

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/2022

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Présenté par :

BOUSBAINÉ Siham & HAMIDI Hakima

Thème

Approche bioécologique de la cochenille du figuier, *Ceroplastes rusci* (Linnaeus, 1758)(Homoptera, coccidae), dans la région d'El Hachimia (Bouira)

Soutenu le : 07/07 /2022

Devant le jury

composé de :

Nom et Prénom

Grade

BENCHIKH Chafie

MAA

Univ. de Bouira

Président

BELKACEM Mohamed

MCB

Univ. de Bouira

Examineur

MENZER Nourddine

MCB

Univ. de Bouira

Promoteur

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements

Nous remercions Allah ; le Tout-Puissant ; qui nous a donné la force et le courage pour faire ce travail.

Au terme de ce mémoire ; nous tenons à remercier sincèrement Monsieur MENZER N. Maitre de Conférences à l'université de Bouira ; qu'il reçoit l'hommage de mon profond respect et de mes remerciements les plus sincères pour l'achèvement de ce travail qui fut remarquablement mené grâce à ses précieux conseils.

Mes plus vifs remerciements vont également à tous les membres du jury :

- Mr BENCHIKHE C . Maitre de Conférences à l'université de Bouira ; d avoir présidé le travail.
- Mr BELKACEM M . Maitre de Conférences à l'université de Bouira ; d avoir examiné le travail.

Nous remercions également Mr SALHI de nous avoir fait l'identification des insectes capturés

Nous adressons mes remerciements à Mr KHEMICI ; K . Le directeur de la ferme pilote si-elhachemi d'avoir accepté de nous accueillir et faciliter la réalisation de notre travail.

Mes remerciements chaleureux s'adressent aussi à tous ceux qui m'ont soutenu de près ou de loin durant cette épreuve.

ملخص

في منطقة الهاشمية (ولاية البويرة) خلال الفترة من *Ceroplastes rusci* أجريت دراسة حول حشرة التين القشرية 13 فيفري 2022 إلى 06 جوان 2022. الهدف هو الحصول على فكرة عن البيئة الحيوية في حشرة التين القشرية . وهكذا سمحت لنا تسع عينات عشوائية بملاحظة تحديد الأعداد ، وفي كل مرة تطور تصاعدي بلغ ذروته 1824 فردًا في شهر فبراير ، ثم تراجع عدد الأفراد إلى 538 فردًا ، عندما تقترب من شهر جوان. تمامًا مثل حشرة التين القشرية ، فإن التعرض الشمالي هو الأكثر طلبًا ، وموت الأفراد مرتفع جدًا ، أكثر من نصفه بسبب الطفيلي. 50٪. وضعنا لوحين لزجين ، أصفر وأزرق ، في شجرة تم التقاطها عشوائيًا ، في نهاية شهر مايو. الهدف هو معرفة أهمية الحيوانات المرتبطة بشجرة التين. لوحظ جيل واحد فقط خلال فترة دراسة حشرة التين القشرية في بستان الهاشمية. الكلمات المفتاحية حشرة التين القشرية، التين ، ،

Abstract :

The study of the fig mealybug *Ceroplastes rusci* is carried out in the region of El Hachimia (wilaya of Bouira), during the period from 13/02/2022 until 07/06/2022. The objective is to have an idea on the bio ecology of the ceroplast. Thus, nine random samplings, allowed us to observe determining numbers, each time, an ascending evolution reaching a peak of 1824 individuals in February then the number of individuals regresses to 538 individuals, as we approach the month of June. Like most of the scale insects, the northern exposure is the most sought after. The mortality of the individuals is very important, more than half of which is due to the parasite. 50 %. We have placed 2 yellow and blue sticky plates in a random tree at the end of May. The objective is to know the importance of the fauna associated with the fig tree. Only one generation was noted during the period of study of *Ceroplastes rusci* in the orchard of EL Hachimia.

Key word : *Ceroplastes rusci* ,fig tree, mortality, parasitisms.

Résumé :

L'étude de la cochenille du figuier *Ceroplastes rusci* est réalisée dans la région d'El Hachimia (wilaya de Bouira) , durant la période allant du 13/02/2022 jusqu'au 07/06/2022 . L'objectif est d'avoir une idée sur la bio écologie du céroplaste . Ainsi , neuf prélèvements aléatoires , nous ont permis d'observer des effectifs déterminants , à chaque fois , une évolution ascendante atteignant un sommet de 1824 individus au mois de février puis le nombre d'individus régresse à 538 individus , au fur et à mesure qu'on s'approche vers le mois de juin . Tout comme la plupart des cochenilles , l'exposition nord est la plus recherchée La mortalité des individus est très importante dont plus de la moitié est dû au parasite . 50 % . Nous avons placé 2 plaques gluées , jaune et bleu , dans un arbre pris au hasard , à la fin du mois de mai . L'objectif est de connaître l'importance de la faune associée au figuier. Une seule génération été constate durant la période d'étude de *Ceroplastes rusci* dans le verger D'EL HACHIMIA

Mot clé : *Ceroplastes rusci* ,figuier,infestation ,mortalité,forme auxiliaire.

Liste des figures :

| Liste des figures | Page |
|--|------|
| Figure 01 : Zone de développement spontané du figuier sur le pourtour méditerranéen | 03 |
| Figure 02 : Femelle (A) et mâle (B) de <i>Blastohagapsenes</i> . | 09 |
| Figure 03 : Cycle biologique du figuier et de son pollinisateur (VIDAUD, 1997) | 10 |
| Figure 04 : Noeud d'un rameau de figuier en hiver (BENSALAH et KORIB 2015). | 10 |
| Figure 05 : Rameaux de la mi-juillet (BENSALAH et KORIB, 2015) | 11 |
| Figure 06 : Rameau de figuier mâle début août (BENSALAH et KORIB 2015). | 12 |
| Figure 07 : Femelle adulte de <i>Ceroplastes rusci</i> | 19 |
| Figure 08 : La répartition géographique de <i>ceroplastes rusci</i> dans le monde | 19 |
| Figure 09 : <i>Ceroplastes rusci</i> Femelle adulte (Original) | 20 |
| Figure 10 : Larves de la cochenille du figuier <i>Ceroplastes rusci</i> (original) | 21 |
| Figure 11 : Figue infestée par <i>Ceroplastes rusci</i> | 21 |
| Figure 12 : Limites Administratives de la wilaya de Bouira (ANONYME, 2016) | 22 |
| Figure 13 : Températures mensuelles moyennes durant les années 2019 / 2020 (DSA) | 23 |
| Figure 14 : Précipitations moyennes mensuelles d'El Hachimia durant l'année 2021 (DSA) | 23 |
| Figure 15 : Diagramme Ombrothermique de Bouira en (1995-2009) | 26 |
| Figure 16 : Localisation de la ferme sur la carte (Google Maps) | 27 |
| Figure 17 : Etendu de la ferme « Si El Hachemi » (Google Earth) | 27 |
| Figure 18 : Verger de figuier | 29 |
| Figure 19 : Rameaux infestés par la cochenille tortue <i>Ceroplastes rusci</i> | 29 |
| Figure 20 : Evolution des effectifs de <i>Ceroplastes rusci</i> | 43 |
| Figure 21 : Evolution temporelle des adultes et des larves de <i>Ceroplastes rusci</i> | 44 |
| Figure 22 : Evolutions des effectifs des larves et adultes vivants de <i>Ceroplastes</i> | 45 |
| Figure 23 : Evolutions des effectifs des larves femelle et male | 46 |
| Figure 24: Evolution des larves femelles de <i>Ceroplastes rusci</i> | 46 |
| Figure 25 : répartition des effectifs selon l'orientation | 47 |
| Figure 26 : Influence de l'exposition sur la maturité de <i>C rusci</i> sur le figuier | 48 |
| Figure 27 : Mortalité de <i>C rusci</i> en fonction des sorties effectuées | 48 |
| Figure 28 : parasitisme | 49 |
| Figure 30 : <i>Megastigmus wachtli</i> | 50 |
| Figure 31 : <i>Empoasca fabae</i> | 51 |
| Figure 32: <i>Liriomyza bryoniae</i> | 52 |
| Figure 33: <i>Carpophilus</i> sp | 52 |
| Figure 34 : <i>Psyllida</i> sp | 53 |
| Figure 35 : <i>Delia platyura</i> | 53 |
| Figure 36 : <i>Agromyza</i> sp | 53 |
| Figure 37 : <i>Chlorops</i> sp | 54 |
| Figure 38 : <i>Othiorhynchus</i> sp | 54 |

| | |
|--|----|
| Figure 39 : Nesidiocoris tenuis Reuter, 1895 | 55 |
| Figure 40 : Aelothrips medius | 56 |
| Figure 41 : Thaumatomyia sp | 56 |
| Figure 42 : Anthocoris sp Nesidiocoris tenuis Reuter, 1895 | 57 |
| Figure 43 : Coccinella septempunctata | 58 |
| Figure 44: Hippodamia variegata | 58 |
| Figure 45:Lathrobium sp. ou Staphylin Lathrobie | 59 |
| Figure 46:Chrysoperla carnea | 59 |
| Figure 47: Trissolcus basalus | 60 |
| Figure 48:Diadegma sp | 60 |
| Figure 49: Pteromalidae | 61 |
| Figure 50 : Pyrrhocoris apterus (Linnaeus ,1758) | 61 |
| Figure 51 : Dendrocerus | 62 |
| Figure 52 : Dendrocerus | 62 |
| Figure 53 : Alloxysta vitrix | 63 |

Liste des tableaux

| Tableaux | Page |
|--|--------|
| Tableaux 01 : Production mondiale de la figue (Tonnes) (FAO, 2016). | 06 |
| Tableaux 02 : production de figuier en Algérie | 06 |
| Tableau 03 : Valeurs nutritionnelles de la figue | 13 |
| Tableaux 04 : plantes hôtes infecté par le <i>Ceroplastes rusci</i> | 17-18 |
| Tableau N°05 : Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Bouira (période : 2014-2016). | 24 |
| Tableau N°06 : Vitesse moyenne mensuelle du vent (Km/h) de la région Bouira (période : 2014-2016). | 25 |
| Tableau 07 : les prélèvements de la cochenille du figuier <i>Ceroplastes rusci</i> durant la période d'échantillonnage | Annexe |
| Tableaux 08 : Diversité entomologique répertoriée du figuier | Annexe |

SOMMAIRE

| | |
|-----------------------------|-------|
| Introduction générales..... | 01-02 |
|-----------------------------|-------|

Partie bibliographique

CHAPITRE I : Plante hôte

| | |
|--|----|
| I.1 - Origine du figuier..... | 03 |
| I.2 - Distribution géographique | 04 |
| I.3-Variétés du figuier | 05 |
| I.4 - Position systématique du figuier | 05 |
| I.5-Production de figes..... | 05 |
| I.5.1- Dans le monde..... | 06 |
| I.5 .2-En Algérie..... | 06 |
| I.6-Caractéristiques morphologiques..... | 06 |
| I.7- Différents types de figuier | 07 |
| I.7. 1- Fiquier femelle..... | 08 |
| I.7. 1.1-Type <i>Commun</i> | 08 |
| I.7.1.2-Type <i>San Pedro</i> | 08 |
| I.7. 3-Type <i>Smyrna</i> | 08 |
| I .7.2-Fiquier mâle ou caprifiquier | 08 |
| I.7.3-Pollinisation..... | 09 |
| I.8-Cycle végétatif du figuier | 10 |
| I.9-Exigences du figuier..... | 12 |
| I.10-Valeur nutritionnelle..... | 13 |
| I.11-Utilisation Médicinale | 13 |

CHAPITRE II : Maladies et ravageurs du figuier

| | |
|---|----|
| II- Maladies et ravageurs du figuier..... | 15 |
| II.1-Maladies | 15 |
| II.1.1-Mosaïque du figuier | 16 |
| II.1.2-Fumagine | 16 |
| II.1.3 -Cercosporiose | 16 |
| II.1.4-Pourridiés des racines | 16 |
| II.2-Maladie des jeunes rameaux..... | 16 |
| II.3-Ravageurs | 16 |
| II.3.1-Cératite | 16 |
| II.3.2-Mouche noire de la figue..... | 16 |
| II.3.3-Cochenille du figuier | 16 |
| II.3.4-Cochenille virgule | 16 |
| II.3.5-Teigne du figuier | 16 |
| II.3.6-Psylle du figuier | 16 |
| II.3.7-Scolyte du figuier | 17 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| II.3.8-Acariens | 17 |
| II.3.9-Guêpes | 17 |
| II.3.10-Nématodes parasites | 17 |
| II.4-Cochenille du figuier | 17 |
| II.4.1-Plantes hôtes | 17 |

CHAPITRE III : Ceroplastes rusci

| | |
|--------------------------------------|----|
| III. Généralités | 19 |
| III.1-Répartition géographique | 20 |
| III.1.2-Description | 20 |
| III.1.2-Morphologie | 20 |
| III.2-Biologie | 21 |
| III.2-1 Cire | 21 |
| III.2-2-Dégâts et symptômes | 21 |

Partie expérimentale

CHAPITRE I : Matériel et méthode

| | |
|---|----|
| I-Matériels et méthodes | 22 |
| I.1-Présentation de la wilaya de Bouira | 22 |
| I.1.1-Situation géographique | 22 |
| I.1.2-Caractéristiques climatiques | 23 |
| I.1.2.1-Humidité | 24 |
| I.1.2.2-Vents | 24 |
| I.1.2.3-Diagramme Ombrothermique | 25 |
| I.1.2.4-Pédologie | 25 |
| I.2-Présentation de la ferme pilote Si EL Hachemi | 26 |
| I.3-Méthodologie | 27 |
| I.3.1-Matériels | 28 |
| I.3.2-Méthode de travail | 29 |
| I.3.2.1-Terrain | 29 |
| I.3.2.2-En laboratoire | 29 |

CHAPITRE II : Résultat et discussion

B :Aperçu sur la diversité entomologique du figuier

| | |
|--|----|
| B.1-Espèces non inféodées au figuier | 30 |
| a-Phytophages ou Déprédateurs | 30 |
| 1- <i>Megastigmus wachtli</i> | 30 |
| 2- <i>Empoasca fabae</i> | 30 |

| | |
|--|----|
| 3- <i>Liriomyza bryoniae</i> | 31 |
| 4- <i>Carpophilus sp</i> | 31 |
| 5- <i>Psyllida sp</i> | 31 |
| 6- <i>Delia platura</i> | 32 |
| 7- <i>Agromyza sp</i> | 32 |
| 8- <i>Chlorops sp</i> | 33 |
| 9- <i>Othiorhynchus sp</i> | 33 |
| b-Prédateurs | 34 |
| 1- <i>Nesidiocoris tenuis</i> | 34 |
| 2- <i>Aelothrips medius</i> | 34 |
| 3- <i>Thaumatomyia sp</i> | 35 |
| 4- <i>Anthocoris sp</i> | 35 |
| 5- <i>Coccinella septempunctata</i> | 36 |
| 6- <i>Hippodamia variegata</i> | 37 |
| 7- <i>Chrysope verte (Chrysoperla carnea)</i> | 38 |
| c-Parasites | 39 |
| 1- <i>Apanteles glomeratus</i> | 39 |
| 2- <i>Trissolcusbasalis</i> | 39 |
| 3- <i>Diadegma sp</i> | 39 |
| 4- <i>Pteromalidae</i> | 39 |
| 5- <i>Aphytis</i> | 40 |
| d-Opportunistes | 40 |
| 1- <i>Calliphora</i> | 40 |
| 2- <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus ,1758) | 40 |
| e-Hyperparasites | 40 |
| 1- <i>Dendrocerus</i> | 40 |
| 2- <i>Alloxysta vitrix</i> | 41 |

A : Résultat et discussion de *Ceroplastes rusci*

| | |
|--|-----------|
| I-Résultat :de <i>Ceroplastes rusci</i>..... | 43 |
| a-Les prélèvements pendant la période d'échantillonnage | 43 |
| b-Répartition de <i>Ceroplastes rusci</i> durant la période de l'échantillonnage | 43 |
| c-Les Effectif de <i>Ceroplastes rusci</i> en fonction du temps..... | 43 |
| d-Etude des stades de <i>Ceroplastes rusci</i> | 43 |
| 1-Répartition des stades de <i>Ceroplastes rusci</i> | 43 |
| 2- Répartirions des larves et des adultes vivants en fonction du temps..... | 44 |
| e-Evolutions des effectifs des larves | 45 |
| f -Stades larvaire femelle | 46 |
| g -Répartition des effectifs selon l'orientation..... | 47 |
| h- Influence de l'exposition sur la maturité de <i>C.rusci</i> | 47 |
| i -Mortalité de C .rusci en fonction des sorties effectues..... | 48 |
| j- Parasitisme..... | 49 |
| III-Discussion..... | 50 |
| Conclusion générale..... | 52 |

Introduction générale

Introduction :

La figue, de part son importance socio-économique, est l'emblème du bassin méditerranéen et plus particulièrement en Algérie. En effet, elle est cultivée dans tout le pays, du littoral à la steppe et les zones sahariennes ; en raison de son adaptation pédoclimatique, de ses valeurs nutritionnelles et thérapeutiques, ainsi que sa place dans les pratiques culinaires des Algériens. En effet, chaque année, plus d'un million de tonnes de figes fraîches sont récoltées sur 308 460 hectares dans le monde. Les pays méditerranéens sont les principaux producteurs de figes. L'Algérie produit 12,54% de la récolte mondiale totale (**FAO, 2016**). Cette production est concentrée principalement dans la zone montagneuse de la Kabylie réparties essentiellement sur les wilayas de Bejaia de Tizi-Ouzou et de Bouira.

Les arbres fruitiers forment comme toute espèce végétale un milieu favorable à la contamination et la propagation des ravageurs et de maladies. De même, le figuier est sujet aux attaques de divers ravageurs notamment les insectes. (**BELHASSAINE, 2014**)

Parmi les ravageurs, les cochenilles sont certainement les plus dangereuses, les plus fréquemment transmises et les plus difficiles à contrôler. Certaines espèces sont limitées à un seul hôte, un seul genre ou une seule famille de plantes, tandis que d'autres, au contraire, sont extrêmement polyphages et s'attaquent à plusieurs plantes. En l'absence de traitements efficaces et ciblés, les dégâts deviennent assez complexes et préjudiciables tant par les dépréciations qu'elles causent aux fruits que par les affaiblissements qu'elles entraînent sur les arbres où elles pullulent (**NOUMEA, 1957**).

BEN-DOV (2019), indique qu'il existe 21 familles de Coccoidea dans le monde, avec 7634 espèces et 1056 genres. Les données récentes de Scale Net indiquent jusqu'à 7800 espèces de cochenilles à travers le monde appartenant à 35 familles (**BEN-DOV ET MILLER, 2019**).

GERMAIN (2014), liste parmi les familles des Coccidae, Diaspididae et Pseudococcidae, 14 espèces de cochenilles inféodées à l'abricotier, 22 espèces inféodées à l'olivier et 24 espèces inféodées au pommier. Sur figuier, L'auteur indique 35 espèces appartenant à 5 familles.

Dans le monde, plusieurs études ont été réalisées sur la cochenille dont celle

KARIM ET AL., (2017) qui ont travaillé sur l'écologie de la cochenille farineuse du manguier *Rastrococus invadens* williams avec la recherche de moyens de luttés biologique .

Alors **PIERRE ET al., (2011)** ont évalué les dégâts causés sur agrumes par la cochenille *Praelongorthezia proelonga* au sud de Brazzaville .

Aussi l'Algérie, a une part importante dans l'étude des coccoïdea ; telles sont le cas de **BELGADOUZ ET AL., (2012)** qui ont travaillé sur la cochenille du figuier *Ceroplastes rusci* dans la region de Media. Ainsi que ceux de **MENZER ET AL., (2016)**, qui ont mis l'accent sur la présence de *Pollinia pollini*.

BOUKHATACHE., 2019 dynamique de populations et modalités d'infestation de *pollinia pollini* costa ,1857 (homoptera ,asteroolecanidae)sur l'olivier OLEA EURPAEA L. dans la region semi - aride

Récemment, des études ont été consacrées aux espèces de *Coroplastes* (Hemiptera, Coccididae)

Dans ce contexte, le présent manuscrit est structuré en deux parties : la première partie expose une synthèse bibliographique, répartie en trois chapitres dont le premier, met l'accent sur l'état des connaissances relatives au figuier. Le deuxième chapitre est consacré aux principaux maladies et ravageurs du figuier et le dernier chapitre sur la cochenille du figuier « *Ceroplastes rusci* » où les grandes lignes sur la biologie et de l'écologie sont évoquées .La deuxième partie est expérimentale et se compose d'un premier chapitre qui traite la présentation de la région d'étude ainsi que la méthodologie appliquée sur le terrain et au laboratoire. Alors que dans le deuxième chapitre on trouve les résultats et discussions.

L'étude est terminée par une conclusion accompagnée par des perspectives.

CHAPITRE I

figuier

I.1 - Origine du figuier

Le figuier, *Ficus carica* (LINNE, 1753) appartient à la famille des moracées ; qui est caractérisée, toute l'année, par la présence de latex blanc sur toutes ses parties. L'espèce est la seule de son genre qui soit cultivée en zone tempérée, les autres poussent en zones tropicale ou subtropicales (BEN SALAH ET KORIB 2015)

Selon EVREÏNOFF (1947), Le Caprifiguier ou figuier sauvage prend ses origines de la Perse et de l'Asie mineure. On le retrouve, de nos jours, à l'état sauvage et subspontané ; dans toute la région méditerranéenne jusqu'aux îles Canaries.

I.2- Distribution géographique :

Le figuier est cultivé partout où règne un climat présentant des similitudes avec le climat méditerranéen. Il préfère le plein soleil, des sols bien drainés et résiste au froid en supportant des gels de -12 à -15°C (FLAISHMAN ET AL, 2008).

Les principaux producteurs de figes comestibles sont essentiellement les pays du pourtour méditerranéens, tel que ; la Turquie, l'Égypte, le Maroc, l'Espagne, l'Algérie, la Grèce et l'Italie. On retrouve, aussi, la Californie, le Brésil et d'autres endroits où l'hiver est généralement doux avec l'été chaud et sec. (TOUS ET FERGUSON, 1996).



Figure 01 : Zone de développement spontané du figuier sur le pourtour méditerranéen (VIDAUD, 1997)

I.3-Variétés du figuier :

D'après EVREINOFF (1947). Elles sont très nombreuses et chaque pays en possède des variétés qui lui sont autochtones. Ainsi et souvent la même variété porte différents noms suivant la région et/ou le pays. Néanmoins, on peut distinguer, pour chaque région, la figue blanche, la figue colorée à épiderme plus ou moins rougeâtre ou vert, ainsi que la figue noire ou d'un violet foncé tirant sur le noir.

➤ **Variétés d'Algérie (EVREINOFF ;.1947).**

- **THAARANIM** : Figue pyriforme, dorée à la maturité; chair est très sucré, rouge-dorée.
 - **THAAMRIOUT** : Figue globuleuse, assez grosse, brun-dorée ; chair sucrée, jaune.
 - **THAMCINGOULT ou THABOUHIABOULT** : Figue très grosse, très aplatie ; peau fine, brun-dorée avec chair très sucrée, jaune-dorée.
 - **TACAOUAOUT** : Figue petite, subglobuleuse ; peau fine jaune-dorée ; chair juteuse sucrée.
 - **ISLY** : Arbre vigoureux, très fertile à figue assez grosse, déprimée, blanche-jaunâtre a la chair rouge, très sucrée
 - .
 - **ABIARIOUS** : Figue arrondie, à peine pyriforme, à pédoncule long, chair rougeâtre, dense. Arbre très fertile.
 - **THAÏADELST** : Figue grosse, très régulièrement déprimée; peau épaisse, vert-brun dorée ; chair colorée, sucré
 - **THAZGOUART** : Arbre très fertile à figue pyriforme, déprimée à veine saillance ; peau fine a fond jaune, Teintée de rose ; chair rosâtre, très sucrée, bonne.
 - **THAARLIT** : Figue grosse, déprimée, de couleur grise ; chair très sucrée, juteuse.
- Variété estimée comme figue fraîche.
- **AZENJAR.** : Figue arrondie à pyriforme, d'un noir bleuâtre. Très bonne variété pour la dessiccation.
 - **AVERANE** : Figue très petite; peau fine; violet-noir, chair sucrée. Arbre très ramifié, très fertile.
 - **FRANDESCANA** : Figue grosse, turbinée, d'un vert violacé vif ; chair très rouge, mielleuse et sucrée, qui s'ouvre facilement en plusieurs fragments. Arbre très fertile ; mais peu rustique.

- **BARDAJIC** :Figue grosse, pyriforme à col allongé; peu fine, · gris brunâtre à chair rouge mielleuse et très sucrée. Variété ne supportant pas le transport.
- **NAPOLITAINE** : Figue très allongée à peau vert-brun et à chair d'orée, mielleuse et-rougeâtre très sucrée, C'est une variété qui se prête bien au séchage.

I.4- Position systématique du figuier :

Le genre *Ficus*, comprend plus de 800 espèces différentes, est caractérisé par une très large diversité génétique et, seule ,*Ficus carica* produit des fruits comestibles (WOODLAND, 1997).

Selon GAUSSEN. (1982), la classification botanique du figuier est la suivante

| | |
|----------------------|------------------------|
| Règne : | Végétal |
| Embranchement : | Phanérogames |
| Sous embranchement : | Angiospermes |
| Classe : | Dicotylédones |
| Ordre : | Urticales |
| Famille : | Moracées |
| Genre : | <i>Ficus</i> |
| Espèce : | <i>Ficus carica</i> L. |

I.5-Production de figues

I.5.1- Dans le monde

La production mondiale de figues représente plus d'un million de tonnes dont plus de 90% sont récoltées dans le pourtour du bassin méditerranéen. Ainsi, le tableau 1(ci-après) indique que la Turquie vient en première position avec 305 450tonnes soit 29.16% de la production mondiale. Elle est suivie par l'Egypte (167 622 tonnes soit 16%)puis l'Algérie avec une production de 131 798 tonnes soit 12.58% (FAO, 2016).

Les principaux clients se trouvent sur le marché européen (50% des importations mondiales de figues fraîches et 75% des importations mondiales de figues séchées). Les autres pôles de consommation sont constitués par l'Amérique du nord et le Moyen-Orient (VIDAUD, 1997).

Tableaux 01 : Production mondiale de la figue (Tonnes) (FAO, 2016).

| Pays | Production (Tonnes) |
|--------------------|----------------------------|
| Turquie | 305 450 |
| Egypte | 167 622 |
| Algérie | 131 798 |
| Iran | 70 178 |
| Maroc | 59 881 |
| Etats Unies | 43 098 |
| Espagne | 31 600 |
| Tunisie | 22 00 |

I.5 .2-En Algérie

Le figuier est classé à la quatrième place après l'olivier (33%), le palmier dattier (20%) et les agrumes (9,1%).

En Algérie, le tableau 2 montre que la production de la figue est en nette progression depuis l'année 2010 jusqu'à 2016. Exception fait pour l'année 2015 où la production est la plus importante avec 139 167 tonnes de figues.

I.6-Caractéristiques morphologiques

Le *Ficus carica* L. peut se trouver sous forme d'arbre monotige ou de buisson poly tige. Il peut atteindre des dimensions très variables allant jusqu'à 10 à 15 mètres de Hauteur, le plus souvent, il forme un arbrisseau de 3 à 4 mètres de haut. Les rameaux sont gros, alternes, moelleux et souples (**BRETAUDEAU ET FAURE, 1990**). Le feuillage est caduque .et rudes au toucher, de forme et de taille très variables.

Tableau 2 : production de figes (tonnes) en Algérie (2010-2016) (FAO, 2016).

| Année | Production (Tonnes) |
|--------------|----------------------------|
| 2010 | 123 763 |
| 2011 | 120 187 |
| 2012 | 110 085 |
| 2013 | 117 100 |
| 2014 | 128 620 |
| 2015 | 139 137 |
| 2016 | 131 798 |

Les bourgeons sont de deux types ; le premier, appelé œil à bois, présentant un aspect pointu, est destiné à la production végétative. Le deuxième est arrondi constitue le bourgeon fructifère. **(WALALI ET KHOUMI, 2003)** Le système racinaire est plus horizontal que vertical, il est abondant et ramifié. L'activité racinaire du figuier est un des points forts de son écologie. La densité extraordinaire du chevelu racinaire lui permet une exploitation optimale de l'eau disponible dans le sol et explique sa résistance dans des conditions de sécheresse. Le cycle végétatif du figuier est annuel. Il présente des alternances d'allongement de la tige portant feuilles et des phases de repos hivernal durant lesquelles la tige se défeuille **(Vidaud, 1997)**.

Les fruits sont contenus dans de sortes de bourses ou sycones **(STOREY, 1975)**.

Le mode de fructification est très particulier. Sa production est de deux types : Les figes de première récolte ou figes fleurs et les figes de deuxième récolte ou figes d'été et d'automne. Les figes fleurs sont formées sur les rameaux défeuillés de l'année précédente. Elles passent l'hiver au stade grain de poivre pour reprendre leur développement au printemps, elles sont qualifiées alors de figes retardées **(RIVALS, 1978)**.

Les figes d'été et d'automne sont formées à l'aisselle des feuilles des rameaux excroissance et qualifiées de figes non retardées **(VIDAUD, 1997)**.

I.7- Différents types de figuier

Habituellement, la classification des taxons de *figus* tient compte de la biologie florale, notamment de système de pollinisation, ainsi que de la couleur de la peau et de la pulpe des figes .Elle répartie les figuiers en quatre formes, à savoir le type sauvage ou caprifiguiers et les formes cultivées de type Smyrna (figes nécessitant la pollinisation), San Pedro (figes-fleurs ne nécessitant pas d'être pollinisées) et Commun (figes et figes-fleurs ne nécessitant pas de pollinisation) **(TOUS ET FERGUSON, 1996)**.

I.7. 1-Figuier femelle

Les figuiers femelles peuvent produire une ou deux récoltes par année, suivant le type d'arbre unifère ou bifère. Les arbres bifères produisent deux récoltes par an: les figes-fleurs naissent au printemps, sur les rameaux de l'année précédente, alors que les figes apparaissent en automne sur les rameaux de l'année en cours **(JEDDI, 2009)**. Les arbres unifères produisent une récolte principale de figes en été-automne. Les figes naissent à l'aisselle de feuilles portées par les rameaux latéraux de l'année en cours. il existe trois types de figuiers domestiques : Smyrna, San Pedro et Commun.

I.7. 1.1-Type Commun

Ce sont des figuiers avec ou sans figues-fleurs, mais la production d'automne est abondante. Ils ne forment que des fleurs pistillées qui se transforment en figues-fleurs et/ou en figues par parthénocarpie qui ne nécessitent pas de caprification. En Algérie, les variétés du type Commun telles que, 'Verdale blanche', 'Chetoui', 'Harcha' et plus particulièrement 'Bakor', selon (CONDIT, 1955). Dans le monde, ce type de culture est probablement le plus favorisé par la sélection en raison de sa parthénocarpie, notamment dans les régions dépourvues de blastophage.

I.7.1.2-Type San Pedro

Les figuiers de type San Pedro (U.S.A.) ou San Pietro (Italie), sont bifères ('King', 'Lampeira', 'San Pedro'), (CONDIT, 1955). Ils se distinguent par la formation de figues-fleurs parthénocarpiques, mais requièrent selon les cultivars la caprification pour la production des figues d'automne. Les figues San Pedro ont une saveur intermédiaire entre les fruits des types Commun et Smyrna.

I.7. 3-Type Smyrna

Ce sont des figuiers unifères et très fructifères, mais qui requièrent la pollinisation. Aux U.S.A. Leurs figues, appelées 'Calimyrna', sont de bonne qualité et à double fin. Les figues renferment des graines viables et mûrissent à partir de la fin juillet. Les variétés de ce groupe existent en Asie Mineure, en Europe et en Algérie ('Malaki', 'Sultani', 'Abiarous', 'Alekake', 'Taranimt', 'Tameriout', 'Azendjer', 'Averane', 'Taghlit', 'Tadefouith'), (CONDIT, 1955).

I.7.2-Figuiers mâle ou caprifiiguiers

Les caprifiiguiers ou 'Dokkars' (en Algérie). Ils hébergent, sous forme de larves dans les ovaires des fleurs femelles, le blastophage. Les 'Dokkars' vivent plus longtemps que les figuiers cultivés (KHANFIR, 2015). Ils donnent des figues immangeables, ne produisant que des figues-fleurs qui ne parviennent jamais à maturité, donc des fruits impropres à la consommation mais qui abritent en hiver, le blastophage est un insecte responsable de la pollinisation des figues en mai et juillet, nécessaire aux variétés qui ont besoin de pollinisation pour faire fructifier leurs figues d'automne (PETER BAUWENS, 2008).

Les caprifiiguiers ou figuiers mâles produisent trois générations par an :

- Les **mammes** (Barroum) : Commencent réellement leur croissance en automne et atteignent leur maturité au printemps suivant.
- Les **profichis** (Dhokkar) : Initient leur croissance au printemps à partir des bourgeons latents de la saison précédente, deviennent matures en début été, et produisent le

pollen qui va être transporté par les blastophages pour polliniser les figues de type *Smyrne*.

- Les **Mammonis** (Charroum) : Débutent leur croissance en été et arrivent à maturité en automne.

Ces trois générations se juxtaposent, quand l'une arrive à maturité, la deuxième se trouve au stade réceptif (STOREY, 1975).

I.7.3-Pollinisation

D'après BENSALAH ET KORIB (2015), la pollinisation est assurée, uniquement, par un insecte hyménoptère du genre *Blastophaga*. Ce blastophage a une petite taille ne dépassant pas les 2 mm et présente un fort dimorphisme sexuel, avec un mâle aptère tandis que la femelle est ailée (figure n°2). Son développement s'effectue à l'intérieur de l'ovaire d'une fleur. La femelle du blastophage sort en été (mi-juillet) du caprifuier, chargée de pollen au niveau de ses replis abdominaux. Elle est attirée par une figue réceptive que ce soit sur le même arbre ou bien sur un arbre différent. La femelle la plus précoce est attirée par les figuiers domestiques où elle pénètre dans la figue pour déposer ses œufs. Seulement, la longueur de l'ovipositeur est plus petite que la longueur du style des fleurs, ce qui gêne et interdit, même, toute éventuelle ponte. Ceci favorise, passivement ou indirectement, le dépôt du pollen sur les stigmates, permettant la fécondation de l'ovule puis son développement en graine ; ce sont les futures figues comestibles d'automne.

Afin d'assurer un développement optimal du fruit avec fructification importante, les producteurs prélèvent des figues-fleurs sur les caprifuier pour les suspendre dans les figuiers en production. Elles sont attachées en chapelets, pour libérer les blastophages porteurs de pollen. L'opération peut être répétée 3 à 4 fois avec un intervalle de 10 à 12 jours.



Figure 02: Femelle et mâle de *Blastophaga psenes*.

I.8-Cycle végétatif du figuier :

Hiver: Les arbres ont perdu leurs feuilles.

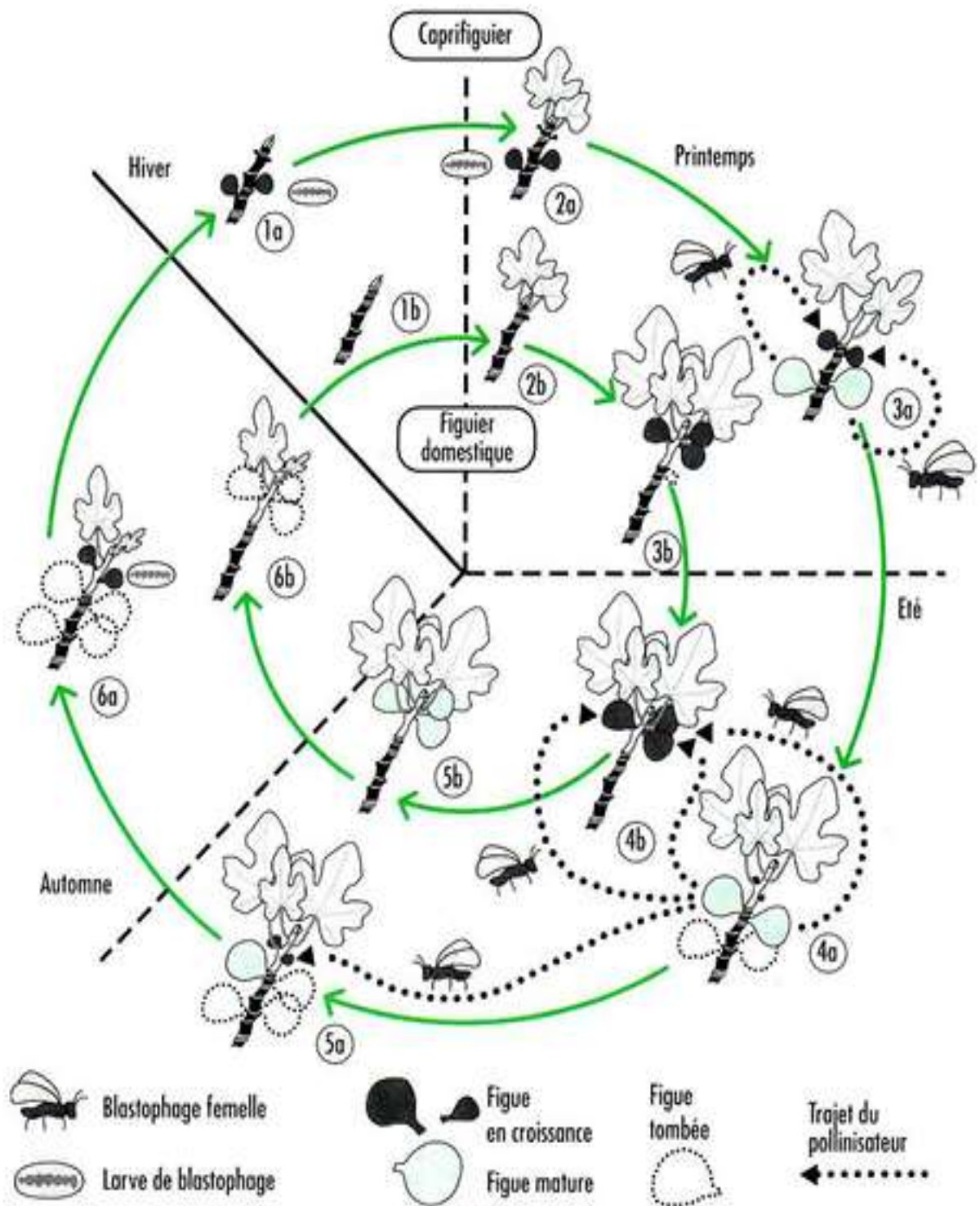


Figure 03 : Cycle biologique du figuier et de son pollinisateur (VIDAUD, 1997)

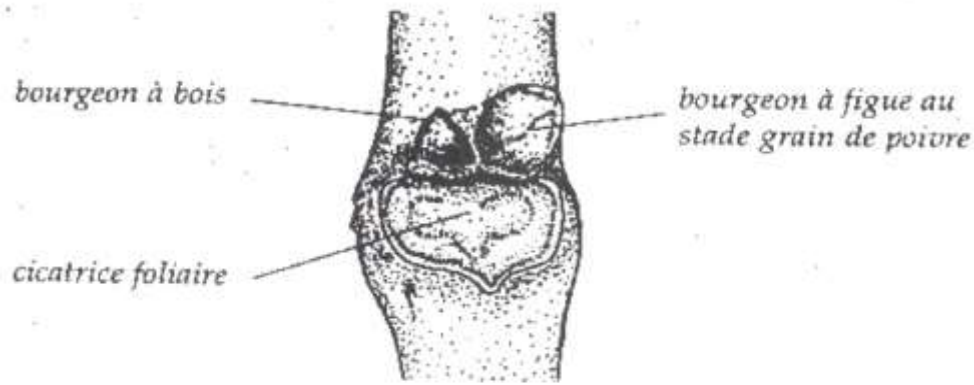


Figure 04: Nœud d'un rameau de figuier en hiver (BENSALAH et KORIB 2015).

Mi-mai: Les figuiers mâles montrent deux sortes de figues: certaines sont mûres et situées sur le bois de l'année précédente. En les ouvrants, on distinguera facilement des insectes. Certains sont jaunes et aptères, il s'agit des blastophages mâles qui vont féconder les femelles, noires et pourvues d'ailes. Ces dernières sortent des figues (en passant au travers des fleurs mâles stériles) avec l'intention de pondre sur des figues en état de réceptivité (vertes et odorantes) du même arbre. A cet effet, elles pénètrent leurs ovipositeurs, dont la longueur est égale à celle du style des fleurs femelles, pour déposer les œufs au contact des ovules des fleurs.

Les fortes températures favorisent le développement des œufs ainsi que celui des larves du blastophages.

Début juillet : Les fleurs du figuier mâle sont remplies de blastophages qui s'envolent vers les jeunes figues (réceptives et odorantes) des figuiers femelles. Le pollen transporté féconde les fleurs qui donneront des fruits comestibles en septembre.

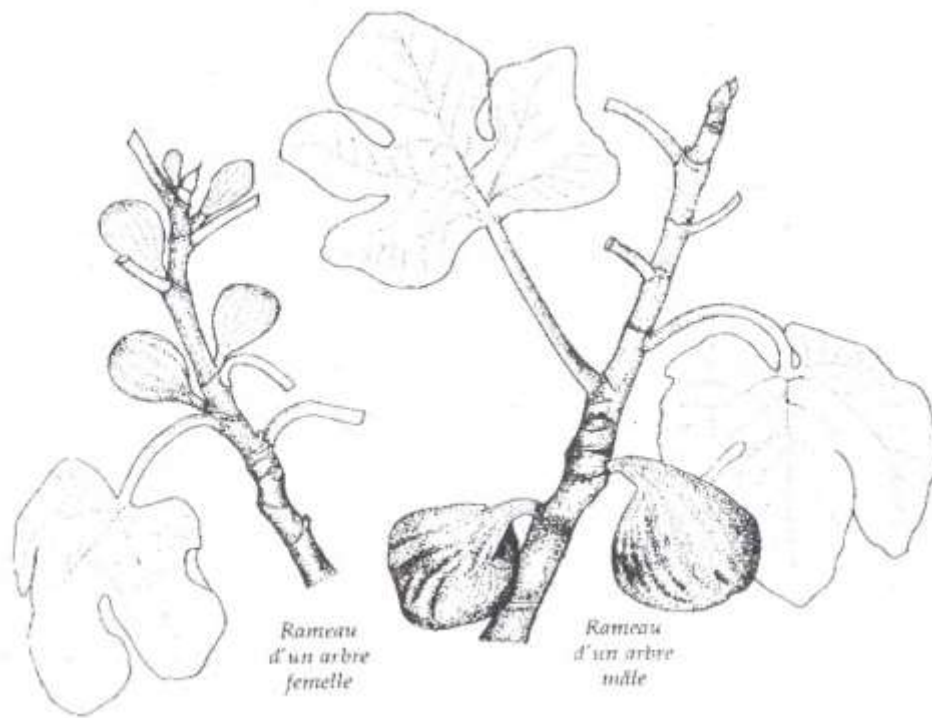


Figure05: Rameaux de la mi-juillet (BENSALAH et KORIB, 2015)

Début d'août: Quelques très rares figes mûres sont encore présentes sur certains arbres mâles. Il s'en échappe des blastophages qui visitent les quelques figes réceptives apparues sur les mêmes arbres. Sur le figuier femelle, les figes pollinisées en juillet mûrissent.

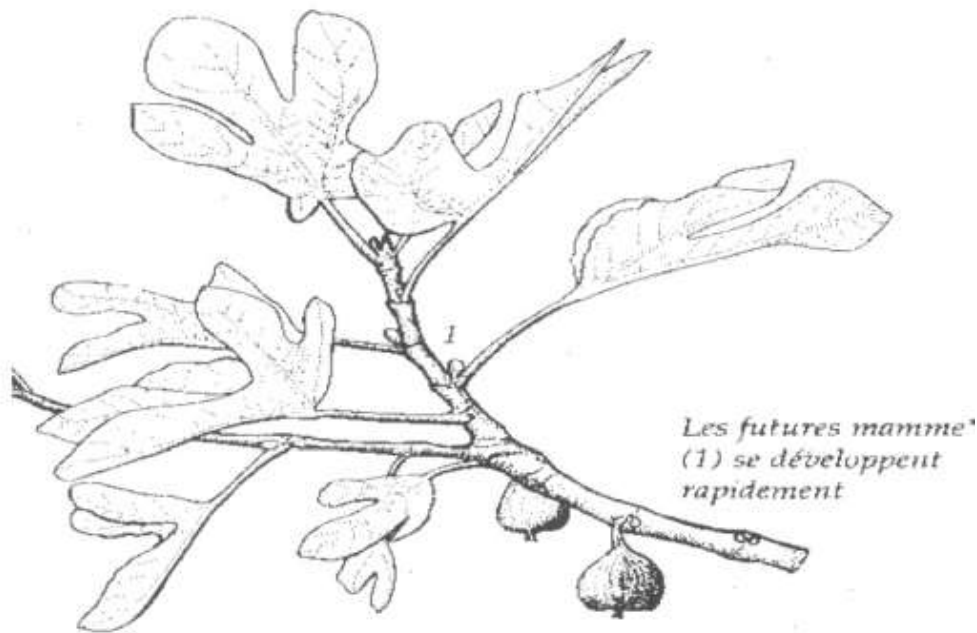


Figure 06: Rameau de figuier mâle début août (BENSALAH et KORIB 2015).

Fin août / début septembre : A la base du rameau de l'année du figuier mâle, les jeunes figes visitées s'apprêtent à passer l'hiver. Elles abritent des larves de blastophages. Alors que sur le figuier femelle, les figes sont mûres et comestibles (BENSALAH et KORIB 2020). C'est un bon exemple d'une relation symbiotique parfaite entre l'insecte et l'arbre.

I.9-Exigences du figuier

Le figuier s'adapte bien à une large gamme de sols et se développe sur les sols argileux lourds comme sur les sols plus légers tels que les sols sableux. Néanmoins, l'arbre préfère les sols limono argileux (ROGER, 2002).

Pour un bon séchage, la culture du figuier est à privilégier dans des régions à faible hygrométrie avec un fort ensoleillement et des étés chauds et secs. Les températures de 32 à 37°C sont très favorables au développement et la maturité des fruits (OUKABLI et MAMOUNI, 2008).

I.10-Valeur nutritionnelle

Très sucrée, la figue constitue un apport notable de vitamine B3 et de potassium. Sa consommation en fruit sec, constitue un apport énergétique intéressant de 250 kcal/100g ; ce qui est très utile aux sportifs et aux randonneurs (Tableau 03)

(BEN SALAH ET KORIB.,2015)

Tableau 03 : Valeurs nutritionnelles de la figue, pour 100g de fruit :

| Constituants | Figue fraîche | Figue sèche |
|------------------|---------------|-------------|
| Energie (Kcal) | 54 | 250 |
| Eau (g) | 79.5 | 25 |
| Glucides (g) | 13 | 5.3 |
| Protéines (g) | 0.9 | 3.2 |
| Lipides (g) | 02 | 1.2 |
| Fibres(g) | 2.3 | 8 |
| Vitamine C (mg) | 5 | 1 |
| Vitamine A (mg) | 0.046 | 0.081 |
| Vitamine B1 (mg) | 0.05 | 0.08 |
| Vitamine B2 (mg) | 0.05 | 0.09 |
| Vitamine B5 (mg) | 0.30 | 0.44 |
| Vitamine B6 (mg) | 0.11 | 0.22 |
| Calcium (mg) | 60 | 160 |
| Potassium (mg) | 232 | 770 |
| Sodium (mg) | 3 | 14 |
| Phosphate (mg) | 23 | 71 |
| Magnésium (mg) | 18 | 62 |
| Fer(mg) | 0.78 | 2.5 |

I.11-Utilisation Médicinale :

Sa haute teneur en fibres offre des effets laxatifs, de ce fait la figue est conseillée dans le cas des maladies du tube digestif puisqu'elle favorise le transit intestinal (EL KHALOUI, 2010).

La figue est une bonne source de flavonoïdes, polyphénols et certains composés bioactifs. Les antioxydants de la figue peuvent protéger l'oxydation des lipoprotéines dans le

plasma en produisant une augmentation significative de la capacité antioxydante de ce dernier après 4 h de consommation (**VINSON ET AL., 2005**).

La figue fraîche traite l'anémie et les troubles hépatiques, soigne la toux irritante et les bronchites (**KAHRIZI ET AL., 2012**). La pulpe soulage la douleur, traite les aphtes et les abcès gingivaux. La figue sèche associée à l'acide acétique est utilisée pour soigner les gonflements et les tumeurs (**LANSKY ET PAAVILAINEN, 2011**).

Les figues sèches en pâte traitent les brûlures et l'eczéma, soulagent les hémorroïdes et les crampes abdominales (**LANSKY ET PAAVILAINEN, 2011**). Les fruits séchés en décoction soignent la rougeole et la varicelle (**LANSKY ET PAAVILAINEN, 2011**). Le jus du fruit mélangé avec le miel contrôle l'hémorragie (**PATIL ET PATIL, 2011**).

Les graines de figues séchées donnent une huile très riche en acides gras qui peuvent être utilisés comme lubrifiant et dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique (**SOLTANA ET AL., 2016**).

Le latex est appliqué traditionnellement sur les verrues et les ulcères de la peau. Il renferme des enzymes protéolytiques et des polyphénols abondants qui permettent de détruire les cellules cancéreuses de l'organisme et de lutter contre les maladies cardiovasculaires (**TAKAHASHI ET AL., 2014**). Des études récentes ont montré que le latex et les extraits de figuier possèdent une activité antivirale, antibactérienne et antifongique semblable à celle de certains antibiotiques (**BEGUM ET AL. 2013**).

En plus du fruit, différentes parties de la plante comme l'écorce, la feuille, le bourgeon sont médicalement importantes. Les racines et les feuilles sont utilisées en médecine dans différents troubles tels que les troubles gastro-intestinaux (coliques, indigestion, perte d'appétit et la diarrhée), respiratoires (maux de gorge, la toux et les problèmes bronchiques), inflammatoires, cardio-vasculaires et dans le traitement de leucodermie et teignes (**PONELOPE, 1997**).

Chapitre II

Maladies et ravageurs du figuier

II-Maladies et ravageurs du figuier:

II.1-Maladies :

Selon les années, la nature du sol et l'exposition, Le figuier est sujet a des maladies cryptogamiques. Celles-ci, quoique n'étant pas très dangereuses, causent parfois des dégâts assez considérables .Les maladies les plus répandues sont ;

II.1.1-Mosaïque du figuier (Fig Mosaic Disease):

A l'image du haricot, le figuier est parfois atteint d'un virus inoculé par les piqûres répétées d'un minuscule acarion : *Aceria ficus* (BENKHELIFA .2021)

Mais la porte d'entrée du virus peut tout aussi bien résulter de l'utilisation d'outils de taille ou de greffage contaminés et non désinfectés d'un arbre à l'autre. La mosaïque peut affecter l'ensemble du figuier ou se résumer à quelques branches. Les feuilles touchées apparaissent criblées de petites boursouflures consécutives aux piqûres de l'insecte. Elles comportent aussi de vastes taches claires, presque jaunes, alternant avec des zones plus vertes. Certaines feuilles peuvent même paraître atrophiées, de couleur vert pâle. Dans les cas d'infections les plus sévères, la croissance du figuier est freinée et la production fruitière sera réduite. (BENKHELIFA .2021)

II.1.2-La Fumagine :

Elle est assez fréquente, mais pas dangereuse ; se développe a la suite des matières sucrées ou miellat que déposent les homoptères sur les feuilles et les fruits, et dont se nourrit le mycélium d'un champignon saprophyte le *Capnodium caprici*. L'élimination de la fumagine passe par celle du miellat, c'est-à-dire la destruction de l'homoptère ravageur. (EVREINOFF.1947).

II.1.3 -Cercosporiose :

La maladie est causée par le champignon *Cercospora bolleana* qui est assez répandue et attaque les feuilles du figuier en produisant des taches noires sur la face inférieure.Les feuilles jaunissent et tombent et les fruits dépérissent sur les branches dénudées. (EVREINOFF.1947).

Au cours de la végétation, un premier traitement à la bouillie bordelaise est préconisé ; puis un second traitement en hiver arrête le développement du champignon (BENKHELIFA .2021)

II.1.4-Pourridiés des racines :

La pourriture des racines de figuier ou « pourridié laineux »est due au champignon *Rosellinia necatrix* qui provoque le dépérissement du figuier. La maladie se traduit par une

décoloration des feuilles et un ralentissement de la croissance avec l'apparition des rameaux court noués et feuilles réduites et une absence de la turgescence(**SCOTTO LA MASSESE ET AL., 1983**).

II.1.4-Chancres du figuier :

C'est une maladie causée par le champignon ascomycète *Diaporthe cinerascens*. C'est un parasite des blessures qui atteint les arbres principalement par les plaies (**BENKHELIFA .2021**)

II.2-Maladie des jeunes rameaux :

Le champignon *Botrytis cinerea*, agent de la pourriture grise est responsable de cette maladie dont l'importance varie en fonction des variétés et des conditions climatiques Cette affectation se manifeste par un rougissement marqué de l'écorce qui provoque la mortalité des jeunes rameaux de l'année précédente. (**BENKHELIFA .2021**)

II.3-Ravageurs :

II.3.1-Cératite (*Ceratitis capitata*, Wiedemann) ou mouche méditerranéenne des fruits :

C'est un ravageur polyphage qui attaque les figes, entraînent la pourriture des fruits et ouvrent le chemin pour les moisissures (**BRAHEM, 2013**).

II.3.2-Mouche noire de la figue (*Lonchaea aristella*, Beck.) :

C'est un insecte qui s'attaque presque exclusivement aux fruits verts. Le fruit ainsi parasité ne se développe plus et se teinte, par plaque, de rouge violacé avant de tomber (**ROGER, 2003**).

II.3.3-Cochenille du figuier ou Kermès (*Lepidosaphes ulmi*, Linn.) :

Elle se développe sur l'écorce, les feuilles et les fruits, sécrétant une substance cireuse d'un blanc rosâtre (**AWAMLEH ET AL., 2008**).

II.3.4-Cochenille virgule ou Kermès « virgule du figuier » (*Lepidosaphes conchy formis*, Gmelin)

Elle encroûte les rameaux laissant apparaître la fumagine, enduit noirâtre qui se développe sur les arbres infestés (**AWAMLEH ET AL., 2008**).

II.3.5-Teigne du figuier (*Eutromula nemorana*, Hubner) :

La chenille de ce papillon tisse un abri soyeux de forme de fourreau sur la face supérieure de la feuille, le parenchyme supérieur placé sous cet abri est dévoré par la chenille. (**BRAHEM, 2013**).

II.3.6-Psyle du figuier (*Homotoma ficus*, Linn.) :

S'attaque aux feuilles et aux jeunes pousses, ce sont les larves qui perforent les bourgeons par des piqures nutritives. (BRAHEM, 2013).

II.3.7-Scolyte du figuier (*Hypoborus ficus*, Erichson) :

C'est un coléoptère qui attaque le tronc et les branches du figuier. (BRAHEM, 2013). Très abondante dans notre verger

II.3.8-Acariens

Selon DANESHNIA ET AKRAMI (2013) les acariens nuisibles les plus connus aux figuiers. Appartiennent de plusieurs genres et familles, qui peuvent s'attaquer aux figuiers tels que : *Tyrophagus putrescentiae*, *Eotetranychus hirsti*, *Lohmannialoebli*, *Spinibdella cronini*, *Papillacarus aciculatus* et *Galumzna karajica*.

II.3.9-Guêpes (*Polistes dominula*) : Ce sont des insectes ravageurs responsables de la dégradation des fruits mûres sur l'arbre dont ils se nourrissent (ROGER, 2003).

II.3.10-Nématodes parasites :

Il s'agit d'une dizaine d'espèces, existant pour la plupart dans le bassin méditerranéen et qui attaquent le figuier, leurs attaques sont reconnaissables par les nodosités et les gales qu'elles provoquent sur les racines (ROGER, 2003).

II.4-Cochenille du figuier (*Ceroplastes rusci*, Linn.) :

Elle infeste le figuier sur lequel elle développe des encroutements caractéristiques recouvrant les rameaux, les feuilles et même les fruits provoquant ainsi un déséquilibre physiologique pour l'arbre (AWAMLEH ET AL., 2008).

II.4.1-Plantes hôtes :

La cochenille du figuier *céropastes rusci* a été signalée sur un large éventail de plantes hôtes, dont les familles suivantes (voir tableau 4 ci-après) (BEN-DOV 1993).

Tableaux 04 : plantes hôtes infecté par le *Ceroplastes rusci*

| Les familles de Plante hot | Nom scientifique |
|-----------------------------------|--|
| Anacardiacees | <i>Mangifera indica</i> , <i>Schinus molle</i> |
| Annonacees | <i>Annona cherimoya</i> , <i>Annona muricata</i> , <i>Annona squamosa</i> |
| Apocynaceae | <i>Nerium oleander</i> , <i>Thevetia peruviana</i> |
| Aquifoliacees | <i>Ilex aquifolium</i> |
| Araliacees | <i>Hedera helix</i> |
| Balsaminacees | <i>Impatiens sultani</i> |

| | |
|-----------------|--|
| Composées | Artemisia spp |
| Convolvulacées | Convolvulus spp., Ipomoeabatatus |
| Euphorbiacées | Euphorbialongan |
| Lauracées | Laurusnobilis, Persia americana |
| Moracées | Ficus sp., Morus alba, Morus nigra |
| Musacées | Musa cavendishi, Musa sapientum |
| Myrtacées | Myrtuscommunis, Psidiumguajava |
| Palmae | Chamaerops humilis |
| Pittosporacées | Pittosporum tobira |
| Platanacées | Platanus orientalis |
| Protéacées | Grevillea robusta |
| Rosacées | Crataegus vulgaris, Prunus dulcis, Pyruscommunis |
| Rutacées | Citrus aurantium, Citrus limon, Citrus paradisi |
| Sapindacées | Litchi chinensis, Nepheliumlappaceum, Sapindussaponaria |
| Sébesténacées | Cordia myxa |
| Strellitziaceae | Strelitzia reginae |
| Vitidacées | Vitis vinifera |

CHAPITRE III
CEROPLASTE RUSCI

III. Généralités :

C'est en Floride, durant les années 1994 et 1995, que la cochenille du figuier, *Ceroplastes rusci* (Linnaeus, 1758), a été découverte pour la première fois chez plusieurs pépiniéristes de plantes décoratives. En effet, la cochenille est un ravageur d'*Ixoras*. (AVAS et al., 2020).



Figure 07 : Femelle adulte de *Ceroplastes rusci*

III.1-Répartition géographique :

TALHOUK (1975), signale la présence de la cochenille dans la région méditerranéenne. D'autres auteurs, plus récents, la répertorient également la cochenille dans beaucoup de pays africains, asiatiques d'Amérique centrale et des Caraïbes (BEN-DOV 1993, CABI 2011, VU et al. 2006). En Amérique du Nord, il semble qu'elle ne soit établie qu'en Floride (AVAS et al. 2020 ; HODGES et al. 2005).

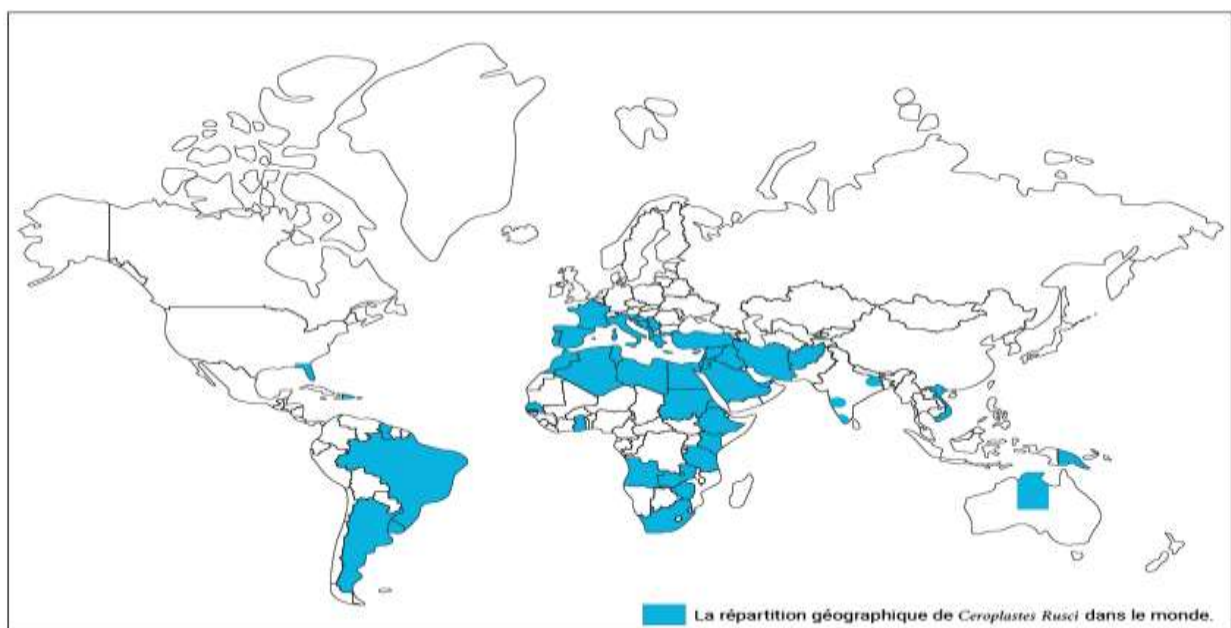


figure 08:La repartition geographique de ceroplastes rusci dans le monde (Original)

III.1.2-Description :

La cochenille est entièrement enfermée dans un bouclier de cire gris rosâtre. Il est divisé en trois plaques de cire de chaque côté avec des plaques supplémentaires aux extrémités antérieure et postérieure. La seule grande plaque dorsale a un noyau central. Alors que les plaques dorsale et latérale sont séparées l'une de l'autre par des lignes rouge foncées qui sont la couleur du corps de la cochenille. Les plaques antéro-latérales et médio-latérales ont un peu de cire blanche qui indique les bandes de cire stigmatiques (AVAS et al ., 2020).

III.1.2-Morphologie :

1) Stade adulte :

Les femelles sont recouvertes de 8 plaques de cirre brun à gris - rose. Chaque plaque porte en son centre une sécrétion cireuse blanche punctiforme. La plaque dorsale et les plaques latérales sont séparées de marges rouge foncé.

Les mâles sont petits, ailés et rougeâtres.



Figure 09 : *Ceroplastes rusci* Femelle adulte (Original)

2) Stade larvaire :

Les larves du premier stade (L1) sont ovales, mobiles et brun - rouge ; après quelques jours elles se fixent et commencent à sécréter une couche de cirre.

Au deuxième stade (L2), la couche de cirre s'épaissit. A partir de la L3, elles présentent un fort dimorphisme sexuel, c'est-à-dire que les larves qui donneront des mâles sont allongées, rougeâtres avec des cônes cireux latéraux blanc.

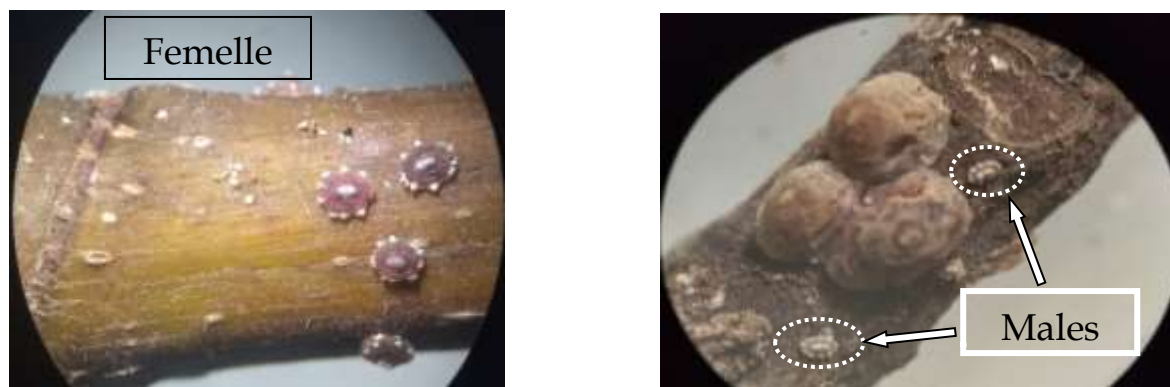


Figure 10 : Larves de la cochenille du figuier *Ceroplastes rusci*(original)

III.2-Biologie :

Selon (**BODKIN, 1927**), les femelles adultes hivernent sur les rameaux et pondent leurs œufs, très tôt, au printemps. Les œufs éclosent en donnant des larves néonates mobiles qui se déplacent à la recherche d'une nervure pour se fixer et se nourrir de sève. Environ un mois plus tard, la première mue donne des larves de second stade qui migrent vers les pétioles des feuilles ou vers de nouvelles pousses.

III.2-1-La cire de *céroplast*es rusci :

Selon **CAMILLE (1910)**, la cire de *Ceroplastes rusci* forme, chez la femelle, un bouclier constitué de plusieurs plaques polygonales qui, avec la couleur, lui donne l'aspect d'une tortue.

III.2-2-Dégâts et symptômes *Ceroplastes rusci* :

La présence de cette cochenille entraîne un affaiblissement des pousses et des feuilles, provoquant leur dépérissement. Le miellat qu'elle excrète est en général envahi par la fumagine, ce qui réduit la photosynthèse. A l'état frais, le miellat est très recherché par les fourmis montrant une grande agressivité vis-à-vis des parasites et prédateurs de la cochenille du figuier (FREDON, 2021).



Figure 11 : Figue infestée par *Ceroplastes rusci*

Partie Expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

I-Matériels et méthodes :

I.1-Présentation de la wilaya de Bouira :

I.1.1-Situation géographique :

La wilaya de Bouira est située dans la région centre nord du pays. Elle s'étend sur une superficie de 4.456,26 km², représentant 0,19% du territoire national. Le chef lieu de la wilaya est situé à environ 120 KM de la capitale Alger. la grande chêne du Djurdjura, d'une part et le mont de Dirah, d'autre part, encadrent la wilaya qui s'ouvre de l'ouest vers l'est sur la vallée de la Soummam (D.S.A, 2018).

Bouira est limitée au nord par les wilayates de Tizi-Ouzou, Boumerdes et de Bejaia. A l'est et à l'ouest, on retrouve, respectivement, les wilayates de Bordj Bou Arreridj et de Blida. Enfin, au sud se situent les wilayas de Msila et de Médéa (Figure12).



Figure12: Limites Administratives de la wilaya de Bouira (ANONYME, 2016)

I.1.2-Caractéristiques climatiques :

Le climat est de type méditerranéen avec un été chaud et sec et un hiver froid et pluvial. Deux paramètres climatiques de base doivent être pris en compte : la pluviométrie et la température.

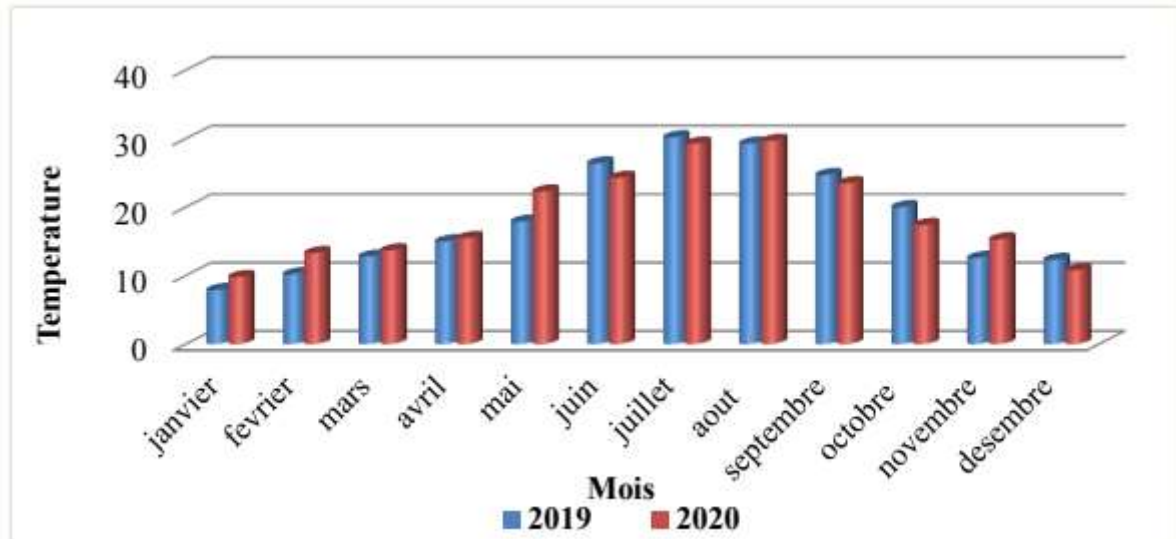


Figure 13 : Températures mensuelles moyennes durant les années 2019 / 2020 (DSA)

La figure 13 montre une croissance presque régulière sur les deux saisons 2019 et 2020 elle commence à réduire en marquant leur pic en mois de juillet.

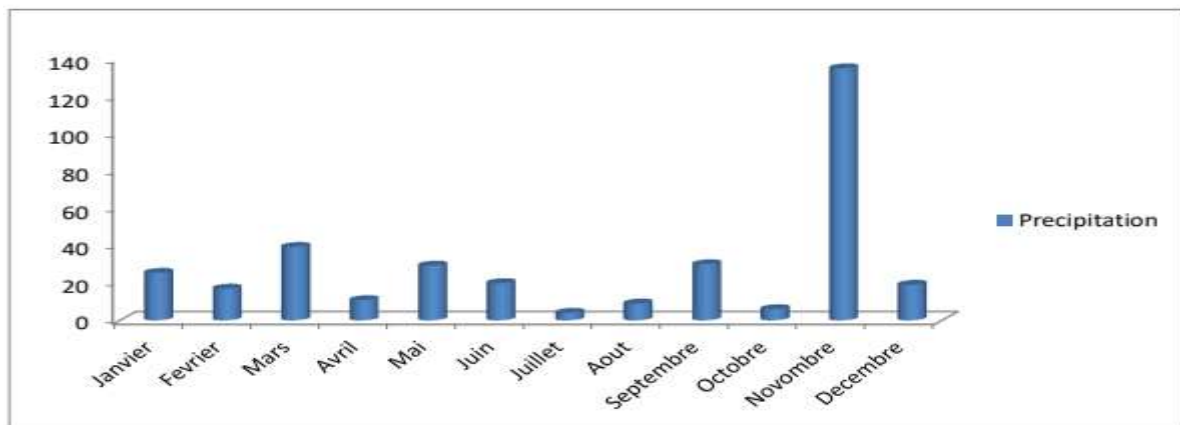


Figure 14: Précipitations moyennes mensuelles d'El Hachimia durant l'année 2021 (DSA)

La figure 14 montre que les précipitations sont plus au moins importantes, le mois de novembre marque une des précipitations importantes durant l'année 2021.

I.1.2.1-Humidité

D'après JANLOU (2001), l'humidité correspond à la quantité de vapeur d'eau dans l'air par rapport à la capacité maximale que ce dernier peut en contenir. L'humidité s'exprime en pourcentage (%) et dépend de la température et de la pression.

Tableau N°05:Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Bouira (période : 2014-2016).

| | Mois | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|--------|-----|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--------|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 2014 | 82% | 76% | 84% | 68% | 67% | 60% | 48% | 47% | 56% | 60% | 69% | 82% |
| 2015 | 79% | 79% | 69% | 62% | 55% | 53% | 41% | 50% | 68% | 69% | 78% | 72% |
| 2016 | 70% | 68% | 72% | 64% | 51% | 54% | 50% | 55% | 64% | 64% | 72% | 85% |
| Moy | 77% | 74,33% | 75% | 64,33% | 61% | 55,66% | 46,33% | 50,33% | 62,66% | 64,33% | 73% | 79,66% |

Le tableau 5 représente Humidité relative moyennes mensuelles pour trois années le pic a été enregistré dans le mois de décembre.

I.1.2.2-Vents

Le vent correspond au déplacement d'une masse d'air consécutif à des différences locales de température et de pression. D'une légère brise à une forte tempête, la vitesse et l'amplitude géographique des vents peuvent être variable dans le temps (JANLOU, 2001).

Tableau N°06 : Vitesse moyenne mensuelle du vent (Km/h) de la région Bouira (période : 2014-2016).

| | Mois | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 2014 | 2,3 | 2,8 | 3,2 | 3 | 3 | 2,5 | 3,2 | 2,8 | 2,5 | 1,6 | 2,3 | 2,5 |
| 2015 | 2,5 | 3,5 | 3 | 1,8 | 2,4 | 2,2 | 1,8 | 2 | 2,3 | 2,3 | 1,9 | 0,9 |
| 2016 | 1,9 | 2,7 | 2,7 | 2,8 | 2,6 | 2,5 | 2,3 | 2,1 | 2 | 2 | 2 | 1,4 |
| MOY | 2,23 | 3 | 2,96 | 2,53 | 2,66 | 24 | 2,43 | 2,3 | 2,26 | 1,96 | 2,06 | 1,6 |

Tableau 6 représente la Vitesse moyenne mensuelle pour trois années et le pic a été enregistré dans le mois de février.

I.1.2.3-Diagramme Ombrothermique :

En écologie, on utilise des outils mathématiques qui permettent de visualiser aisément certaines caractéristiques d'un écosystème. Le diagramme ombrothermique est un outil graphique qui consiste à confronter deux paramètres majeurs du climat, à savoir la température et les précipitations. Le graphique se présente sous la forme d'une abscisse avec les 12 mois de l'année et une double ordonnée avec d'une part et d'autre les précipitations (mm) et les températures (°C) du mois. L'échelle des ordonnées pour les précipitations est construite de telle sorte que sa valeur correspond au double de la valeur des températures, $P=2.T$ (CHINGAN, 2007).

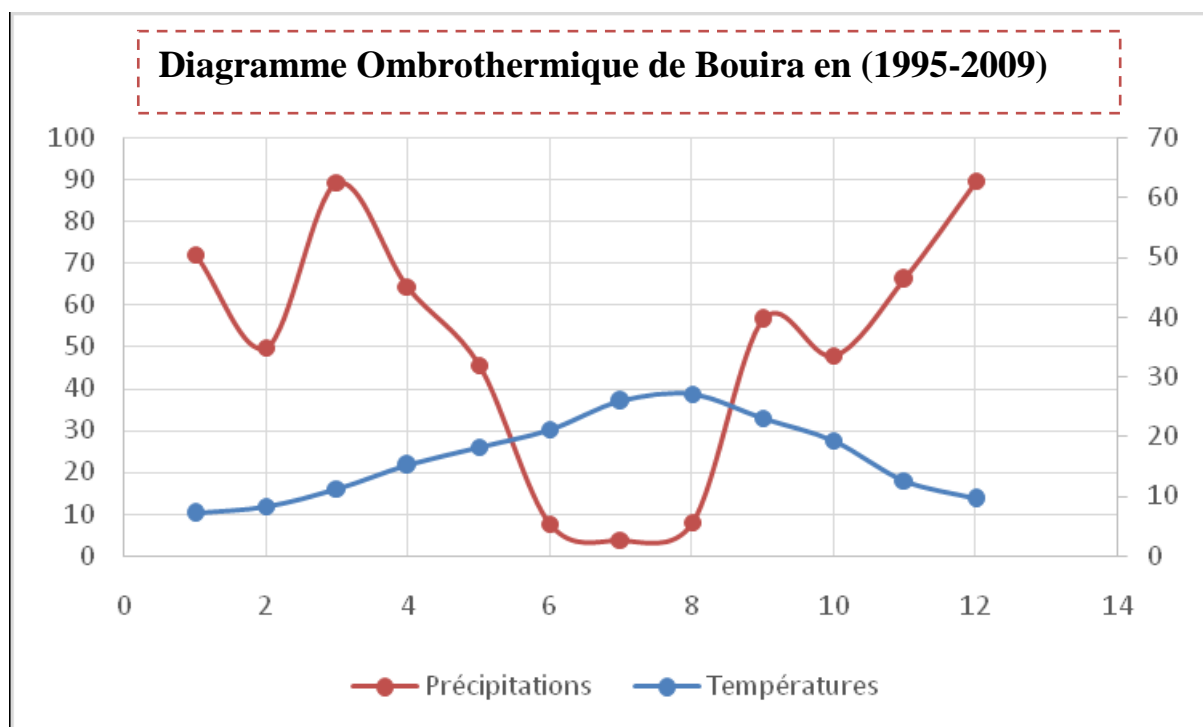


Figure 15 : Diagramme Ombrothermique de Bouira en (1995-2009)

Dans la région du Bouira, deux périodes se succèdent, la première humide s'étalant sur les mois janvier à mai et de septembre jusqu'à décembre. Alors que la deuxième période est sèche et se situe sur le reste des mois de l'année.

I.1.2.4-Pédologie

Selon KHOUMERI et DAHMANI (2016), la région de Bouira est caractérisé par des sols iso-humiques, bruns sur alluvions profonds, à texture argileuse et à pédoclimat frais pendant la saison pluviale.

I.2-Présentation de la station d'étude (figures 3 et 4):

Il s'agit d'une exploitation agricole étatique ou ferme pilote appelée « Si El Hachemi» qui se trouve au niveau de la commune d'El Hachimia dans la wilaya de Bouira. Elle a été créée en 2001 et sa superficie totale (SAT) avoisine les 1555 ha avec une surface agricole utile (SAU) de 1550 ha, exploitée essentiellement dans la production de grandes cultures telles que le blé dur, blé tendre, colza, orge, légumineuses et autres. Néanmoins, elle pratique l'élevage ovin comme seconde activité (environ 400 têtes). La ferme dispose, également, de 3 vergers d'amandier (7.5 ha), d'olivier (0.5 ha) et de figuier (0.5 ha).



Figure 16 : Localisation de la ferme sur la carte (Google Maps)

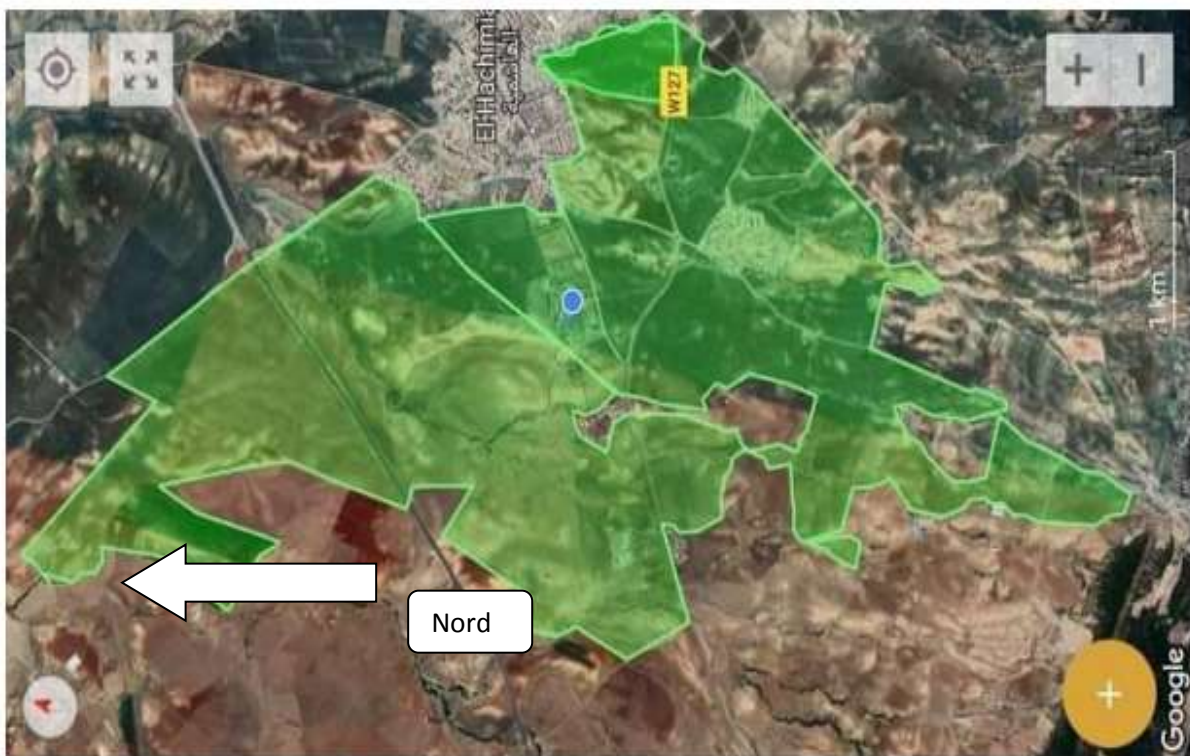


Figure17 : Etendu de la ferme « Si El Hachemi » (Google Earth)

I.3-Méthodologie

I.3.1-Matériels

Lors de la réalisation de notre travail, nous avons utilisé le matériel suivant ;

- Appareil photo
- Sécateur
- Sachet en plastique et les étiquettes
- 2 Plaques engluées (bleue et jaune)
- Loupe binoculaire

I.3.2-Méthode de travail

I.3.2.1-Terrain

Dans la station d'étude « Si El Hachemi », nous avons réalisé 9 sorties qui s'étalent de février jusqu' au début du mois juin 2022. Le verger de figuier est séparé en 4 carrés échantillons (figure 5). Ainsi, des prélèvements aléatoires, à l'aide d'un sécateur, de 4 rameaux de 20 cm, chacun, par arbre ; en tenant compte des quatre directions cardinales à savoir, nord, ouest, sud et est. Les échantillons sont mis dans des sachets en plastique sur lesquels nous mentionnons toutes les informations nécessaires, à savoir la date, le numéro de l'arbre et l'orientation. Par la suite, ils sont conservés au réfrigérateur à une température ne dépassant pas 5 °C.

Par ailleurs, nous avons placé 2 plaques gluées, jaune et bleu, dans un arbre pris au hasard, à la fin du mois de mai. L'objectif est de connaître l'importance de la faune associée au figuier.



Figure 18 : Verger de figuier

I.3.2.2-En laboratoire

Les rameaux sont examinés minutieusement sous la loupe binoculaire. Pour cela, nous notons, sur une fiche, les différents stades de la cochenille du figuier, leurs sexes ainsi que leurs états ; c'est-à-dire vivants, morts et /ou parasités.



Figure 19 : Rameaux infestés par la cochenille tortue *Ceroplastes rusci* (Originale)

CHAPITRE II

Résultat et discussion

A : Les résultats et discussion *Ceroplastes rusci*

a .Tableaux n°7 répartition des déférents stades de *Ceroplastes rusci* durant la période d'échantillonnage

b. Répartition de *Ceroplastes rusci* durant la période de l'échantillonnage

c. Effectif de *Ceroplastesrusci* en fonction du temps

La figure 20 , montre que la courbe de l'évolution des effectifs prend, dans un premier temps, une allure ascendante dont le pic d'une valeur de 1824 individus est enregistré vers la fin du mois de février. A partir de cette date, les effectifs sont décroissants atteignant une valeur minimale de 538 individus.

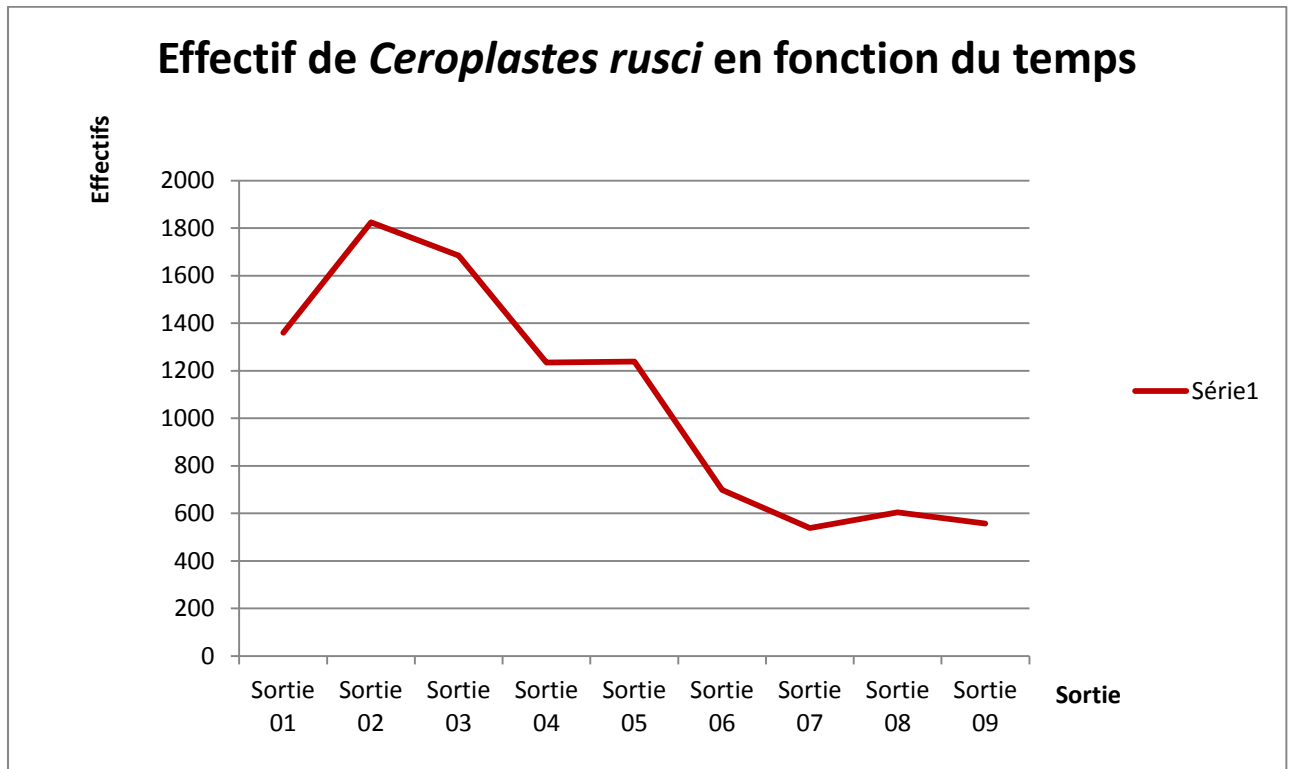


Figure 20 : Evolution des effectifs de *Ceroplastes rusci*

d- Etude des stades de *Ceroplastes rusci*

1-Répartition des stades de *Ceroplastes rusci*, durant la période d'échantillonnage

Evolution temporelle des adultes et des larves de *Ceroplastes rusci*

L'évolution temporelle des adultes et des larves de la cochenille tortue sont consignés dans la figure 21

L'évolution des effectifs des adultes et des larves prennent, pratiquement, la même allure (figure 21). Celle des adultes est, numériquement, plus importante et varie de 517 individus (mi-mai) jusqu'à 1793 ; ce pic est atteint à la fin du mois de février. En ce qui concerne les larves, les effectifs n'excèdent, en aucun cas, la valeur de 200 individus avec un petit pic obtenu à la fin du mois de mars d'une valeur de 195 individus.

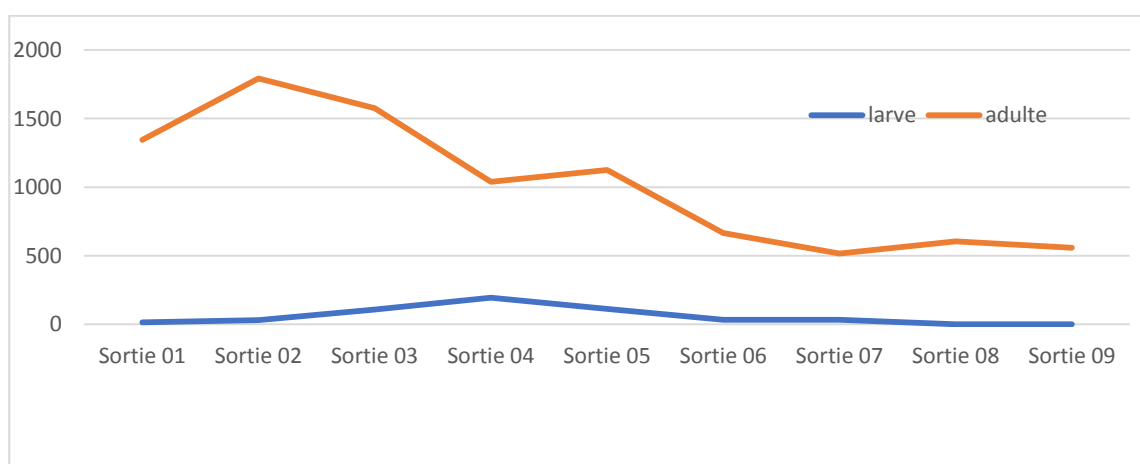


Figure 21 : Evolution temporelle des adultes et des larves de *Ceroplastes rusc*

2- Répartirions des larves et des adultes vivants en fonction du temps

Du moment que l'allure des courbes précédentes ne donnent pas d'informations suffisantes, nous avons jugé utile de les compléter en utilisant que les individus (larves et adultes) vivants (figure 22). Effectivement, l'évolution de ces derniers paraît plus significative et montre que les larves sont plus nombreuses que les adultes ; durant la période allant de la mi-février à la fin du mois d'avril. D'autre part, leurs effectifs est croissant depuis la mi-février jusqu'à la fin de mars ou elle affiche un sommet avoisinant 200 larves. Au-delà de cette date, leurs nombre décroît et les larves deviennent rares puis carrément absentes à partir de la fin du mois de mai. Par contre, les adultes, bien que peu nombreux ne dépassant pas 50 individus, ils présentent des effectifs intéressants, respectivement à la mi-avril (43 individus) et à la fin du mois de mai (35 adultes).

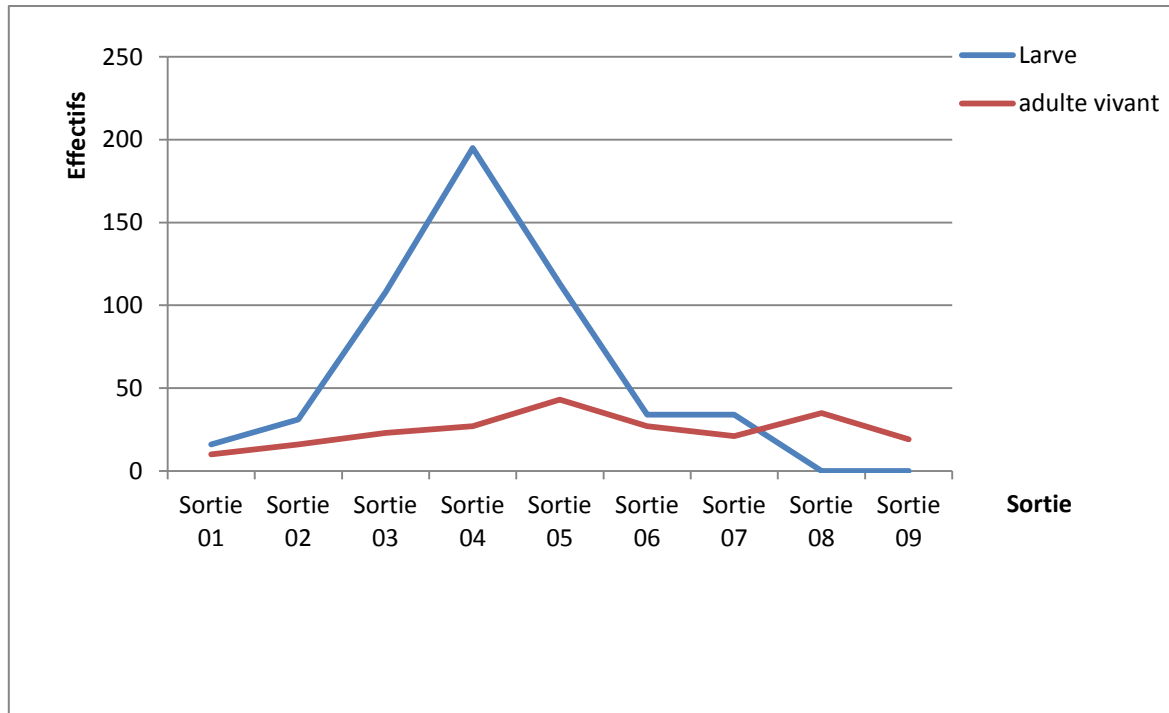


Figure 22 : Evolutions des effectifs des larves et adultes vivants de *Ceroplastes rusci*

e- Evolutions des effectifs des larves

Les effectifs des larves évoluent de la même manière, aussi bien pour les mâles que pour les femelles, durant la période des prélèvements (figure 23). La différence se résume dans l'importance des effectifs ; c'est-à-dire les femelles dominant, toujours, avec des valeurs qui dépassent celles du sexe mâle. Par ailleurs, les deux courbes sont, au départ, ascendantes avec des sommets d'une valeur de 157 larves femelles et de 38 larves males ; enregistrés à la fin de mois mars. Pour le reste de la période d'échantillonnage, les effectifs deviennent décroissants et les larves des deux sexes ; disparaissent vers la fin du mois de mai.

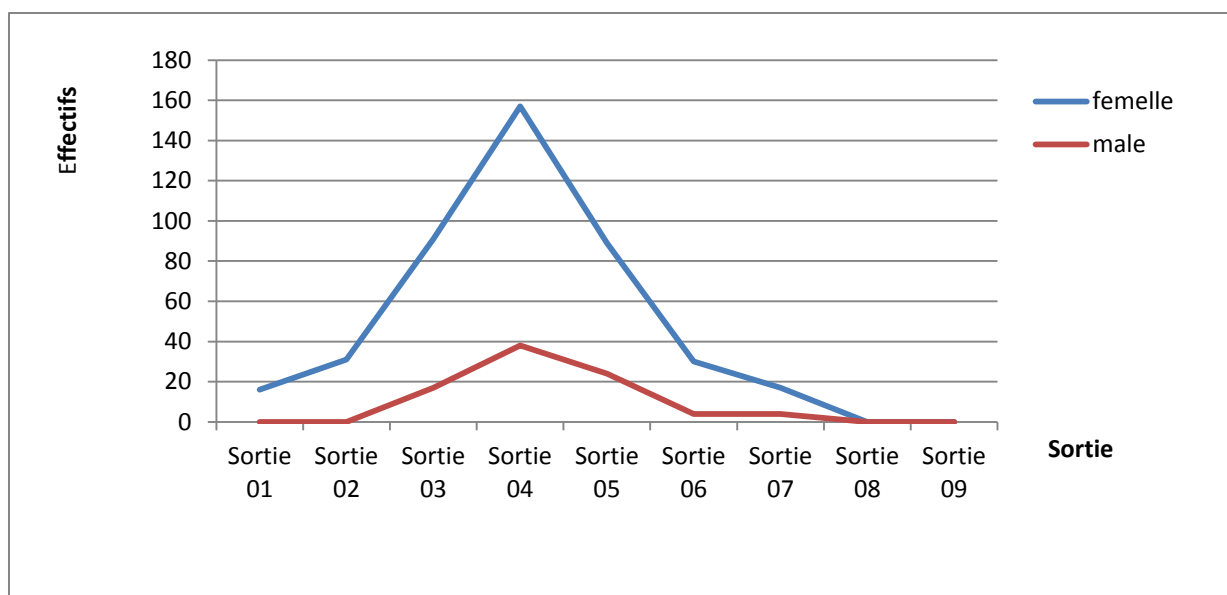


Figure 23 : Evolutions des effectifs des larves femelle et male

f : stades larvaire femelle

Nous retrouvons le même comportement des larves femelles de différents âges, que celles observées précédemment (figure 24). En effet, les courbes des larves femelles des trois stades sont, encore une fois, ascendantes jusqu'à la fin mars où elles affichent des pics respectifs de 37 (L1), 46 (L2) et 74 (L3) puis deviennent descendantes pour que les effectifs disparaissent à partir de la fin mai (figure 24).

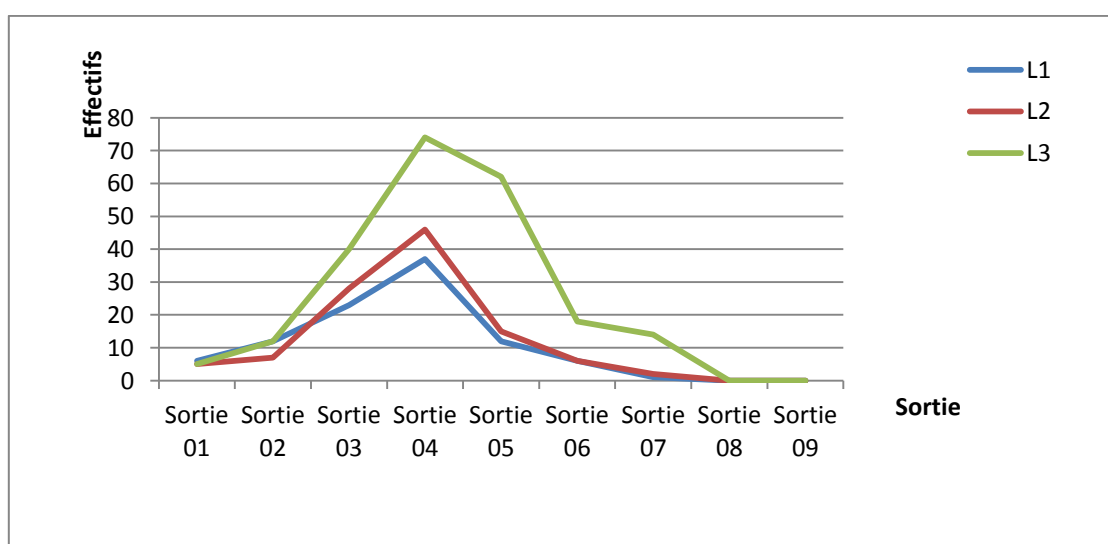


Figure 24 : Evolution des larves femelles de *Ceroplastes rusci*

g : Répartition des effectifs selon l'orientation

La distribution de la cochenille tortue semble ne pas être trop influencée par l'exposition au soleil, puisqu'on la retrouve avec des taux qui varient peu d'Est (21,20%) à l'Ouest (15,03%) en passant par le sud (17,33 %). Ceci, malgré que leurs présences est très importante dans le nord avec un taux de 46,42 % (figure25).

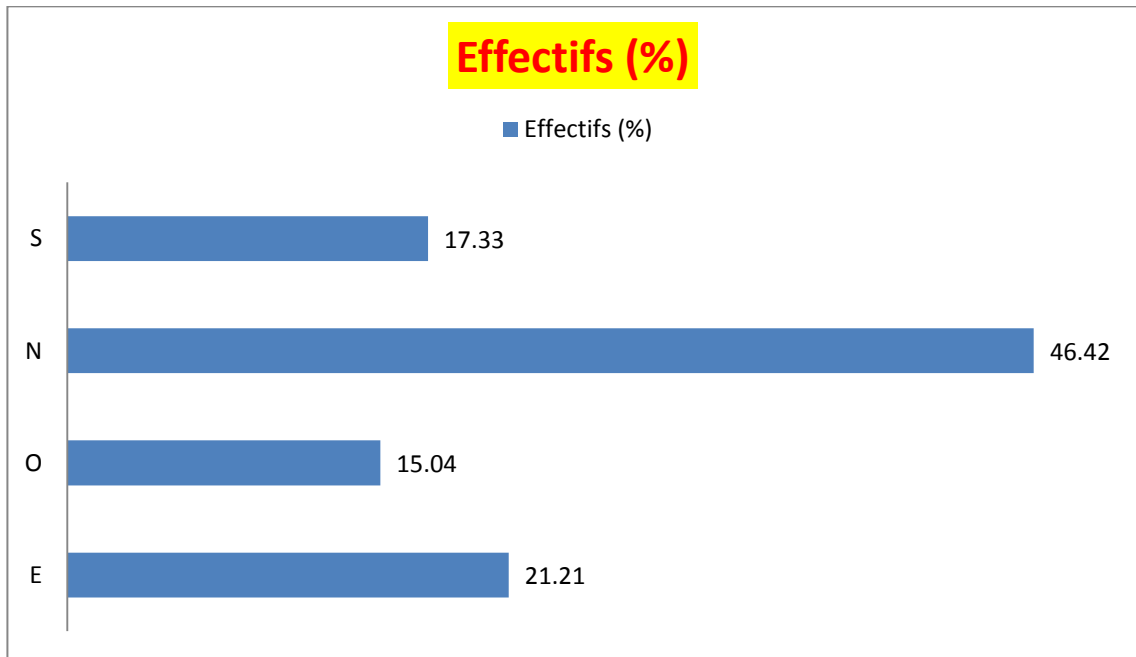


Figure 25 : répartition des effectifs selon l'orientation

h : Influence de l'exposition sur la maturité de *C.rusci*.

L'exposition au soleil influe peu sur la maturité de la cochenille tortue. Par ailleurs, le nord-est, toujours la direction préférée, que ce soit pour les larves (60,45%) ou les adultes (50,25%) ; contre la direction ouest ou peu de larves (2,82%) et d'adultes (5,72%) sont observés. (figure26).

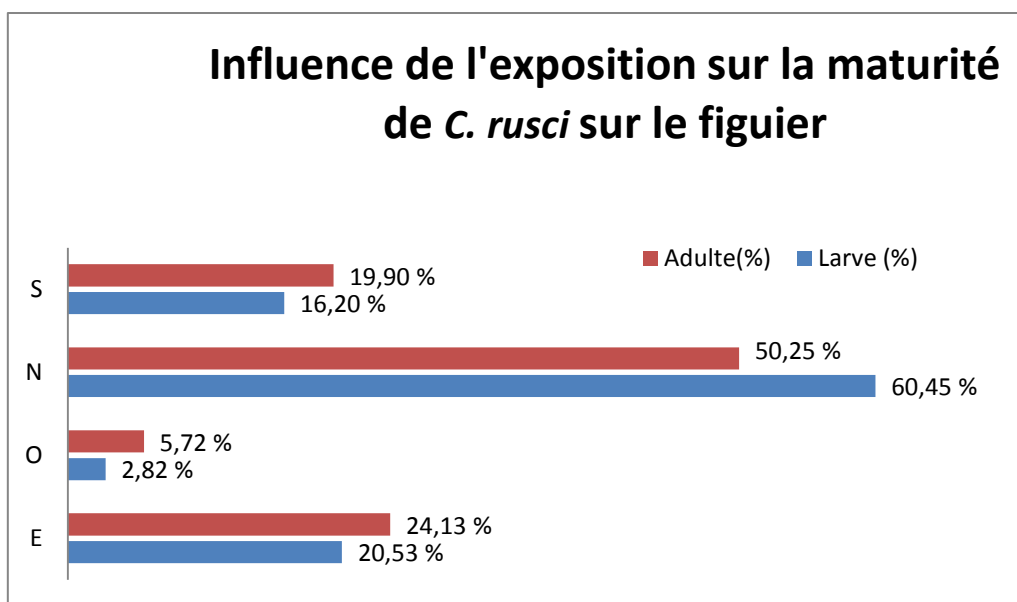


Figure 26 : Influence de l'exposition sur la maturité de *C. rusci* sur le figuier

i : Mortalité de *C .rusci* en fonction des sorties effectues

La figure 27 montre que la mortalité de la cochenille est presque totale dépassant les 94%. Néanmoins, elle diminue légèrement au fur et à mesure qu'on avance dans les prélèvements.

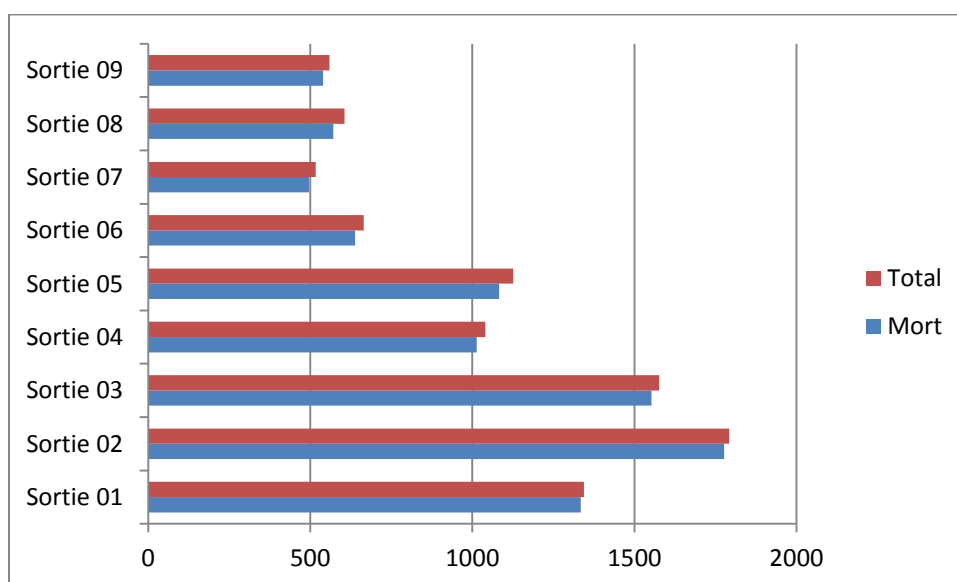


Figure 27 : Mortalité de *C rusci* en fonction des sorties effectues

j : Parasitisme.

La mortalité due au parasitisme va de pair avec la mortalité totale (figure 28). Elle est très importante dans les trois premiers prélèvements dépassant un taux de 50 % ; puis elle diminue progressivement avec l'arrivée de la saison printanière.

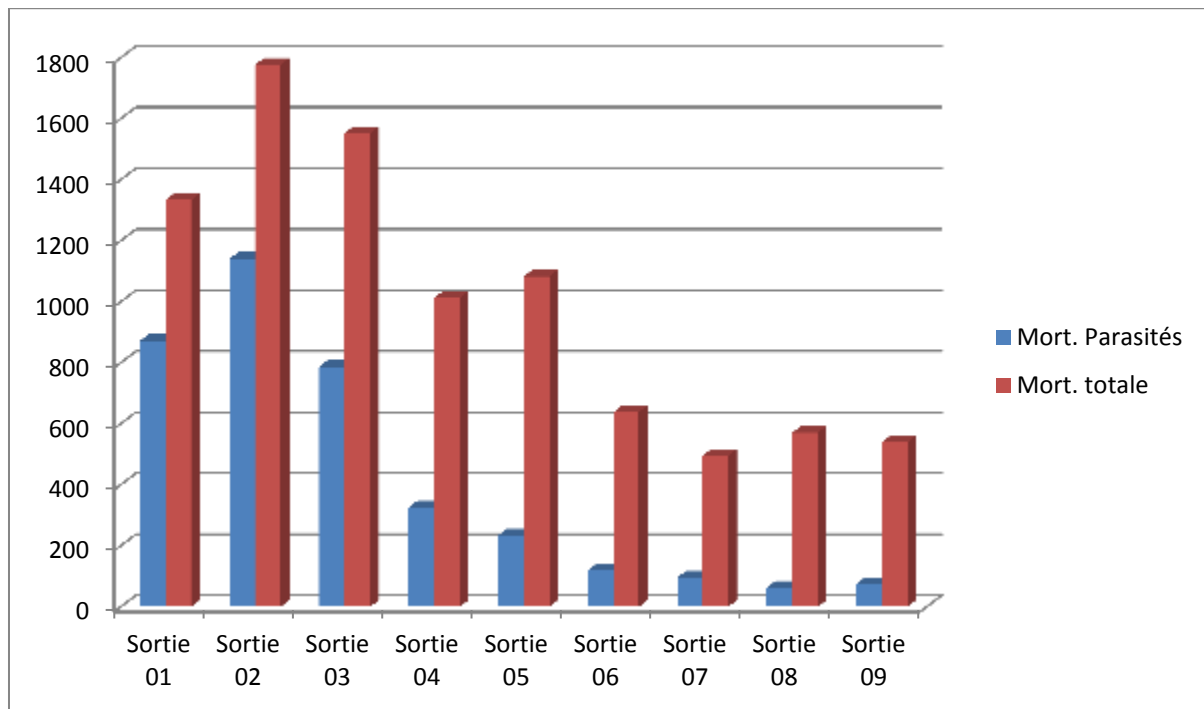


Figure 28: Taux parasitisme de *C rusci*

B.Aperçu sur la diversité entomologique du figuier

Dans le but d'avoir une connaissance de l'entomofaune qui accompagne le figuier ; nous avons placé des plaques gluées jaunes et bleu pour quantifier les espèces présentes (Voir le tableau 8 en annexe), il en ressort .

A-1 Espèces non inféodées au figuier :

Ce sont les espèces échantillonnées, dont la présence s'expliquerait par les cultures et/ou les plantes spontanées avoisinant le verger du figuier. Tenant compte du statut trophique, on cite :

a- Phytophages ou Déprédateurs :

Dans cette catégorie, on trouve ;

1- *Megastigmus wachtli* qui recherche les cônes de cyprès pour déposer ses pontes (K.BOUAZIZ. ;A.ROQUES ;2006).



Figure 29 :*Megastigmus wachtli*(A.ROQUES ;2019)

2- *Empoasca fabae* ou La cicadelle de la pomme de terre est une espèce polyphage pouvant se nourrir sur plus de 200 espèces végétales, ses préférées étant la luzerne, le haricot et la pomme de terre(JEAN-PHILIPPE ET AL ;2013).



Figure 30 :*Empoasca fabae*(D.K.B CHEUNG)

3- *Liriomyza bryoniae* ou la mouche mineuse des feuilles de tomate qui s'attaque à plusieurs plantes hôtes sous serre (EPHYTIA ;2014).



Figure 31 :*Liriomyza bryoniae* (J.Dvorak)

4-*Carpophilus sp*

Les insectes adultes causent des dommages durant tout l'été jusqu'aux gelées automnales. Elle se nourrissent seulement sur les fruit abîmés, trop mûrs, cueillis ou gâtés et laissé dans le champ.

Notes de surveillance

Les nitidules sont attirées par l'odeur de tomates écrasées ou en décomposition.

Seuils d'intervention. Elle causent rarement des dommages économiques importants (ONTARIO; 2009).



Figure 32 : *Carophilus sp*(BARBIER ;2013

5- *Psyllida sp* :le psylle apparaît au printemps et aime les atmosphères chaudes. Il s'installe en colonie sur les branches ou les feuilles. Ce sont les larves qui fabriquent du miellat, ce qui a pour résultat l'arrivée des fourmis, et de la fumagine. Cette maladie cryptogamique empêche photosynthèse, et donc affaiblit l'arbre.(Gammvert.fr).



Figure 33 : *Psyllida sp*(VLADIMIROV ;2016

6-*Delia platura* :

C'est lamouche des semis qui est polyphage, dont la larve s'alimente de matières organiques en décomposition ainsi que de graines en germination ou de plantules d'un grand nombre de cultures (céréales à paille , mais , pois ...) (CORFDIR ;2018) .



Figure 34 :*Delia platura*(VIKHREV ;2008)

7- *Agromyza* sp:

Les espèces de ce genre de diptère sont mineuses et leurs asticots consomment le limbe des feuilles en épargnant l'épiderme, transparent. Ce faisant, elles creusent des galeries ou mines dans les feuilles de diverses cultures(CORFDIR ;2018).



Figure 35 :*Agromyza* sp(Peltonen ;2015)

8-*Chlorops* sp:

Le Genre rassemble de petites mouches rencontrées sur les céréales en particulier le blé et l'orge. les larves nuisent à la formation des épis en creusant un sillon dans la tige des céréales (depuis l'épi jusqu'au premier nœud). À l'automne et durant l'hiver, les larves peuvent provoquer la destruction de talles(CORFDIR ;2018) .



Figure 36 :*Chlorops* sp (Peltonen ;2015)

9-*Othiorhynchus* sp :

Ils sont phytophages, les adultes se nourrissent de feuilles, les larves des racines et de tiges. La façon dont les adultes mangent les feuilles est caractéristique, créant des découpes régulières en demi-cercle sur les bords des feuilles(JOACBIM ;2020)



Figure 37 : *Othiorhynchus* sp(Arnaud ;2010)

b-Prédateurs :

1- *Nesidiocoris tenuis*

Nesidiocoris tenuis est une **punaie prédatrice** très importante dans le contrôle biologique de l'aleurode rencontré dans les cultures légumières, comme la tomate et l'aubergine. On la retrouve naturellement dans les cultures protégées dans les pays du Bassin méditerranéen et les Îles Canaries.

C'est un prédateur polyphage très actif à tous ses stades de développement, ce qui lui permet de se déplacer très rapidement à la recherche de proies (EPHYTIA ;2014).



Figure 38 : *Nesidiocoris tenuis* Reuter, 1895(KOPPERT ;2014)

2-*Aelothrips medius*

Aelothrips medius ou thrips dont l'adulte est floricole et se nourrit, essentiellement, de pollen. En revanche, la larve est un redoutable prédateur qui est capable de tuer plus de proies (petits arthropodes) qu'elle n'en consomme. C'est ainsi un auxiliaire qui participe notamment à la régulation des thrips phytophages dans les champs cultivés (CORFDIR ; 2018).

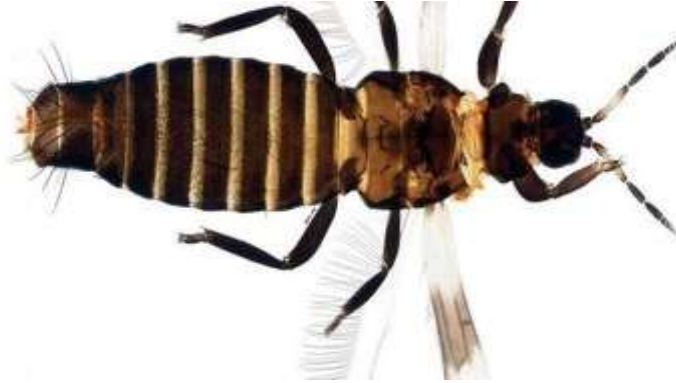


Figure 39 : *Aelothrips medius*(KOPPERT ;2015)

3-*Thaumatomyia* sp :

Une autre mouche de la famille des chloropides connue pour ses invasions massives automnales à la recherche d'abris pour l'hivernation. Elle est prédatrice des pucerons des racines (DEWAEGENEIRE et al. ; 2013)



Figure39 :*Thaumatomyia* sp(joachim ;2019)

4-*Anthocoris* sp :

C'est une punaise de petite taille, de forme généralement ovale à triangulaire. La tête est souvent de couleur foncée et le corps présente des couleurs contrastantes. Le genre *Anthocoris* est un prédateur généraliste, à tous les stades de son développement. Il se nourrit notamment de pucerons, de thrips ou d'acariens, qu'il

transperce de son rostre, puis vide leur contenu. Elles sont très voraces (surtout les larves), puisqu'elles peuvent manger plus d'une centaine de pucerons par jour (CORFDIR ;2018).



Figure 40 : *Anthocoris sp*(Guénael;2017)

5- *Coccinella septempunctata* :

La coccinelle à 7 points est, également, un farouche prédateur de pucerons. Elle pourrait consommer de 60 à 200 pucerons par jour. Ceci en plus d'être considérée comme une espèce pollinisatrice des plantes, puisque qu'elle se nourrit aussi de pollen et de nectar (CORFDIR ;2018).



Figure 41 : *Coccinella septempunctata*(Tibor ;2010)

6-*Hippodamia variegata* :

-Habitat : De préférence les endroits secs et sablonneux. Sur nombreuses plante, notamment des Rudérales, Orties, Patiences, Arroches, Chénopodes, Chardons, Centaurées, mais aussi sur des arbustes comme l'Ajonc ou le Genêt.
Nourriture : Pucerons (plus de 70 par jour selon certaines études), Cochenilles, Nectar, Pollen,

Miellats

...

Identification : Chez cet *Hippodamia*, le dessin des élytres varie considérablement et les points, noirs sur fond rouge, le plus souvent au nombre de trois sur chaque élytre, peuvent être plus nombreux ou fusionner jusqu'à rendre le type méconnaissable. Aussi est-il préférable de se fier à l'examen du pronotum qui est nettement rebordé à la base (contrairement à *Hippodamia 13-punctata*) et présente presque invariablement une élégante couronne noire à quatre lobes, parfois percée de deux points blancs. Ce caractère permettra de distinguer cette Coccinelle non seulement de sa congénère, mais aussi de la Coccinelle à 11 points avec laquelle elle offre une certaine ressemblance.(DENIS ;2007).



Figure 42:*Hippodamia variegata*(SPILLER ;2015

7- *Lathrobium* sp.ou *Staphylin* *Lathrobie*:

Le staphylin est un coléoptère qui possède des pattes et l'extrémité des élytres qui sont rougeâtres. Les quatre espèces les plus communes sont soit *L.elongatum* , *L. fulvipenne* , *L. geminum* ou *L. rufipenne* .

La larve et l'adulte sont des auxiliaires des cultures en tant que prédateurs généralistes, capables de chasser différents ravageurs dans les cultures (CORFDIR ; 2018).



Figure 43:*Lathrobium* sp.ou *Staphylin* *Lathrobie*(Fiala ;2010)

8-Chrysope verte (*Chrysoperla carnea*) , aussi appelée le lion des pucerons, est un insecte prédateur polyphage utilisé dans la répression des pucerons dans les cultures maraîchères, ornementales, les vergers et les petits fruits.



Figure 44:*Chrysoperla carnea*(RKD Peterson ;2010)

c- Parasites

1-*Apanteles glomeratus* : C'est un parasite farouche des lépidoptères, en général, et des chenilles de la piéride du chou. (DIERL ;et Al ;2020).



Figure 45 : *Apanteles glomeratus* (Nigel Cattlin)

2-*Trissolcus basalis* :

Trissolcus basalis est un Hyménoptère Scelioninae d'un millimètre de long et de couleur noire. Bien qu'elle puisse se développer sur divers Pentatomidae, cette espèce est connue dans le monde entier pour être utilisée contre la punaise verte commune *Nezara viridula*. D'origine africaine lointaine, l'espèce est désormais cosmopolite, tout comme son hôte principal.(BIOPLANET France) .



Figure 46:*Trissolcus* (John ;2014)

3. *Diadegma* sp :

Le genre *Diadegma* comprend des espèces capables de parasiter Teigne des crucifères ou Teigne des choux ou *Plutella xylostella*.(MONNERAT et ;al ;2002).



Figure 47:*Diadegma* sp(Jes Elnif ;2013)

4-Pteromalidae

Les **Pteromalidae** sont une famille de petits chalcidiens (hyménoptères apocrites térébrants de la super-famille des Chalcidoidea) qui sont en large majorité des insectes entomophages parasitoïdes d'autres insectes ou arthropodes. Certains d'entre eux sont utilisés en lutte biologique



Figure 48 : Pteromalidae(Salavador ;2016)

5-Aphytis

C'est un microhyménoptère chalcidien de la famille des Aphelinides, dont les larves parasitent de beaucoup d'homoptères tels que cochenilles, puceron psylles et autres.

d-Opportunistes :

1- *Calliphora* sp :

La plupart des Calliphoridae femelles nécessitent une quantité considérable de protéines pour développer des œufs viables, ce qui peut expliquer leur dépendance à la viande comme source protéine dans son cycle biologique. Cet aspect du genre Calliphoridae motive son intérêt dans le domaine de l'entomologie médico-légale"(Enrique ;2011)



Figure 49: *Calliphora*

2-*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus ,1758) :

L'espèce peut être observée principalement du printemps à l'automne. Les femelles pondent dans la litière sous les plantes. Ce sont des insectes piqueurs-suceurs omnivores qui se nourrissent principalement des fructifications de diverses

malvacées et des tilleuls. Ils peuvent aussi se nourrir de pucerons et sont parfois nécrophages (INPN, 2016)



Figure 50 : *Pyrrhocoris pterus* (Linnaeus, 1758) (Ewald Van Dyck ;2020) Ewald Van Dyck ;2020.Obsevation.be. 197221048.

e-Hyperparasites

1-*Dendrocerus*

La femelle *Dendrocerus* ne pond pas à travers le dos du puceron mais se place sur le côté, en s'enracinant sur la feuille où est posée la momie. De plus, le parasitoïde primaire n'est pas paralysé au moment de la ponte et continue son développement suffisamment longtemps pour atteindre le stade pré-pupe. Il suspend alors sa croissance et n'atteint jamais le stade adulte. De l'œuf au stade adulte, *Dendrocerus* prend environ 16 jours pour se développer. (Entomophone du Québec inc.1988_2022).



Figure 51 : *Dendrocerus* (Claude Pilon ;2007)

Claude Pilon ;2007.Bugguide.CANADA.Photo :151057.

2-*Alloxysta victrix* : Pond directement un œuf dans la larve du parasitoïde primaire, des le puceron (AURELIEN ; 2012).



Figure 52 : *Alloxysta victrix*(Catherine ;2019)

Catherine. R ;2019.Le monde des insectes .France : Peyrelevade : 19290
Réf. : 241402.

Discussion :

L'échantillonnage de la cochenille tortue *C. rusci* a été mené dans un verger d'EL HACHIMIA.

Tous les stades de la cochenille sont observés avec des effectifs déterminant, à chaque fois, une évolution ascendante atteignant un sommet puis le nombre d'individus régresse lors des derniers prélèvements. Tel est le cas des infestations de la cochenille qui ont progressé pour atteindre leur maximum de 1824 individus au mois de février. Alors que les valeurs les plus faibles de 538 individus vers le mois de juin. En Oranie, une étude menée sur les ravageurs du figuier de barbarie montre qu'un taux d'infestation de 75% par la cochenille *Dactylopius opuntiae* provoque la chute prématurée des cladodes et de fruits jusqu'à un stade irréversible provoquant ainsi la mort de la plante infestée (EL BOUHISSI et *al.*, 2022).

Les fluctuations des populations imaginale et larvaire montrent, toujours, des pics respectifs de 1793 adultes, atteints à la fin du mois de février et de 195 larves obtenu à la fin du mois de mars. Dans la région de Médéa, BELGUENDOZ et *al.*, (2012) pensent que seules les larves néonates mobiles qui sont très nombreuses et observées de novembre à décembre

puis disparaissent pour réapparaître à partir du mois de mars. Les auteurs expliquent que l'absence des individus pourrait être due à la rigueur du climat ainsi que la chute des feuilles automnale du figuier.

La distribution de la cochenille tortue semble ne pas être trop influencée par l'exposition au soleil, puisqu'on la retrouve avec des taux qui varient peu d'Est (21,20%) à l'Ouest (15,03%) en passant par le sud (17,33 %). Ceci, malgré que leurs présences est très importante dans le nord avec un taux de 46,42 %. Sur l'olivier, la cochenille noire est plus abondante dans l'exposition nord de l'arbre (MENZER, 2016). Contrairement à *Lepidosaphes flava* qui recherche les endroits ombragés de l'arbre (BICHE et BOURAHLA, 1993), *Pollinia pollini* semble affectionner les endroits les plus exposés au soleil. Des résultats similaires sont rapportés sur *P. oleae* sur l'olivier dans la région de Cap d'jinet (BICHE, 1987) ou sur *P. pollini* à Blida (MAHMOUCHE, 1992). L'exposition au soleil est un facteur important mais pas limitant pour l'activité des insectes. C'est ainsi que *Parlatoria blanchardi* sur le Palmier dattier, fuit l'orientation Sud, car elle est exposée aux vents dominants à Biskra dans le Sud algérien (SAIGHI *et al.*, 2015). SCHVESTER (1956) considère que la plante hôte intervient comme un véritable facteur écologique, dont l'action se superpose à celle des facteurs climatiques.

La mortalité de la cochenille est presque totale dépassant les 94%. Néanmoins, elle diminue légèrement au fur et à mesure qu'on avance dans les prélèvements. Les conditions climatiques sont, toujours, considérés comme les principaux facteurs qui affectent la dynamique des populations en augmentant la mortalité des cochenilles, aussi bien, les basses températures hivernales) qu'automnales (MONTIEL BUENO, 1981 ; RAMOS et KUMRAL, 2008).

CONCLUSION

Conclusion :

L'étude réalisée sur la cochenille du figuier *Céropastes rusci* dans la région D'El Hachimia, sur une période s'étalant du 13/02/2022 jusqu'au 07/06/2022 nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

L'arrivée des larves commence en début de février et se poursuit jusqu'au mois de mai, en marquant un pic en période printanière.

La distribution des populations de *Ceroplastes rusci* en fonction des orientations révèle que l'espèce présente une affinité plus ou moins marquée pour l'orientation Nord

La répartition du céroplastès en fonction des organes végétatifs du figuier (feuille, rameaux) montre que les rameaux sont les organes les plus recherchés par rapport aux feuilles parce que figuier est un arbre caduc.

Dans le verger d'El Hachimia, l'apparition des feuilles a été observée à la fin du mois de mars, alors que les infestations n'ont apparu qu'à la fin mai. Tandis que sur les rameaux, la cochenille tortue est présente durant toute la période des prélèvements.

Les agriculteurs ainsi que les stations de l'INPV doivent converger leurs efforts pour mettre en place un dispositif de surveillance et de lutte contre ce déprédateur afin de minimiser l'utilisation abusive des traitements chimiques et de veiller simultanément à l'environnement et à la production agricole.

Enfin, il est souhaitable que cette modeste contribution soit suivie poursuivie afin d'affiner les connaissances notamment sur le complexe déprédateur avec ses éventuels auxiliaires notamment prédateurs et parasite ; nécessaire pour toute stratégie qui vise à lutter contre le bioagresseur tout en préservant la faune auxiliaire.

Référence Bibliographique

- Avas B. Hamon (retraité) et Gregor J. Mason, Florida .2020.https://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/scales/fig_wax_scale.htm
- A.ANONYME. ;Portail INRAE ephytia ;la mouche mineuse des feuilles de tomate ;2014. Disponible sur <https://ephytia.inra.fr/fr/C/19269/Biocontrol-Liriomyza-bryoniae-Mouche-mineuse-des-feuilles-de-tomate>
- A.ANONYME ;2014.Portail INRAE ephytia ; Disponible sur <https://ephytia.inra.fr/fr/C/19971/Biocontrol-Nesidiocoris-tenuis>
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.Maisons-Alfor.2020
- A.ROQUES ;2019 .<https://www.cabi.org/isc/datasheet/33138>
- AURELIEN .2012. Les guêpes parasitoïdes :Alien est au potager bio
- AWAMLEH R., AL-ANTARY T. AND BILAL H. 2008. Susceptibility of some fig (Ficus carica L.) cultivars to fig wax scale *Ceroplastes rusci* L. (Homoptera: Coccidae) in Jordan. Dirasat, Agricultural Sciences. 35 (3) - 139 -144.
- BEGUM, F., SHIVAKRISHNA, P., SAVYA, B., LALITHA, U., ASHOK, K., HAZEERA, K., & SUNIL, R.(2013).Woundhealingactivity of methanolic leaf extract of Ficus carica in albino rats. International Journal of Current Research. 5 (09): 2631-2635.
- BENSALAH A.-KORIBE H.2015 : contribution a l'étude de quelque variétés de figuier dans la région de Tlemcen.
- BEN-DOV Y., MILLER D. R., 2019- ScaleNet: Systematic Database of the Scale Insects of the World (version Dec 2004). <http://scalenet.info/> ; <http://scalenet.info/fams/> ; <https://data.nal.usda.gov/dataset/scalenet-scale-insects-coccoidea-database>, consulté le 19-04-2019.
- BEN-DOV Y., 2006- A Systematic Catalogue of Eight Scale Insect Families (Hemiptera: Coccoidea) of the World. Ed. Elsevier, 369 p.
- BELHASSAINE M (2014). Etude des pores- greffe de quelques rosacées à pépins et à noyaux dans la pépinière de l'état de la wilaya de Tlemcen saf-saf . Mémoire Master. Université Abou Bakr Belkaid – Tlemcen. 107 p.
- BICHE, M., 1987 -Etude biologique d'*Aphytis maculicornis* M. (Hym. Aphelinidae) parasite externe de *Parlatoria oleae* C. (Hom. Diaspididae) ravageur de l'olivier dans

larégion du Cap Djinet pour une éventuelle lutte biologique. *Ann. Inst. Nat. Agron.,INA., El-Harrach, N.S., 12: 119- 145.*

- **BICHE, M & BOURAHLA, M., 1993-** Observations sur la bioécologie de *Lepidosaphes destefanii* parasite de l'olivier, nouvellement observé en Algérie au Cap-Djinet. *Bull. Soc.Entomol. Fr.*, 98(1): 23- 27.
- **BRETAUDEAU J. ET FAURE Y. 1990.***Atlas d'arboriculture fruitière.* 4: 227-241p .
- **BRAHEM M. 2013.** Trappingadults of the MedflyCeratitiscapitata and non targe insects:Comparison of low-cost traps and lures. *Tunisian Journal of Plant Protection* 8: 107-118.
- **CONDIT, IJ 1933.** Une mosaïque de la figue en Californie. *Phytopathologie* 23 : 887-896 .
- **CHAGHAMIRZA, K., ZEBARJADI, A., & YOUSOF, N. (2012).** Medicinal Plant in Holy Quran. *American Journal of Scientific Research.* (42): 62-71.
- **Citation :** MNHN & OFB [Ed]. 2003-2022. Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), Site web : <https://inpn.mnhn.fr>
- **CORFDIR ;C.2018.**Guide pratique des insectes et autres invertébrés des champs.France Agricole.Paris.99 p.
- Claude Pilon ;2007.Bugguide.CANADA.Photo :151057.
- Catherine. R ;2019.Le monde des insectes .France : Peyrelevade : 19290
Réf. : 241402.
- **DANESHNIA N. AND AKRAMI M.A. 2013.** Mites (Acari) associatedwith the figtrees (*Ficus carica* L.) in Estahban (Fars Province), Iran. *Persian Journal of* **FAO. (2016).** (Organisation des nations unis pour l'alimentation et l'Agriculture).
- **D.K.B CHEUNG.**Canadien Journal of ARTHROPOD IDENTIFICATION
- **EL KHALOUI, M. (2010).** Valorisation de la figue au Maroc. Bulletin mensuel d'information et de liaison du programme National de Transfert de Technologie en Agriculture. N° 186,1-4
- **EL BOUHISSI M., GHEFAR M., SADINE S.E., GACHI M.,2022-** Note sur la présence de *Dactylopiusopuntiae* (Cockerell, 1896) sur le figuier de Barbarie en Algérie (Hemiptera : Dactylopiidae). *Ann. Rech. For. Algérie* 2022, 12(01):01- 06
- **Enrique.G ;2011.**Invertébrés de
Huesca.<http://www.invertebradosdehuesca.com/2011/01/calliphora-sp-mosca-de-la-carne-azul.html>

- Entomofaune du Québec inc. 1988-2022.
http://entomofaune.qc.ca/entomofaune/hemipteres/accueil_intro.html
- **EVREÏNOFF.V.A,1947.LES ARBRISSEAU A FRUITS** le figuier -le noisetier-le grenadier -le jujubier-le goudier du japon le bibacier ou néflier du japon ,Printed in France p .12,26-29p,60-64p.
- **GAUSSEN H (1982).**Précis de botanique, tome II, les végétaux supérieurs, Ed. Masson : 558-560p.
- **GERMAIN J-F., 2014-** Les cochenilles des cultures fruitières en France : de la taxonomie aux espèces d'importance agronomique. Séminaire : les cochenilles des espèces fruitières, CTIFL, Paris, 37 p.
- **JANLOU C, (2001).** - Vent, climatologie, brisé, tempête. Futura planète p3.
- **JEDDI L., 2009.** Valorisation des figes de Taounate. Potentiel, mode et stratégies proposées. Rapport direction provinciale d'agriculture de Taounate, Maroc, 29 p.
- Jean-Philippe Lègaré, Marie-Pascale Beaudoin, DRSLSJ, MAPAQ Joseph Moisan-De Serres, Samuel Morissette.laboratoire de diagnostic en phytoprotection.Quebec.2013.
- **Josef Dvorak (** <http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id93853/?taxonid=120149>
- **KHANFIR E., 2015.** Identification of geneticdiversity of *Ficus carica* : Morphological and molecularcharacterization of varietiesfrom Kerkennah. Editions Universitaires Européennes. Saarbrücken, Allemagne, 106 p.
- **KAHRIZI, D., MOLSAGHI, M., FARAMARZI, A., YARI, K., KAZEMI, E., FARHADZADEH, A.M., HEMATI, S.,HOZHABRI, F., ASGARI, H., SOLTANA, H., TEKAYA, M., AMRI, Z., EL-GHARBI, S., NAKBI, A., HARZALLAH, A., MECHRI, B., & HAMMAMI, M.(2016).** Characterization of figachenese oil of *Ficus carica* grown in Tunisia. Food Chemistry Vol.196 pp.1125-1130 ref.45.
- **KHOUMERI N et DAHMANI H, (2016).** - Quelques aspects sur la bio-systématique des apoidea dans les milieux agricoles et naturels dans les régions d'Alger et de Bouira. Mémoire de master académique en biologie- université M'Hamed Bougurra – Boumerdès, p94.
- **KARIM NEBIE, PR ADRIEN MARIE GASTON BELEM, PR IRENEE SOMDA, DONA DAKOUO, SOULEYMANE NACRO, OLIVIER GNANKINE.2017.**Thèse de Doctorat Unique(Écologie de la cochenille farineuse du

manguier *Rastrococcus invadens* Williams (Homoptera: Pseudococcidae) et recherche de moyens de lutte biologique contre cet insecte), Spécialité Entomologie, Université Polytechnique de Bobo, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

- **K.BOUAZIZ. ;A.ROQUES ;2006.** Biology of the Chalcid Wasp, *Megastimus wachtli*, and Its Relationship to Colonization of Cypress Seeds by the Tortricid Moth, *Pseudococcyx tessulatana*, in Algeria.J Insect Sci. doi: [10.1673/031.006.4801](https://doi.org/10.1673/031.006.4801).
- **LANSKY, E.P., & PAAVILAINEN, H.M. (2011).**Traditionalherbalmedicines for modern times:Figs the Genus Ficus. ED. Taylor and Francis Group, LLC Chemical RubberCompanyPress, 357.
- **Literature:** Ebling 1978; James & Harwood 1969.Field Guide to Common Texas Insects.Texas A&M AgriLife Extention.
- **Licatures Ontario ;2009.**Ministere de lagriculture ;de l'alimentation et des affaires rurales ;CANADA.
- **MAHMOUCHE, 1992-** Approche bioecologique de deux cochenilles inféodées à l'olivier *Lepidosaphesdestefanii* (Homoptera, Diaspididae) et *Polliniapollini* (Homoptera, Asterolecanidae) dans la région de Blida. Mém. Ing. Agron., Inst. Agr., Univ. Blida (Algérie), 96p
- **MENZER N., AROUA K., MOKABLI A., BENZEHRA A., BICHE M., 2016-** Biological data on *Polliniapollini*(Coccoidea: Asterolecaniidae) on Olive tree in Mitidja (Algeria). *Wulfenia Journal*, 23(3): 162-169.
- **NOUMEA :** IFO, 1957, 36 p. multigr.
- **Nikolai Vladimirov ;2016. Image without retouching at the website Date and time, location shooting/catching;Москва, Битцевский лесопарк**
- **OUKABLI A., ET MAMOUNI A., 2008.** Institut de la recherche agronomique. Installation et conduite technique de la culture.Fiche technique Figuier. 21p.
- **Pauline DEWAEGENEIRE, Caroline MILLEVILLE, Charlotte CENIER.** Thaumatomyia spp mouches prédatrices du puceron des racines de l'endive (*Pemphigus bursarius*).FREDON.2013.
- **PETER BAUWENS 2008.** Figues de tous pays. Edisud.
- **PONELOPE O. (1997).** 100 greatnaturalremedies:usinghealing plants at home. Kyle Cathic. 98-99.
- **PIERRE MBETE, CHANTAL MARYSE ITOUA-APOYOLO, ANTOINE KIYINDOU, CHRISTOPHE NGOKAKA, JEAN-PIERRE**

- N'DOUNGOU.2011.**Journal of Applied(Écologie de la cochenille farineuse du manguier *Rastrococcus invadens* Williams (Homoptera: Pseudococcidae) et recherche de moyens de lutte biologique contre cet insecte) Biosciences 39, 2619-2
- **ROGER J., 2002.**La conduite du figuier *Ficus carica* L. Famille des moracées Genre *Ficus* .Actes de la journée figuier –potentialités et perspectives de développement de la figue sèche au Maroc. Meknès. 87p.
 - **ROGER J.P. 2003.** La conduite du figuier (*Ficus carica* L.), Famille des Moracees, Genre *Ficus*. Actes de la Journée Figuier de l'INRA Maroc: Potentialités et perspectives de développement de la figue sèche au Maroc. 32-41
 - **R.G. MONNERATA.A. KIRK.D. BORDAT.2002.** Biology of *Diadegma* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), from Reunion Island. Entomológica do Brasil, R. Harry Prochet, 55, 86047-040 .
 - R.G. MONNERAT 1 , A.A. KIRK 2 E D. BORDA . Biology of *Diadegma* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), a Parasitoid of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), from Reunion Island. Neotropical Entomology 31(2): 271-274 (2002).<https://www.gammvert.fr/conseils/conseils-de-jardinage/maladies-du-figuier>
 - **R.Peltonen ;2015. Resistance aux insectes.Galerie de photos d'insectes par Raimo Peltonen. (det Paul Beuk)**
 - KOPPERT.A ;2014. Portail INRAE ephytia ; Disponible sur <https://ephytia.inra.fr/fr/C/19971/Biocontrol-Nesidiocoris-tenuis>
 - KOPPERT.A ;2015. Portail INRAE ephytia ; Disponible sur <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20000/Biocontrol-Aeolothrips-intermedius>
 - joachim.j ;2019.les carenet nature de jessica. <https://jessica-joachim.com/insectes/dipteres/chloropidae/thaumatomyia-sp/>.
 - Guénael ;2017. Le Monde des insectes. France : Originy-en-Thiérache : 02550. Réf. : 187237
 -
 - Bartha tiber ;2010.TrekNature. (5595).
 - SPILLER.M;2015. Natura Mediterraneo.Milan
 - M.Fiala ;2010.Biolib.cz
 - RKD Peterson ;2010.Location: Bozeman, Montana (45o43'41"N 111o08'11"W).
 - N. Cattlin.FLPA.Minden pictures. 80115825.

Référence bibliographique

- BIOPLANET FRANCE, Le Gric, 82120 Mansonville, 0757434173, www.bioplanet.eu info@insectesutiles.fr.
- R.John ;2014.Bugguide. USA. 964484
- J.Elnif ;2013.La base nature.DANMARK .OBS-ID : NB-1091055
- V .Salavador ;2016. El Paso, El Paso County, Texas
- Coordinates:31.822564, -106.131559
- Ewald Van Dyck ;2020.Obsevation.be. 197221048.

- **SAIGHI S., DOUMANDJI S. ET BELHAMRA., 2015**-Evaluation numérique des populations de la Cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (Hemiptera; 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, Université Biskra, pp.41-48
- **SCHVESTER D., 1956.** – Rapports écologiques entre les cochenilles diaspidines et leurs plantes hôtes. Rev. Zool. Agric. Et Appli., n°4-6, 72:85
- **STOREY, W.B. (1975).** Fig *Ficus carica* (Moraceae). In: Evolution of Crop Plants. (Simmonds, N. W., Ed.). Longman, London New York. 205–8.
- **Sylvain Barbier ;2013 : France : Saint Crespin sur Moine : 49230**
- **TAKAHASHI, T., OKIURA, A., SAITO, K., & KOHNO, M. (2014).** Identification of phenylpropanoids in fig (*Ficus carica* L.) leaves. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 62: 10076–10083.
- **TOUS J., FERGUSON L. (1996).** Mediterranean fruits..In: J. Janick (ed.), *Progress in New Crops* ASHS Press, Arlington, VA. p.416-430.
- **VIDAUD J. (1997).** Le figuier. Paris: centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. Edition SUDOC, 263,265,267 ,280 p .
- **VINSON, J.A., ZUBIK, L., BOSE, P., SAMMAN, N., & PROCH, J. (2005).** Dried Fruits: Excellent in Vitro and in Vivo Antioxidants. Journal of the American College of Nutrition. 24(1): 44-50.
- **VIKHREV, N. ;2008.** Diptera info. Turkey
https://diptera.info/forum/viewforum.php?forum_id=25
- **WOLFGANG DIERL ; WERNER RING. 2020.** Les insectes de France et d'Europe .Delachaux. P 130.
- **WOODLAND D.W. (1997).** Contemporary Plant Systematics, 2nd ed. Andrews University Press, Berrien Springs, MI 610.

Annexe

Annexe

| Dates de prélèvements | Orientation | Larve | | | | | totales des larves | Adulte | | | | | | Total adulte | Total |
|--------------------------|-------------|---------|-----|-----|-----------------------------|------|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|------|------------------|-------------|--------------|-------|
| | | Femelle | | | totale des larve femelle | Male | | Vivant sur rameaux | vivants sur feuille | Total des adulte vivants | mort | Mort parasité | total morts | | |
| | | L1 | L2 | L3 | | | | | | | | | | | |
| 13/02/2022 | E | 1 | 1 | 2 | FAUX | 0 | 4 | 3 | 0 | 3 | 119 | 39 | 158 | 1044 | 165 |
| | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 73 | 82 | 155 | 156 | 156 |
| | N | 5 | 4 | 3 | 12 | 0 | 12 | 5 | 0 | 5 | 203 | 675 | 878 | 883 | 895 |
| | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 67 | 76 | 143 | 144 | 144 |
| | Total | 6 | 5 | 5 | 16 | 0 | 16 | 10 | 0 | 10 | 462 | 872 | 1334 | 1344 | 1360 |
| 27/02/2022 | E | 2 | 1 | 2 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 5 | 137 | 261 | 398 | 403 | 408 |
| | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 116 | 243 | 359 | 359 | 359 |
| | N | 9 | 6 | 9 | 24 | 0 | 24 | 10 | 0 | 10 | 202 | 604 | 806 | 816 | 840 |
| | S | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 181 | 33 | 214 | 215 | 217 |
| | Total | 12 | 7 | 12 | 31 | 0 | 31 | 16 | 0 | 16 | 636 | 1141 | 1777 | 1793 | 1824 |
| 14/03/2022 | E | 1 | 0 | 5 | 6 | 3 | 9 | 6 | 0 | 6 | 184 | 78 | 262 | 268 | 277 |
| | O | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 3 | 4 | 0 | 4 | 143 | 50 | 193 | 197 | 200 |
| | N | 14 | 13 | 19 | 46 | 8 | 54 | 8 | 0 | 8 | 251 | 523 | 774 | 782 | 836 |
| | S | 6 | 15 | 15 | 36 | 6 | 42 | 5 | 0 | 5 | 188 | 136 | 324 | 329 | 371 |
| | Total | 23 | 28 | 40 | 91 | 17 | 108 | 23 | 0 | 23 | 766 | 787 | 1553 | 1576 | 1684 |
| 28/03/2022 | E | 9 | 9 | 22 | 40 | 9 | 49 | 5 | 0 | 5 | 216 | 134 | 350 | 355 | 404 |
| | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 74 | 9 | 83 | 84 | 84 |
| | N | 26 | 31 | 43 | 100 | 24 | 124 | 17 | 0 | 17 | 289 | 144 | 433 | 450 | 574 |
| | S | 2 | 6 | 9 | 17 | 5 | 22 | 4 | 0 | 4 | 108 | 39 | 147 | 151 | 173 |
| | Total | 37 | 46 | 74 | 157 | 38 | 195 | 27 | 0 | 27 | 687 | 326 | 1013 | 1040 | 1235 |
| 14/04/2022 | E | 1 | 1 | 20 | 22 | 8 | 30 | 14 | 0 | 14 | 217 | 71 | 288 | 302 | 332 |
| | O | 0 | 0 | 6 | 6 | 3 | 9 | 5 | 0 | 5 | 164 | 24 | 188 | 193 | 202 |
| | N | 11 | 14 | 33 | 58 | 10 | 68 | 19 | 0 | 19 | 320 | 107 | 427 | 446 | 514 |
| | S | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 6 | 5 | 0 | 5 | 148 | 32 | 180 | 185 | 191 |
| | Total | 12 | 15 | 62 | 89 | 24 | 113 | 43 | 0 | 43 | 849 | 234 | 1083 | 1126 | 1239 |
| 28/04/2022 | E | 0 | 0 | 6 | 6 | 1 | 7 | 5 | 0 | 5 | 82 | 37 | 119 | 124 | 131 |
| | O | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 137 | 19 | 156 | 157 | 159 |
| | N | 6 | 5 | 10 | 21 | 3 | 24 | 17 | 0 | 17 | 187 | 49 | 236 | 253 | 277 |
| | S | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 4 | 113 | 14 | 127 | 131 | 132 |
| | Total | 6 | 6 | 18 | 22 | 4 | 26 | 27 | 0 | 27 | 519 | 119 | 638 | 665 | 699 |
| 15/05/2022 | E | 0 | 0 | 4 | 4 | 1 | 5 | 6 | 0 | 6 | 84 | 21 | 105 | 27 | 116 |
| | O | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 66 | 28 | 94 | 94 | 95 |
| | N | 1 | 2 | 9 | 12 | 3 | 15 | 15 | 0 | 15 | 170 | 34 | 204 | 219 | 234 |
| | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 13 | 93 | 93 | 93 |
| | Total | 1 | 2 | 14 | 17 | 4 | 21 | 21 | 0 | 21 | 400 | 96 | 496 | 517 | 538 |
| 31/05/2022 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 66 | 9 | 75 | 79 | 78 |
| | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 131 | 0 | 131 | 131 | 131 |
| | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 1 | 26 | 143 | 49 | 192 | 218 | 217 |
| | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 168 | 5 | 173 | 178 | 178 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 2 | 35 | 508 | 63 | 571 | 606 | 604 |
| 07/06/2022 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 9 | 130 | 17 | 147 | 156 | 155 |
| | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 67 | 9 | 76 | 79 | 79 |
| | N | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 6 | 89 | 40 | 129 | 135 | 134 |
| | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 179 | 9 | 188 | 189 | 189 |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 2 | 19 | 465 | 75 | 540 | 559 | 557 |
| Total général | | 97 | 109 | 225 | 431 | 87 | 518 | 217 | 4 | 221 | 5292 | 3713 | 18010 | 9226 | 9740 |

Tableau 07: lesprélèvements de la cochenille du figuier *Ceroplastes rusci* durant la période d'échantillonnage

Annexe

| Ordres | Familles | Espèces | Statut trophique |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Homoptères | Braconidae | <i>Apanteles glomeratus</i> | Parasite |
| | Psyllidae | <i>Psyllidae sp</i> | Phytophage |
| | Aphelinidae | <i>Aphytis sp</i> | Parasite |
| Hémiptères | Anthocoridae | <i>Anthocoris nemorum</i> | Prédateur |
| | Bethylidae | <i>Rhabdopyris fasciatus</i> | Parasite |
| | Pyrrhocoridae | <i>Pyrrhocoris apterus</i> | Phytophage |
| | | <i>Bethylus sp</i> | Parasite |
| | Miridae | <i>Nesidiocoris tenuis</i> | Prédateur |
| | Ichneumonidae | <i>Diadegma sp</i> | Parasite |
| | | <i>Empoasca fabae</i> | Phytophage |
| | Torymidae | <i>Megastimus sp</i> | Parasite |
| | Cicadellidae | <i>Graphocephala coccinea</i> | Phytophage |
| | Eulophidae | <i>Quadrastichus sp</i> | Parasite |
| Névroptères | Chrysopidae | <i>Chrysoperla carnea</i> | Prédateur |
| | | <i>Asaphes sp</i> | Hyperparasite |
| Hyménoptères | | <i>Liriomyza brioniae</i> | Phytophage |
| | | <i>Pachyneuron aphidis</i> | Hyperparasite |
| | | <i>Agromyzidae sp</i> | Phytophage |
| | Pteromalidae | <i>Pteroniatidae sp1</i> | Hyperparasite |
| | Chloropidae | <i>Chlorops calceatus</i> | Phytophage |
| Diptères | | <i>Pteromatidae sp2</i> | Parasite |
| | | <i>Thaumatomyia sp</i> | Phytophage |
| | Encyrtidae | <i>Surphophagus aphidivorus</i> | Parasite |
| | | <i>Calliphora sp</i> | Phytophage |
| | | | |
| | Muscidae | <i>Musca domerstica</i> | Phytophage |
| | Anthomyiidae | <i>Delia platura</i> | Phytophage |
| | Sciaridae | <i>Bradysia sp</i> | Phytophage |

| | | | |
|--------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------|
| | Megaspilidae | <i>Dendrocerus</i> | Hyperparasite |
| | | <i>Conostimus sp</i> | Hyperparasite |
| | Torymidae | <i>Megastigmus sp</i> | Parasite |
| | Figitidae | <i>Alloxysta victrix</i> | Hyperparasite |
| | Platygastridae | <i>Telenomus sp</i> | Parasite |
| | | <i>Trissolcus sp</i> | Parasite |
| Thysanoptère | Thripidae | <i>Aelothrips fasciatus</i> | Phytophage |
| Coléoptères | Coccinellidae | <i>Scymnus subvillosus</i> | Prédateur |
| | | <i>Coccinella septempunctata</i> | Prédateur |
| | | <i>Hypodamia variegata</i> | Prédateur |
| | Curculionidae | <i>Otiorhynchus sp</i> | Phytophage |
| | Nitidulidae | <i>Carpophilus sp</i> | Phytophage |
| | Staphilinidae | <i>Staphylin sp</i> | Prédateur |

Tableaux 08 : Diversité entomologique répertoriée du figuier