Nbr de Piq | Nbr Pupe |
|-----------|--------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Nord | [Min : Max] | 0,4 : 2,6 | 1,2 : 14,6 | 0,2 : 10,3 | 1 : 2 | 1 : 4 |
| | Moy \pm SD | 1,3 \pm 0,4 | 9,1 \pm 2,5 | 4,5 \pm 1,7 | 1,1 \pm 0,3 | 2,6 \pm 1,1 |
| | CV% | 33,3 | 27,9 | 36,7 | 27,6 | 43,9 |
| Sud | [Min : Max] | 0,5 : 2,3 | 5,4 : 14,4 | 0,4 : 7,3 | 1 : 1 | 2 : 5 |
| | Moy \pm SD | 1,4 \pm 0,4 | 9,7 \pm 2,1 | 4,5 \pm 1,8 | 1 \pm 0,0 | 3,8 \pm 1,5 |
| | CV% | 29,4 | 22,2 | 39,4 | - | 40,0 |
| Est | [Min : Max] | 0,5 : 2,5 | 5,9 : 14,9 | 0,9 : 8,0 | 1 : 1 | 2 : 6 |
| | Moy \pm SD | 1,5 \pm 0,5 | 10,3 \pm 1,7 | 5,0 \pm 1,7 | 1,0 \pm 0,0 | 4,0 \pm 1,6 |
| | CV% | 30,6 | 16,3 | 34,7 | - | 39,5 |
| Ouest | [Min : Max] | 0,5 : 2,6 | 4,5 : 14,3 | 2,5 : 8,2 | 1 : 2 | 2 : 3 |
| | Moy \pm SD | 1,4 \pm 0,4 | 10,3 \pm 1,6 | 5,3 \pm 1,3 | 1,5 \pm 0,7 | 2,4 \pm 0,5 |
| | CV% | 26,0 | 15,6 | 23,4 | 47,1 | 22,8 |
| Centre | [Min : Max] | 0,1 : 2,1 | 0,9 : 15,0 | 0,2 : 7,4 | - | 1 : 1 |
| | Moy \pm SD | 1,3 \pm 0,5 | 8,9 \pm 2,6 | 3,6 \pm 2,1 | - | 1,0 |
| | CV% | 36,7 | 28,9 | 58,2 | - | - |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation; Nbr : Nombre ; Piq : Piqûres ; Ind : Individu ; Long : Longueur ; Larg : Largeur.

D'après le tableau 31, le taux d'attaque de *B. oleae* estimé par le nombre de piqûres/fruit est important pour les fruits de coté ouest (1,5 \pm 0,7 piqûres/fruits). Par contre le coté centre qui nous avons remarqué une absence de nombre des piqûres. Pour les dimensions des olives, celles issues de l'ouest (10,3 \pm 1,6 x 5,3 \pm 1,3 mm) sont de calibre élevé par rapport aux autres directions. Alors que pour le poids, les des olives de l'est sont caractérisées par les valeurs les plus élevées (1,5 \pm 0,5g). concernant le nombre des pupes, l'est (4,0 \pm 1,6 pupes/15 fruits) est le plus offrant en pupes. Il est à mentionner qu'il n'y a pas de différence significative entre le nombre de piqûres

($p = 0,1497$) et de pupes ($p = 0,1552$), contrairement au poids qui présente une différence hautement significative ($p = 0,0047$) (Fig. 19).

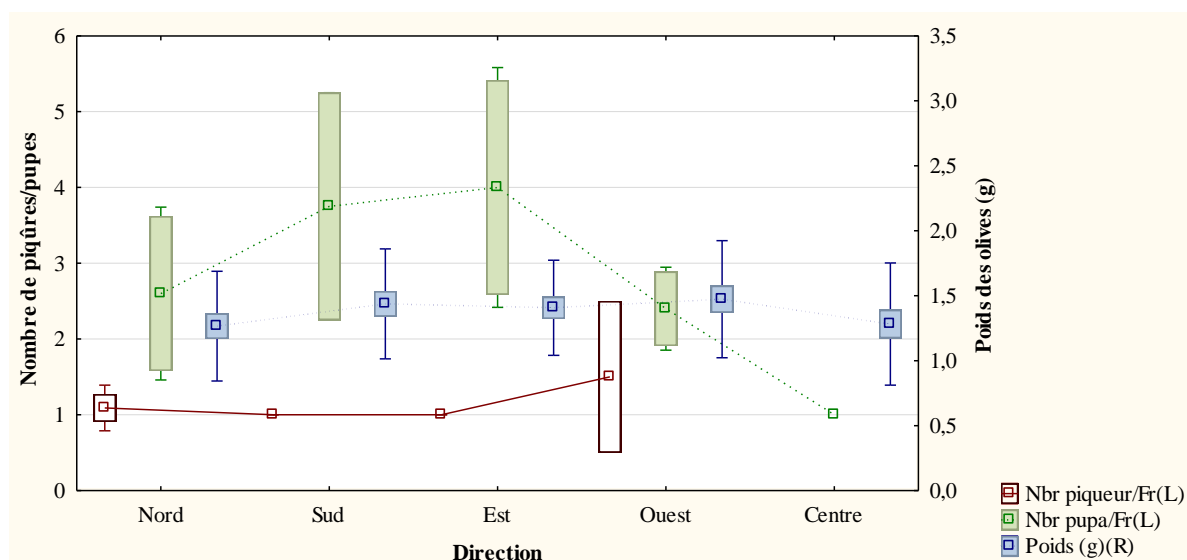


Fig. 19: Box Plot de poids des olives et nombre de piqûres et de pupes de *B. oleae* en fonction des directions cardinales

Tableau 32: Taux d’infestation d’Olivier par *Bactrocera oleae* en fonction des arbres

| Arbre | Paramètres | Nombre de pupes |
|-------|-------------|-----------------|
| A1 | [Min : Max] | 2: 4 |
| | Moy ± SD | 2,5±1,3 |
| | CV% | 51,6 |
| A2 | [Min : Max] | 2: 5 |
| | Moy ± SD | 3,8±1,5 |
| | CV% | 40,0 |
| A3 | [Min : Max] | 3: 4 |
| | Moy ± SD | 3,3±0,5 |
| | CV% | 15,4 |
| A4 | [Min : Max] | 1: 6 |
| | Moy ± SD | 3,5±2,4 |
| | CV% | 68,0 |
| A5 | [Min : Max] | 2: 3 |
| | Moy ± SD | 2,3±0,5 |
| | CV% | 22,2 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation; Piq : Piqûre ; A : Arbre.

Le tableau 32 montre que le taux d’infestation le plus élevé est noté pour l’arbre 2 avec un nombre de pupes variant entre 2 et 5, soit une moyenne de $3,8\pm 1,5$ pupes/75 olives, par contre

l'arbre 5 caractérise les infestations les plus faibles avec des valeurs variant entre 2 et 3 ($2,3 \pm 0,5$ pupes/75 olives). Il est à mentionner qu'il existe une différence significative de nombre de piqûres des entre les cinq arbres ($p= 0,0334$), alors qu'il n'existe pas de différence pour le nombre de pupa ($p= 0,4872$) (Fig. 20).

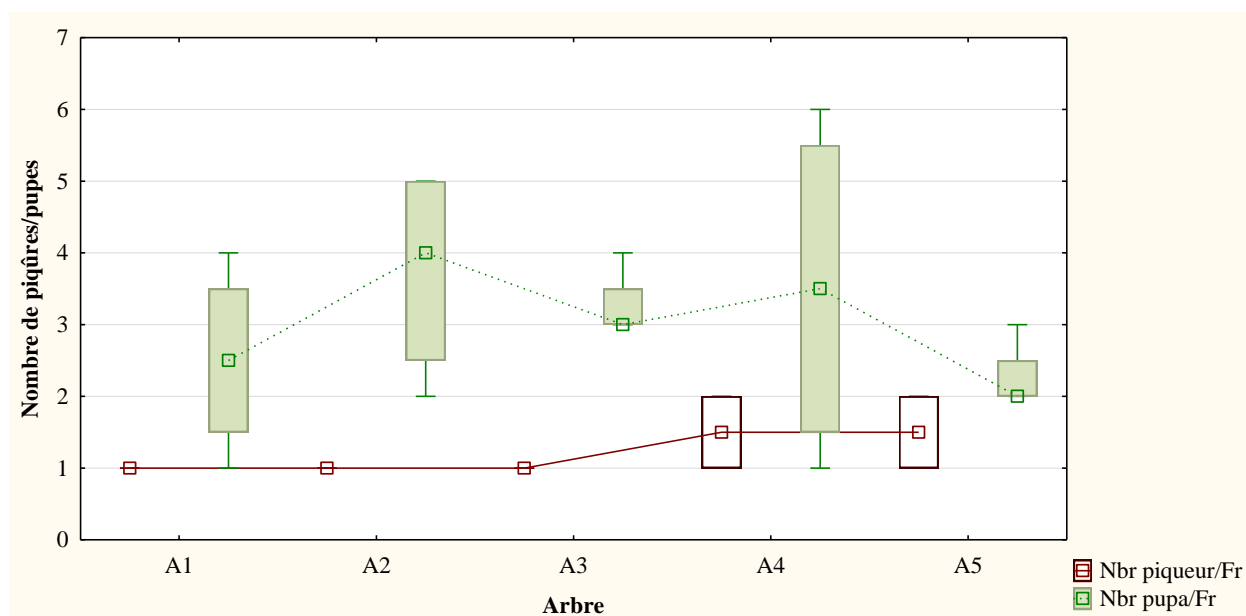


Fig. 20: Box Plot de nombre de piqûres et de pupes de *B. oleae* sur olives en fonction d'arbre

Tableau 33: Biométrie des olives et leur taux d'infestation global par *Bactrocera oleae*

| Paramètres | Poids(g) | Long (mm) | Larg (mm) | Nbr de Piq | Nbr de pupa |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| [Min : Max] | 0,1:2,6 | 0,9:15,0 | 0,2:10,3 | 1:2 | 1:6 |
| Moy \pm SD | 1,4 \pm 0,4 | 9,7 \pm 2,7 | 4,6 \pm 2,2 | 1,1 \pm 0,3 | 3,1 \pm 1,4 |
| CV% | 31,6 | 28,3 | 48,5 | 26,1 | 45,7 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation ; Nbr: Nombre ; Piq : Piqûres ; indiv : individu ; Long : Longueur ; Larg : Largeur.

Le tableau 33 montre que le taux d'attaque global en termes de nombre de pupes/olives varie entre 1 et 6 ($3,1 \pm 1,4$ pupes/15 olives). Pour le nombre de piqûres/olives, les valeurs varie entre 1 et 2 ($1,1 \pm 0,3$ piqûres /15 olives).

3.1.3.2 - Dégâts de *Bactrocera oleae* sur les olives ramassées au sol

L'estimation de la population de la mouche d'olive et les dégâts causés sur les fruits tombés au sol sont résumé dans le tableau 34.

Tableau 34: Taux d'infestation de *B. oleae* sur les olives tombées au sol en fonction des arbres

| Paramètres | Olivier | | | | |
|--------------|-------------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
| [Min : Max] | 2:6 | 3:11 | 2:4 | 3:5 | 1:3 |
| Moy \pm SD | 4 \pm 1,8 | 6,5 \pm 3,3 | 3 \pm 1 | 4 \pm 0,8 | 2 \pm 1 |
| CV% | 45,6 | 51,0 | 33,3 | 20,4 | 50 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation.

Le tableau 34 montre que l'arbre 2 est le plus attaqué par la mouche d'olive, avec des valeurs variant entre 3 et 11 individus/ 60 olives, soit une moyenne de $6,5 \pm 3,3$ et de CV= 51,0 %. Par contre l'arbre 5 affiche les attaques les plus faibles, avec un nombre d'individus/ 60 olives variant entre 1 et 3 (moy = 2 ± 1 ind/60 fruits ; CV= 50 %).

3.2 – Etude bioécologique de quelques espèces ravageur

L'étude de la bio-écologie des ravageurs concerne spécialement la mouche méditerranéenne des fruits et la mouche d'olive. L'élevage est effectué au laboratoire sous conditions contrôlées (T = 23,1°C ; HR = 21,9%).

3.2.1 – Bio-écologie de la Cératite sur les oranges

3.2.1.1 - Œuf

L'œuf de la cératite est caractérisé par, une couleur blanc nacré, lisse et brillant, forme allongée et légèrement arquée (Fig. 21). Dans le tableau 35 sont détaillées les mensurations et la durée de chaque stade de ce ravageur sur les oranges. D'après ce dernier tableau, la taille des œufs chez cette espèce varie entre 0,9 et 1,1mm (Tab. 35).

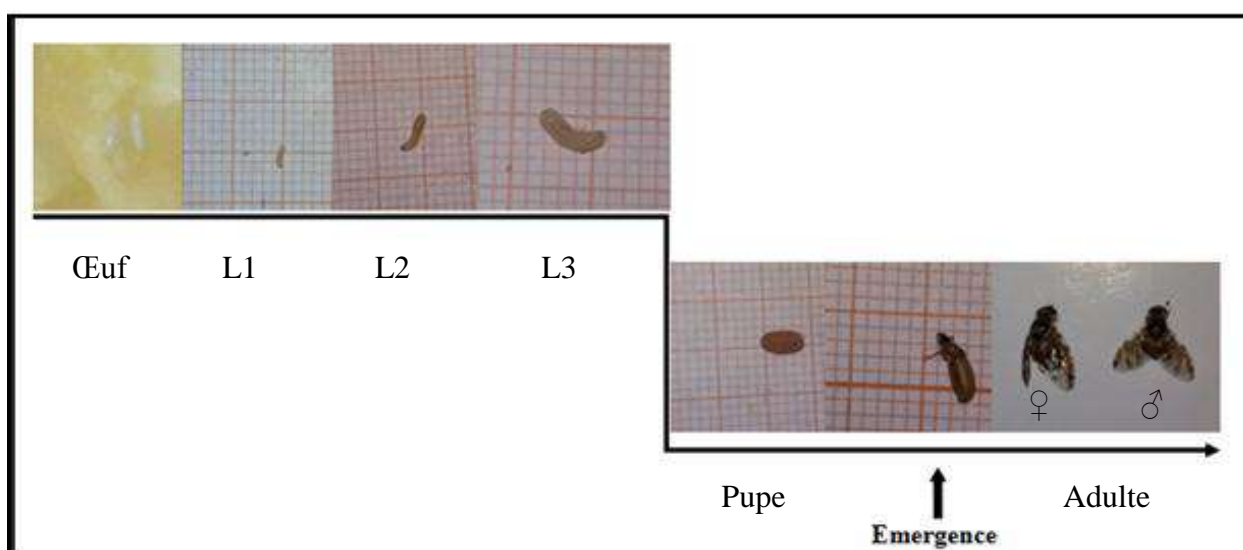


Fig. 21 : Différents stade de *C. capitata* (Photo originale)

Tableau 35: Biométrie et durée de vie de différents stades de *C. capitata*

| | Œuf | L1 (Ni = 30) | | L2 (Ni = 173) | | L3 (Ni = 675) | | Pupa | |
|------------|---------|--------------|-------|---------------|---------|---------------|---------|---------|--------|
| Paramètres | Long | Long | Durée | Long | Durée | Long | Durée | Long | Durée |
| [Min:Max] | 0,9:1,1 | 1,7:2,5 | 1 | 2,8:4,2 | 1:2 | 5:8 | 1:3 | 3:5 | 10:15 |
| Moy ±SD | 1±0,1 | 2,0±0,1 | 1 | 3,6±0,5 | 1,2±0,4 | 5,87±0,7 | 1,2±0,4 | 4,1±0,4 | 12,7±1 |
| CV% | 7,1 | 6,2 | - | 13,9 | 31,7 | 12,6 | 32,6 | 8,6 | 8,2 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation ; Long: Longueur

3.2.1.2 – Larve

L'asticot est acéphale, apode, lisse de couleur blanc crème (Fig. 21). Après l'éclosion, L1 mesure entre 1,7 et 2 mm de longueur (Tab. 35). Par contre L2 est un peu plus grande, mesurant entre 2,8 et 4,2 mm et leur durée de vie est de $1,2 \pm 0,4$ jour. Concernant L3, la longueur varie entre 5 à 8 mm avec une moyenne de durée de vie $1,2 \pm 0,4$ jour, elle est caractérisée par la phénomène de saut.

3.2.1.3 – Pupa

Elle a une forme d'un petit tonnelet arrondi, de 3 à 5 mm de longueur (Fig. 21). Leur durée de vie varie selon la température et l'humidité, entre $12,7 \pm 1$ jours (Tab 35). Les pupes obtenues à partir des larves contenues dans les fruits tombées (Photo 22) au sol totalisent un taux égal à 61,4%, contre un taux de mortalité larvaire égal à 38,6% (Fig. 22).

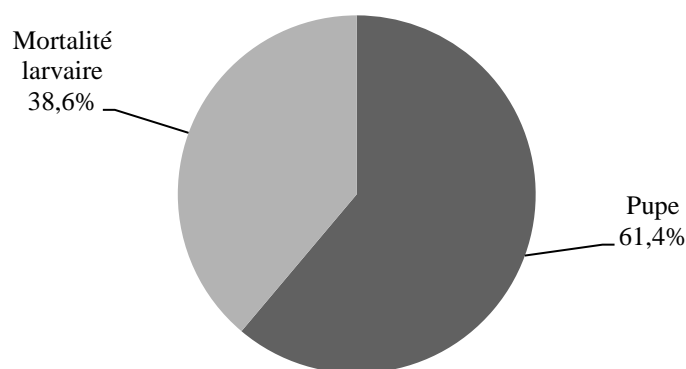
**Fig. 22:** Taux de pupation et de mortalité larvaire et pupation



Photo 22 : Allure et dimension des larves morte de la Cératite (Photo originale)

3.2.1.4 –Adultes

La femelle ($5,6 \pm 0,5$ mm) de la Cératite est légèrement plus grande que le mâle ($5,4 \pm 0,6$ mm) (Tab. 36, Fig. 21). Elle est caractérisée par une envergure presque similaire à celle du mâle, par contre elle a une durée de vie ($5,7 \pm 1,1$ jrs) relativement élevée par rapport au mâle ($4,9 \pm 0,9$ jrs). En absence de nourritures les adultes meurent après l'émergence.

Tableau 36: Biométrie et duré de vie des adultes de *C. capitata*

| Paramètres | Femelle | | | Mâle | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Longueur | Envergure | Duré de vie | Longueur | Envergure | Duré de vie |
| [Min: Max] | 4,9:6,2 | 3: 8 | 2: 8 | 4: 6 | 3: 8 | 2: 7 |
| Moy \pm SD | $5,6 \pm 0,5$ | $7,9 \pm 0,5$ | $5,7 \pm 1,1$ | $5,4 \pm 0,6$ | $7,9 \pm 0,7$ | $4,9 \pm 0,9$ |
| CV% | 8,7 | 6,5 | 18,4 | 10,2 | 8,6 | 18,5 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne; SD: Ecartype ; CV%: Coefficient de variation.

Pour le sexe ratio, la cératite présente un nombre de femelles (93) légèrement supérieur que celui des mâles (92) successivement (98,9%).

3.2.2 – Bio-écologie de la mouche d'olive

3.2.2.1 - Œuf

L'œuf est caractérisé par, une couleur translucide, lisse, de forme allongé et de petite taille (max = 1mm) (Photo 23)

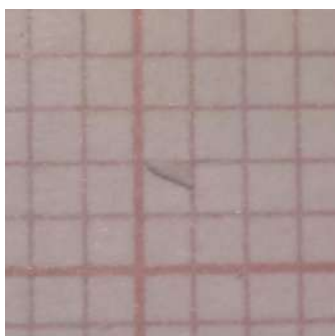


Photo 23 : Œuf de *B. oleae* (Photo originale)

3.2.2.2 - Larve

Dans le tableau 37 sont détaillées les mensurations et la durée de chaque stade de ce ravageur sur les olives.

Tableau 37: Biométrie et durée de vie de L3, Pupa et Adulte de *B. oleae*

| Paramètres | L3 (Ni = 8) | | Pupa (Ni = 70) | | Adulte (Ni = 60) | | |
|------------|-------------|----------|----------------|----------|------------------|------------|----------|
| | Long (mm) | DV (jrs) | Long (mm) | DV (jrs) | Long (mm) | Env (mm) | DV (jrs) |
| Min | 5,2 | 1 | 3 | 4 | 5,1 | 7,6 | 2 |
| Max | 7 | 2 | 5 | 24 | 7,3 | 12 | 16 |
| Moy±SD | 6,1±0,5 | 1,6±0,5 | 4,1±0,3 | 12,7±3,4 | 6,54±0,5 | 10,83±1,13 | 10,4±3,4 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype, Long : Longueur ; Env : Envergure ; DV : Durée de vie/jours.

La larve L3 se présente comme un asticot cylindrique de 5,2 à 7 mm de longueur (Photo 24 a; Tab. 37), la durée de développement de L3 varie 1 et 2 jours. Généralement, une seule larve/fruit est recensée.

3.2.2.3 – Pupa

La pupa est un petit tonnelet sombre, cylindrique, blanc crème (Photo 24 b), caractérisée par une longueur qui varie entre 3 et 5 mm (Tab. 37). La durée moyenne de pupaison est de 12,7jours. La nymphose du troisième stade larvaire s'effectue soit dans le fruit (olive) ou dans le sol.



Photo 24 : Stade L3 (a), pupa (b) et adulte (c) de *B. oleae* (Photo originale)

3.2.2.4 – Adultes

Les femelles adultes de *B. oleae* mesurent entre 6 et 7,3 mm de longueur et de 10 à 12 mm d'envergure (Photo 24 c), caractérisées par une durée de vie de 10,2±3,8jours (Tab. 38). Alors que les mâles ont une longueur du corps qui varie entre 6 et 7 mm et une envergure de 10 à 12 mm (Photo 25), capable de vivre 10,9±2,9 jours. Il est à mentionner qu'il n'existe pas une

différence significative entre la longévité des mâles et de femelles ($p= 0,4124$) (Fig. 23). Par contre il y'a une différence très hautement significative entre la longueur ($p= 0,0000$) et l'envergure ($p=0,0000$) des adulte (Fig. 23).

Tableau 38: Biométrie et durée de vie des adultes de *B. Oleae*

| Sexe | Paramètres | Durée de vie | longueur (mm) | Envergure (mm) |
|---------|--------------|----------------|---------------|----------------|
| Femelle | [Min: Max] | 4 : 16 | 6 : 7,3 | 10 : 12 |
| | Moy \pm SD | 10,2 \pm 3,8 | 6,9 \pm 0,4 | 11,7 \pm 0,7 |
| | CV% | 37,4 | 5,2 | 6,1 |
| Mâle | [Min: Max] | 2 : 16 | 6 : 7 | 10 : 12 |
| | Moy \pm SD | 10,9 \pm 2,9 | 6,3 \pm 0,4 | 10,2 \pm 0,5 |
| | CV% | 27,0 | 5,6 | 5,3 |

Min: Minimum; Max: Maximum; Moy: Moyenne ; SD: Ecartype; CV%: coefficient de variation.

Pour le sexe ratio, la mouche d'olive présente un nombre de femelles (26) égale le nombre de celui des mâles (26).

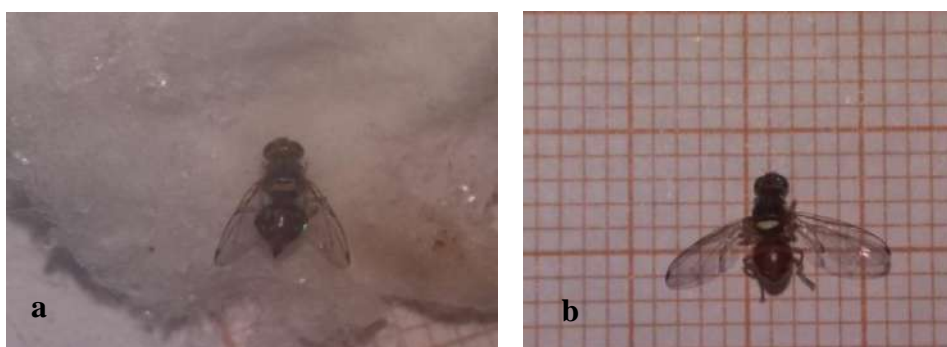


Photo 25 : Femelle (a) et mâle (b) de *B. oleae* (Photo originale)

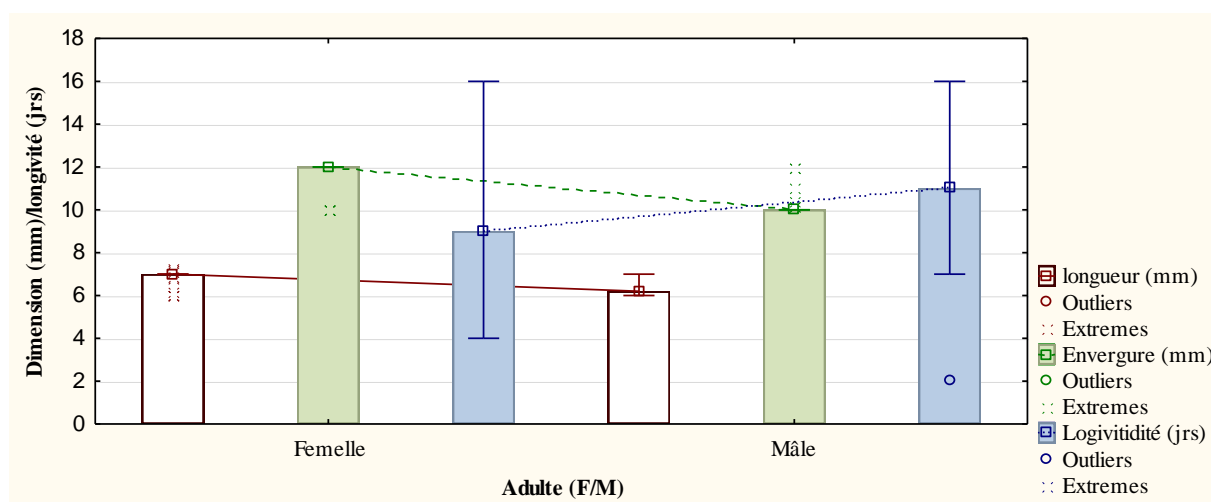


Fig. 23: Box Plot de biométrie et de longévité des adultes de *B. oleae*

3.2.2.4 – Taux d'émergence

Le taux des adultes émergés est représenté par 86,7% de nombre total des pupes considérées, contre une mortalité de 14,3 % (Fig. 24 ; Photo 26).

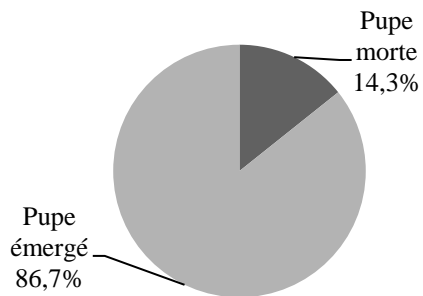


Figure 24: Taux de pupes émerger morte

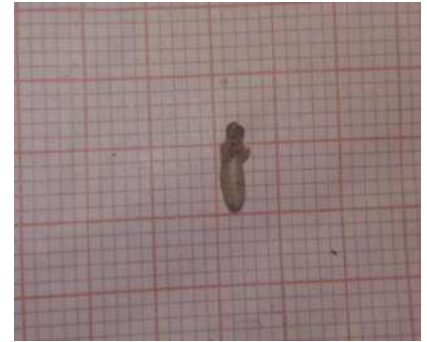


Photo 26: Emergence d'une pupe
(Photo Originale)

Discussions

Chapitre 4 : Discussions

Dans ce chapitre nous présentons les discussions des résultats obtenus sur l'étude des ravageurs de quelques arbres fruitier, notamment l'oranger, le grenadier, le palmier dattier et l'olivier.

4.1 – Discussions sur les ravageurs de l'oranger

Les dégâts sur l'oranger sont infligés principalement par 3 ravageurs. Il s'agit de la mineuse de feuilles d'agrumes, la cochenille noire et la cératite.

4.1.1 - Discussions sur les dégâts de la mineuse des feuilles de l'oranger

Les dégâts sur les feuilles de l'oranger sont à signaler. Les densités de la mineuse varient d'un arbre à un autre, entre 1 et 8 soit une moyenne égale à $1,6 \pm 1,7$ individus/feuille et un CV = 103,9%, pour la forte infestation. Cette espèce creuse dans la feuille des galeries de longueurs variables ($137,3 \pm 50,7$ mm). On remarqué aussi que les densités varient en fonction des directions cardinales, où le centre est caractérisé par les densités les plus élevées, variant entre 1 et 8 soit une moyenne égale à $1,6 \pm 1,5$ individus/feuille et un CV = 95,1%. Pour la longueur des galeries, les feuilles du nord sont caractérisées par les valeurs les plus élevées ($137,2 \pm 65,2$ mm). Plusieurs auteurs déclarent la nuisibilité de la mineuse sur les agrumes, un peu partout dans le monde en, Chine (WU, 1995), Palestine (ARGOV et ROSSLER, 1998), Egypte (JEPPSON, 1989; SMITH et *al.*, 1997) et en Australie (UHD, 2001). En Algérie, sa présence est déclarée pour la première fois par BERKANI (1995). Les dégâts les plus remarquables sont observés sur les feuilles durant la période des pousses végétatives de janvier à février, surtout au niveau de l'orientation sud (MILLE, 2003 ; MEKKOUI et BERBAOUI, 2015).

4.1.2. - Discussions sur les dégâts de la cochenille noire sur les feuilles d'oranger

La présence de la cochenille noire sur les feuilles et fruit de l'oranger n'est pas à démontrée. Dans la présente étude, elle est notée sur les deux faces de la feuille et cela dans toutes les directions, avec une préférence de la face supérieure dans toutes les directions, nord ($4,2 \pm 3,4$ individus/feuille), sud ($3,8 \pm 3,6$), est ($3,2 \pm 2,5$) et ouest ($3,6 \pm 2,9$). Par contre au centre ($3,5 \pm 3,4$), c'est plutôt la face inférieure qui est préférée. Ces attaques présentent de grandes variations, notamment au nord (CV = 93,9%) et à l'ouest (CV = 79,4%). Ce ravageurs est cité un peu partout dans le monde en, Palestine (JEPPSON, 1989), Egypte (SALAMA et *al.*, 1985 ; FASULO et BROOKS, 1997) et en Australie (AQIS, 1993). Il est à

mentionner que cette espèce s'attaque aux feuilles, fruits et même les branches (JEPPSON, 1989 ; FASULO et BROOKS, 1997). Elle est signalée sur plusieurs espèces, avec une préférence pour les surfaces supérieures des feuilles, d'Adalia citron (464,7 individus/feuille), d'orange douce (398,9 individus/feuille) et d'orange aigre (303,0 individus/feuille) (TAWFEK, 2012). DARWISH (1976) mentionne cette espèce d'insecte aussi sur les surfaces supérieures des feuilles de Mandarin.

4.1.3 - Discussions sur les dégâts de la Cératite sur les fruits d'oranger

La Cératite présente une infestation variable en fonction de la position des fruits sur l'arbre et même pour ceux tombés au sol. Il est à rappeler que la mouche méditerranéenne des fruits est attirée le plus par les fruits les plus volumineux (KATSOYANOS, 1986 ; KATSOYANNOS et *al.*, 1997 ; PAPADOPOULOS et *al.*, 2001) qui présentent une surface sèche et une couleur jaunâtre (FERON, 1962), comme elle s'attaque aux variétés précoces et tardives celles à peau mince (CHOUIBANI et *al.*, 2003), comme le cas des agrumes, avec une préférence pour la variété Thomson (ABDELLI, 1996 ; SMAIL et KEDDOUCI, 2000 ; DEKHLI, 2006 ; SETTAOUI, 2016).

Par ailleurs, sur arbre, le nombre de piqûres /fruit est important pour les fruits de côté ouest ($1,8 \pm 0,7$ piqûres/fruits), contre des valeurs plus faibles pour le côté nord ($1,4 \pm 0,5$). En fonction des arbres, les attaques varient avec un nombre de piqûres/fruit important pour les fruits de l'arbre 2 ($1,8 \pm 0,5$ piqûres/fruits) et l'arbre 3 ($1,8 \pm 0,6$). Pour les larves, le taux d'attaque global varie entre 1 et 122 larves/fruit, soit une moyenne $40,7 \pm 42,4$ larves/fruit et un CV = 104,1%. Pour ce qui concerne les fruits tombés sur sol, il existe un chevauchement des stades, avec des larves notées vivantes et d'autres mortes. Celles de 3^{ème} stade (L3) sont les plus fréquentes, avec 1 à 58 larves/fruit pour les vivantes ($12,9 \pm 14,8$ L3/fruit) et 1 et 61 pour les mortes ($13,5 \pm 17,3$). Alors que les pupes présentent un faible taux ($2,9 \pm 2,1$ pupes/fruit). Il est à mentionner que les œufs et les larves présentent une très forte mortalité à cause de la toxicité des essences de la peau (SORIA, 1963 ; DELRIO, 1985 ; DHOUIBI et *al.*, 1995). Des expériences ont montré que la mortalité larvaire augmente si la peau est trop épaisse (BODENHEIMER, 1951, DELRIO, 1985).

MENTA et *al.* (2012) mentionne un nombre moyen de piqûres par fruit varie de 0,23 (orange double variété fine) à 1,0 (variété Hamline). Alors que le taux d'attaque global varie entre 13,2% et 49,2% (variété Thomson). Il peut atteindre les 72,6% (BEN AYACHE et ZIREG, 2016). Les fruits qui se trouvent à l'intérieur de l'arbre, moins éclairés, présentent une charge de piqûres assez faible (2 piqûres/fruit) par rapport aux fruits localisés à l'extérieur de l'arbre

(3,5 à 4,1 piqures/fruit). Ce qui laisse dire que la cératite présente une préférence pour les fruits mieux exposés, donc plus ensoleillés (BODENHEIMER, 1951 ; EPSKY et HEATH, 1998). Pour les pupes, le nombre moyen de pupes par fruit varie de 0 pour différentes variétés d'agrumes à 2,04 pupes/fruit pour la pêche (MENTA et *al.*, 2012).

4.2 - Discussions sur les ravageurs du grenadier

Les discussions des résultats des dégâts sur le grenadier portent sur l'aleurode de grenadier, la pyrale de caroube et le papillon de grenade.

4.2.1 - Discussions sur les dégâts des aleurodes sur les feuilles de grenadier

En fonction des directions, les densités de *Siphoninus phillyreae* sont très importantes sur les feuilles issues de sud des grenadiers avec un nombre d'individus/feuille variant entre 6 et 284 ($49,1 \pm 39,1$ individus/feuille). En fonction des arbres, les densités des aleurodes sont remarquablement élevées sur les feuilles de l'arbre 4 avec un nombre d'individus/feuille variant entre 15 et 284 ($74,5 \pm 45,9$ individus/feuille). *S. phillyreae*, avec d'autres, notamment *Deudorix isocrates* et *Aphis punicae*, infligent de sérieux problèmes aux grenades en Inde (CHANDRA et *al.*, 2010) et dans plusieurs région de monde (KOZINA et *al.*, 2011).

4.2.2 - Discussions sur les dégâts de *Deudorix livia* sur les grenades

Deudorix (Virachola) livia est l'un des ravageurs les plus dangereux des fruits de grenadier. En fonction de direction, le taux d'attaque est très élevé sur les fruits du nord ($1,5 \pm 1,2$ individus/fruit). En fonction des arbres, le taux d'attaque le plus élevée est enregistré pour l'arbre 2 avec un nombre d'individus qui varie entre 1 et 4 ($2,3 \pm 1,5$ individus/fruit ; CV = 66,7%). La plupart des auteurs mentionnent un taux d'attaque qui voisine les 50% (OBEIDAT et AKKAWI, 2002 ; MKAOUAR et *al.*, 2016; ALI, 2017). Par contre d'autres signalent des taux plus faibles, comme KAHRAMANOGLU et USANMAZ (2013) qui enregistrent des valeurs qui varient entre 14,63% (2011) et 15,57% (2012). Alors que d'autres annoncent des taux plus élevés rapportait que les fruits étaient souvent infestés à 80% à 90% (BOUDINHIEMER, 1930 ; AVIDOV, 1958). Il à mentionner que les dégâts estimé dans cette étude ne sont importants en Egypte, où ce ravageur peut s'attaquée au palmier dattier (SALEH, 1974).

4.2.3 - Discussions sur les dégâts d'*Ectomyelois ceratoniae* sur le grenadier

La pyrale de caroube n'est pas spécifique aux dattes de palmier dattier, mais elle peut s'attaquer à d'autres fruits comme les grenades. Le taux d'attaque d'*E. ceratoniae* varie entre 1 et 2 individus/fruit (moy = 1,1 et 0,3 individus/fruit ; CV= 24,9 %). Les dégâts de cette espèce sur grenadier est déjà signaler un peu partout dans le monde (MOZAFFARIAN et al., 2008 ; KOZINA et al., 2011). Les pertes sont évaluées à 10 et 50% (DHOUBI, 2017).

4.3 - Discussions sur les ravageurs du palmier dattier

Les discussions des résultats des dégâts sur le palmier dattier concerne la pyrale de caroube et la cochenille blanche.

4.3.1 - Discussions sur les dégâts de la cochenille blanche sur le palmier dattier

La cochenille blanche présente de fortes attaques sur les folioles de palmier dattier. Le taux d'attaque est plus élevé sur la face supérieure des folioles dans les directions, nord ($3,5 \pm 1,0$ individus/ foliole/cm²), sud ($3,6 \pm 1,2$), l'est ($3,3 \pm 0,6$) et à l'ouest ($3,6 \pm 0,8$). Par contre au centre, c'est plutôt la face inférieure qui est la plus infestée, à l'exception de la station 3 ($4,1 \pm 1,9$). En fonction des différents stades de développement, l'arbre 1 de la station 3 présente les taux les plus élevés de *P. blanchardi*. Les femelles mortes sont plus recensées que les autres stades avec une moyenne égale à $6 \pm 2,1$ ♀/cm². Elles sont suivies par le bouclier vide ($4,5 \pm 2,5$), stade œuf ($3,6 \pm 1,2$), femelles vivantes ($3,1 \pm 1,9$) et enfin les mâles ailés ($1,3 \pm 0,5$ ♂/cm²). Par ailleurs, IDDER (1991) mentionne, qu'en Algérie, il n'existe aucune région phéonicoles indemne de l'attaque de *Parlatoria blanchardi*. SAIGHI et al., (2015) déclarent que l'orientation sud est la moins infestée par les femelles de la cochenille (4848 femelles en 2010 et 173 femelles en (2011), où le taux de mortalité est également le plus élevé (26,9% en 2010 et 45% en 2011). De ce fait, la direction sud est ainsi la moins favorable au développement de la cochenille blanche étant donné qu'elle est la plus exposée aux rayons solaires directs et aux vents chauds. ACHOURA (2013), a constaté que l'orientation sud est la plus peuplée avec un taux de 26,2%, suivie par l'est avec un taux de 25,2%. SMIRNOFF (1957), a signalé que l'humidité intense et l'insolation directe influencent sur la pullulation de la cochenille blanche. En outre, BELHOUT (2014) mentionne une densité de 16,8 individus/cm² pour la façade est de la variété Ghars, soit 35,4 %.

4.3.2 - Discussions sur les dégâts de la pyrale de datte sur le palmier dattier

Ectomyelois ceratoniae est l'un des ravageurs les plus communs des dattes de palmier dattier. Le taux d'attaque varie en fonction des arbres et des directions. Elle est représentée par des valeurs élevées sur l'arbre 1 avec un nombre de dattes attaquées variant entre 1 et 10 ($3,2 \pm 3,8$ dattes attaquées/ un lot de 150 dattes), avec une infestation globale égale à $10,7 \pm 12,7$ / un lot de 150 dattes. En fonction des directions, le taux d'infestation est plus élevé pour les dattes issues de la direction nord avec un nombre de dattes infestées variant entre 1 et 10 ($5,2 \pm 3,3$ datte attaqué/ un lot de 30 dattes), avec une infestation globale de $17,3 \pm 10,9$ dattes/ un lot de 30 dattes. WERTHEIMER (1958) rapporte un pourcentage d'attaque variant entre 10% et 30% en Afrique du Nord. Alors que MUNIER (1973) signale un taux de 8 à 10% à la récolte, avec une hausse jusqu'à 80% pendant le stockage. Pour ce qui est des variétés, IDDER et *al.*, (2009) et IDDER (2011), déclarent que la variété Ghars est très peu infestés (3,3%). Il en est de même pour DJEBIAHI et SERRAYE (2010) qui mentionne un niveau d'infestation très faible de 1,5 % pour la même variété.

4.4 - Discussions sur les dégâts de *Bactrocera oleae* sur les olives

Bactrocera oleae est le ravageur qui s'attaque à l'olivier où il se développe sur les fruits encore sur pied ou tombés au sol. Sur arbre et en fonction des directions, le taux d'attaque estimé par le nombre de piqûres/fruit est important pour les fruits de coté ouest ($1,5 \pm 0,7$ piqûres/fruits). Concernant le nombre des pupes, l'est ($4,0 \pm 1,6$ pupes/15 fruits) est le plus offrant en pupes. D'après AFFELAH et *al.* (1997), la mouche d'olive présente une préférence pour les parties sud, hautes et externes de l'arbre. De même pour MONTIEL et MORENO (1984), qui signale que le secteur sud de l'arbre était plus infesté que les trois autres orientations. En outre, FRAH (2014) signale un nombre de pupes selon les 4 directions, comme suit, 7,1 % au nord, 42,9% au sud, 14,3 % à l'est et 35,7% à l'ouest. Par contre d'autres auteurs ne mentionnent aucune influence significative de l'orientation (GAOUAR et DEBOUZIE, 1991).

En fonction des arbres, le taux d'infestation le plus élevé est noté pour l'arbre 2 avec un nombre de pupes variant entre 2 et 5 ($3,8 \pm 1,5$ pupes/75 olives). Pour les fruits tombé au sol, l'arbre 2 est le plus attaqué par la mouche d'olive, avec des valeurs variant entre 3 et 11 individus/ 60 olives ($6,5 \pm 3,3$). D'une manière globale, le nombre de pupes/olives varie entre 1 et 6 ($3,1 \pm 1,4$ pupes/15 olives) et le nombre de piqûres/olives varie entre 1 et 2 ($1,1 \pm 0,3$

piqûres /15 olives). Pour le nombre de piqûres, il varie dans la région de Tlemcen entre 0,27 et 0,48 piqûres/olive (BELHOUCINE, 2003).

4.5 – Discussions sur la bio-écologie de quelques espèces ravageurs

L'étude de la bio-écologie des ravageurs concerne spécialement la mouche méditerranéenne des fruits et la mouche d'olive.

4.5.1 – Discussions sur la bio-écologie de Cératite sur les oranges

L'œuf de la cératite est caractérisé par, une couleur blanc nacré, lisse et brillant, forme allongé et légèrement arquée. Il a une taille qui varie entre 0,9 et 1,1mm. Après l'éclosion, L1 mesure entre 1,7 et 2 mm de longueur. Par contre L2 est un peu plus grande, mesurant entre 2,8 et 4,2 mm, caractérisée par une durée de vie de $1,2 \pm 0,4$ jour. Concernant L3, la longueur varie entre 5 à 8 mm avec une durée de vie de $1,2 \pm 0,4$ jour. Certaines auteurs mentionnent que les larves mûres (L3) sont de taille 6,5-9mm de (SMITH *et al.*, 1997).

Pour la puppe, elle a une forme d'un petit tonnelet arrondi, de 3 à 5 mm de longueur et de longévité de $12,7 \pm 1$ jours. Les pupes obtenues à partir des larves contenues dans les fruits tombées au sol totalisent un taux égal à 61,4%, contre un taux de mortalité larvaire égal à 38,6%. Pour les adultes, la femelle ($5,6 \pm 0,5$ mm) de la Cératite est légèrement plus grande que le mâle ($5,4 \pm 0,6$ mm). KRAINACKER *et al.*, (1987) déclarent que les adultes mesurent 4 à 5mm de longueur avec les yeux pale-vert, les ailes chinées et un corps jaune identifié par blanc, brun, le bleu et le noir. Les adultes prennent 2 ou 3 jours pour devenir sexuellement mûrs à $T = 25$ °C. Par ailleurs, dans le cadre de la présente étude, il est apparu que de point de vue longévité, les femelles ($5,7 \pm 1,1$ jrs) vivent plus longtemps que les mâles ($4,9 \pm 0,9$ jrs). Généralement, les adultes vivent jusqu'à pendant 2 mois (CHRISTENSON *et* FOOTE, 1960), bien que les femelles adultes puissent vivre pendant jusqu'à 6 mois (SMITH *et al.*, 1997).

4.5.2 – Discussions sur la bio-écologie de la mouche d'olive

L'œuf est translucide, lisse, de forme allongé et de petite taille (max = 1mm). La L3 est un asticot cylindrique de 5,2 à 7 mm de longueur. La durée de développement larvaire varie 1 et 2 jours. AFIDOLE (2007) signale une durée de vie pour tout le stade larvaire de 15 jours. Généralement, on a trouvé une seule larve/ fruit est recensée dans la présente étude. Mais en conditions naturelles, il n'est pas rare d'en trouver plusieurs simultanément (FLETCHER, 1987).

Pour la puppe, elle est sombre, cylindrique, blanc crème, caractérisée par une longueur qui varie entre 3 et 5 mm. La durée moyenne de pupaison est de 12,7 jours. La nymphose du troisième stade larvaire s'effectue soit dans le fruit (olive) ou dans le sol. Par ailleurs à Tlemcen, BELHOUCINE (2003) signale que la pupaison dure en moyenne 28 jours, avec des variations entre 17 jours (station EL Fehoul) et 41 jours (station Chetouane). AFIDOLE (2007) déclare une durée de vie de puppe égale à 10 jours.

Pour les adultes, les femelles *B. oleae* mesurent entre 6 et 7,3 mm de long et de 10 à 12 mm d'envergure, caractérisées par une durée de vie de $6,3 \pm 0,4$ jrs. Alors que les mâles ont une longueur variant entre 6 et 7 mm et une envergure de 10 à 12 mm, capable de vivre $10,9 \pm 2,9$ jours. Nos résultats sont relativement élevés que ceux notés par AFIDOLE (2007), qui mentionne une taille de l'adulte qui atteint 4-5 mm de long, avec une durée de vie de 30 à 90 jours.

Concernant le taux des adultes émergés de *B. oleae*, il est évalué à 86,7% de nombre total des pupes considérées, contre une mortalité de 14,3 %. Dans quelques localités en Algérie, la mouche d'olive subit une mortalité moyenne de 81% depuis l'œuf jusqu'à la puppe (GAOUAR, 1996). Alors que chez les pupes et les adultes, la mortalité varie considérablement entre 0% et 60% (BELHOUCINE, 2003). STAVRAKI (1974) signale que plusieurs facteurs conditionnent le cycle de vie chez cette espèce, notamment le climat et la variété des olives.

Conclusion

Conclusion

La mise en évidence des ravageurs des arbres fruitiers (oranger, grenadier, palmier dattier et l'olivier) et le suivi bioécologique de deux espèces (cératite et mouche d'olive) dans trois stations (Khozana, Gadachi et Dbaidibi) à Ouargla, durant une période de 8 mois (Octobre 2017 jusqu'à mai 2018), a fait ressortir les déductions suivantes :

Inventaire de 8 espèces de ravageurs dont la plupart présentent une spécificité pour une espèce végétale bien précise, comme le cas *Parlatoria blanchardi* pour le palmier dattier et d'autres s'attaquent à plusieurs espèces comme *Ectomyelois ceratoniae* sur grenadier et palmier dattier ;

Les ravageurs sont représentés par différents ordres, comme les homoptères, les lépidoptères et les diptères ;

En termes de support végétal, l'oranger et le grenadier comptent le plus d'espèces nuisibles (3 espèces) alors que l'olivier (1 espèce) attire le minimum d'espèces nuisibles ;

En termes de stations, la répartition et la densité des ravageurs varient en fonction des directions et des arbres fruitiers à l'intérieur de chaque station, où la station 1 est considérée comme la plus infestée (8 espèces nuisibles), suivie la station 2 (2 espèces) et enfin la station 3 (1 espèce) ;

Parlatoria blanchardi est la seule espèce qui abonde dans toutes les stations, ce qui reflète sa spécificité et sa relation étroite avec le palmier dattier ;

La technique de prélèvement des fruits aléatoirement pour chaque type d'arbre et pour chaque direction a révélée la possibilité de détecter les ravageurs et surtout l'importance des attaques et leur évolution alors que la mise en évidence des fruits tombés sur sol ramène plus d'information sur la bioécologie de ces ravageurs ;

Les attaques les plus élevées sur fruits reviennent à la cératite, avec 1 et 58 larves/fruit pour les vivantes et 1 et 61 larves/fruit pour les mortes ;

Le palmier dattier, compte des attaques d'*E. ceratoniae* sur fruit et de *P. blanchardi* sur foliole, caractérisée par un chevauchement des stades ;

L'oranger est attaqué par *Ceratitis capitata* ($40,7 \pm 42,4$ larves/fruit) sur les fruits et *Parlatoria ziziphi* ($3,5 \pm 3,0$ individus/feuille) et *Phyllocnistis citrella* ($1,4 \pm 0,9$ individus/feuille) sur les feuilles ;

Le grenadier est attaqué par *Siphoninus phillyreae* (74,5±45,9 individus/feuille) sur feuille et *Deudorix livia* (1,2±0,7 individus/fruits) sur fruits ;

L'olivier est sollicité spécialement par une seule espèce, *Bactrocera oleae* (3,1±1,4 pupa/fruits) sur les fruits;

Pour les fruits tombés au sol, *C. capitata* (12,9±14,8) continue son cycle sur les oranges et *B. oleae* (6,5±3,3 individus/fruit) sur les olives ;

En perspective, des études supplémentaires concernant la bioécologie des ravageurs des arbres fruitiers sont indispensables afin de mettre en évidence l'importance et la diversité de ces ravageurs et leur préjudice en fonction des directions et des arbres en régions sahariennes. Il est très important d'élargir la zone d'étude, notamment par l'augmentation de nombre de stations afin de connaître la répartition des ravageurs des arbres fruitiers et leurs affinités vis-à-vis les plantes existantes au sud algérien. Cependant, pour aboutir à une surveillance exhaustive de ces ravageurs, il faudrait bien revoir l'effort d'échantillonnage et améliorer le protocole, notamment échantillonner pendant une plus longue durée, avec la combinaison ou/et l'ajout d'autres méthodes d'échantillonnage. La bioécologie est à développer notamment pour avoir une idée plus exacte sur les propriétés et contraintes de cycle de développement de chaque espèce afin de prévoir et mettre en place des méthodes de lutte relativement adéquate.

*Références
bibliographiques*

- 1. ABDELLI O., 1996** - *Etude de quelques aspect de la bio-écologie de la mouche méditerranéenne des fruits Ceratitis capitata (Wiedemann, 1824), (Diptera : Trypetidae) dans le parc de Chaib.* Thèse. Mag. Inst. Sc. Nat. Uni. Tizi Ouzou. 76 p.
- 2. ACHOURA A., 2013** - *Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier Parlatoria blanchardi Targ.1868, (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra.* Thèse Doct. Univ. Biskra.
- 3. ADJDIR, Z., BENSNOUCI, A., 2009** - *Bilan d'une Agrumeraie, cas de la ferme pilote Moussadek Abdalkader (Remchi Wilaya de Tlemcen).* Mém. Ing : Univ. Tlemcen. 81 p.
- 4. AFIDOL, 2007** – *La de l'olive – chamber régionale d'agriculture Occtanie, Union .* Bulletin n°1.
- 5. AFFELAH M., BOUHAMIDI L, HILLAL A. & CHEMSEEDDINE M., 1997** - *répartition de l'infestation de la mouche de l'olive Bactrocera oleae Gmel (Diptera - Tephritidae) en verger oléicole dans le Sais au Maroc.*
- 6. AGAGNA Y., 2016** - *Rôle d' Aphytis melinus (Hymenoptera, Aphelinidae) dans la régulation des niveaux d'infestation du Pou de Californie Aonidiella aurantii (Homoptera, Diaspididae) sur citronnier à Rouiba.* Thèse Magister :ENSA - EL Harrach- Alger.
- 7. ALI, E. A., 2017** - *Integrated control of some pests infesting pomegranate trees in northern western coast. Egyptian Acad. J. Biolog. Sci. F. Toxicology & Pest control. Vol.9(1)pp.59-72.*
- 8. ASFERS A., BOUTALEB JOUTEI A., BOUGHADAD A., BLENZAR A., AIT HOUSSA A., 2017** - *6^e CONFÉRENCE SUR LES MOYENS ALTERNATIFS DE PROTECTION POUR UNE PRODUCTION INTEGRÉE, 21, 22 ET 23 MARS 2017 LILLE. MAROC : AFPP.*
- 9. ARGOV, Y. and ROSSLER, Y., (1998)** - *Rearing methods for the citrus leaf miner, Phyllocnistis citrella Stainton, and its parasitoids in Palestine. Biological Control 2(1), 18–21.*
- 10. AVIDOV, Z., 1958** - *A study of a life history of pomegranate butterfly (Virachola livia Klug.) in Palestine.*
- 11. AQIS, 1993** - *Australian Quarantine and Inspection Service, Pest risk assessment on the importation of fresh citrus from Florida, USA. Supplement to the AQIS Bulletin.*
- 12. BAGNOUL F., et GAUSSEN H., 1953** - *Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist., Nat. Toulouse, 88 : 193 - 239.*

- 13. BEN AYACHE D. et ZIREG M. 2016** - Estimation de l'infestation de quelques vergers d'agrumes par la cératite (*Ceratitis capitata* Wied., 1824) et aperçu sur les stratégies de lutte dans la wilaya de Bejaia. Mém. Université A. MIRA – Bejaia.
- 14. BELHOUCINE S. (2003)** - Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Dipt.,Teph.) dans cinq stations de la Wilaya de Tlemcen. Thèse Magister. Univ. Tlemcen. 1. p.
- 15. BELHOUT S., 2014** - Degrés d'infestation de *Parlatoria blanchardi* associée aux arthropodes sur quelques cultivars de *Phoenix dactylifera* dans la région de Oaargla. Mém. Mastre. Univ. Ouargla. Pp. 40- 68.
- 16. BEN ABDENNEBI M. A., 2012** - Le grenadier tunisien (*Punica granatum*) stimule le transport de glucose dans les cellules musculaires C2C12 via la voie insulino-dépendante de l'Akt et la voie insu lino -indépendante de l'AMPK. Thèse Doct.Pharm., Univ. Montréal, 23-24pp.
- 17. BENSEMMANE A., 2009.** L'oléiculture: Développons le secteur de l'Huile d'Olive en Algérie. Revue Fillaha Innove N°4 Avril-Mai 2009. 23p.
- 18. BERKANI A., 1995-** Apparition en Algérie de *Phyllocnistis citrella* Stainton, chenille mineuse nuisible aux agrumes. Fruits 50(5), 13p.
- 19. BODENHEIMER F.S. (1951)** - Citrus entomology in the middle East, Junk, The Hague,663 pp.
- 20. BOUKHOBZA L., 2016** - L'effet des sels minéraux du sol sur l'écologie de *Parlatoria ziziphi* (Homoptera : Diaspididae) dans un verger d'oranger à Rouïba. Mém. Mag. E.N.S.A El Harache Alger. Pp 21-26.
- 21. BOULAY H., 1961** - Arboriculture et production fruitière, coll. " Que sais-je ? ", Ed. P.U.F, Paris, pp 21-76.
- 22. BOUNAGA N., DJERBI M., 1990** - Pathologie du palmier dattier. In : D ollé V. (ed.), Toutain G. (ed.). *Les systèmes agricoles oasiens*. Montpellier : CIHEAM, p. 1 2 7 -1 32.
- 23. CAREY, J.R., 1984** - Host specific demographic studies of Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*. *Journal of Economic Entomology*, 9: 261-270.
- 24. CHAHMA A., 2006** - *Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens*. Labo. Eco. Sys., Univ, Ouargla, 140p.
- 25. CHANDRA, R., JADHAV, V.T., SHARMA, J., 2010b** - Global scenario of pomegranate (*Punica granatum* L.) culture with special reference to India. In: Chandra, R. (Ed.),Pomegranate. Fruit Veg. Cereal Sci. Biotechnol., vol. 4, Special Issue 2, pp. 7–18.

- 26. CHOUBANI, M., OUIZBOUBEN A. et KAACK, H., 2003** - *Protection intégrée des agrumes*. Ed. Ouvrage réalisé par la Direction de la Protection des Végétaux, des Contrôles Technique et de la Répression des Fraudes en coopération avec la GTZ (Projet Contrôle Phytosanitaire) : 13p.
- 27. CHRISTENSON, L.D. AND FOOTE, R.H., 1960** - The biology of fruit flies. *Annual Review of Entomology* **5**, 171–192.
- 28. COCCO A. 2012** - Integrated Control of Citrus Pests in the Mediterranean Region. Chapter 15. Tephritidae. Vincenzo Vacante and Uri Gerson (Eds). Bentham Sciences Publishers. pp. 206-222.
- 29. COTE M., 1998** - *Des oasis malades de trop d'eau*. Sécheresse 9 (02) : 127 – 132.
- 30. DAGNELI P., 1975** – Analyse statistique à plusieurs variables. Presse Agron., GEMLOUX, pp. 286 – 306 p
- 31. DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris, 434 p.
- 32. DARWISH, E.T.E., 1976** - *Ecological and control studies on the scale insects attacking citrus trees in Menoufia province*. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture Tana University, Egypt.
- 33. DREUX P., 1980** - *Précis d'écologie*. Ed. Presses., Univ. France, Paris, 231 p.
- 34. DEKHLI L., 2006** - *Estimation de l'infestation par Ceratitis capitata (Wied. 1824) et suivi de la dynamique de ses populations sur différentes espaces et variétés fruitières a Tizi-ouzou et Boumerdes*. Thèse. Ing. Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Univ. Tizi-Ouzou, 90 p.
- 35. DELRIO G. 1985** - Tephrytid pests in citriculture. CEC/Proc. Experts meeting. Acireale; Balkema. Rotterdam. Integrated pest control in Citrus. Ed. Recher. Cavalloro and E. Dimartino. pp. 135-149.
- 36. DHOUBI M. H., 2000** - Lutte intégrée pour la protection du palmier dattier en Tunisie. Centre de publication universitaire/ Collection M/ Sciences ingénieur, Tunisie, p849, 850, 854.
- 37. DHOUBI M.H., GABHBICH H. et SAAIDIA B., 1995** - Evolution de l'attaque des fruits par *Ceratitidis capitata* (Wied) en fonction de la position de l'arbre et du degré de maturité des aoranges. *Fruit*. Vol, 50, n° 1, pp : 39-49.
- 38. DHOUBI M. H., HAWARI W., TOUIL S., ZOUBA A., et BEN HAMIDA F. 2017** - Biocontrol of the Carob Moth *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera, Pyralidae) in Two Oases in the South of TUNISIA using Mating Disruption with SPLAT EC O. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*.. Vol. 5 N°5 825-830.

- 39. DJEBLAHI A.H et SERRAYE N., 2010** - *Étude du niveau d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839 (Lepidoptera, Pyralidae) sur trois variétés de datte (Deglet Nour, Mech Degla et Ghars), sa dynamique de population et essai de lutte intégrée dans la région de Biskra*. Mémoire. Ing. Inst. Agro. Biskra, 45 p.
- 40. DOSDALL L., 2014** – *Guide d'identification des ravageurs des grandes cultures et des cultures fourragères et de leurs ennemis naturels*. Agriculture et Agroalimentaire Canada, 101p.
- 41. DRESS F., 2007** - *Les probabilités et la statistique de A à Z: 500 définitions, formules et tests d'hypothèse*. Ed Paris, Dunod, 519.03 D7735p.
- 42. EPSKY, N.D., HEATH, R.R., 1998** - Exploiting the interactions of chemical and visual cues in behavioral control measures from pest tephritide fruit flies. *Florida-Entomol.*81(3) : 273-282.
- 43. FAHAD K., GMIRA N., BENZIANE T. et SEKKAT A., 2014** - Etude de la bio-écologie de la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wiedemann (1824) sur rosacées dans la région de Sefrou (Maroc). *Faunistic Entomology*, V. 67, p 85-95.
- 44. FAKHOUR S. et SEKKAT A., 2006** - Première liste des insectes nuisibles sur grenadier dans la plaine du Tadla. Dans : 6ème Congrès de l'AMPP, Rabat, Maroc.
- 45. FASULO, T.R. and BROOKS, R.F.,1997** - Whitefly pests of citrus. *University of Florida, Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, Fact Sheet* ENY-815.
- 46. FEREDJ A., 2009** - *Analyse écologique des arthropodes dans les trois type de palmeraies de la cuvette de Ouargla*. Mémo. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122 p.
- 47. FERON M., 1962** - L'instinct de reproduction chez la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (Wied). Comportement sexuel, comportement de ponte. *Rev. Pathol. Végét.-Entomol.Agric.Fr.*41 :1-129.
- 48. FIROOZI A.A., TAHA M.R., et KHAN T.A. (2015)** - Assessment of Nano-Zeolite on Soil Properties, *Aust. J. Basic &Appl. Sci.*, 8(19): 292-295.
- 49. 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 etages bioclimatiques distincts. *Dixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture Montpellier – 22 et 23 octobre 2014*, I. S.V. S. A. Univ.Batna. Alger.
- 50. GAOUAR N, DEBOUZIE D., 1991** - Olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) damage in Tlemcen region, Algeria. *J. Appl. Ent.*, 112, 288-297.

- 51. GAOUAR N. (1996)** - *Apport de la biologie des populations de l'olive Bactrocera oleae Gml. à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen.* Thèse Doc. Etat, Inst. Boil., Univ. Tlemcen 119 p.
- 52. GOMINA M., 2015** - Contribution a la connaissance des mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) et de leurs parasitoides au sud du Togo. Thèse doc. Univ. de Lome Togo, pp 11-184.
- 53. GUEDIRI K., 2007** - *Biodiversité messicole dans la région d'Ouargla, inventaire et caractérisation.* Mémo. Ing. Agro., Kasdi - Merbah., Ouargla, 135 p.
- 54. GRIME J P., 1979** - Plant strategies and vegetation processes, Ed. !!!New York.
- 55. HADOU, 2017** - *L'infestation de la Teigne de l'olivier dans quelques vergers.* Mém. Master. Uni. Telemcen. Pp 5.
- 56. HALILAT M.T., 1993** - *Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété al dura) en zone saharienne (région d'Ouargla).* Thèse magistère. INFS d'agronomie, Batna, 132 p.
- 57. HAMDI AISSA B., et GIRARD M.C., 2000** - *Utilisation de la télédétection en région sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatial des pédo - paysages .*
- 58. HAMDI AISSA B., 2001** - *Le fonctionnement actuel et passé de sol du Nord Sahara (cuvette d'Ouargla).* Thèse doc., Inst. Nati. Agro, Grignon, 194 p.
- 59. HERROUZ N., 2008** - *Entomofaune de la région d'Ouargla.* Mém. Ing. Agro. Univ.Ouargla, 184p.
- 60. IDDER M.A., 1984** - *Inventaire des parasites d'Ectomyelois ceratonia Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmerais d'Ouargla et lâchetés de Trichogramma embryophagus Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre cette Pyrale.* Mém. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro, El Harrach, 80 p.
- 61. IDDER M. A., BOLLAND P., PINTUREAU B. et DOUMANDJI-METICHE B., 2009** - Efficacité de *Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello (Hymenoptera: Trichogrammatidae) pour lutter contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae) dans la palmeraie d'Ouargla (Algérie). Recherche agronomique, 23: 188-194.
- 62. IDDER M.A., 2011** – *Lutte biologique en palmeraie algériennes : cas de cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, de la pyral des dattes *Ectomyelois ceratoniae* et du boufaroua *Oligonychus afrasiaticus*.* Thèse doctorat dissertation, ENSA, Algier.
- 63. IDDER A., 1991** – *Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* (Homoptera, Diaspedidae) en palmeraies à Ouargla et utilisation de sn ennemi *Pharoscymnus**

semiglobosus (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse magister Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 145 p.

- 64. JEPSON, L.R., 1989** - Biology of *Citrus* insects, mites and mollusks. In: Reuther, W., CALAVAN, E.C. and CARMEN, G.E. (eds). *The Citrus Industry. Volume V. Crop protection, postharvest technology, and early history of citrus research in California*. (California, USA: University of California Division of Natural Resources), pp. 1–87.
- 65. JUAN P., MARTINEZ J J., OLTRA M A. et FERRANDEZ M., 2000** - Situation actuelle de grenade croissante (*Punica granatum*) à Alicante sud. Lutte chimique contre les ravageurs et les maladies et les coûts financiers. *Options Méditerranéennes série A. Méditerranéennes. Séminaires* 42: 157-161.
- 66. JUELLIEN E. et JUELLIEN J., 2014** - Cultiver et soigner les fruitiers. Ed. Eyrolles, Sang de la Terre. P 496.
- 67. KAHRAMANOGLU et USANMAZ, 2013** - Management strategies of fruit damaging pests of pomegranates: *Planococcus citri*, *Ceratitis capitata* and *Deudorix (Virachola) livia*. *African journal of Agricultural reserche*. Vol.8 n°49. Pp.6563- 6568.
- 68. KATSOYANNOS, B.I., 1986**. Effect of color properties on the selection of oviposition site by *Ceratitis capitata*. *Entomol. Exp. Appl*, 42: 187-193.
- 69. KATSOYANNOS, B.I., KOULOSSIS, N.A., PAPADOPOULOS, N.T., 1997**. Response of *Ceratitis capitata* to citrus chemicals under semi-natural conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata* ,82 : 181–188.
- 70. KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., GASMI D., CHAABNA A., CHAKALI G., KORICHI R., et DOUMANDJI S., 2009** - Diversité et rôle des Mantodea dans le fonctionnement d'écosystèmes sahariens. *Séminaire Internati. "Biodiversite faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla*, 17p.
- 71. KORICHI-ALMI A. et KORICHI R., 2015** - Étude critique du traitement phytosanitaire contre le Boufaroua et la pyrale de datte dans les palmeraies d'Ouargla. 2^{ème} séminaire international "biodiversite faunistique en zones arides et semi-arides" 29- 30 novembre 2015 Univ. Kasdi Merbah, Ouargla. 29 p.
- 72. KOZINA A., VIRIC H., KARACIC A., GADZE J. et T. KOS., 2011** - Pregled štetne entomofaune u proizvodnji šipka (*Punica granatum* L.) u svijetu. *Pomologia Croatica*, 17 (1-2) : 37-50.
- 73. KRAINACKER, D.A., CAREY, J.R. and VARGAS, R.I., 1987** - Effect of larval host on life history traits of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*. *Oecologia* **73**, 583–590.

- 74. KSENTINI I, JARDAK T et ZEGHAL N., 2011** – First report on *Virachola livia* Klug. (Lepidoptera: Lycaenidae) and its effects on different pomegranate varieties in Tunisia. *EPPO Bulletin* 41 pp178-182.
- 75. KUMUTIMA AGIMA F., 2009** - *Importance et nature de l'arbre dans la ville de Kinshasa: cas de la commune de Ngaba*. Thèse ing online. Université de Kinshasa.
- 76. LAHMAR R., 2008** - *Entomofaune des cultures maraîchères- inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah- Ouargla)*. Mémoire Ing. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 127 p.
- 77. LASSERRE-JOULIN F. and DOUMANDJI S., 2015** - Diversity and Distribution of Arthropod Community in the Lucerne Fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan J. Zool.*, vol. 47(2) : 505-514.
- 78. LE BERRE M., 1989** - *Faune du Sahara I, Poissons – Amphibiens et reptiles*. Ed. Niesté Paris, 332 p.
- 79. LE GUEN M., 2002** - Bulletin de Méthodologie sociologique. BMS.do Pp. 43- 64.
- 80. MALR, 2000** - Pest list of citrus in Egypt. Central Administration of Plant Quarantine, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Egypt (May 31, 2000).
- 81. MATNY J. et MECHELANY E., 1998** - Etude bioécologique de la mineuse des feuilles des agrumes "*Phyllocnistis citrella* Stainton". Annales de recherche scientifique, n° 1, p.p. 31-38.
- 82. MAZOYER M., AUBINEAU M., BERMOND A., BOUGLER J., NEY B. et ESTRADÉ J.R., 2002** - Larousse agricole. 767p.
- 83. METNA F., SADOUDI -ALI AHMED D., METNA B. and MEDJDOUBE F., 2012** - Effect of physic-chemical parameters on the infestation of fruits by *Ceratitis capitata* WIEDDEMANN, 1824 (Diptera: Tephritidae). *African Journal of Agricultural Research*. Vol. 7 n°47, pp. 6329-6334
- 84. MEKKOUI M., BERBAOUI R., 2015** - *Bioecologie de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* sur oranger dans la région de Telemcen*. Mém. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen.
- 85. MILLE C., 2003** - Lutte biologique contre la Mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillaridae) : Introduction, acclimatation et dissémination de l'auxiliaire *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Hymenoptera: Encyrtidae). *La Calédonie Agricole*, n° 100, 37 p.

- 86. MKAOUAR R., HAUSMANN A., and BEN JAMÂA M.L. 2016.** Confirmation of *Deudorix livia* identification on *Acacia farnesiana* and its first report in Southern Tunisia. *Tunisian Journal of Plant Protection*. Vol 11 n ° 1. Pp 165-169.
- 87. MONTHEL A. Y. et MORENO R, 1984** - Etudio Preliminar de la reparticion delataque de *Dacus oleae* Gmel anivel de arbol. Bol. Serv. Playas, 10, 59 - 64.
- 88. MUNIER, 1973** - Le palmier dattier. Ed. G.-P. Maisonneuve & Larousse. Paris, 221 p.
- 89. MOREAUX S., 1997** - L'olivier. Ed. Actes sud, France, p. 36.
- 90. MOZAFFARIAN, F., MARDI, M., SARAFRAZI, A., GANBALANI G. 2008** - Assessment of geographic and host-associated population variations of the carob moth, *Ectomyelois ceratoniae*, on pomegranate, fig, pistachio and walnut, using AFLP markers. *U: Journal of Insect Science* Vol. 8 (6).
- 91. OBEIDAT W. et AKKAWI M (2002)** Bionomics and Control of Pomergranate Butterfly *Virachola (Deudorix) livia* (Klug) (Lepidoptera: Lycaenidae) in Northern Jordan. *Dirasat Agricultural Sciences* 29: 1-12.
- 92. OULD EL HADJ M.D., 1991** - *Bioécologie des sauterelles et sautériaux dans trois stations d'étude au Sahara*. Thèse Magistère Sci. Agro., Inst. Nati. Agro, El Harrach, Alger, 80 p.
- 93. OUAMANE A. T., BENSALAH M.K. et DJAZOULI Z.E., 2017** - approche au monitoring de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* zeller par le recours aux moyens biologiques. *Revue Agrobiologia*. Vol 7 (1), 313p
- 94. OZENDA P., 1983** - *Flore du Sahara*. ED., Centre Nati. Rech .sc, Paris, 622 p.
- 95. PAPADOPOULOS N.T., KATSOYANNOS B.I., KOULOSSIS N.A. et HENDRICHS J., 2001** - Effect of orange peel substances on mating competitiveness of male *Ceratitis capitata*. *Entomol. Exp. Appl.* 99: 253-261.
- 96. PAUWELS L. et NZAYILU N'ti. 1993** -, guide des arbres et arbustes de la région de Kinshasa-Brazzaville, Meise, Jardin Botanique National de Belgique, 495p.
- 97. PASSAGER., 1957-** Ouargla (Sahara Constantinois). Etude historique, géographique et médicale. Arch. Inst. Pasteur d'Alger, 35 (2): 99-200.
- 98. PEYRON G., 2000** - Cultiver le palmier dattier. Ed. C.I.R.A.D. France, 109 p.
- 99. RAMADE F., 1984** - *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397 p.
- 100. ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975** - *Le pays de Ouargla (Sahara algérienne) variation et organisation*. Pub., Univ. Sorbonne, paris, 361 p.

- 101. SAIGHI S., DOUMANDJI S. et BELHAMRA M., 2015-** Evaluation numérique des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868(Hemi. Diaspididae) en fonction de la position des femelles adultes sur les folioles du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans les palmeraies des Ziban (Biskra, Algérie). Courrier du savoir. N° 19, Pp 41-48.
- 102. SALAMA, H.S., ABDEL-SALAM, A.L., DONIA, A. and MEGAHED, M.I.** (1985). Studies on the population and distribution pattern of *Parlatoria zizyphus* (Lucas) in citrus orchards in Egypt. *Insect Science and its Application* **6**(1), 43–47.
- 103. SALEH, M.R.A., 1974 -** *Ecological, biological and control studies on pests infesting date-bunches in the New Valley*. Ph.D. Thesis. Fac. of Agric., Ain Shams Univ., 170 pp.
- 104. SANGU MBLIENGKO R., 2010 –** *Inventaire des arbres ou arbustes fruitiers spontanés de Kinshasa et ses environs*. Mém. online. Université de Kinshasa.
- 105. SAYED A. A., TEMERA K. S. A., LYSANDROU M., ZAID A., and ALHADRAMI G. A., 2010 -** *Theuse of different insect control regimes using three green chemicals to combat Virachola livia on date palm fruit in Egypt*. Abu Dhabi, United Arab Emirates, 715pp
- 106. SCHERRER B, 1984 -** Biostatique. Ed. Gaetan Morin, Canada. P 132.
- 107. SETTAOUI S., 2016 -** *Etude de l'infestation des différentes variétés d'Agrumes par Ceratitis capitata (Diptera, Typhretidae) dans la région de Tlemcen*. Mém. Mas. université de Tlemcen.
- 108. SMAIL O. et KHEDDOUCI D., 2000 -** *Relations entre le degré d'infestation de différentes variétés fruitières par Ceratitis capitata Wied, 1824 (Diptera ; Trypetidae) et les caractéristiques physico-chimiques des fruits dans différents vergers de la wilaya de Tizi-Ouzou*. Thèse Ing. Univ. Tizi-Ouzou, 64 p.
- 109. SMIRNOFF W. A., 1957 –** La cochenille du palmier, dattier (*Parlatoria blanchardi* Targ.) en Afrique du nord. Comportement, importance économique, prédateurs et lutte biologique. *Entomophaga, Tome II*. N° 1, 98 p.
- 110. SMITH, D., BEATTIE, G.A.C. and BROADLEY, R., 1997 -** *Citrus Pests and their Natural Enemies: Integrated Pest Management in Australia*. Information Series Q197030. (Brisbane, Australia: State of Queensland, Department of Primary Industries and Horticultural Research and Development Corporation), 263 pp.
- 111. SORIA F., 1963. -** Etude des populations et de dispersion de *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Trypetidae) en Tunisie a l'aide des radios - isotopes. Int. Atomic. Energy. Agency IAEA I Vienne, 357-363.

- 112. STAVRAKI H. G., 1974** - Mortality of immature stages of *Dacus oleae* (Diptera, Trypetidae) in two areas in Greece in the period 1969–1972. *Journal of applied entomology*. Vol. 77. Pp 210 – 217.
- 113. TAWFEK M. E., 2012** - Distributions of Armoured Scale Insects Infesting Citrus Trees in Different Localities in Egypt. *Journal of Entomologie*, vol. 9 n° 6, p 429-434.
- 114. TEBASSI S., 1992** - *Lutte contre l'Ectomyelois ceratoniae Zeller sur grenadier dans les oasis littorales*. Rapport de stage de fin d'études, I.R.A, Médenine.
- 115. UHD, 2001** - Plant Biosecurity – Arthropod List for *Citrus*. Unpublished in-house document.
- 116. WERTHEIMER M., 1958** – Un des principaux parasites du palmier dattier Algérien : le *Myelois decolore*. *Revue Fruits*. Vol 13 (8), pp 109 -123.
- 117. WILLIAMSON, 1989** - Transaction cost economics, Chapter 03 in *Handbook of Industrial Organization*, 1989, vol. 1, pp 135-182 from Elsevier.
- 118. WU, T.K., 1995** - Integrated control of *Phyllocnistis citrella*, *Panonychus citri*, and *Phyllocoptruta oleivora* with periodic releases of *Mallada basalis* and pesticide applications. *Chinese Journal of Entomology* 15(2), 113–123
- 119. ZELACI M., RAHIM K., 2017** - *Contribution à l'étude des Cicadellidae dans quelques agro-écosystèmes sahariens. Cas de la région d'Ouargla*. Mém. Master. Univ. Ouargla. Pp. 12-13.
- 120. ZERROUKI Z., 1996** - *Contribution à l'inventaire des plantes spontanées. Effort à leur utilisation éventuelle en médecine traditionnelle par la population à Ouargla*. Thèse Ing., Inst. Tech. Agro. Sahar, Ouargla, 86 p.
- 121. ZOUIOUCHE F. Z, 2012** - *Comportement de la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra*. Thèse Doct. E.N.S.A El- Harache Alger. P44.
- 122. ZUCOLOTO F. S.,1993** - Adaptation of a *Ceratitis capitata* population Diptera, Tephritidae to an animal protein-based diet. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 67: 119–127.

Annexes

Annexes

Tableau 3 - Principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla

| Famille | Espèce |
|--|---|
| Apiaceae | <i>Ammodaucus leucotrichus</i> COSS. et DUR. |
| | <i>Anethum graveolens</i> L. |
| | <i>Daucus carota</i> L. |
| | <i>Daucus sahariensis</i> MURB, 1897 |
| | <i>Ferula vesceritensis</i> COSS. et DUR. |
| | <i>Pituranthos scoparius</i> BENTH. et HOOK. |
| Apocynaceae | <i>Nerium oleander</i> LINNE. |
| Asclepiadaceae | <i>Pergularia tomentosa</i> L. |
| | <i>Anthemis stiparum</i> POMEL, 1874 |
| | <i>Artemisia herba alba</i> ASSO. |
| | <i>Atractylis flava</i> L. |
| | <i>Atractylis delicatula</i> BATT., 1903 |
| | <i>Atractylis serratuloides</i> SEIBER., 1827 |
| | <i>Anacyclus cyrtolepidioides</i> POMEL. |
| | <i>Aster squamatus</i> . (SPRENG.) HIER. |
| | <i>Carduncellus devauxii</i> L. |
| | <i>Carduncellus eriocephalus</i> BOIS. |
| | <i>Catananctie marinara</i> COSS et DUR. |
| | <i>Centaurea furfuracea</i> L. COSS. & DURIEU, 1857 |
| <i>Chrysanthemum fuscatum</i> DESF. | |
| Asteraceae | <i>Calendula arvensis</i> L. |
| | <i>Calendula bicolor</i> RAF. |
| | <i>Conyza canadensis</i> (L.) CRONQUIST, 1943 |
| | <i>Cotula cinerea</i> DEL. |
| | <i>Farsetia hanifonû</i> L. |
| | <i>Ifloga spicata</i> (VAHL.) C.H. SCHULTZ |
| | <i>Lactuca sativa</i> L. |
| | <i>Launaea eadifolia</i> L. |
| | <i>Launaea glomerata</i> (CASS.) HOOK. |
| | <i>Launaea mucronat</i> (FORSK.) MUSCHLER. |
| | <i>Launaea nudicaulis</i> (L.) HOOK. |
| | <i>Launafa cissiniana</i> L. |
| | <i>Launafa essiniana</i> L. |
| | <i>Perralderia coronopifolia</i> COSSON. |
| | <i>Pulicaria crispa</i> SCHULTZ. |
| | <i>Salina longistyla</i> L. |
| | <i>Senecio vulgaris</i> L. |
| | <i>Scorzonera laciniata</i> L. |
| | <i>Sonchus maritimus</i> L. |
| | <i>Sonchus oleraceus</i> L. |
| <i>Spitzelia coronopifolia</i> L. | |
| <i>Stephanochilus omphalodes</i> COSS. et DUR. | |
| <i>Rhanterium adpressum</i> COSS. et DUR. | |
| Boraginaceae | <i>Ammosperma cinereum</i> (DESF.) HOOK. |

| | |
|----------------------------------|---|
| | <i>Echium trygorrhizum</i> POMEL. |
| | <i>Echium humile</i> (DESF.) JAH. |
| | <i>Echiochilon fruticosum</i> DESF. |
| | <i>Moltkia ciliata</i> (FORSK.) MAIRE |
| Brassicaceae | <i>Diplotaxis harra</i> (FORSK.) BOISS. |
| | <i>Diplotaxis acris</i> (FORSK.) BOISS. |
| | <i>Hutchinsia procumbens</i> DESF. |
| | <i>Malcomia aegyptiaca</i> SPR. |
| | <i>Malcomia longisiliquum</i> L. |
| | <i>Moricandia arvensis</i> DC. |
| | <i>Oudneya africana</i> R.BR. |
| | <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) ALL. |
| | <i>Savigny parviflora</i> BOISS. et REUT. |
| | <i>Sisymbrium irio</i> L. |
| | <i>Sisymbrium reboudianum</i> VERLOT. |
| | <i>Zilla spinosa</i> L. |
| Capparidaceae | <i>Capparis spinosa</i> L. |
| | <i>Cleome arabica</i> L. |
| | <i>Agathophora alopecuroides</i> (DEL.) FENZL. |
| | <i>Anabasis articulata</i> MOQ. |
| | <i>Arthrophytum scoparium</i> (POMEL) ILJIN. |
| | <i>Cornulaca monacantha</i> DEL. |
| | <i>Gymnocarposa decender</i> L. |
| | <i>Haloxylon schmittianum</i> POMEL. |
| | <i>Herinaria fontanesii</i> DESF. |
| | <i>Paronychia arabica</i> L. |
| | <i>Polycarpaea fragilis</i> DELILE. |
| | <i>Salsola vermiculata</i> L. |
| | <i>Salsola tetragona</i> DEL. |
| | <i>Spergularia salina</i> (SER) PERS. |
| | <i>Stellaria media</i> (L.) VILL. |
| | <i>Vaccaria pyramidata</i> L. |
| <i>Silene arenarioides</i> DESF. | |
| <i>Traganum nudatum</i> DEL. | |
| Chenopodiaceae | <i>Gatophyra galopecuriodes</i> L. |
| | <i>Atriplex halimus</i> L. |
| | <i>Bassia muricata</i> L. |
| | <i>Salicornia fruticosa</i> L. |
| | <i>Suaeda mollis</i> L. |
| | <i>Chenopodium album</i> |
| <i>Beta vulgaris</i> L. | |
| Cistaceae | <i>Helianthemum lippii</i> (L.) PERS |
| Convolvulaceae | <i>Convolvulus arvensis</i> L. |
| | <i>Cressa cretica</i> L. |
| | <i>Convolvulus trautmanianus</i> SCHWEINF. et MUSCHL. |
| | <i>Convolvulus supinus</i> L. |
| Cucurbitaceae | <i>Colocynthis vulgaris</i> (L.) SCHRAD. |
| | <i>Cucurbita citrillis</i> L. |
| | <i>Cyperus rotundus</i> L. |

| | |
|---|---|
| | <i>Cyperus conglomeratus</i> L. |
| Ephedraceae | <i>Ephedra alata</i> DEC. |
| Euphorbiaceae | <i>Euphorbia guyoniana</i> BOISS. et REUT. |
| Fabaceae | <i>Astragalus corrugatus</i> BERTOL. |
| | <i>Astragalus gombo</i> COSS. et DUR. |
| | <i>Astragalus akkensis</i> COSS. |
| | <i>Melilotus indica</i> ALL. |
| | <i>Genista saharae</i> COSSON et DUR. |
| | <i>Ononis angustissima</i> (LAME.) BATT. et TRAB. |
| Geraniaceae | <i>Retama retam</i> WEBB. |
| | <i>Erodium glaucophyllum</i> L'HER. |
| | <i>Monsonia heliotropioides</i> BOISS. |
| | <i>Centaureum pulchellum</i> (SW.) HAYEK. |
| Junacaceae | <i>Juncus maritimus</i> LAME. |
| Liliaceae | <i>Asphodelus tenuifolius</i> CAVAN. |
| | <i>Allium cepa</i> L. |
| | <i>Asphodelus refractus</i> L. |
| | <i>Urginea noctiflora</i> L. |
| | <i>Androcymbium punctatum</i> (SCHLECHT.) CAVAN. |
| Malvaceae | <i>Malva parviflora</i> L. |
| | <i>Malva aegyptiaca</i> L. |
| Orobanchaceae | <i>Cistanche niolacea</i> L. |
| Papaveraceae | <i>Glaucium corniculatum</i> (L.) CURTIS. |
| | <i>Papaver rhoeas</i> L. |
| Plumbaginaceae | <i>Limoniastrum guyonianum</i> DUR. |
| | <i>Limoniastrum delicatulum</i> (DE GIR.) O. KUNTZE |
| Plantaginaceae | <i>Plantago albicans</i> DESF. |
| | <i>Plantago ciliata</i> DESF. |
| Poaceae | <i>Aeluropus littoralis</i> (GOUAN) PARL. |
| | <i>Artisida acutiflora</i> TRIN. ET RUPR. |
| | <i>Artisida obtusa</i> DEL. |
| | <i>Artisida pungens</i> DESF. |
| | <i>Artisida plumosa</i> L. |
| | <i>Avena alba</i> L. |
| | <i>Arundo donax</i> L. |
| | <i>Agropyrum repens</i> L. |
| | <i>Bromus rubens</i> L. |
| | <i>Catandia divaricata</i> L. |
| | <i>Cutandia dichotoma</i> (FORSK.) TRAB. |
| | <i>Cyndon dactylon</i> (L.) PERS. |
| | <i>Danthonia forskahlii</i> (VAHL.) R.BR. |
| | <i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> WILLD. |
| | <i>Hordeum murium</i> L. |
| | <i>Lolium multiflorum</i> LAME. |
| | <i>Phalaris paradoxa</i> L. |
| | <i>Pholiurus incurvus</i> (L.) SCHINZ. et THELL. |
| | <i>Phragmites communis</i> .TRIN |
| | <i>Phragmites australis</i> L. |
| <i>Poa trivialis</i> L. | |
| <i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) DESF. | |

| | |
|----------------|--|
| | <i>Schismus barbatus L.</i> |
| | <i>Setaria verticilata (L.) P.B.</i> |
| | <i>Sphenopus divaricatus (GOUAN) RCHB.</i> |
| | <i>Zea mays L.</i> |
| Polygonaceae | <i>Calligonum avicular DESF.</i> |
| | <i>Calligonum comosum .L'HER</i> |
| | <i>Calligonum azel MAIRE</i> |
| | <i>Polygonum argyrocoleum STEUD.</i> |
| Primulaceae | <i>Anagallis arvensis L.</i> |
| Resedaceae | <i>Randonia africana COSS.</i> |
| Rhamnaceae | <i>Zizyphus lotus (L.) DESF.</i> |
| Rosaceae | <i>Neurada procumbens L.</i> |
| Rutaceae | <i>Ruta tuberculata DESF.</i> |
| Santalaceae | <i>Thesuim humile L.</i> |
| Solanaceae | <i>Solanum nigrum L.</i> |
| Tamariaceae | <i>Tamarix gallica.VAHL</i> |
| | <i>Tamarix aphylla (L.) KARST.</i> |
| Terebinthaceae | <i>Pistacia atlantica DESF.</i> |
| Thymeleaceae | <i>Thymelea microphylla COSS. et DR.</i> |
| | <i>Thymelea virgata TOURN.</i> |
| Urticaceae | <i>Forskahelea tenacissima L.</i> |
| Verbinaceae | <i>Lippia nodiflora RICH.</i> |
| Zygophyllaceae | <i>Fagonia glutinosa DELILE.</i> |
| | <i>Fagonia brugueiri DC.</i> |
| | <i>Zygophyllum album L.</i> |
| | <i>Peganum harmala L.</i> |
| | <i>Nitraria retusa FORSK.</i> |

(ZERROUKI, 1996 ; OULD EL HADJ, 2002 ; OZENDA, 2003 ; OULD EL HADJ, 2004 ; GUEDIRI, 2007)

Annexe 2

Tableau 4 - Arthropodes inventoriés dans la région d'Ouargla

| Classes | Ordres | Familles | Espèces |
|--|----------------|--|---|
| Crustaceae | Amphipoda | Caprellidae | <i>Caprella linearis</i> (Linnaeus, 1767) |
| | Isopoda | Oniscoidae | <i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1802) |
| | | | <i>Oniscus asellus</i> (Linnaeus, 1758) |
| Arachnides | Araneida | Araneidae | Araneidae sp. ind. |
| | Acari | Tetranychidae | <i>Oligonychus afrasiaticus</i> (Mc-Gregor, 1939) |
| | Scorpionida | Scorpionidae | <i>Microbotus vagei</i> (Vachon, 1949) |
| | | | <i>Buthus occitanus</i> (Amoreux, 1789) |
| | | Buthidae | <i>Leiurus</i> sp. (Ehrenberg, 1828) |
| | | | <i>Androctonus amoreuxi</i> (Audouin, 1826) |
| | | | <i>Androctonus australis</i> hector (C.L. Koch, 1839) |
| Insecta | Odonatoptera | Libellulidae | <i>Crocothemis erythraea</i> (Brulle, 1832) |
| | | | <i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839) |
| | | | <i>Anax inipirinla</i> (Leach.) |
| | Dictyoptera | Mantidae | <i>Iris oratoria</i> (Linné, 1758) |
| | | | <i>Sphodromantis viridis</i> (Forskål, 1775) |
| | | | <i>Rivetina fasciata</i> (Thunberg, 1815) |
| | | | <i>Mantis religiosa</i> |
| | | Empusidae | <i>Empusa guttula</i> (Thunberg, 1815) |
| | | | <i>Blepharopsis mendica</i> |
| | | Thespidae | <i>Amblythespis lemoroï</i> (Finot, 1893) |
| | | | <i>Amblythespis granulate</i> |
| | Orthoptera | Gryllidae | <i>Gryllotalpa africana</i> (Palisot de Beauvois, 1805) |
| | | | <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758) |
| | | | <i>Gryllus bimaculatus</i> (Geer, 1773) |
| | | | <i>Gryllulus palmetorum</i> (Kross, 1902) |
| | | Acrididae | <i>Sphingonotus carinata</i> (Saussure, 1888) |
| | | | <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870) |
| | | | <i>Eyreopcnemis plorans</i> (Charpentier, 1825) |
| | | | <i>Duroneilla lucaseii</i> (Bolivar, 1881) |
| | | | <i>Thisiocetrus annulosus</i> (Walker, 1870) |
| | | | <i>Thisiocetrus harterti</i> (Bolivar, 1973) |
| | Pyrgomorphidae | <i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791) | |
| | | <i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877) | |
| | Nevroptera | Chrysopidae | <i>Chrysoperla</i> sp. |
| | | | <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836) |
| | | Myrmelionidae | Myrmelionidae sp. ind. |
| | Demaptera | Forficudae | <i>Forficula auricularia</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i> (Linné, 1758) | | | |
| <i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773) | | | |
| Homoptera | Diaspididae | <i>Parlatoria blanchardi</i> (Targioni Tozzetti, 1892) | |

| | | |
|--|--|--|
| Hemiptera | Coreidae | <i>Pyrrhocoris aegyptius</i> (Linné, 1758) |
| | Pentatomidae | <i>Strachia picta</i> (Linné, 1758) |
| | Reduviidae | Reduviidae sp. ind. |
| Coleoptera | Cicendillidae | <i>Cicendella flexuosa</i> (Linné, 1758) |
| | Carabidae | <i>Platysma</i> sp. (Jeannel, 1941) |
| | | <i>Campalita maderae</i> (Fabricius, 1775) |
| | | <i>Scarites gigas</i> (Fabricius, 1781) |
| | | <i>Scarites planus</i> (Boneli, 1813) |
| | Harpalidae | <i>Harpalus cupreus</i> (Dejean 1829) |
| | | <i>Harpalus tenebrosus</i> (Dejean, 1829) |
| | Anthicidae | <i>Anthicus</i> sp. (Paykull, 1798) |
| | Scarabeidae | <i>Phyllognatus silenus</i> (Linné, 1758) |
| | Coccinellidae | <i>Coccinella algerica</i> (Kovar, 1977) |
| | | <i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777) |
| | Tenebrionidae | <i>Pimelia</i> sp. (Klug, 1830) |
| | | <i>Zophosis zyberi</i> (Locky, 1984) |
| | | <i>Asida</i> sp. |
| | | <i>Tribolium</i> sp. |
| <i>Litoborus</i> sp. | | |
| <i>Prionothea coronata</i> (Olivier, 1795) | | |
| <i>Tentyria</i> sp. | | |
| <i>Tentyria bipunctata</i> (Fabricius, 1781) | | |
| Curculionidae | <i>Plagiographus hieroglyphicus</i> (Linné, 1758) | |
| Bostrychidae | <i>Enneadesmus trispinosus</i> (Olivier, 1975) | |
| Hymenoptera | Formicidae | <i>Cataglyphis</i> sp. |
| | | <i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859) |
| | | <i>Camponotus</i> sp. |
| | | <i>Messor</i> sp. |
| | Chalcidae | <i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793) |
| Pompilidae | Pompilidae sp. ind. | |
| Apidae | Apidae sp. ind. | |
| Lepidoptera | Nymphalidae | <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758) |
| | Pieridae | <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758) |
| | | <i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758) |
| | Pyrilidae | Pyrilidae sp. ind. |
| | | <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839) |
| | Sphingidae | <i>Sphinx</i> sp. |
| | | <i>Deilephila lineata</i> (Godman et Salvin, 1881) |
| Arctiidae | <i>Utetheisa pulchella</i> (Linné, 1758) | |
| Lycaenidae | <i>Pseudophilotes abencerragus</i> (Pierret, 1837) | |
| Diptera | Calliphoridae | Calliphoridae sp. ind. |
| | Bombylidae | Bombylidae sp. ind. |
| | Cecidomyiidae | Cecidomyiidae sp. ind. |
| | Culicidae | Culicidae sp. ind. |

(BEKKARI et BENZAOU, 1991 ; BOUKTIR, 1999 ; CHENNOUF, 2008 ; HERROUZ, 2008 ; LAHMAR, 2008 et FREDJ, 2009 ; KORICHI et DOUMANDJI, 2012 ; KORICHI-ALMI et KORICHI, 2015).

Tableau 5 - Liste des poissons et des amphibiens inventoriés dans la région d'Ouargla

| Classes | Familles | Nom scientifique | Nom commun |
|----------|-----------------|--|------------------------|
| Poissons | Cyprinodontidae | <i>Aphanius fasciatus</i> (Humboldt et Valenciennes, 1821) | Cyprinodon Rubanné |
| | Poeciliidae | <i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1853) | Gambusie |
| | Cichlidae | <i>Astatotilapia desfontaines</i> (Lacepede, 1802) | Spare de Des fontaines |
| | | <i>Tilapia zilli</i> (Gervais, 1848) | Tilapia de zilli |
| Amphibia | Salamandridae | <i>Pleurodeles poireti</i> (Gervais, 1835) | Triton algérien |
| | Bufonidae | <i>Bufo mauritanicus</i> (Schlegel, 1841) | Crapaud de Mauritanie |
| | | <i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768) | Crapaud de vert |
| | Ranidae | <i>Rana ridibunda</i> (Pllas, 1771) | Grenouille rieuse |

(LE BERRE, 1989)

Tableau 6 - Liste des espèces de reptiles rencontrées dans la de Ouargla

| Familles | Nom scientifique | Nom commun |
|------------|---|----------------------------|
| Agamidae | <i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820) | Agame variable |
| | <i>Agama impallearis</i> (Boettger, 1874) | Agame de bibron |
| | <i>Agama savignu</i> (Dumeril et Bibron, 1837) | Agame de tourneville |
| | <i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825) | Fouette queue |
| Geckonidae | <i>Stenodactylus petrii</i> (Anderson, 1896) | Gecko de pétrie |
| | <i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823) | Sténodactyles elegant |
| | <i>Tarentola deserti</i> (Boulenger, 1891) | Tarente de desert |
| | <i>Tarentola neglecta</i> (Strauch, 1895) | Tarente dédaignée |
| | <i>Saurodactylus mauritanicus</i> (Dumeril et Bibron, 1836) | Saurodactyle de Mauritanie |
| Lacertidae | <i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin, 1827) | Acanthodactyle doré |
| | <i>Acanthodactylus pardalis</i> (Lichtenstien, 1823) | Lézard leopard |
| | <i>Mesalinarubro punctata</i> (Lichtenstein, 1823) | Erémias à point rouge |
| Scincidae | <i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758) | Poisson de sable |
| | <i>Scincus fasciatus</i> (Boulenger, 1887) | Scinque fascié |
| Varanidae | <i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803) | Varan de desert |

| | | |
|------------|---|-------------------|
| Colubridae | <i>Spaleroso phisdiagema</i> (Schlegel, 1837) | Couleuvre diadème |
| Viperidae | <i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758) | Vipère à corne |
| Boidae | <i>Eryx jaculus</i> (Linnaeus, 1758) | Dassas |

(LE BERRE, 1989)

Tableau 7 - Liste des espèces aviennes inventoriées dans la région d'Ouargla

| Order | Famille | Espèces | Nom commun |
|---------------------|-------------------|--|---------------------|
| Struthioniformes | Struthionidae | <i>Struthio camelus</i> (Linnaeus, 1758) | Autruche d'Afrique |
| Phoenicopteriformes | Podicipedidae | <i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764) | Grèbe castagneux |
| | | <i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758) | Grèbe huppé |
| | Phoenicopteridae | <i>Phoenicopterus ruber</i> (Linnaeus, 1758) | Flamant rose |
| Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758) | Grande aigrette |
| | | <i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758) | Héron cendré |
| | | <i>Ardea purpurea</i> (Linnaeus, 1766) | Héron pourpré |
| | | <i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758) | Butor étoilé |
| | Threskiornithidae | <i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766) | Aigrette garzette |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766) | Ibis falcinelle |
| | | <i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764) | Tadorne casarca |
| | | <i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758) | Tadorne de belon |
| | | <i>Anas penelope</i> (Linnaeus, 1758) | Canard siffleur |
| | | <i>Anas acuta</i> (Linnaeus, 1758) | Canard pilet |
| | | <i>Anas querquedula</i> (Linnaeus, 1758) | Sarcelle d'été |
| | | <i>Anas clypeata</i> (Linnaeus, 1758) | Canard souchet |
| | | <i>Netta rufina</i> (Pallas, 1773) | Nette rouse |
| | | <i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758) | Fuligule milouin |
| Accipitriformes | Accipitridae | <i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770) | Fuligule nyroca |
| | | <i>Elanus caeruleus</i> (Desfontaines, 1789) | Elanion blanc |
| | | <i>Torgos tracheliotus</i> (Forster, 1791) | Vautour oricou |
| | | <i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758) | Busard des roseaux |
| | | <i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766) | Busard saint-martin |

| | | | |
|-----------------|------------------|---|-------------------------------|
| Falconiformes | Falconidae | <i>Falco vespertinus</i> Linnaeus, 1766 | Faucon kobez |
| Gruiformes | Rallidae | <i>Porzana porzana</i> (Linnaeus, 1766) | Marouette ponctué |
| | | <i>Porzana parva</i> (Scopoli, 1769) | Marouette poussin |
| | | <i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758) | Foulque macroule |
| Otidiformes | Otididae | <i>Tetrax tetrax</i> (Linnaeus, 1758) | Outarde canepetière |
| | | <i>Chlamydotis undulata</i> (Jacquin, 1784) | Outarde houbara |
| Charadriiformes | Recurvirostridae | <i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus 1758) | Echasse blanche |
| | | <i>Recurvirostra avosetta</i> (Linnaeus, 1758) | Avocette élégante |
| | Glareolidae | <i>Cursorius cursor</i> | Courvitte isabelle |
| | Scolopacidae | <i>Charadrius alexandrinus</i> (Linnaeus, 1758) | Gravelot à collier interrompu |
| | | <i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758) | Vanneau huppé |
| | | <i>Calidris ferruginea</i> (Pontoppidan, 1763) | Bécasseau cocorli |
| | | <i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758) | Bécasseau variable |
| | | <i>Philomachus pugnax</i> (Linnaeus, 1758) | Combattant varié |
| | | <i>Lymnocryptes minimus</i> (Brunnich, 1764) | Bécassine sourde |
| | | <i>Gallinago media</i> (Latham, 1787) | Bécassine double |
| | | <i>Limosa limosa</i> (Linnaeus, 1758) | Barge à queue noire |
| | | <i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758) | Chevalier gambette |
| | Laridae | <i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1758) | Chevalier stagnatilis |
| | | <i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767) | Chevalier aboyeur |
| | | <i>Larus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766) | Mouette rieuse |
| | Sternidae | <i>Larus genei</i> (Breme, 1839) | Goéland railleur |
| | | <i>Chlidonias leucopterus</i> (Temminck, 1815) | Guifette leucoptère |
| Pterocliiformes | Pteroclididae | <i>Pterocles senegallus</i> (Linnaeus, 1771) | Ganga tacheté |
| | | <i>Pterocles alchata</i> (Temminck, 1815) | Ganga cata |
| columbiformes | Columbidae | <i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789) | Pigeon bisect |
| | | <i>Streptopelia senegalensis</i> (Linnaeus, 1766) | Tourterelle des palmiers |

| | | | |
|------------------|---------------|---|-----------------------------|
| | | <i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758) | Tourterelle des bois |
| Strigiformes | Strigidae | <i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758) | Petit-duc |
| | | <i>Bubo ascalaphus</i> (Savigny, 1809) | Grand-duc de désert |
| | | <i>Athene noctua saharae</i> (Scopoli, 1769) | Chouette chevêche |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae | <i>Caprimulgus ruficollis</i> (Temminck, 1820) | Engoulevent à collier roux |
| | Apodidae | <i>Apus pallidus</i> (Shelley, 1870) | Martinet pale |
| Coraciiformes | Alcedinidae | <i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758) | Guépier d'Europe |
| Passeriformes | Flaudidae | <i>Calandrella brachydactyla</i> (Leisler, 1814) | Alouette calandrelle |
| | | <i>Galerida theklae</i> (Brehm, 1857) | Cochevis de thekla |
| | | <i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758) | Alouette des champs |
| | | <i>Eremophila bilopha</i> (Temminck, 1823) | Alouette bilophe |
| | | <i>Ammomanes cincturus</i> (Gould, 1839) | Ammomane élégante |
| | Motacillidae | <i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771) | Bergeronnette des ruisseaux |
| | | <i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758) | Petit spinocelle |
| | | <i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758) | Bergeronnette grise |
| | | <i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758) | Bergeronnette printanière |
| | | <i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758) | Pipit des arbres |
| | | <i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766) | Tarier pâtre |
| | | <i>Oenanthe deserti</i> (Temminck, 1829) | Traquet du désert |
| | | <i>Oenanthe moesta</i> (Lichtenstein, 1823) | Traquet à tête grise |
| | | <i>Oenanthe lugens</i> (Lichtenstein, 1823) | Traquet deuil |
| | | <i>Monticola solitarius</i> (Linnaeus, 1758) | Monticole bleu |
| | | <i>Oenanthe oenanthe</i> (Vieillot, 1816) | Traquet motteux |
| | | <i>Phoenicurus moussieri</i> (Olphe-Galliard, 1852) | Rouge queue de Moussier |
| | | <i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758) | Rouge gorge |

| | | | |
|--|---|---|---------------|
| Sylviidae | <i>Scotocerca inquieta</i> (Cretzschmar, 1827) | Dromoïque du désert | |
| | <i>Locustella luscinioides</i> (Savi, 1824) | Locustelle luscinioides | |
| | <i>Sylvia nana</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833) | Fauvette naine | |
| | <i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758) | Fauvette à tête noire | |
| | <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758) | Puillot fitis | |
| | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758) | Phragmite des joncs | |
| | <i>Hippolais pallida</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833) | Hypolais pâle | |
| | <i>Sylvia deserticola</i> (Tristram, 1859) | Fauvette du désert | |
| | <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817) | Puillot véloce | |
| | <i>Phylloscopus fuscatus</i> (Blyth, 1842) | Puillot brun | |
| | Corvidae | <i>Corvus ruficollis</i> (Lesson, 1830) | Corbeau brun |
| <i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i> (Linnaeus, 1758) | | Crave à bec rouge | |
| Sturnidae | <i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758) | Etourneau sansonnet | |
| Passeridae | <i>Passer domesticus x Passer hispaniolensis</i> (Linnaeus, 1758) | Moineau hybride | |
| | <i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823) | Moineau blanc | |
| Fringillidae | <i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766) | Serin cini | |
| | <i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758) | Linotte mélodieuse | |
| Laniidae | <i>Lanius meridionalis elegans</i> (Swainson, 1832) | Pie grièche grise | |
| | <i>Lanius senator</i> (Linnaeus, 1758) | Pie grièche à tête rousse | |
| Muscicapidae | <i>Phylloscopus fuscatus</i> (Blyth, 1842) | Gobemouche gris | |
| | <i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764) | Gobemouche noir | |
| Timaliidae | <i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789) | Cratérope fauve | |
| Oriolidae | <i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758) | Loriot d'Europe | |
| Bucerotiformes | Upupidae | <i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758) | Huppe fasciée |

(GUEZOUL et DOUMANDJ, 1995 ; ABABSA et al., 2005 ; BOUZID et HANNI, 2008 ; GUEZOUL et al., 2009 ; BOUZID et SAMRAOUI, 2015 ; ABABSA et al., 2015 ; ZELACI et RAHIM, 2017).

Tableau 8 - Liste des mammifères inventoriés dans la région d'Ouargla

| Ordres | Familles | Nom scientifique |
|---------------|--------------------------------------|--|
| Insectivores | Erinaceidae | <i>Paraechinus aethiopicus</i> (Ehrenberg, 1833) |
| Chiroptères | Vespertilionidae | <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817) |
| | | <i>Otonycteris hemprichii</i> (Peters, 1859) |
| Carnivores | Canidae | <i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780) |
| | | <i>Canis aureus</i> (Linnaeus, 1758) |
| | Felidae | <i>Felis margarita</i> (Loche, 1858) |
| Artiodactyles | Suidae | <i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758) |
| | Bovidae | <i>Ovis aries</i> (Linnaeus, 1758) |
| | | <i>Bos indicus</i> (Linnaeus, 1758) |
| | | <i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758) |
| | | <i>Addax nasomaculatus</i> (Blainville, 1816) |
| | <i>Capro hircus</i> (Linnaeus, 1758) | |
| Tylopodes | Camelidae | <i>Camelus dromedarius</i> (Linnaeus, 1758) |
| Rongeurs | Muridae | <i>Gerbillus campestris</i> (Loche, 1867) |
| | | <i>Gerbillus tarabuli</i> (Thomas, 1902) |
| | | <i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875) |
| | | <i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801) |
| | | <i>Gerbillus pyramidum</i> (Geoffroy, 1803) |
| | | <i>Pachyuromys duprasi</i> (Lataste, 1880) |
| | | <i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842) |
| | | <i>Meriones libycus</i> (Lichtenstein, 1823) |
| | | <i>Psammomys obesus</i> (Cretzschmar, 1828) |
| | | <i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758) |
| | | <i>Mus spretus</i> (Lataste, 1883) |
| | | <i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758) |
| | Dipodidae | <i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeus, 1758) |
| Lagomorphes | Leporidae | <i>Lepus capensis</i> (Linnaeus, 1758) |
| | | <i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758) |

(LE BERRE, 1990 ; SOUNOUCI, 2011 ; BELHOCINE et al., 2009 ; KHECHEKHOUCHE et al., 2011).

Importance des ravageurs et leur préjudice sur les arbres fruitiers en zones sahariennes. Cas d'Ouargla

Résumé

Le présent travail met en évidence l'importance des ravageurs des arbres fruitiers et leur préjudice dans quelques stations de la région d'Ouargla. Au sein de cette région, une surveillance sur ces ravageurs dans le terrain et leur suivie dans laboratoire sont réalisées sur une période de 8 mois (depuis Octobre 2017 jusqu'à mai 2018) tout en utilisant les méthodes de prélèvement des fruits et des feuilles pour 4 cultures étudiées (oranger, grenadier, olivier et palmier dattier). Ces dernières méthodes sont appliquées dans trois stations pour chaque type de fruits, ce qui a permis de connaître les principaux ravageurs de ces 4 cultures étudiées, il s'agit de *Ceratitis capitata*, *Phyllocnistis citrella* et *Parlatoria ziziphi* pour l'oranger, *Siphoninus phillyreae*, *Deudorix livia* et *Ectomyelois ceratoniae* pour le grenadier, *Parlatoria blanchardi* et *E. ceratoniae* pour le palmier dattier et *Bactrocera oleae* pour l'olivier. Le taux d'attaque des ravageurs varient selon fonction de direction et les arbres. Le taux d'attaque par les ravageurs des feuilles le plus élevé est noté chez *Siphoninus phillyreae* (moy=49,1±39,1 individus/feuille) et la plus faible valeur est notée chez *Phyllocnistis citrella* (1,4±0,9 individus/feuille). Par ailleurs, le taux d'attaque pour les ravageurs des fruits est plus élevé chez *Ceratitis capitata* (moy=40,7±42,4 larve/fruit) contre une faible valeur chez *E. ceratoniae* (moy=1,1 et 0,3 individus/fruit) pour le grenadier. *Parlatoria blanchardi* dans la troisième station est bien représentée, par les femelles de (6±2,1 ♀ / cm²), bouclier vide (moy= 4,5±2,5), œuf (moy= 3,6 ±1,2), femelles vivantes (moy= 3,1±1,9), les mâles ailés (moy= 1,3±0,5 ♂/cm²). Pour la biologie de la cératite, la durée de stade larvaire (1,2±0,4 jour), la durée de pupaison (12,7±1 jour), la durée de stade adulte (5,7±1,1 jour pour ♀ et 4,9±0,9 jour pour ♂) et pour mouche d'olive, la durée de stade larvaire (1 et 2 jour), la durée de pupaison un moyenne de 12,7 jour et pour l'adulte (10,2±3,8jour).

Mots clés: Arbre fruitiers, Préjudices, Taux d'attaque, Ravageurs, Ouargla.

Importance of pests and their damage on fruit trees in Saharan areas. Case of Ouargla

Abstract

The present work concerns the importance of pests of fruit trees and their damage in some stations of the region of Ouargla. Within this region, monitoring of these pests in the field and their monitoring in the laboratory are carried out over a period of 8 months (from October 2017 to May 2018) while using fruit and leaf harvesting methods for 4 crops studied (orange, pomegranate, olive and date palm). The latter methods are applied in three stations for each type of fruit, which allowed to know the main pests of these 4 cultures studied, these are *Ceratitis capitata*, *Phyllocnistis citrella* and *Parlatoria ziziphi* for the orange tree, *Siphoninus phillyreae*, *Deudorix livia* and *Ectomyelois ceratoniae* for the grenadier, *Parlatoria blanchardi* and *E. ceratoniae* for the date palm and *Bactrocera oleae* for the olive tree. The attack rates of pests vary depending on direction and the trees. The highest leaf pest attack rate was found in *Siphoninus phillyreae* (mean = 49.1 ± 39.1 individuals / leaf) and the lowest value was found in *Phyllocnistis citrella* (1.4 ± 0.9 individuals / leaf). In addition, the attack rate for fruit pests was higher in *Ceratitis capitata* (mean = 40.7 ± 42.4 larvae / fruit) compared to a low value in *E. ceratoniae* (avg = 1.1 and 0, 3 individuals / fruit) for pomegranate. *Parlatoria blanchardi* in the third station is well represented, by the females of (6 ± 2.1 ♀ / cm²), empty shield (avg = 4.5 ± 2.5), egg (avg = 3.6 ± 1.2), live females (avg = 3.1 ± 1.9), winged males (av = 1.3 ± 0.5 ♂ / cm²). For the biology of ceratitid, larval stage duration (1.2 ± 0.4 days), pupation duration (12.7 ± 1 day), duration of adult stage (5.7 ± 1.1 days) for ♀ and 4.9 ± 0.9 days for ♂) and for olive flies, larval stage duration (1 and 2 days), pupation duration an average of 12.7 days and for adults (10.2 ± 3,8jour).

Keywords: Fruit tree, Damage, Attack rate, Pests, Ouargla.

أهمية آفات الأشجار المثمرة وأضرارها في بعض محطات منطقة ورقلة

ملخص

هذا العمل يركز على دراسة أهمية آفات الأشجار المثمرة وأضرارها في بعض محطات منطقة ورقلة. داخل هذه المنطقة، تمت مراقبة هذه الآفات في الحقل ومتابعتها في المخبر (لمدة 8 أشهر من أكتوبر 2017 حتى ماي 2018) وذلك باستخدام طرق قطف عدد معين من الثمار من كل اتجاه والمركز الأشجار الأربعة المدروسة (برتقال، رمان، زيتون و نخيل التمر) مع الأخذ بعين الاعتبار (ثمار البرتقال والزيتون التي سقطت على الأرض وتم تطبيق هذه الطرق في كل المحطات لكل نوع من الأشجار، التي سمحت لمعرفة الآفات الرئيسية خاصة، *Ceratitis capitata*, *Phyllocnistis citrella*, *Parlatoria ziziphi*, *Siphoninus phillyreae*, *Deudorix livia*, *Ectomyelois ceratoniae*, *Parlatoria blanchardi*, *Bactrocera oleae*. معدل الهجوم حسب الاتجاه و الأشجار، معدل الهجوم بأعداء الأوراق ويلاحظ أن أكبر معدل (40,7±42,4 فرد بالفاكهة) عند ذبابة الفاكهة والأقل عدد (1,1±0,3 فرد بالفاكهة) عند دودة التمر. المحطة الثالثة الأكثر تضررا ب *Parlatoria blanchard* (6±2,1 أنثى مئنة/سم²)، (4,5±2,5 درع فارغ / سم) ، (3,6 ±1,2 بيضة/ سم²)، (انثى حية 3,1±1,9 / سم²) و (1,3±0,5 رجل مجنح/ سم²). بالنسبة لبيولوجيا Ceratite ، ومدة المرحلة اليرقية (1.2 ± 0.4 يومًا) ، ومدة التشبع (1 ± 12.7) ، ومدة مرحلة البالغين (1.1 5.7 ± 0.9 يومًا ل ♀ و 4.9 ± 0.9 أيام ل ♂) وذباب الزيتون ، ومدة المرحلة اليرقية (1 و 2 يوم) ، ومدة النضج بمعدل 12.7 يوم وللبالغين (10.2±3,8) (10.2±3,8).

الكلمات المفتاحية: شجرة الفاكهة ، الضرر ، معدلات الهجوم ، الآفات ، ورقلة