République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Université Dr Yahia Farès de Médéa
جامعة الدكتور يحي فارس المدية
Faculté des Sciences
كلية العلوم
Département des Sciences de la nature et de la vie
قسم علوم الطبيعة والحياة

Mémoire de fin d'études en vue

de l'obtention du diplôme de Master en phytopathologie

Spécialité : Phytopathologie

THEME

Estimation du taux d'infestation et le taux de parasitisme dans un verger d'agrume expérimentale (la variété clémentinier) prés d'une serre d'élevage des auxiliaires au niveau de la station de Boufarik - Blida.

Soutenu à distance en septembre 2021

Présentée par :

M^{elle} : LORABI Ibtissam

OUDJOUADJ Nour el houda

Devant le jury :

Promotrice : M^{me} BENDOUMIA Houda — M.C.B., Univ. Médéa

Co-**Promotrice :** M^{me} KHECHNA Hassina — Inspectrice divisionnaire phytosanitaire I.N.P.V., Boufarik-Blida.

Examinateurs :

- M$^{r.}$ MAHDJOUBI Djilali — M.C.B., Univ. Médéa/
- M^{me} OUTTAR Fahima — M.C.B., Univ. Médéa.

Année universitaire : 2020-2021

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux ……C

Liste des figures ……A

Liste des abréviations ……D

Introduction ……2

Chapitre I : Données bibliographiques sur la mineuse des Citrus (*Phyllocnistis citrella*) et sur la Plante hôte (*Citrus clementina*)

1. Présentation des Agrumes :
1.1– Généralité sur les agrumes…….....6
1.2– Origine des agrumes……...6
1.3– Phénologie des agrumes…….....7
1.4– Production et répartition…….....8
1.5– Les exigences des agrumes ……10
1.6 – Principales espèces cultivées……12
1.7 – Clémentine (citrus clémentina)……..12
I. Présentation de la mineuse des citrus : (*Phyllocnistis citrella*)
2.1 – Origine et Distribution géographiques……20
2.2 – Biologie de la mineuse des citrus……20
2.2.1 – Description des différents stades biologiques……20
2.2.2 – Cycle biologiques……..22
2.3 – Influence des facteurs écologiques……23
2.4 –Symptômes et dégâts……..24
2.5 – Moyens de lutte……..25
2.5.1 – *Semielacher petiolatus*……25
2.5. 2 – *Citrostichus phyllocnistoides*……...26

Chapitre II : Matériel et méthodes

2.1– Présentation de la région de la région d'étude (Mitidja)……29
2.2 – Facteurs abiotiques……30
2.2.1 – Facteurs édaphiques de la région d'étude ……...30
2.2.2 –Facteurs hydrologiques de la région d'étude……....30
2.2.3 –Facteurs climatiques……..31
2.3 – Facteurs biotiques de la plaine de la Mitidja……33
2.3.1 – Données bibliographiques sur la flore de la Mitidja……33
2.3.2 – Données bibliographiques sur la faune de la Mitidja……...34
2.4 – Choix de la station d'étude ……34
2.5 – Choix du matériel biologique ……35
2.5.1. - Choix et description du matériel biologique végétal ……..35
2.5.2. - Choix et description du matériel biologique animal……....35
2.6. - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre ……36
2.6.1. - Méthodes utilisées sur le terrain ……36
2.6.1.2 - Les avantages de la technique des cueillettes à la main……..……36
2.6.1.3 - Les inconvénients de la technique des cueillettes à la main……....36
2.6.2. - Echéancier du programme des sorties sur le terrain ……...37

2.6.3. - Méthodes employées au laboratoire……37
2.7 - Technique d'exploitation des résultats……...38
2.7.1 - Richesse totale et moyenne ……..38
2.7.2 - Taux d'infestation ……38
Chapitre III : Résultats et Discussion
3.1- Les résultats obtenus dans le verger expérimental.……40
3.1.1 - Les donnés climatiques annuel obtenue durant les deux années 2020 et 2021……....40
3.1.2 - Les températures moyennes de la période d'étude ……..41
3.2 - Les variables étudiés durant la période d'étude.……..41
3.2.1 - La relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme…….. 42
3.2.2 - Interprétation de la relation entre le taux de parasitisme et le taux d'infestation.…….... 43
3.2.3 - Discussion sur la relation entre le taux de parasitisme et le taux d'infestation ……..44
3.3 - Estimation de taux d'infestation ……..44
3.3.1 - Analyse des résultats des Estimations de taux d'infestation.……45
3.3.2 - Discussion sur l'estimation de taux d'infestation.……..45
3.4 - Estimation des taux de parasitisme ……..46
3.4.1 - L'analyse des résultats de taux de parasitisme ……..46
3.4.2 - La discussion sur le taux de parasitisme ……...47
3.5 - Fluctuation de population *Phyllocnistis citrella*……...47
3.5.1- L'analyse des résultats des fluctuations de population de *Phyllocnistis citrella* ……48
3.5.2 - Discussion sur la fluctuation de population de *Phyllocnistis citrella*…… ……49
3.6 - La mortalité de population de *Phyllocnistis citrella* ……...50
3.6.1 - L'analyse des résultats des mortalités de population de *Phyllocnistis citrella*……...55
3.6.2 - Discussion sur les résultats des la mortalité de *Phyllocnistis citrella*……....55
Conclusion générale ……59
Références bibliographiques ……..62
Annexe 1 ……...70
Annexe 2 ……...72
Annexe 3……75
Résumés……77

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donnés le courage, la patience et la volonté pour achever ce modeste travail.

En effet, il est d'usage de commencer la rédaction d'un mémoire de Master par une page de remerciements car ce travail n'aurait pas pu aboutir sans la contribution de nombreuses personnes qui ont toujours répondu à mes sollicitations avec indulgence et leurs encouragements m'ont permis d'arriver au terme de ce travail.

Je saisis cette opportunité pour exprimer mes remerciements à ma Directrice du mémoire Mme BENDOUMIA Houda à qui je témoigne ma profonde gratitude d'avoir accepté l'encadrement de mon mémoire et ma sincère reconnaissance de m'avoir fait toujours bénéficier de son expérience, je la remercie infiniment pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation du présent travail. Elle a su me donner le goût de la recherche mais aussi de la rigueur nécessaire pour mener à bien ce travail. Je tiens à vous présenter mes hommages et ma gratitude pour tout ce que vous avez donné pour la science et pour l'Algérie.

Mes remerciements vont aussi à Mme KHECHNA Hassina je la remercie infiniment pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation de ce travail.

Je remercie également La Directrice de la Station Régionale De la Protection Des Végétaux, Boufarik pour son aide et sa disponibilité durant toute la période de mes études.

Je tiens à remercier Mme OUTTAR Fahima enseignante à l'université de Médéa, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes remerciements vont aussi à Mr MAHDJOUBI Djilali enseignant à l'université de Médéa, aussi pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Ma
Gratitude va également à Mr AID Abdelkader à Mr LICIR M. pout leur aide et soutien.

Ma
Gratitude va également à Mr KERMEZLI R.pour sa collaboration et son aide si précieuse durant toute la période de mes études.

Ma
Reconnaissance et mes remerciements s'adressent également à Protection Civile de Blida et Chambre d'Agriculture De Blida Mes remerciements vont aussi à Cfva De Médéa et I.T.A.F.V De Boufarik.

Un grand merci à M^me^ Mallak trouve ici l'expression de mon incère gratitude.

Il est rappelé que M. le Directeur de l'I.T.G.C., M. le bibliothécaire et Messieurs les ingénieurs et techniciens de ce même établissement m'ont chaleureusement accueillie dans leur institution et aidée. Je les en remercie sincèrement.

Un grand merci pour tous ceux du Département de Science enseignants, étudiants et qui de près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et leurs encouragements.

NOUREL Houda OUDJOUADJ

IBTISSAM LORABI

dédicace

Je dédie ce modeste travail, et cet événement
marquant dans ma vie.
D'abord a ***ma chère maman,***
c'est à vous que je dis tout ce travail est le fruit de votre éducation et que le Dieu vous protège et pour ***mon père*** *que son âme dort en paix je ne t'oublier jamais mon papa et je dédie mon travail à meS* ***SEURES*** *et* ***mes frère*** *à mon oncles,****hafid*** *, sans oublier* ***mes tantes*** *je n'oublie jamais ce qu'elle a fait pour moi*
mes cousins et mes cousines.
A mes amies qui je n'oublierais jamas : ***wassila , fadhila , wafaa , safia sarra, amira , houda, hanaa razika .***
A oumheni mon binome de ce travail ***Nour El Houda*** *et à toute sa famille.*
A tous les deux familles ***Hai Et Lorabi***
A tous mes amies de l'option ***phytopatologie*** *sans particularité.*

Ibtissam

Dédicaces

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux,

Tout d'abord je tiens à remercier le tout puissant de m'avoir donné le courage et la patience pour arriver à ce stade afin de réaliser ce travail que je dédie :

A ma très chère mère, qui n'a jamais cessé de prier pour moi, je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés le fruit de vos innombrables sacrifices. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé et longue vie.

A mon très cher père, pour ses encouragements

A mes chers frères : Reda, Yousef, Tarek, Mohamed Mahdi

A toute ma grande famille : OUDJOUADJ et DEBBAH

A mon binôme LORABI IBTISSAM et sa famille.

A Mes meilleurs amis : Amel, Yasmina, Asmaa, Feriel,

A mes oncles et tantes

A tous les amis à l'université de Dr. Yahia feras de Médéa

A mes camarades de 2eme master phytopathologie Année

Promotion 2021

A la fin je dédie très chaleureusement ce mémoire à tous ceux qui m'ont aidé et soutenu durant mon parcours

NOUR EL HOUDA



Liste des figures

- **Fig. 1 -** Fruits des différents espèces et variétés d'agrumes (LURO, 2015)……**06**
- **Fig. 2 -** Origine géographique et diffusion des agrumes dans le monde (JACQUEMOND, 2013)…**……07**
- **Fig. 3** - Les pays producteurs d'agrumes dans le monde (EUNICE, 2011)……..……**08**
- **Fig. 4 -** Répartition géographique de la production d'agrumes pendant la période 2000-2004 ……**09**
- **Fig. 5 -** Photo de clémentinier (LURO, 2015)……....**12**
- **Fig. 6 -** Feuilles d'agrumes (HEUZET, 2013)……**13**
- **Fig. 7 -** Quelques exemples de mutations naturelles de clémentinier (JACQEMOND et *al*., 2013)…… **14**
- **Fig. 8 -** Principaux d'affinité entre variétés et porte-greffes chez les agrumes…….....**15**
- **Fig. 9 -** Schématique de l'architecture de la frondaison d'un clémentinier (CURK, 2013) ……...**16**
- **Fig. 10 -** Les différents types des pousses florifères (CURK, 2013)……..**17**
- **Fig.11 -** Coupe d'une fleur de clémentinier (CURK, 2013)……**17**
- **Fig.12 -** Diagramme floral du clémentinier (CURK, 2013)……**18**
- **Fig.13 -** Le clémentinier (CURK, 2013)……....**19**
- **Fig. 14 -** Adulte de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018)……..**21**
- **Fig. 15 -** Les œufs des *Phyllocnistis citrella* (FOURIER, 2001)……....**21**
- **Fig. 16 -** Larve de troisième stade de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018)…….**22**
- **Fig. 17 -** Pré nymphe de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018)……..**22**
- **Fig. 18 -** La nymphe de Phyllocnistis citrella (KHECHNA HASSINA, 2018)…….**22**
- **Fig. 19** - Le cycle de vie de la *Phyllocnistis citrella* (BICHE, 2012)…….**23**
- **Fig. 20 -** Les dégâts des *Phyllocnistis citrella* (HOY, 2004)……..**24**
- **Fig. 21 -** Les dégâts des *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018)…… .**24**
- **Fig. 22 -** Larve des *Semielacher petiolatus* (MARJORIE et ZAPPALA, 2003)……**26**
- **Fig. 23 -** Nymphe de *Semielacher petiolatus* (MARJORIE ET ZAPPALA, 2003)……...**26**
- **Fig. 24 -** Adulte de *Semielacher petiolatus* ……**26**
- **Fig. 25 -** Œufs des *Semielacher Petiolatus* (MARJORIE et ZAPPALA, 2003)……**26**
- **Fig. 26 -** Nymphe de *Citrostichus phyllocnistoïdes* (KHECHNA, 2018)……...**27**

- **Fig. 27 -** Adulte de *Citrostichus phyllocnistoïdes* (KHECHNA, 2018)……**27**
- **Fig. 28 -** Carte de situation géographique de la plaine de la Mitidja (ANRH, 2013)…….**29**
- **Fig. 29 -** Carte du réseau hydrographique de la plaine de la Mitidja……..**31**
- **Fig. 30 -** Photo de la Station de Boufarik (Originale)……..**35**
- **Fig. 31 -** Récolte des feuilles d'agrumes sur le terrain (originale)……...**36**
- **Fig. 32 -** Photographie des feuilles de clémentinier ……..**37**
- **Fig. 33 -** Photographie de la loupe binoculaire (originale)…….**38**
- **Fig. 34 -** Une feuille de clémentinier sous loupe binoculaire (originale)…….....**38**
- **Fig. 35 -** Les températures moyennes des sorties à Boufarik (Originale)……....**41**
- **Fig. 36** - La relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme (Originale)……..**42**
- **Fig. 37 -** Les variation de taux d'infestation (Originale)……..**44**
- **Fig. 38 -** Les variation de taux de parasitisme (Originale)……...**46**
- **Fig. 39 -** Les résultats totales des variations des déférents stades des parasitismes (Originale)…….**48**
- **Fig. 40 -** Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de première sortie ……**51**
- **Fig. 41 -** Les pourcentage des différents stades de la mineuse au cours de deuxième sortie…….**52**
- **Fig. 42 -** Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de troisième sortie…….**52**
- **Fig. 43 -** Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de quatrième sortie……**53**
- **Fig. 44 -** Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de cinquième sortie ……**54**
- **Fig. 45 -** Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de sixième sortie…….**54**
- **Fig. 46 -** Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de dernière sortie…….**55**

Liste des tableaux

Tableau 1 - les principaux pays producteurs des agrumes dans le monde (FAO, 2009)…**09**

Tableau 2 - la production des agrumes en 2013/2014 dans les différents pays méditerranéens (BEN SLIMEN, 2014)…….....…**10**

Tableau 3 - Les principales variétés de clémentinier (JACQEMOND *et al*., 2013)……..…**15**

Tableau 4 - Données sur les productions (Qx) 2009……..**30**

Tableau 5 - variation mensuelles de 10 années (2010/2019)……..**31**

Tableau 6 - Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) **…….....32**

Tableau 7 - Moyennes annuelle de pluviométrie en (mm)…….**32**

Tableau 8 - Moyenne de jours de vents, gelée, brouillard, grêle et sirocco**,** en dix ans (du 2010 au 2019)…….**33**

Tableau 9 - les aléas climatiques de l'Année 2020…… **33**

Tableau 10 - Echéancier (mois et jours) des sorties mises en œuvre sur le terrain ……...**37**

Tableau 11- Les données climatiques des deux années 2020 et 2021 (Original)……**40**

Tableau 12 - Les températures moyenne de la periode 07 juin 2021 au 09 août 2021 à Boufarik (Original)……**41**

Tableau 13 - La relation entre le taux d'infestation et la taux de parasitisme (Original)……**42**

Tableau 14 - Estimation de taux d'infestation au cours de juin- aout 2021 (Original)……**44**

Tableau 15 - Estimation de taux de parasitisme (Original)…….**46**

Tableau 16 - Les différents stades des parasitismes pendant la période d'étude (Originale)...**47**

Tableau 17 - Le nombre des différents stades de la première sortie……**51**

Tableau 18 - Le nombre des différents stades de la deuxième sortie……..**51**

Tableau 19 - Le nombre des différents stades de la troisième sortie……...**52**

Tableau 20 - Le nombre des différents stades de la quatrième sortie……..**53**

Tableau 21 - Le nombre des différents stades au cinquième sortie…….**53**

Tableau 22 - Le nombre des différents stades au sixième sortie…….**54**

Tableau 23 - Le nombre des différents stades au dernière sortie……**55**

Liste des abréviations

S.R.A. : Acronyme de Station de Recherches Agronomique.

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

I.G.P. : Indication géographique protégée.

Ch.A.B. : Chambre d'Agriculture de Blida.

P.C.B. : Protection Civile de Blida.

S.R.P.V. : Station Régionale de Protection des Végétaux.

F.A.O. : Food and Agriculture Organisation of United Nations

O.N.M. : Office Nationale de Météorologie

Introduction

Introduction

Les agrumes comprennent un group important à la famille des rutacées, sous 2 Autrantioideae (INGLESE et SORTINO, 2019 ; ABOBATTA, 2019). Les agrumiculture est l'une des cultures les plus importantes a travers le monde (TAKARLI *et al*., 2015). En général, les agrumes sont supposés être originaires des régions tropicales et subtropicales du Sud-est asiatique et propagés ensuite aux autres continents (WEBBER, 1967 ; CALABRESE, 1992 ; SNOUSSI TRIFA *et al.*, 2006).

Dans le bassin méditerranéen l'agrumiculture est présente un potentiel économique très important en particulier en Algérie (MAHMOUDI *et al*., 2017, KHECHNA *et al*., 2017). La région de Mitidja est par leur localisation géographique est considérée comme la première zone de production des agrumes en Algérie, dans se sens nous allons parlez sur la culture des clémentiniers. Elle semi en premier foi par le père Clément (VINCENTRODIER, 1829-1904). Selon LURO (2020), le clémentinier (*Citrus clementina* MORT. ex TAN) occupe une place de choix au sein des plantations d'agrumes d'Algérie BOUDERBALA et BLONDEL /1994.). Elle est développée à Mitidja en 1962 (BARBIER, 1964). Sa production en 1970-1971 est élevée à environ 130 .00 0tonnes dont 40 .000 ont été exportées BOUDERBALA et L . BLONDEL /1994).

Face aux attaques de différents ravageurs, l'utilisation des traitements phytosanitaires est devenue très fréquente, affectant ainsi le cortège auxiliaire et pouvant même entraîner la disparition de certaines espèces utiles. Différents arthropodes et insectes parasitoïdes et prédateurs participent à la protection des vergers agrumicoles (MAHMOUDI *et al.,* 2017).

Parmi ces ravageurs, la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* originaire du Sud-est asiatique, a été décrite pour la première fois en Inde par STAINTON en 1856. En Algérie, les premières observations sur *P. citrella* ont été faites en juin 1994 (SAHARAOUI *et al.,* 2001, BERKANI et MOUATS, 1997).

L'utilisation excessive et inappropriée de pesticides conventionnels (large spectre d'action, faible sélectivité) contre les organismes nuisibles a perturbé l'équilibre naturel de l'écosystème agricole (effet sur les parasitoïdes et prédateurs, infestations de ravageurs secondaires, phénomène de résistance des ravageurs). De plus, ils présentent de graves risques sanitaires pour les agriculteurs et des retombées négatives pour l'environnement (contaminant de l'air, des sols et des eaux souterraines) (SOLTANI, 2013). Dont l'utilisation des auxiliaires, constituent un moyen de contrôle complémentaire qui permet de réduire le nombre

d'interventions chimiques et les résidus de pesticides dans les denrées alimentaires. Dans ce contexte la solution consiste à utiliser la lutte intégrée (des auxiliaires) (ALLAL-BENFEKIH *et al.,* 2013). 98 espèces d'insectes ont été inventoriées, ces dernières présentent des états compositionnels, structurels, et même fonctionnels très diversifiés, dont les principales espèces utiles appartenant à l'ordre des Coléoptères, des Hyménoptères et des Névroptères représentées respectivement par le genre *Scymnus*, les familles des Aphelinidae,…… etc. (GUENDOUZ - BENRIMA *et al*., 2013).

Dans le monde, la première expérience été appliqué sur pommiers et de pêchers (STEINER, 1975; LECLANT et MILAIRE, 1975 ; BRADER, 1976. La premier utilisation des parasitoïdes contre la mineuse des agrumes à été dans le monde en 1995 (VERCHER 2003) et en Algérie en 1996 (SAHARAOUI *et al.,* 2001).

Trois espèces d'auxiliaires sont connues pour leur efficacité vis-à-vis de lamineuse des agrumes :

- *Cirrospilus quadristriatus* (SUBBARAO & RAMAMANI) (Hymenoptera : Eulophidae) ;

- *Semielacher petiolatus* (GIRAULT) (Hymenoptera: Eulophidae);

- *Ageniaspis citricola* logvinovskaya (Hymenoptera : Encyrtidae).

Les travaux sur *Phyllocnistis citrella* et sur ses parasitoïdes ont été entrepris par plusieurs auteurs appartenant aux cinq continents. En Europe, les études sont faites par GARIJO et GARCIA (1994), GARRIDO (1995), BRUN et BORELI (1995), QUILLICI *et al.,* (1995), MINEO *et al*., (1998), JOURDHEUIL *et al.,* (1999), URBANEJA *et al*., (2000), MALAUSA (2000), FERRAN *et al.,* (2004) et ONILLON (2013). En Asie, les travaux à citer sont ceux de PANDEY et PANDEY (1964), LAKRA *et al.,* (1984), PATEL *et al*., (1994), ZHANG *et al*., (1994), PANDEY et PANDEY (1964), MINGXUE et GARRIDO (1999) et FERRAN *et al.,* (2004). Sur le continent américain, les auteurs qui se sont intéressés à la mineuse des agrumes et à ses ennemis naturels sont KNAPP *et al.,(*1995), PERALES-GUTIERREZ (1996), MARJORIE et ZAPPALA (2003) et UNTAEK *et al.* (2005). En Afrique les études sur le même thème sont ceux de BADAWY(1967), de BA-ANGOOD (1977), d'ABBASSI (1996), d'ABBASSI *et al*.(1999) de CHERMITI *et al.* (1999), BOUGHDAD *et al.,* (1999), de BOULAHIA *et al*.(2002), et de MILLE (2003). En Australie, seule l'étude de BEATTIE et SMITH (1993) est à mentionner.

En Algérie, plusieurs travaux sur *Phyllocnistis citrella* et sur ses ennemis parasitoïdes ont été entrepris par plusieurs auteurs notamment BERKANI (1995), BERKANI *et al.* (1996), DRIDI et KHEDDAM (1996), ABABSIA *et al*. (1996), SAHARAOUI (1997), DOUMANDJI-MITICHE *et al*., (1999 a et b), SAHARAOUI *et al.* (2001), BOUALEM et BERKANI (2002), KHECHNA *et al*. (2017) et KHECHNA, 2018.

A l'intérêt de minimisation de l'utilisation des luttes chimiques et leurs effets sur la santé humain et sur l'écosystème, on va remplacer par la lutte biologique à l'aide de l'utilisation des organismes vivants (les parasitoïdes).

Dans le cadre de cette étude, le but assigné consiste à l'estimation de taux d'infestation et taux de parasitismes de *Phyllocnistis citrella* pré d'une serre d'élevage des parasitoïdes dans la station de Boufarik au premier lieu nous nous attellerons à dresser la liste finale de nombre de Phyllocnistis Citrella de Station régional de la protection des végétaux de Boufarik, et de montrer comment ces espèces se répartissent dans les différents secteurs géologique de Boufarik. A travers de cette étude, nous avons essayé d'étudier l'influence des certain parasitoïdes sur le ravageurs de la mineuses des agrumes et sur leur développement.

On va montrer s'il ya une correspondance entre les secteurs géographique dans le taux d'infestation et le taux de parasitisme et dans l'effet des parasitoïdes sur l'évolution de *Phyllocnistis Citrella*.

En effet, les principales questions de ce travail sont :

1. Est-ce que les communautés des Phyllocnistis citrella au niveau de secteur de Boufarik présentent les mêmes conditions de développement avec les parasitoïdes ?
2. Est-ce que les parasitoïdes va minimiser les effets des Phyllocnistis citrella ?
3. Est-ce qu'il ya une relation entre les différentes conditions de développement des P.C. et des parasitoïdes et les différents dégâts va causés par ce ravageur ?

La présente étude est structurée en trois chapitres dont le premier décrit l'ensemble des caractéristiques de la mineuse des agrumes (*Phyllocnistis citrella*) est présentée avec ces plantes hôtes notamment les agrumes. Choix et description du matériel et les différentes étapes des méthodes mises en œuvre de la présente étude sont mentionnée dans le deuxième chapitre. Les résultats et les discussions sont rassemblés dans le troisième chapitre. Une conclusion générale accompagnée de perspectives clôture ce travail.

Chapitre I :

Données bibliographiques sur la mineuse des Citrus (*Phyllocnistis citrella*) et sur la plante hôte (*Citrus clementina*)

CHAPITRE I : Données bibliographiques sur la mineuse des Citrus (*Phyllocnistis citrella*) et sur la plante hôte (*Citrus clementina*)

D'abord les particularités de la plante hôte (*Citrus clementina*) sont exposées. Elles sont suivies par la description de la mineuse des agrumes, *Phyllocnistis citrella*.

1- Présentation des agrumes

Après quelques rappels sur la généralité et l'origine des agrumes, sa phénologie, sa reproduction et sa répartition, les exigences des agrumes et les principales espèces des agrumes cultivées cultivés sont abordées.

1.1 - Généralité sur les agrumes :

Les agrumes, citrus fruit, الحمضيات .est un terme prévenant de mot Italienne qui désigne les fruits comestibles et par extension, les arbres qui les portant au genre *Citrus* (LOUSSERT, 1987). On va classer les agrumes permet les six genres botaniques de la famille des Rutacées (LURO ,2015), appelés aussi hespéridés (Fig. 01). Ils sont des arbres produisant des fruits caractérises par une surface de peau (zeste) riche en glandes a huiles essentielles, et une pulpe organisée en quartiers comprenant des pépins et de nombreux poils succulents gorges de jus (JACQUEMOND *et al.*, 2013).



Fig. 01 - Fruits des différents espèces et variétés d'agrumes (LURO, 2015)

1.2 - Origine des agrumes :

La culture des agrumes probablement née il y a au moins 4000 ans dans les zones (DUGO *et* GIACOMO ,2002). D'après LOUSSERT (1987), les agrumes sont originaires des payes du sud-est asiatique ou leur culture se confond avec l'histoire des civilisations anciennes de la chine, qui les cultivèrent d'abord pour leur parfums, puis pour leur fruits. C'est le rayonnement des civilisations chinoise et hindoues que leur culture commença à se

propager ; au cours du premier millénaire avant notre ère, à l'ensemble des pays du sud-est asiatique : sud du japon et archipel de Malaisie (LOUSSERT, 1987).

Les cédratiers furent probablement les premiers agrumes cultivées en méditerranée à l'époque des mèdes au VII siècle avant notre ère (LOUSSERT, 1987). Après le voyage de Macro Polo en chine (1287), que les portugais introduisirent l'oranger en méditerranée. (LOUSSERT, 1987)

C'est à partir du bassin méditerranéen et grâce aux grandes découvertes que les agrumes furent diffusés dans le monde, dès le X siècle, les navigateurs arabes les propagent sur les cotes orientales de l'Afrique jusqu'au Mozambique ; Christophe Colomb, à partir de la quelle la diffusion se fera vers le Mexique (1518), puis les Etats- uni d'Amérique (1569-1890). Enfin ce sont les navigateurs anglo-hollandais qui, en 1654, introduisent les premiers agrumes dans la province du Cap, en Afrique du sud (LOUSSERT, 1987) (Fig. 2).

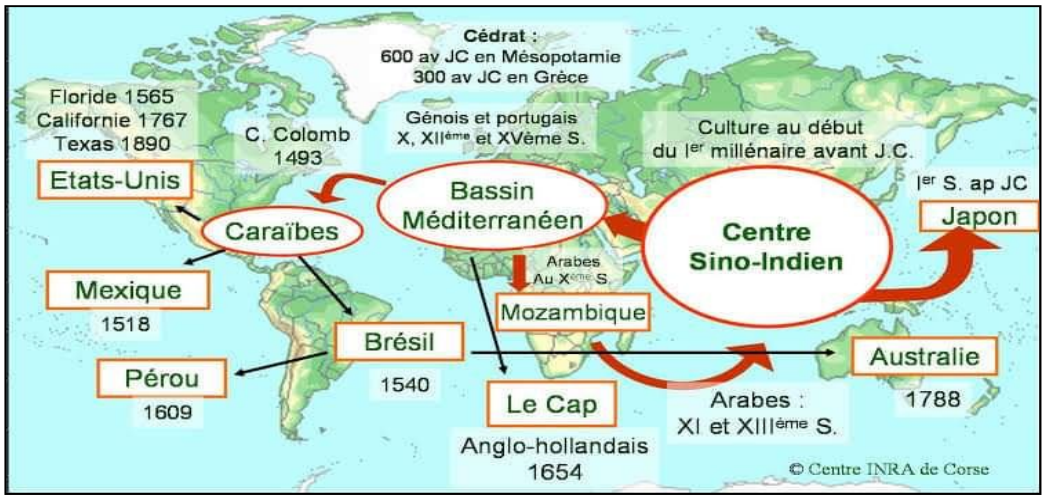


Fig. 02 - Origine géographique et diffusion des agrumes dans le monde (JACQUEMOND, 2013)

1.3 - Phénologie:

Selon LOUSSERT (1987), la croissance végétative se manifeste sur les jeunes ramifications au cours des trois périodes suivantes :

- De la fin Février au début Mai, se manifeste la poussée de printemps. Les ramifications s'allongent et développent des jeunes feuilles de coloration verte très distinctes des autres feuilles plus âgées colorées en vert sombre. Sur ces nouvelles ramifications apparaissent en Avril Mai les pousses fructifères (boutons floraux, puis fleurs).

- Au courant Juillet Août, se développe la poussée d'été dont la vigueur dépend des températures, des irrigations et de la vigueur des arbres. Cette poussée est moins importante que celle du printemps et de l'automne.

- Du mois d'Octobre à la fin Novembre apparaît la poussée d'automne. Elle assure en partie le renouvellement du feuillage (LOUSSERT 1987).

1.4 - Production et répartition:

D'abord la reproduction et la répartition des Agrumes dans le monde sont exposées. Elles sont suivies par la production et répartition des Agrumes en Algérie.

1.4.1- Dans le monde

La production des agrumes proviennent essentiellement des régions méditerranéennes et tropicales (https://agronomie.info /les-agrumes). En 1988, la superficie totale plantée en agrumes a été évaluée à plus de 3 millions d'hectares répartie sur une aire très large située approximativement entre les 40°de latitudes Nord et Sud tut autour du Monde (ANONYME, 2004 ; POLEASE,2008). Les agrumes sont donc de nos jours implantés dans toutes zones du monde ou leur production est possible. Les pays producteurs forment une ceinture terrestre entre le 40ème parallèle nord et sud (fig. 3)

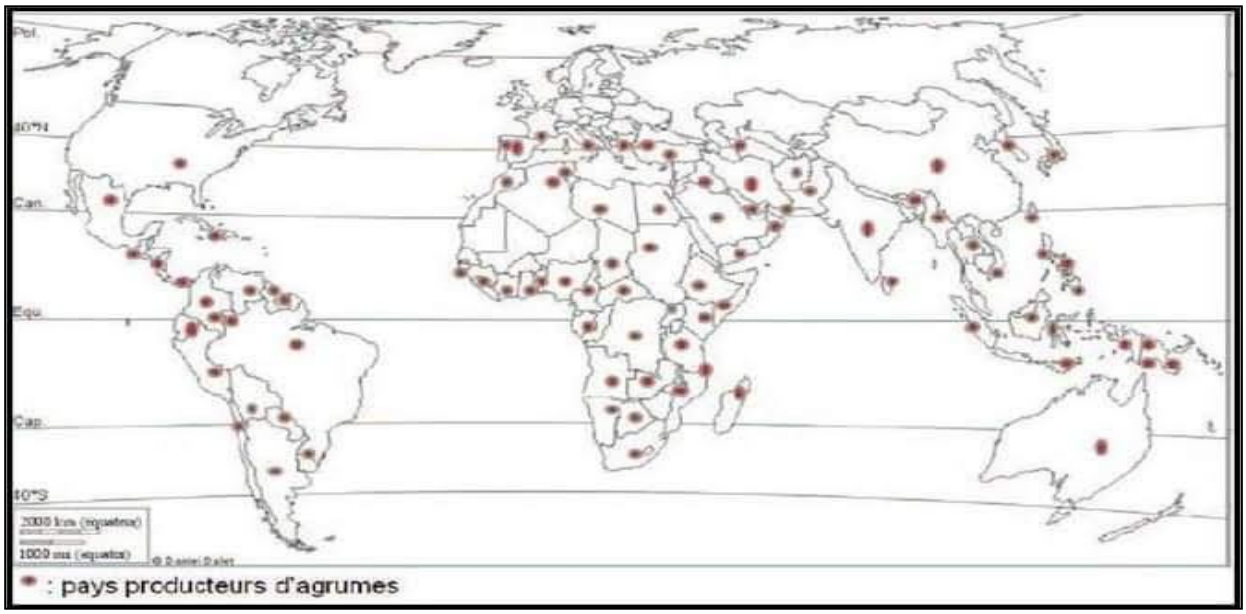


Fig. 03 - Les pays producteurs d'agrumes dans le monde (EUNICE, 2011)

On 1981 la production mondiale des agrumes a dépassé les 55 millions de tonnes devançant ainsi celle les bananes et pommes (LOUSSERT, 1987).

La production annuelle mondiale a dépassé 105 millions de tonnes dans la période 2000-2004 (ANONYME, 2004) les agrumes sont commercialisés soit en fruits frais, soit transformés (Fig. 4) (https://agronomie.info /les-agrumes).

Permet les pays les plus producteurs des agrumes sont : Chine, Brésil, U.S.A., Inde, Mexique, Espagne (Tabl. 1) (LIU *et al*, 2012. SCHIMMENTI *et al,* 2013).

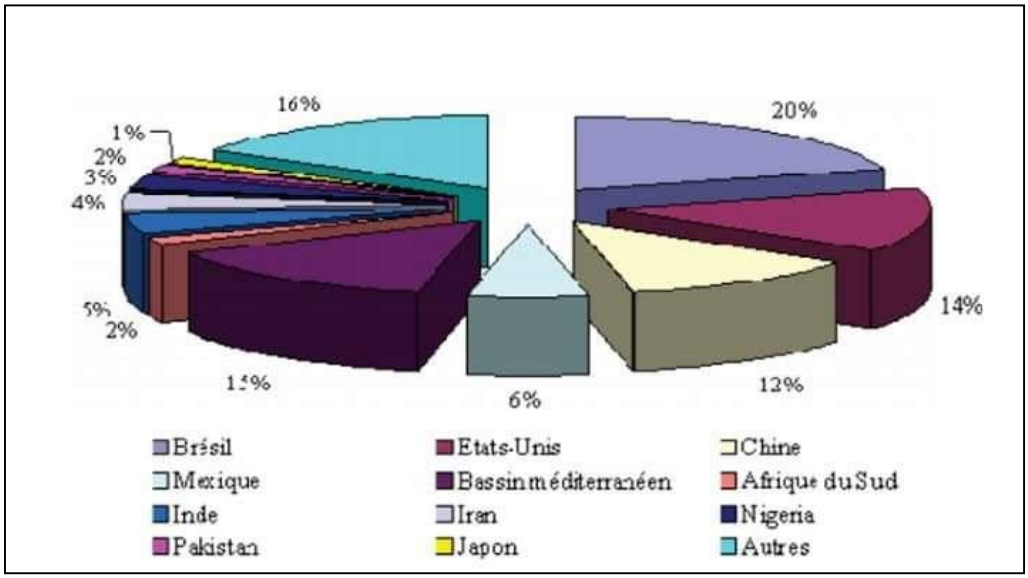


Fig. 04 - Répartition géographique de la production d'agrumes pendant la période 2000-2004 (conférence des nations unies sur le commerce) (https://agronomie.info /les-agrumes)

Tableau 01 - Les principaux pays producteurs des agrumes dans le monde (F.A.O., 2009)

Country	Grapefruit	Lemnos and limes	Oranges	Tangerines	Other	Total
China	2768308	1014446	4864959	9746287	4694471	23088471
Brésil	66895	972437	17618500	1094430	NAB	19752262
U.S.A.	1182970	827350	8280780	401880	47170	10740150
India	193822	2571530	5201350	NA	161691	8128393
Mexico	395000	1987450	4193480	442108	106539	7124577
Spain	38700	551000	2617700	2026200	6500	5240100

1.4.2 - En Algérie :

D'après LAGHA-BENAMROUCHE *et al.* (2017), la production mondiale des agrumes est atteignez une valeur de 121273.2 millions de tonnes par an dont 568.0 millions de tonnes ont été produits en Algérie dans L'année de (2013/2014). Grace à ces statistiques

l'Algérie va être classé à 24ème place mondiale et la 2ème dans l'union Maghrébin Arabe (ANEXE1**)** statistique des F.A.O. (LAGHA-BENAMROUCHE *et al.*, 2017). Selon BOUAGGA et CHAABANE, 2013**,** la production d'agrumes en méditerranée est au total 21.310,8 tonnes la campagne 2013/2014. L'Algérie le 7éme producteur des agrumes par rapport aux autre pays méditerranés, comme le montre le tableau 2 (BEN SLIMEN, 2014).

Tableau 02 - La production des agrumes en 2013/2014 dans les différents pays méditerranéens (BEN SLIMEN, 2014) (BOUAGA et CHABANE, 2013)

PAYS	Production des agrumes (milles tonnes) en 2013/2014
Espagne	**6051 ,3**
Egypte	**3719 ,6**
Italie	**3270**
Turquie	**3095,4**
Maroc	**2203,5**
Grèce	**117,95**
Algérie	**568,4**
Israël	**55, 5**
Tunisie	**330**
Chypre	**245,4**
Gaza	**683**
France	**26**

Les zones les plus producteurs les agrumes dans Algérie sont : Blida, Chlef, Alger, Mostaganem, Relizane, mascara, Tipaza, Boumerdes, Skikda et Tlemcen (OMARI, 2014) (ANEXE 02).

1.5 - Les exigences des agrumes

Comme toutes les plantes cultivées, les agrumes ont, besoin d'humidité et besoin d'un sol propice à leur développement c'est par la détermination de leurs exigences qu'il est possible de distinguer un climat général des agrumes c'est par l'étude des terrains qu'il est

possibles d'indiquer les conditions de prospérité des agrumes dans un climat favorable (ROBERT, 1945). En effet, les exigences des agrumes notamment; la température, la pluviométrie, l'humidité, le vent, le sol et la lumière sont abordés.

1.5.1 - La température

Les agrumes poussent pendant toute l'année, mais entre les températures suivantes : minimum 13°C, Le maximum 39°C. (ROBERT, 1945). La température optimum est située aux environs de 32°C. (ROBERT, 1945). En dessous de 13°C, l'arbre qu'il n'eût atteint ce minimum, la ruine des planteurs ne pousse pas de fruits ; il devient dormant (ROBERT, 1945). Au-dessus de 39°C, il ne songe plus qu'à respirer et transpirer plus rapidement (ROBERT, 1945). La croissance de ses fruits cesse (ROBERT, 1945).

1.5.2 - L'humidité

Les agrumes ne reçoivent que 1 300 mm d'eau par an dans leur aire naturelle, les besoins en eau sous nos climats sont d'environ 2 000 mm d'eau par an (POLESE, 2008). L'arrosage s'avère indispensable, car aucune des régions où l'on cultive les agrumes ne possède une telle pluviométrie. L'humidité atmosphérique doit aussi être élevée. (POLESE, 2008). Cependant, si elle améliore les qualités gustatives du fruit, elle augmente aussi les risques de maladies. (POLESE, 2008).

1.5.3 - Le vent

Selon LOUSSERT, (1987), le vent par son action mécanique, peut provoquer indirectement des blessures sur les fruits par frottement ou par transport des grains de sable ces effets sont responsables de certaines altération de l'écorce des fruits

1.5.4 - Le sol

Les agrumes sont beaucoup moins exigeants sur les qualités du sol que sur les conditions climatiques (POLESE, 2008). Toutefois, leur préférence va à des sols ni trop perméables ni trop lourds. (POLESE, 2008). La composition idéale d'un sol pour les agrumes est d'environ 50 % de sable grossier, de 1 0 *%* de sable fin, de 1 5 ***à*** 20 *%* d'argile, de 1 5 à 20 *%* de limon (un sable très fin) et de 2 ou 3 % de matière organique et le pH doit être compris entre 6 et 7 (POLESE, 2008).

1.5.5 - La lumière

Les agrumes sont des plantes de plein soleil qui nécessitent une forte luminosité et qui doivent donc être cultivées en extérieur (POLESE, 2008). Une lumière insuffisante

provoque des malformations des feuilles et des tiges; cela aura bien sûr des effets sur la production des fruits (POLESE, 2008).

1.6 - Les principales espèces cultivées

Les agrumes appartenant de la famille de rutacée contienne environ de 140 genre et 1300 espèces les principaux espèces cultivées sont (OULD YEROU *et al.,* 2017) :

Les oranges :*Citrus siensis*

Les mandarinies : *Citrus reticulata*

Les clémentines :*Citrus clementina*

Les pomelos :*Citrus paradis*

Les cédraties :*Citrus medica*

Les bigaradiers :*Citrus aurantium* **(LOUSSERT, 1987)**

1.7 - Clémentine (*Citrus clementina)*



Fig. 05 - Photo de clémentinier (LURO, 2015)

1.7.1. - Origine

La clémentine doit son nom au Frère Clément (RODIER, 1839-1904) de l'Institut des Frères de Notre-Dame de l'Annonciation, qui était chef de culture de l'orphelinat de Misserghin (près d'Oran, en Algérie).

En 1892, Louis Charles Trabut, botaniste et médecin français, avec le Frère Clément, aurait croisé volontairement un mandarinier avec un bigaradier. La clémentine a d'abord été considérée comme un hybride entre le mandarinier *(Citrus deliciosa* T'en.) et une variété de bigaradier à feuille de saule (*Citrus salicifolia* Raf. 'Granito'). Ce dernier avait été importé d'Espagne comme porte-greffe pour les cultures d'agrumes. Toutefois des études récentes menées par la station INRA de San-Giuliano en Corse consacrée à l'agrumiculture, ont montré

à partir de l'analyse des chromosomes qu'il s'agissait en réalité d'un hybride entre le mandarinier et l'orange douce (*Citrus sinensis*). Quoi qu'il en soit, Louis Charles Trabut voulant rendre hommage à l'homme d'Église, décida de le nommer «clémentine» en son honneur (SENNAD, 2016) (BOUDERIES *et al* ,2014).

La clémentine est dépourvue de pépins contrairement à la mandarine. C'est un fruit vert à maturité, qui ne devient orange que sous l'effet de la baisse de température hivernale (SENNAD, 2016).

1.7.2. - Description

Le clémentinier est un arbre de taille supérieure à la moyenne, plus important que toutes les autres variétés de mandariniers. Assez ériger dans le jeune âge, il ne tarde pas à prendre un port plus retombant et à former une boule (CHAPOT, 1963). Rassemble au mandarinier, vigoureux, petit, au port érige et dense, souvent épineux (POLESE, 2008).

Les feuilles ont une taille variable ; les jeunes pousses sont de couleur vert clair, long en moyenne (limbe et pétiole compris) de 111 mm, le limbe seul mesurant 106 mm de long pour une largeur de 39 mm (CHAPOT, 1963) (Fig. 6). Sont allongées, pointues, vert brillant, aux pétioles légèrement ailés (POLESE, 2008).

Les fleurs sont petites et blanches, très parfumées, solitaires ou en petits bouquets. Les fruits sont petits e général, avec une écorce fine, rouge-orangé à maturité, et facile à éplucher ; la pulpe est très juteuse et très parfumée, avec peu ou pas de tout de pépins (POLESE, 2008).

Le fruit mûrit de novembre à février selon les variétés. (POLESE, 2008). Selon ce dernier auteur, la forme générale du fruit, varie aussi considérablement.

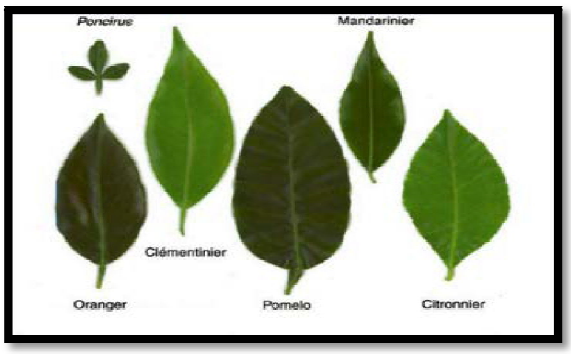


Fig. 06 - Feuilles d'agrumes (HEUZET. 2013)

1.7.3. - Culture de clémentinier

La culture de clémentine ne présente rien de particulier, la greffe est faite sur bigaradier, surtout sur Granito. L'arbre sera traité absolument comme le Mandarinier, mais planté à plus grande distance, car il atteint une plus grande taille (TRABUT, 1926).

Le clémentinier est un arbre qui serait relativement tolérant au froid, s'il ne produisait pas de fruit. Ceux-ci en effet ne supportent pas le moindre gel. C'est pourquoi sa culture dans notre pays est limitée aux zones les plus douces en hiver (POLESE, 2008).

Deux périodes sont particulièrement à surveiller en alimentation en eau, la floraison, à la sortie de l'hiver, et la formation du fruit en mi-juin ; par temps de sécheresse, pensez à arroser régulièrement afin d'éviter toute chute de feuilles et de fruits (POLESE, 2008).

1.7.4. - Les variétés

La clémentine tend à remplacer la mandarine sur les marchés, et les variétés sont de plus en plus nombreuses (Fig. 07). La période de maturité a ainsi pu être allongée (POLESE, 2008). Parmi les variétés citées, celles présentes en collection sur le site de San Giuliano en Corse ont été répertoriées sous un numéro d'enregistrement S.R.A. (Tab. 03).

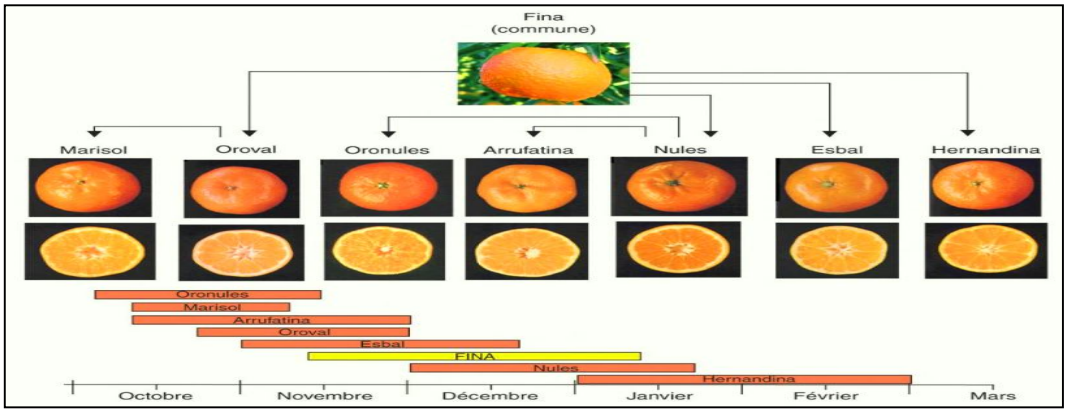


Fig. 07 : Quelques exemples de mutations naturelles de clémentinier (JACQEMOND *et al.*, 2013)

Les autres variétés sont montrées dans le tableau 05 (Annexe 03). Les caractéristiques d'autres variétés (tab. 04) (Annexe 02).

1.7.5. - Connaitre l'arbre et son fonctionnement

Les différents fonctionnements et la morphologie du clémentinier sont développés.

1.7.5.1. - Tronc et le point de greffe

Le tronc assure le transport de la sève brute du système racinaire vers la frondaison, et le transfert de la sève élaborée vers les racines. Les tissus conducteurs étant située sons l'écorces, toute altérations mécanique ou parasitaire à ce niveau de l'arbre peut entrainer des perturbations dans les mécanismes de transfert (fig. 8) (JACQEMOND *et al*., 2013).

Tableau 03 - Les principales variétés de clémentinier (JACQEMOND *et al*., 2013)

Variétés	L'origine	Photos
Clémentine Caffin (*Citrus clementina)*	Cette variété provient d'une mutation naturelle de clémentinier de type commun découverte au Maroc par M.caffin en dans son exploitation de la région d'Azemmour (Maroc) en 1968. (JACQEMOND et *al*. 2013)	
Clémentine commune	Introduit en corse en 1963, en provenance d'Algérie (station expérimentale agronomique de Boufarik). (JACQEMOND et *al*. 2013)	
Clémentine Nules	Leur origine provient de mutation naturelle de clémentinier de type commun (Fina) découverte en 1953 en Espagne (JACQEMOND et *al*. 2013).	

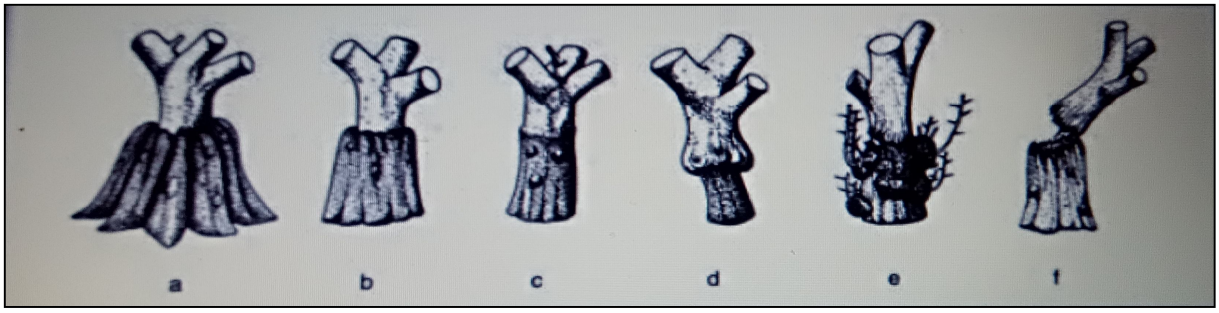


Fig. 08 - Principaux d'affinité entre variétés et porte-greffes chez les agrumes ;
a. affinité acceptable : « goulot de bouteille » prononcé;
b. affinité moyenne : « goulot de bouteille » moins prononcé ; c. bonne affinité ;
d. mauvaise affinité : « goulot de bouteille » inversé ;
e. incompatibilité : bourrelets et rejets de greffe ;
f. incompatibilité : allant jusqu'à la cassure de l'arbre (CURK, 2013).

1.7.5.2. - Frondaison

Selon JACQEMOND *et al.,* (2013), la partie aérienne de l'arbre située au dessus du point de greffe, constituée par la variété cultivée, est la partie productive de l'arbre. La floraison suivie de la fructification est la phase essentielle de la reproduction (JACQEMOND *et al*., 2013)

Le feuillage site de la photosynthèse, assure l'alimentation carbonée. Les branches charpentières, limitées trois à quatre ou cinq lors de la taille de formation prennent naissance sur le tronc et se subdivisent en sous-charpentières. Celle-ci se ramifient en rameaux végétatifs et fructifierais qui se développent et se renouvellent chaque année (JACQEMOND *et al*., 2013) (Fig. 09).

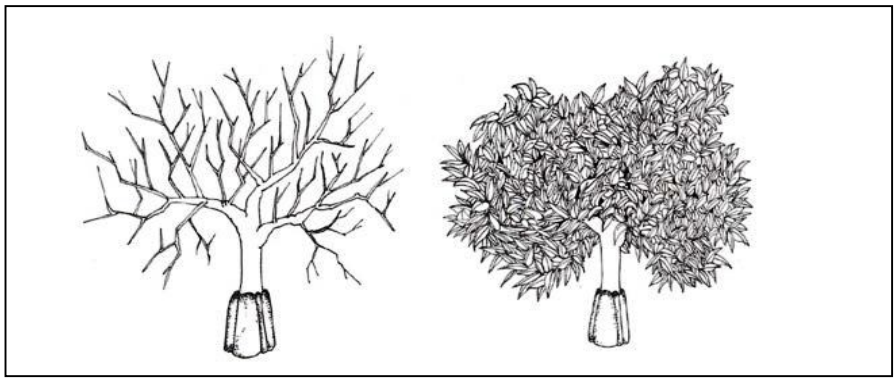


Fig. 09 - Schématique de l'architecture de la frondaison d'un clémentinier (CURK,

1.7.5.3. - Phénologie de clémentinier

La phénologie est composer par plusieurs stades, ces stades influencer par des plusieurs variations climatiques. Comme le débourrement, la floraison, et le développement des fruits, qui sont ainsi décomposé en «stades phrénologiques» (JACQEMOND *et al*., 2013). Le comportement physiologique du clémentinier est nom seulement soumis aux conditions environnement aires (qui agissent directement sur l'état hormonal), mais également influence par de nombreux autres facteurs endogène et exogène, ont un impact direct sur la croissance végétative et la production de fruit. L'âge de l'arbre est une composante essentielle de cette interaction (JACQEMOND *et al*., 2013).

1.7.5.2. - Développement des boutons floraux et les différents types d'inflorescences

A partir du débourrement (fin février à mi-mars en course selon les années et les variétés), les bourgeons floraux contenant les inflorescences grossissement. Les

minuscules écailles verdâtres qui les recouvrent vont se séparer pour laisser apparaitre les premiers boutons verts, progressivement (JACQEMOND *et al*., 2013). Le bouton floral prend une couleur blanchâtre stade «bouton blanc», les pétales continuent à croitre et deviennent de plus en plus visibles mais sont toujours soudés en un bouton fermé ce n'est que lorsque les fleurs s'ouvrent que la floraux puis de la floraison dépend essentiellement des conditions thermiques, variant donc selon les années. La morphologie des pousses florifères est très diversifiée (Fig. 10), aussi bien dans leurs nombre de fleurs et de feuilles que dans leur longueur (JACQEMOND *et al*., 2013).



Fig. 10 - les différents types des pousses florifères, a. boutons floraux sans feuilles ; b. boutons floraux avec quelques petites feuilles ; c. boutons floraux et plusieurs grandes feuilles ; d. feuilles et boutons floraux terminal (CURK, 2010)

1.7.5.3. - Floraison

Lorsque les fleures s'ouvrent (Fig. 11), c'est l'étape de l'anthèse (stade : fleur épanouie). Cependant, le phénomène ne se produit pas simultanément chez toutes les fleurs : il dépend du type d'inflorescence et de sa position dans l'arbre. Quant 10% des fleurs ont leurs pétales, c'est le début de la floraison (JACQEMOND *et al*., 2013). A partir de la pleine floraison, qui correspond au moment ou l'anthère est apparue pour 50% des fleurs, les pétales des premières fleurs épanouies tendant. L'anthère d'une fleur dure environ sept jours, en fonction des conditions climatiques. Elle se termine avec le flétrissement des étamines et la chute des pétales. L'ovaire à la base du pistil comporte dix à treize loges qui donneront les «quartiers» du fruit (JACQEMOND *et al*., 2013) (Fig. 11).

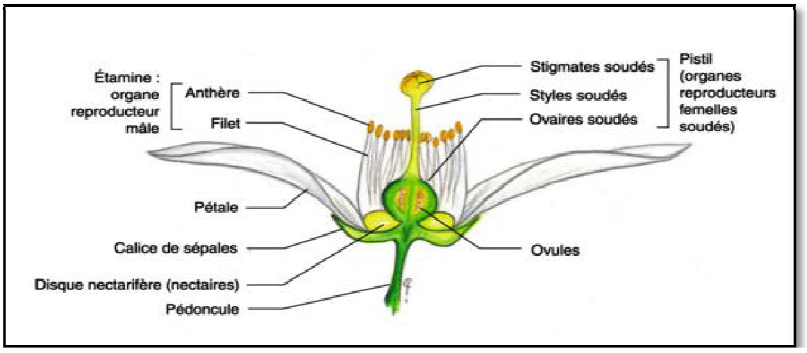


Fig.11 - Coupe d'une fleur de clémentinier (CURK, 2013)

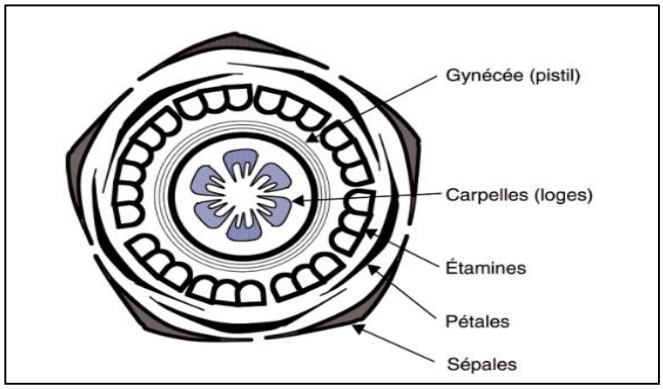


Fig. 12 - Diagramme floral du clémentinier (CURK, 2013)

1.7.5.4. - Phénomène d'alternance

Ce phénomène se réitérant régulièrement sur un cycle de deux ans, on parle alors «D'alternance ». On parle d'année « on », et année « off », celle à faible production (JACQEMOND *et al*., 2013).

Ce phénomène est lié à un déséquilibre qui se crée entre végétation et fructification, quand une charge excessive limite l'importance des pousses de printemps et d'automne, renouvellement végétatif à l'origine de la majorité des pousses florifères de l'année suivante (JACQEMOND *et al*., 2013).

Ainsi, mécaniquement l'arbre trop chargé en fruits forme moins de bourgeons potentiellement florifères pour l'année suivante. Par ailleurs, en cas de récolte trop tardive l'année précédente, il peut exister également une inhibition de l'induction floral. Une récolte sélective en plusieurs passages ainsi que des pratiques adaptés suffisent s'ouvrent à éviter les problèmes d'alternance (JACQEMOND *et al*., 2013).

1.7.5.5. - Développement du fruit jusqu'à sa maturation

Les différentes étapes de développement du fruit d'un clémentinier sont abordées.

1.7.5.5.1. - Nouaison et la parthénocarpie du clémentinier

La phase de la nouaison débute après pollinisation, juste après la chute des pétales. C'est un stade relativement court à l'échelle d'une fleure individuelle, de traduisant par un grossissement de l'ovaire qui devient alors vert foncé. A l'échelle de l'arbre, on repère le début de cette phase par l'observation des premières chutes des pétales. Selon les conditions climatiques et l'étalement de la floraison, la durée de la nouaison peut varier de quatre à six semaines (JACQEMOND *et al*., 2013).

1.7.5.5.2. - Chutes physiologiques

La floraison est en général très abondante chez les agrumes, et tout particulièrement chez les clémentiniers (JACQEMOND *et al*., 2013).

Toutefois, la proportion de fleurs donnant naissance à un fruit qui atteindra la maturation est extrêmement faible (parfois moins de 1%), l'immense majorité des organes reproducteurs chutant naturellement. Ce phénomène de chute physiologique débute lors de la nouaison, mais surtout au début de la croissance des jeunes fruits noués. Il semble être essentiellement du à une autorégulation physiologique de l'arbre, les chutes s'avérant d'autant plus importantes que la floraison à été abondante. Les chutes concernant majoritairement les fleurs tardives situées sur des inflorescences axillaires non feuillées, moins bien alimentées, ainsi que les jeunes fruits issus de ce type d'inflorescence (JACQEMOND *et al*., 2013).

1.7.5.5.2. - Développement du fruit

L'étape critique de la nouaison se poursuit plusieurs jours après la chute physiologique par une phase de multiplication cellulaire. Vers la mi-juillet débute la phase de croissance du fruit, dite phase de grossissement. Le rythme des multiplications cellulaires chute tandis que débute un processus de grossissement des cellules : la pulpe va multiplier par trente sons volume, suivant une croissance linéaire. La qualité de la nouaison ainsi que le potentiel photosynthétique de l'environnement très proche du jeune fruit (présence des feuilles) sont les principaux facteurs qui vont déterminer la vitesse de croissance du fruit. Le climat et les itinéraires techniques mis en place sont prépondérants (JACQEMOND *et al*., 2013).

La clémentine est un fruit charnu (Fig. 13), composé comme tous les agrumes de deux parties bien distinctes : le péricarpe qui correspond à la peau du fruit (JACQEMOND *et al*., 2013).

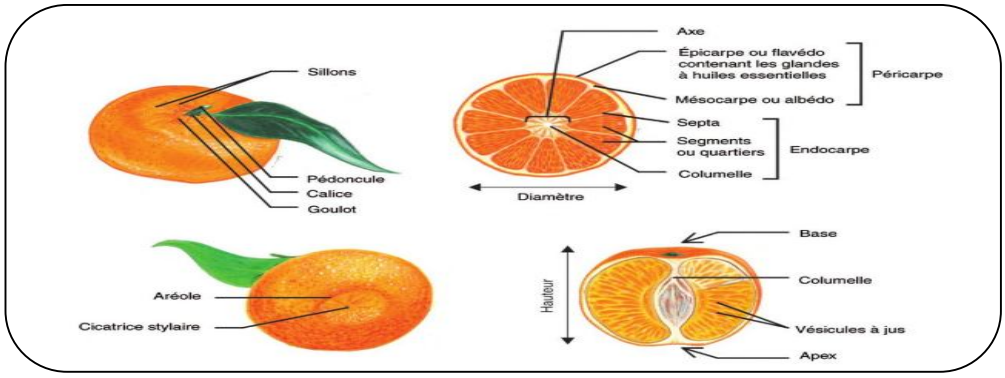


Fig. 13 - Le clémentinier (CURK, 2013)

2 - Présentation de la mineuse des *Citrus* : (*Phyllocnistis citrella*)

Après quelques rappels sur son origine et sa distribution géographique, les différents aspects de son cycle biologique sont abordés.

2.1 - Origine et distribution géographique

Les agrumes sont considérés par la plupart des auteurs comme des cultures très sensibles aux maladies cryptogamiques, et à beaucoup de ravageurs dont les *Phyllocnistis citrella*, concentrées sur toute la bande Nord de l'Algérie (KHELIL, 1979 ; TAKARLI *et al.,* 2015).

La mineuse des agrumes, ***Phyllocnistis citrella Stainton,*** **حافرة أنفاق أوراق الحمضيات** ***Citrus leafminer*** (Lep. Gracillariidae) (ABO KAF *et al.,* 2006, CHAGAS *et al.,* 2001., LIM et HOY, 2009), est Une espèce microlépidoptere sténo phage, c'est-à-dire que son choix alimentaire ne se porte que sur un petit nombre de plantes elle considérer comme un ravageur des pépinières elle va toucher tous les zones agrumicoles des mondes ainsi que dans la bassine méditerrané d'Originaire du Sud-est asiatique été décrite pour la première fois en Inde par STAINTON en 1856 (SAHRAOUI *et al.,* 2001., TAKESHI 2000., MECHELANY et MANTY J 1998., SAIHA *et al.,* 2010), été signalée en 1993 en Floride (HEPPNER, 1993) a envahi tout le bassin méditerranéen en l'espace de 3 années seulement. C'est ainsi qu'elle a été observée en 1993 en Espagne (GARIJO et GARCIA, 1994) , en 1994 en Algérie (BERKANI, 1995), puis en Turquie (AYTAS *et al.*, 1996), Israël (ARGOV et ROSSLER, 1996), Maroc, Tunisie, Syrie (KNAPP *et al.*, 1995) et en 1995, en Grèce (ANAGNOU, 1995), Italie (DELRIO, 1996) et Malte (M1RSUD, 1996) (BERKANI, 1995) (VERCHER *et al.*, 2003, ROUT, 1974 ; BOULAHIA *et al.,* 2002 ; SAHRAOUI *et al.,* 2001 ; BERKANI et MOUATS, 1997 ; ABO KEF *et al.,* 2006 ; BERKANI, 1995).

2.2 - Biologie de la mineuse des citrus

La biologie de la mineuse des citrus est développée.

2.2.1 - Description des différents stades biologiques

La description des différents stades biologiques de la mineuse des citrus (*Phyllocnistis citrella*) est abordée.

2.2.1.1 - L'adulte

Les adultes de *Phyllocnistis citrella* se sont des papillons minuscules à taille environ de 2mm-4,5mm de longe les adultes de couleur blanc argenté sont actif du crépuscule jusqu'à très tôt le matin, la ponte se fait le soir et dans les premières heures du matin sont

rares voire pendent la journée sauf par le dérangement des hommes généralement vivre environ 11jours leur ailes antérieures et postérieures jumelées étroites frangées (Fig. 14) (MILLE, 2003).



Fig. 14 - Adulte de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018)

2.2.1.2 - L'œuf

Les œufs de *Phyllocnistis citrella* sont plats légèrement ovales mesurent environ 0,3 longue généralement pende en dessous de feuilles près de la nervure médiane de couleur transparente mais apparaissent vert clair à cause de la surface des feuilles les éclosions fait de 2 à 10 jours plus tard (LUCK *et al.*, 1991). Les trois premiers stades larvaires se nourrissent des cellules épidermiques, laissant des mines caractéristiques sur la surface inférieure des feuilles (MILLE 2003) (Fig. 15).

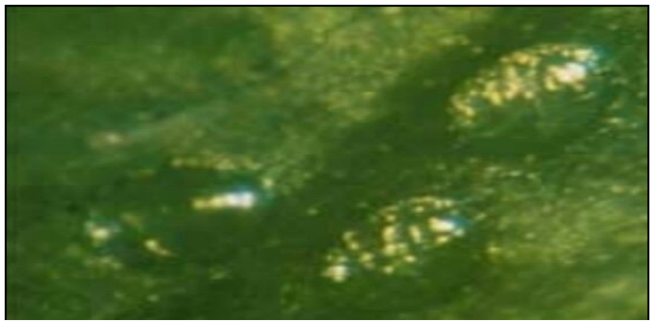


Fig. 15 - Les œufs des *Phyllocnistis citrella* (FOURIER, 2001)

2.2.1.3 - Stade larvaire

Les larves de *Phyllocnistis citrella* la larve mesurent environ 3mm de long, ils existe 4 stades larvaires la première trois se laissant une galerie (Fig. 17) légèrement invisibles sauvent parallèle à la nervure principale du limbe se nourrissent uniquement de la sève des cellules épidermiques le développement de trois stades prend 5 à 6 jours, le quatrième stade (pré pupe ou pré nymphe) (Fig. 20) est brun jaunâtre est rassembla à la larve de troisième stade (Fig. 16) la larve jeune, le corps plus ou moins cylindrique jeune ne

s'alimente plus, elle possède une capsule céphalique en forme de boucle, elle enroule un bout du limbe et tissu un cocon dans la quelle transforme en chrysalide de couleur jaune brunâtre (KNAPP *et al*., 199).



Fig. 16 - Larve de troisième stade de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA ,2018)

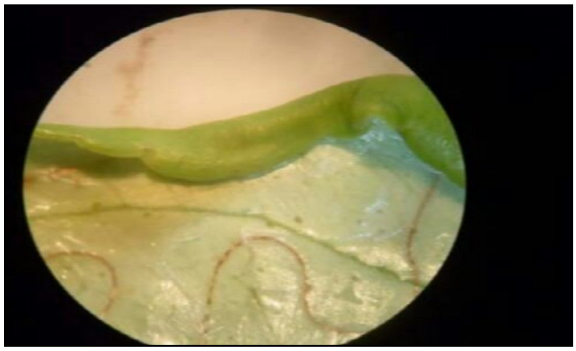


Fig. 17 - Pré nymphe de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018)

2.2.1.4 - Nymphe

Les nymphes de couleur varient entre la brune les et les brunes foncée Mâle : taille plus petite que la femelle, épine frontale courte et droite, dernier segment plus court que celui de la femelle (Fig. 18). La femelle avec d'épine frontale longue et courbée vers le bas, avec le dernier segment abdominal plus long portant deux longues franges. Leur taille environ de 2,5 mm de long après 6 jours, les pulpes se forcent travers partiellement par une petite ouverture qui traduise à l'extrémité antérieure de la chambre nymphale, enfin les adultes va émergent (HEPPNER, 1993, HEPPNER et FASULO, 1998, MÉCHÉLANY et MATNY, 1998 MILLE, 2003; BROUGHTON, 2007; JACAS ET GARRIDO, 2014).



Fig. 18 - Nymphe de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018)

2.2.2 - Cycle biologique

L'accouplement survient au crépuscule entre 9 et 12 heures après l'émergence des adultes (MILLE 2003). La femelle pond plus de 50 œufs dans sa vie et ce, 24 heures

seulement après l'accouplement, à raison de 20 œufs par nuit (MILLE 2003). L'éclosion, rapide, survient en 24 heures (MILLE 2003). Quatre stades larvaires se succèdent (MILLE 2003). Le quatrième stade est jaune et ressemble au troisième mais ne se nourrit plus, Cette larve façonne alors un cocon sur le bord de la feuille et évolue en pupe (MILLE 2003). L'adulte émerge 6 jours plus tard (MILLE 2003). Ainsi, plus de 15 générations peuvent se succéder dans l'année (MILLE 2003). La durée du cycle biologique est sous la dépendance des facteurs climatiques .au cours de la période estivale, il varie de 14à17 jours (MILLE 2003). En période hivernale, il est de l'ordre de 52 jours. La durée totale du cycle est de 13 à 15 jours à des températures variant entre 26 à 28°C (BICHE 2012) (Fig. 19).

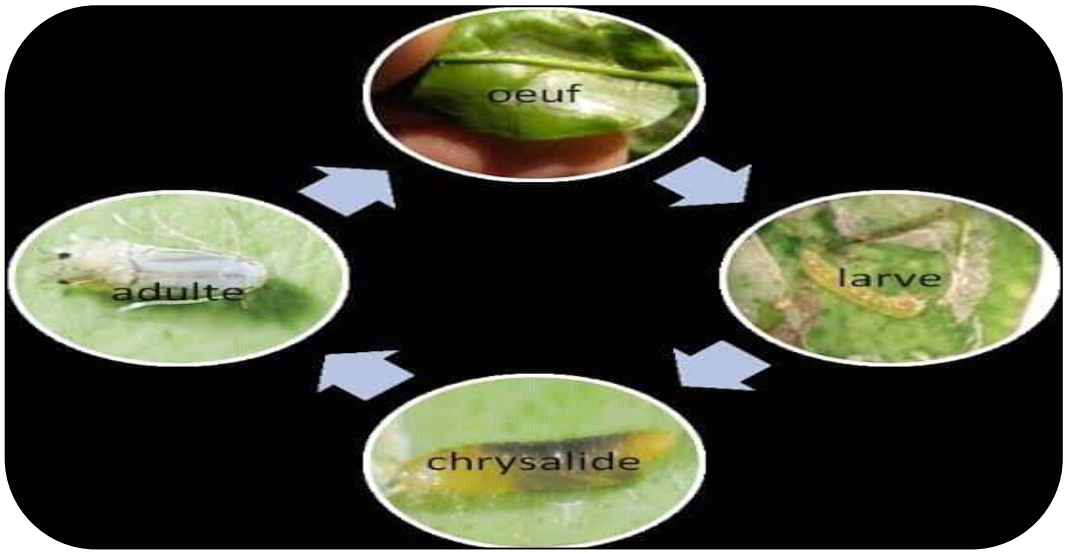


Fig. 19 - Le cycle de vie de la *Phyllocnistis citrella* (BICHE 2012)

2.3 - Influence des facteurs écologiques

Selon BERKANI 1995, deux types des facteurs ont été identifiés qui pourraient avoir favorisé le développement de *P. citrella* d'après BALACHOWSKY (1966) *P.citrella* serait généralement inféodée aux zones tropicale et subtropicale ; ce micro lépidoptère y trouverait réunies les condition de température et d'humidité idéales à son développement cependant , BALACHOWSKY (1966) *IN* BERKANI, 1995 d'après AYOUB (1960), cet insecte mineur des feuilles d'agrumes pourrait se manifester soit dans des zones sèches irriguées à forte insolation (10%de HR), soit dans les milieux humides et abrités, ce qui dénoterait un très grande pouvoir d'adaptation climatique de l'espèce, expliqué par un mode de vie essentiellement intra tissulaire (AYOUB (1960) *IN*. BERKANI, 1995).

2.4 - Symptômes et dégâts

Touts les agrumes en croissance dans les pays des bassine méditerranéen ont été envahi par l'organisme nuisible de 1994 à 1995 (ELEKCIOGLU et UYGUN, 2013) la plupart des dégâts cause par les larves (GHARIB *et al.,* 2019).

Les dégâts sur les feuilles dus à la mineuse des agrumes sont importants durant la période de pousses végétatives (elle attaquer les jeune pousses) de janvier février car ils diminuent la surface foliaire photo synthétiquement active, ce qui est particulièrement grave sur des jeunes plantes aux stades de la pépinière ou de vergers nouvellement plantés (MILLE, 2003 ; SAIHA *et al.,* 2010 ;George, 2020).

Les pertes au niveau de la production sont difficiles à apprécier (BICHE, 2012). La mineuse en attaquant presque exclusivement les jeunes pousses, parfois les jeunes brindilles (BICHE, 2012). Les dégâts entraînent fréquemment une chute partielle prématurée des feuilles, accompagnée ou non de nécroses secondaires (BICHE, 2012) (Fig. 20 et 21). La mine qui peut présenter une longueur de 50 à 100 mm, trois larves par feuille (BICHE, 2012).

Peuvent endommager 40 à 50% de la surface photosynthétique (BICHE, 2012). En cas de forte attaques, un fort ralentissement de croissance et noté sur les jeunes arbres et une baisse de la productivité sur les arbres plus âgés (BICHE, 2012).

Dans l'optique de développer davantage la lutte intégrée dans le cadre de la gestion des ravageurs*, nous avons pris en compte les auxiliaires* les plus efficaces contre la Mineuse des agrumes (MILLE, 2003).



Fig. 20 - Les dégâts des *Phyllocnistis citrella* (HOY, 2004)



Fig. 21 - Les dégâts des *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA ,2018)

2.5 - Moyens de lutte

Il est à noter la présence de plusieurs méthodes de luttes contre *Phyllocnistis citrella*. Dont, la lutte biologique grâce à l'utilisation des parasitoïdes est la plus efficace et plus saine pour la santé humaine et pour l'environnement.

Le totale des dommages causés par les différents organismes nuisibles des agrumes, 30% causé par *Phyllocnistis citrella* seule (BOUGHAADAD *et al.*, 1999). La mineuse des agrumes est le ravageur le plus destructrice, elle attaque surtout les pépinières et les jeunes plantations (SANDHU, 1964) (KUMBHAR *et al.*, 2021). Selon FIRLEJ.A et VANOOSTHUYSE, 2016. La lutte intégrée est une stratégie élaboré pour contrôler des organismes ravageurs en utilisation des tous les moyens possible et compatibles entre eux afin de maintenir ces ravageurs sous un seuil économique acceptable (FIRLEJ.A et VANOOSTHUYSE, 2016). Face aux attaques de différents ravageurs l'utilisation des différents arthropodes et insectes parasitoïdes et prédateurs participent à la protection des vergers agrumicoles (MAHMOUDI *et al.,* 2017).

Les parasitoïdes se sont des insectes avec un complexe et de fascination de la biologie, les larves alimentes sur autre insecte pour compléter leur développement sont généralement inaperçu en raison de leur petite taille, ce groupe d'organismes a énorme importance économique, car ils règlement la population de leur hôtes et de se représentent des outils utiles pour les insectes de lutte antiparasitaire (SALVO et VALLADARES, 2007). En effet, les parasitoïdes de *Phyllocnistis citrella* sont abordés :

2.5.1 - *Semielacher petiolatus*

Est un (Hymenoptera: Eulophidae) (BOUCEK, 1988; SMITH,1995 *et al*) ; est un Ectoparasitoïde (KALAITZAKI *et al.,* 2021) décrite en premier fois en Italie en 1998 PAR MINEO (MINEO *et al.* 1998) elle attaquer le deuxième et troisième stade larvaire de la mineuse des agrumes mais elle peut aussi parasitent le quatrième stade (pré-pupes) (MINEO et MINEO, 1999A, 1999b) en plus de tuer les mineuses des agrumes en parasitisme les femelles adultes tuent par l'alimentation de l'hôte dans laquelle le femelle en force son ovipositeurs dans la larve puis en boit le hémolymphe (ARGOV et ROSSLES 1998)

Selon (HOY *et al*., 2003 ; KALAITZAKI *et al.,* 2018 ; ESRAA *et al.* 2008), les adultes de *Semielacher petiolatus* mesurent 1-2 mm de long, la femelle est brune avec un abdomen jaune et brun à l'extrémité les femelles dépose ses œufs prés ou sur les chenilles des deuxièmes, troisièmes et quatrièmes stades larvaire de la mineuse (Fig. 24).

Les œufs de longeure de 0.28 et largeur de 0.15 mm de couler blanc (Fig. 25). (ESRAA *et al.,* 2008).

Les larves à 1.45 de longeure et de 0.36 de largeur avec un couleur transparent sans jambes (Fig. 22) (ESRAA *et al.,* 2008). Les nymphes à 0.88 de longueur et de 0.4 de largeur avec couleur jaune (Fig. 23) (ESRAA *et al.,* 2008). *Semielacher petiolatus* complète son cycle de vie dans environ de 10joures à 25°C (ESRAA *et al.,* 2008).

Selon MINEO, 1999 ; les mâles sont produits lorsque les hôtes du second stade sont parasités et que les femelles sont produites à partir des larves de troisième et de Quatrième stade. Elle à été trouvé en Italie en 1998. En 2001 *Semielacher petiolatus* considérer comme le parasitoïde le plus efficace contre la mineuse des agrumes en Italie avec un niveau de parasitisme atteignant prés de 80% (MINEO *et al*., 1998) (Fig. 24 et 25).



Fig. 22 - Larve des *Semielacher petiolatus* (MARJORIE *et al*, 2003)



Fig. 23 - Nymphe de *Semielacher petiolatus* (MARJORIE *et al* , 2003)



Fig. 24 - Adulte de *Semielacher petiolatus* (MARJORIE *et al*., 2003)



Fig. 25 - Œufs des *Semielacher petiolatus* (MARJORIE *et al*, 2003)

2.5.2 - *Citrostichus phyllocnistoïdes*

(Hymenoptera : Eulophidae) est un Ectoparasitoïde la femelle adulte mis un ou plusieurs œufs sur la première ou le deuxième stade larvaire de *Phyllocnistis citrella* les larves des parasitoïdes ci-joint et nourris sur la larve de *P. citrella* ensuite la larve de *P. citrella* est morte dans la troisième ou l quatrième stade larvaire (KERNASA *et al.,* 2008) (Fig. 26 et 27). L'adulte de couleur noir, les mâles et les femelle avec un sur face pâle et transparente sur l'abdomen contiens des yeux composés et ocelles rouge des antennes jaunes funicule allongé

3 segments club allongé et 3 segments avec soies. Touts les jambes jaune, trace 4 segments (KERNASA *et al.,* 2008).

Le mâle est inférieur à femelle (KERNASA *et al.,* 2008). La longueur de la tête à l'abdomen des mâles et femelles environ de 0,51 à 0,95 mm et 0,99 à 1,23mm respectivement la sur face des ailles les mâles environ de 1,10 à 1,64 mm et les femelles environ de 1,66 à 2,12mm (KERNASA *et al.,* 2008). La duré de la vie : les mâles allant de 1 à 11jours et les femelles de 1 à 11jours (KERNASA *et al.,* 2008).

Selon ARGOV et RÖSSLER (1998) le parasitoïdes *Citrostichus phyllocnistoïdes* complète leur cycle de vie environ de 8 à 12 jours à 25°C (KERNASA *et al.,* 2008).



Fig. 26 - Nymphe de *Citrostichus phyllocnistoïdes* (KHECHNA, 2018)



Fig. 27 - Adulte de *Citrostichus phyllocnistoïdes* (KHECHNA, 2018)

Selon JANEL et HOY 1995 ; CHERMITIA *et al.*, 1998 ; EDWARDS et HOY 1998 ; POMERINKE et STANSLY 1998 ; RAAI et El KATIB 2002 ; WALKER et HOY 2003 ; HOY1 et JESSEY 2004 ; KERNASA *et al.,* 2008, il ya autres parasitoïdes utiliser comme lutte biologique contre la mineuse des agrumes :

1- *Ageniaspis citricola Logvinovskya*

2- *Cirrospilus quadristriatus*

3- *Cirrospilus ingenuus Gahan*

Chapitre II :

Matériel et Méthodes

Chapitre III - Matériel et méthodes

A la suite de présentation de la région d'étude, du choix et de la description des stations retenues, les diverses méthodes mises en œuvre aussi bien dans le vergé agricole qu'au laboratoire sont développées. Quant aux techniques d'exploitation des résultats, elles sont tour à tour exposées.

2.1 - Présentation de la région de la région d'étude (Mitidja)

La pleine de la Mitidja est vaste située au sud d'Alger (Fig. 28), sa superficie est de 1400km², de forme allongée, elle s'étend d'est en ouest sur environ 100km**.** (DRIDI et ZEMMOURI 2011, LARIBI *et al.,* 2019) située dans le centre du nord de l'Algérie il bénéficie d'un climat méditerranéen favorable à l'activité agricole il s'étend sur une zone d'environ 1450km² et il frontières à l'est de la mer méditerranée, et au nord du sahel montagneuse au sud ,il renferme l'atlas de Blida et à ouest par les montagnes de l'adhra, il englobe latitudes de 36°25 Net 36°48 N et longitudes de 2°32Eet 3°20^{E} (BELLOUT *et al.,* 2020).

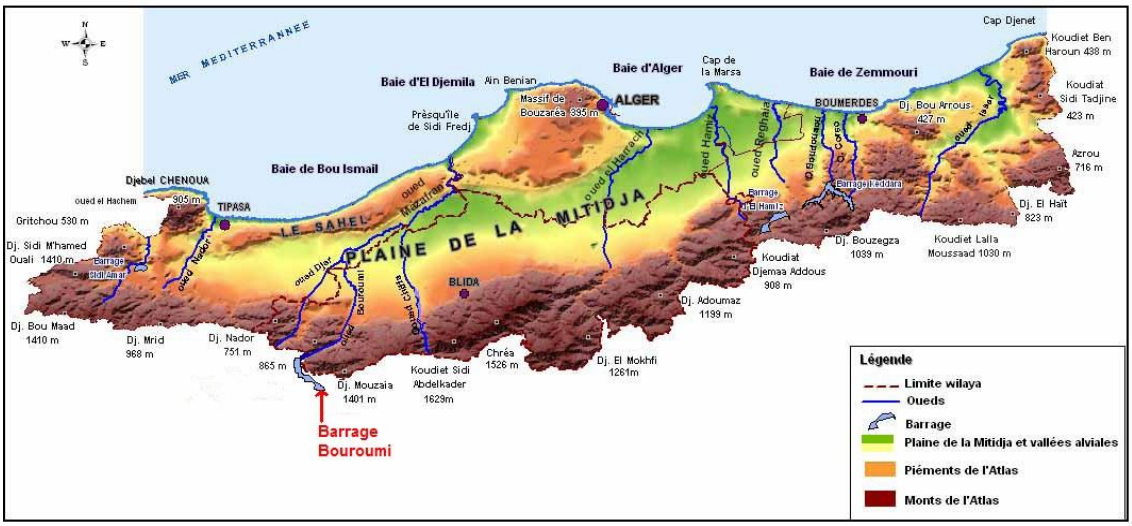


Fig. 28 - Carte de situation géographique de la plaine de la Mitidja (ZAÏRI, 2008)

En effet, la wilaya de Blida se situe dans la partie nord du pays, dans la zone géographique du Tell central, et au cœur de la plaine de Mitidja. Elle s'étend sur une superficie de 1 478 km² avec un nombre de 25 communes regroupées en 10 daïras (P.C.D.B). Elle présente une grande partie du plain sub-littoral de la Mitidja 53%. Le Piémont (entre 200 et 600m d'altitude) 23%. Les Montagnes de l'Atlas Blidéen (qui culminent à 1.600m) 24% (C.H.A.D.B., 2009). La wilaya de Blida est limitée : Au nord par les wilayas de Tipaza et Alger. A l'ouest par la

wilaya d'Ain Defla. Au sud par la wilaya de Médéa. A l'est par les wilayas de Boumerdes et Bouira (P.C.D.B.).

2.2 - Facteurs abiotiques

En effet, dans ce qui va suivre les facteurs édaphiques, hydrologiques et climatiques de la région d'étude sont présentés.

2.2.1 - Facteurs édaphiques de la région d'étude

Au niveau de la plaine de la Mitidja, les sols sont en majorité caractérisés de type peu évolué, dépôt alluviaux récents et profonds, de texture hétérogène, de grossière à fine. Certaines zones sont caractérisées par des sols calci-magnétiques à teneur en fer, lourds, de texture limono-argileuse à argilo-limoneuse, peu profonds à profonds sur encroutement calcaire, sols potentiellement fertiles. En général, le taux de matière organique est faible. (C.H.A.D.B., 2009). Ces sols ont des teneurs élevées en argile (49,3% de moyenne), alors que les limons fins sont présents avec des taux appréciables (29,9%de moyen). à l'inverse, les taux des limons grossiers et des sables sont bas ces sols sont peu calcaires, globalement neutres mais avec cependant quelques échantillon basiques (un maximum de 9,3), conséquence de la prédominance du cation Ca++ dans le complexe absorbant (35,39 cmoles+) (DRIDI et ZEMMOURI, 2011). Les terres de cette région sont riches et fertiles, et par conséquent favorables à de nombreuses cultures telles que la culture des agrumes, la culture de divers arbres fruitiers, la céréaliculture et le maraîchage en irrigué, et enfin la production fourragère et industrielle. Les données sur les productions (Qx) 2009 dans le tableau 4.

Tableau 4 - Données sur les productions (Qx) 2009 (C.H.A.B., 2009)

Céréales	Fourrages	Agrumes	Rosacés à pépins Et à noyaux	Cultures Maraîchères	Oléiculture	Viticulture
163 102	703 190	2 660 519	1 253 715	1 234 478	55 038	66 379

2.2.2 - Facteurs hydrologiques de la région d'étude

Le réseau hydrologique de la région de Mitidja constitué de plusieurs oueds, on compte les plus importants : oued Megtaa, oued Chiffa, oued Makhlouf, oued beni Azza, oued Fatis, oued Djer, oued djemaa, oued Er Remili, oued Bouroumi. Elles prennent leur source dans l'Atlas et se déversent dans la méditerranée (Fig. 29).

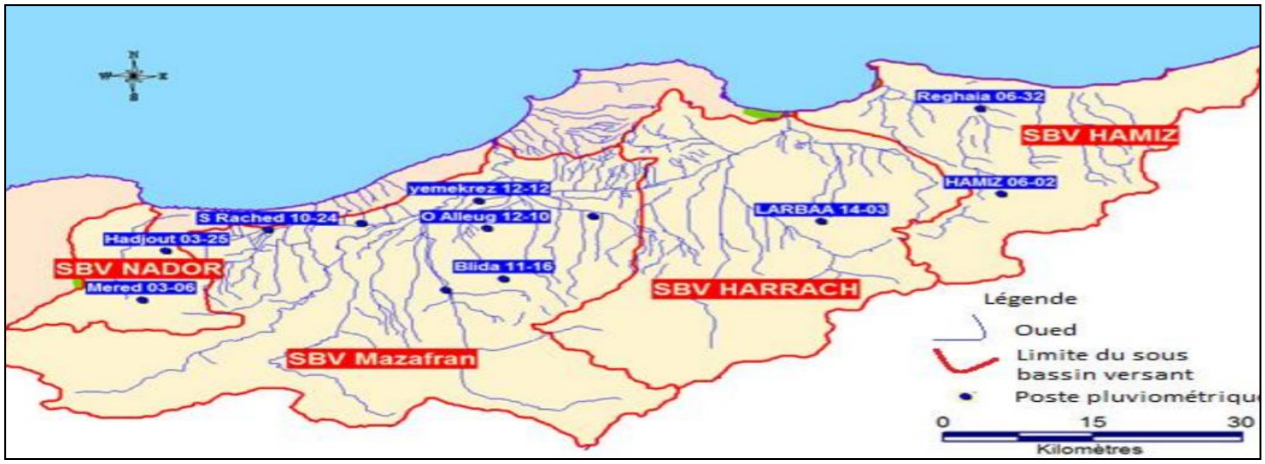


Fig. 29 - Carte du réseau hydrographique de la plaine de la Mitidja (MOKADEM, 2016)

2.2.3 - Facteurs climatiques

Le climat de la Mitidja est de type méditerranéen avec une influence continentale surtout en été (vent du sud : sirocco). C'est un climat de latitude moyenne tempérée humide, avec des hivers pluvieux et moyennement doux et des étés chauds et secs. La pluviométrie est irrégulière, elle est comprise entre 600 et 900 mm/an, une pluviométrie moyenne de 660 mm/an. (SALHI *et al.*, 2012) (DRIDI et ZEMMOURI 2011), on enregistre fréquemment de très fortes averses qui causent l'érosion des sols et des dégâts aux végétaux. L'hygrométrie de l'air oscille entre 60 et 78%. La température est modérée dans l'ensemble, les moyennes varient de 12 ,5°C en janvier, et 25,5°C en août. Les gelées sont à craindre en hiver surtout en basse plaine : Mouzaia, Oued el alleug et Boufarik. Des pics de chaleurs de +37°C sont enregistrés en juillet- août. Vents dominants : Est, Ouest et Sud (sirocco). (Ch.A.B, 2009)

Les facteurs qui retiennent l'attention sont les températures, les précipitations, l'humidité relative et le vent pour les années allant de 2010 à 2019.

2.2.3.1 - Températures

Tableau 5 - Variations mensuelles de 10 années (2010/2019)

Année		**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**Moy**
Température sous abris en C°	**Moy max (M)**	**23,93**	**25**	**24,75**	**23,64**	**25,73**	**25,53**	**25,34**	**25,67**	**24,30**	**25,65**	**24,96**
	Moy Min (m)	**13,33**	**11,30**	**11,70**	**17,54**	**17,11**	**17,09**	**15,85**	**12,56**	**10,94**	**11,54**	**13,90**
	Moy (M+ m)/2	**18,63**	**18,15**	**18,23**	**20,59**	**21,42**	**21,31**	**20,60**	**19,12**	**17,62**	**18,60**	**19,43**

m : Températures minimales ; **M** : Températures maximales

Il est à remarquer que la température moyenne mensuelle la plus élevée est égale à 25.67 °C, enregistrée pour le mois d'année 2017, tandis que en mois de la même année se montre le plus froid avec une température moyenne mensuelle 10.94 °C (Tab. 5).

2.2.3.2 - Pluviométrie

Tableau 6 - Moyennes mensuelles des précipitations en (mm)

Année	**Précipitation en mm**	
	Total du mois	**Nombre de jours**
2010	**753,90**	**108**
2011	**712,60**	**91**
2012	**787,50**	**82**
2013	**812,25**	**100**
2014	**571,90**	**76**
2015	**520,30**	**70**
2016	**658,90**	**71**
2017	**722,4**	**71**
2018	**802,10**	**77**
2019	**657,6**	**70**
Moy	**699,945**	**816**

Il est à remarquer que la pluviométrie présente une certaine hétérogénéité temporelle d'un mois à un autre et d'une année à l'autre. En effet, les précipitations mensuelles des années allant de 2010 à 2019 montrent qu'en 2013 les précipitations atteignent leur apogée en décembre avec 812,25 mm enregistré alors que le minimum de précipitations est de 520,30 mm pendant 2015.

Tableau 7 - Moyennes annuelle de Pluviométrie en (mm)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
2020	34,80	00	16,70	/	/	/	00	21,7	21,5	34,6	29,6	101,10	260,0
Nbre de jours de pluies	07	00	04	/	/	/	/	04	04	05	09	15	48

Mois: I, II, III, …X, XI, XII.

Les valeurs des précipitations enregistrées par l'office national de la météorologie (O.N.M) sont représentées (Tab. 7). Les relevées pluviométriques des mois d'Avril, Mai et Juin n'ont pas été relevées car cette période a été coïncidée avec la pandémie **covid-19.**

2.2.3.3 - Vents et sirocco

Tableau 8 - Moyenne de jours de vents, gelée, brouillard, grêle et sirocco**,** en dix ans (du 2010 au 2019)

Année		**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**Moy**
Moyenne de jours de	**Vent fort**	24	14	21	18	24	09	09	12	12	18	161
	gelée	08	07	15	18	08	06	00	14	34	22	132
	Brou-illard	11	34	56	17	14	12	16	16	12	09	197
	grêle	04	07	12	07	05	06	08	07	02	08	66
	sirocco	02	10	11	02	02	01	04	02	01	05	40

Les données du tableau 8 indique que la moyenne de jours de gelée la plus élevée est celle de l'année 2018 par contre pour le brouillard la moyenne de jours la plus élevée est celle de l'année 2012. Il est à remarquer que les deux années au cours des quels les nombres de jours sont les plus ventée sont 2010 et 2014 par contre pour l'année 2015 et 2016 sont moins ventée.

Tableau 9 - Les aléas climatiques de l'Année 2020 (O.N.M., 2021)

Mois		**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Total**
Moyenne de jour de	**Vent fort**	02	/	01	/	/	/	/	01	01	02	02	09	18
	Gelée	11	02	/	/	/	/	/	/	/	/	05	08	26
	Broui-llard	09	05	/	/	/	/	/	/	/	/	05	06	25
	Grêle	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	01	01
	Sirocco	02	/	/	/	/	/	/	01	01	/	02	/	06

Les valeurs des aléas climatiques enregistrées par l'office national de la météorologie (O.N.M.) sont représentées (Tab. 9). Les relevées que n'ont pas été mentionné car cette période a été coïncidée avec la pandémie **covid-19.**

2.3 - Facteurs biotiques de la plaine de la Mitidja

Les données bibliographiques sur la flore et la faune sont présentées.

2.3.1 - Données bibliographiques sur la flore de la Mitidja

La flore de la Mitidja orientale est caractérisée par une hétérogénéité floristique de type méditerranéen. Trois strates de plantes peuvent être distinguées. La première est arborescente avec des brise-vent comme le pin d'Alep *Pinus halipensis*, le cyprès *Cupressus sempervirents*, et le filao *Casuarina torulosa* (Johnson). Dans cette parie de la Mitidja il y a des mûriers (*Morus* sp.), de l'eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*), des arbres ornementaux

tel que le troène *Ligustrum japonicum* et des arbres fruitiers comme le figuier (*Ficus carica*), l'olivier (*Olea europea*), la vigne (*Vitis* sp), le pommier (*Malus pumila*), le cognassier (*Cydonia oblonga*), le néflier du japon (*Eryobotria japonica*), l'oranger (*Citrus sinensis*) et le citronnier (*Citrus limon*). La deuxième strate est formée de plantes arbustives telles que la ronce (*Rubus ulmifolius*), le roseau (*Arundo donax*), le laurier rose (*Nerium oleander*), le rosier de chine (*Hibiscus rosa sinensis*) et quelques plantes herbacées représentées par des Poaceae, des Malvaceae, des Solanaceae, des Asteraceae, des Brassicaceae et des Papilionaceae (P.C.D.B, 2020).

2.3.2 - Données bibliographiques sur la faune de la Mitidja

La partie orientale de la Mitidja possède une faune très variée. Elle comprend des invertébrés comme les gastéropodes tels que les Milacidae, les Helicidae et les Enidae, les insectes tel que la *Psocoptera* sp, *Gyllulus* sp, *Pyrrhocoris apterus* et *Pompilidea* sp. et les batraciens, *Discoglossus pictus*, *Bufo viridis* et *Bufo mauritanicus*. Les reptiles de la région d'étude comprennent des Lacertidae, des Geckonidae et des Colubridea. Les oiseaux sont représentés par prés d'une centaine d'espèces dont il faut mentionner le Moineau domestique *Passer domesticus*, le Moineau espagnol *Passer hispaniolensis*, le Moineau hybride *Passer domesticus* x *Passer hispaniolensis*, l'Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*, le Verdier *Carduelis chloris*, la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*, la Caille des blés *Coturnix coturnix* et *Psittacula krameri*. La région contient des espèces aquatiques notamment les grèbes (Podiceps) et les cormorans (Phalacrocorax), les hérons (*Ardea*, *Bubulcus*, *Egretta*), les anatidés (*Anas*, *Aythya*), les rallidés (*Fulica*, *Gallinula*), les laridés (*Larus*), les rapaces diurnes (*Circus*) et les limicoles (*Charadrius*). Pour ce qui concerne les mammifères, les traces du sanglier *Sus scrofa* peuvent être observées dans les vergers d'agrumes prés de Réghaïa et *Canis aureus* depuis Ain El Kahla près d'Ain Taya ou même aux alentours de Hamadi (DOUMANDJI, Com. Pers.). La Genette *Genetta geneta*, le Surmulot *Rattus norvegicus* et le Mulot *Apodemus sylvaticus* sont mentionnés aux abords du marais de Réghaïa. **(P.C.D.B, 2020).**

2.4 - Choix de la station d'étude

Dans le cadre du présent travail, la station de Boufarik (Fig.30) est prise en considération. La station de Boufarik s'étend sur une superficie 3 ha. La station de Boufarik (36° 59′ 49″ 42 N., 2° 91′ 98″ 26.7 L.) est délimitée dans le nord et l'ouest et le sud par des vergers d'Agrumes et dans l'est par l'autoroute. La station est située à l'entrée au bord de la

ville de Boufarik dans la zone semi-urbaine, à la bordure de chemin menant vers Tessala El Merdja, son travail est technico-administratif. Elle est affiliée à l'I.N.P.V. à El Harrach.



Fig. 30 - Photographie de la Station de Boufarik (Originale)

La commune de Boufarik est située au nord de la wilaya de Blida, à environ 13km au nord-est de Blida et à environ 35 km au sud-ouest d'Alger. Elle est rattachée administrativement à la daïra de Boufarik. Elle est délimitée par : Au nord: la wilaya d'Alger. Au l'est: la commune de Chebli. Au sud: la commune de Guerouaou. Au l'ouest: la commune de Ben Khelil. La station de Boufarik a été choisie pour plusieurs raisons :

- La seule station la plus proche de nous est spécialisée dans l'élevage de parasitoïdes et dispose d'un verger expérimental.
- Cette zone contient les vergers d'Agrumes.
- A proximité de la serre d'élevage de parasitoïdes.

2.5 - Choix du matériel biologique

Aussi bien le matériel biologique choisi qu'il soit végétal ou animal est présenté.

2.5.1 - Choix et description du matériel biologique végétal

Afin de suivre les variations du taux d'infestation et le taux de parasitisme de ravageur *Phyllocnistis citrella*, le choix s'est porté sur la culture de clémentine (*Citrus clementina*) ne présente rien de particulier, la greffe est faite sur bigaradier, surtout sur Granito. L'arbre sera traité absolument comme le Mandarinier, mais planté à plus grande distance, car il atteint une plus grande taille (TRABUT, 1926).

2.5.2 - Choix et description du matériel biologique animal

Il est représenté par *Phyllocnistis citrella* Stanton «La mineuse des agrumes ». Est un important ravageur des agrumes, d'origine de sud-est asiatique à été signalé en Algérie

pour la première fois dans l'Oranie au printemps de l'année 1994 par les services I.N.P.V. (ZOUAOUI 1996).

2.6 - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre

Les différentes techniques utilisées sur le terrain et celles employées au laboratoire sont présentées.

2.6.1 - Méthodes utilisées sur le terrain

Le verger est composé des arbres des plusieurs cultures tels que : l'olivier, le pécher, Thomson et clémentines. Concernant notre travail on a choisi les arbres de clémentines et on a utilisé la méthode de la capture à la main /100 feuilles d'agrumes de la variété clémentine d'une manière aléatoire. Sur le terrain, on a pris au hasard 10 feuilles sur chacun des 10 arbres pris-en considération, répartie dans les différentes directions pour suivre l'évaluation de *Phyllocnistis citrella* au coure de 7 mois (Janvier-juillet 2021). Les échantillons sont mis dans des sachets en matière de papier et les acheminés au laboratoire pour calculer le taux d'infestation (Fig. 31). **(KHECHNA, 2011 et BOUALEM, 2009).**



Fig. 31 - Récolte des feuilles d'agrumes sur le terrain (originale)

2.6.1.2 - Les avantages de la technique des cueillettes à la main

La cueillette à la main semble être d'après BENKHELIL, 1991 est la meilleure méthode pour fournir des données précises concernant les plants hôtes, cette méthode est l'une des techniques les plus sûres pour déceler les liens trophique entre les espèces (MESSAOUDI et GADI, 2018).

2.6.1.3 - Les inconvénients de la technique des cueillettes à la main

Les récoltes de l'entomofaune par cette méthode peuvent être rapportées à un volume végétal défini en raison du mouvement perpétuel de la faune la valeur quantitative de

tels échantillons est donc comparative d'un jour à l'autre, même en un endroit et pour la même espèce entomologique (MESSAOUDI et GADI, 2018).

2.6.2 - Echéancier du programme des sorties sur le terrain

L'expérimentation et les captures réalisées grâce à la technique des cueillettes à la main, durant une période de 7 mois « 2021» dans la région de Blida, sont menées afin de suivre les variations du taux d'infestation et le taux de parasitisme de ravageur *Phyllocnistis citrella* à laide de l'utilisation des auxiliaires exotiques comme une lutte biologique au niveau d'un verger d'agrumes expérimentale de variété de clémentinier pré d'une serre d'élevage à Boufarik . En effet, les différentes dates et les détails des activités effectuées sur le terrain, sont rassemblés dans le tableau 10.

Tableau 10 - Echéancier (mois et jours) des sorties mises en œuvre sur le terrain

Stations	Années	Dates de la mise en œuvre des techniques												Type de piège
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Blida (Clémentiniers)	2021	6 13 20 27	1 8 15 22	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 12 18	9	-	-	-	-	**La cueillette à la main**

- : pas de sortie

2.6.3 - Méthodes employées au laboratoire

Les 100 feuilles qui nous sont récoltez pour chaque échantillonnage, sont examinés grâce à un loupe binoculaire afin de dénombrer le pourcentage de galeries de la mineuse des agrumes a creusé dans les feuilles (pré-imaginaux de l'insecte ainsi que le nombre d'individus vivants, parasités pré dates et mortes) ainsi calculé le taux de parasitisme (Fig. 32 ; a et b ; 33 ; 34). **(KHECHNA, 2011 et BOUALEM, 2009).**



Fig. 32 : Photographie des feuilles de clémentinier A : non infestées ; B : infestées. (Originale)



Fig. 33 : photographie de la loupe binoculaire (Originale)



Fig. 34 : Une feuille de clémentinier sous loupe binoculaire (Originale)

2.7 - Technique d'exploitation des résultats

Les indices écologiques retenus sont la richesse totale et le taux d'infestation.

2.7.1 - Richesse totale et moyenne

La richesse des espèces est le nombre totale d'espèces rencontrées au moins une fois au cours de N observation, et la richesse moyenne est le nombre moyen d'espèces rencontrées au coure de chaque évènement de comptage (KACHA *et al.,* 2017).

2.7.2 - Taux d'infestation

Selon BOUSSAD (2003) le taux d'infestations représente le rapport entre le nombre de feuilles attaquées et le nombre total de feuilles observées exprimé en pourcentage d'après l'équation suivante :

Taux d'infestation %= (Nombre des feuilles infestées /Nombre total des feuilles) X 100

Taux de Parasitisme % = (Nombre d'individus parasites /Nombre d'individus observes de la mineuse) X 100. (KHECHNA, 2018).

Chapitre III : Résultats et discussions

Chapitre III - Résultats et discussion

Le taux d'infestation et de parasitisme et sur l'effet d'utilisation des parsitoides obtenue durant la periode de janvier- août 2021 sont développés.

3.1- Les résultats obtenus dans le verger exprémental

Dans ce chapitre, les résultats entre le taux de parasitisme et le taux d'infestation et la relation entre elle-même sont traités. Par la suite, l'effet des deux parasitoides sur la developement de *phyllocnistis citrella* est développé.

3.1.1. - Les donnés climatiques annuel obtenue durant les deux annéés 2020 et 2021.

Le tableau représente les données climatiques des deux années 2020 et 2021. Il est à noter que l'activité du *Phyllocnistis citrella* est dépont de la température.

Tableau 11- Les données climatiques des deux années 2020 et 2021 (Original)

Annéés	Les données	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2020	T° moyenne	14°	18°	16°	17°	23°	26°	29°	29°	25°	21°	18°	13°
	T° maximal	16°	20°	18°	21°	27°	29°	33°	33°	28°	24°	21°	15°
	T° minimal	12°	16°	14°	14°	19°	22°	24°	25°	21°	17°	15°	10°
	vitesse de vent (km/h)	10	11	16	14	14	16	16	17	15	14	13	16
	Précipitation total sur le moi (mm)	13	1	21	42	36	14	3	4	27	53	59	165
	Humidité %	68	68	72	80	65	57	42	43	67	62	66	76
2021	T° moyenne	13°	15°	15°	17°	22°	27°	31°	26°	/	/	/	/
	T° maximal	19°	15°	18°	21°	26°	31°	36°	31.7°	/	/	/	/
	T° minimal	12°	10°	11°	14°	18°	23°	27°	20.7°	/	/	/	/
	vitesse de vent (km/h)	15	16	12	14	15	14	15	12	/	/	/	/
	Précipitation total sur le moi (mm)	56	16	144	84	74	21	1	11	/	/	/	/
	Humidité %	74	66	67	72	66	57	45	57	/	/	/	/

/ : Pas de donnée

3.1.2 - Les températures moyennes de la période d'étude

Les températures moyennes de la periode d'étude sont représenté par le tableau 12 et la figure 35. Dont, la valeur la plus élevée est enregistré au mois de juillet 2021.

Tableau 12 - Les températures moyenne de la période 07 juin 2021 au 09 août 2021 à Boufarik (Original)

Les dates	Les températures moyenes
07-06-2021	22.45°
14-06-2021	28.9°
21-06-2021	24.7°
28-06-2021	27.6°
04-07-2021	30.05°
12-07-2021	31.55°
19-07-2021	27.65°
09-08-2021	27°

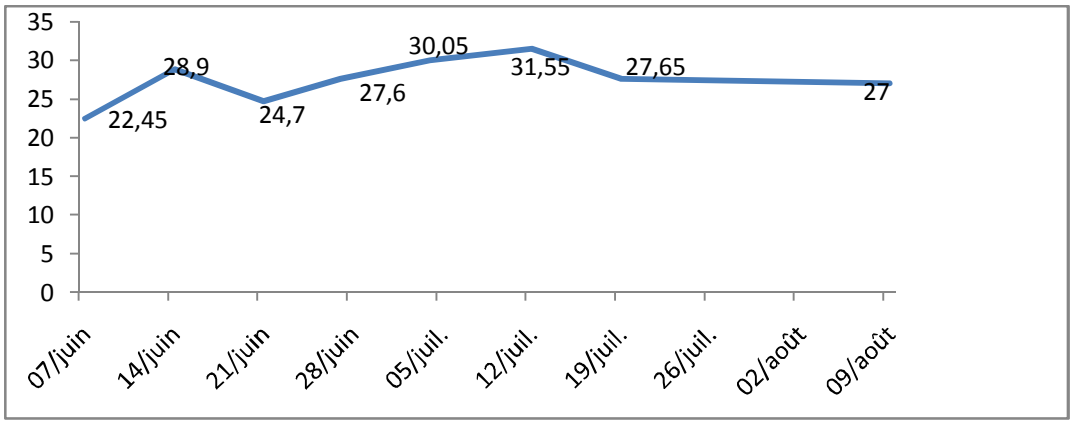


Fig. 35 - Les températures moyennes des sorties à Boufarik (Originale)

3.2 - Les variables étudier durant la periode d'étude

Les différents variables étudier durant la periode d'étude « 07 juin 2021 au 09 août 2021 à Boufarik » sont développés.

3.2.1 - La relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme

Le tableau 13 et la figure 36 représentent la relation entre le taux d'infestation et la taux de parasitisme.

Tableau 13 - La relation entre le taux d'infestation et la taux de parasitisme (Original)

Les dates des sorties	Le taux d'infestation	Le taux de parasitisme
07-06-2021	0%	0%
14-06-2021	22%	73%
21-06-2021	25%	72%
28-06-2021	32%	41%
04-07-2021	40%	53%
12-07-2021	47%	51%
19-07-2021	32%	63%
09-08-2021	18%	56%

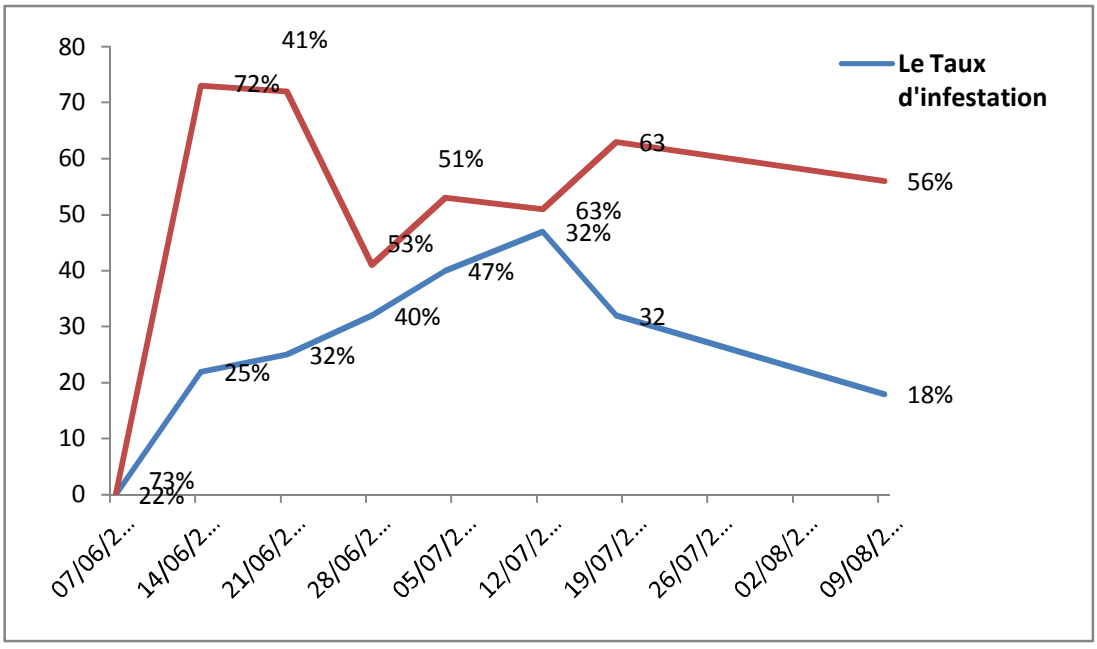


Fig. 36 - La relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme (Originale)

3.2.2 - Interprétation de la relation entre le taux de parasitisme et le taux d'infestation

La figure 36 représente, les deux courbes tracées sont celles obtenues dans une même parcelle au cour de la suivier la culture durant la periode de janvier-août 2021.

D'apré les résultats obtenus dans le tableau 13 et dans la figure 36. Il est à remarquer que le taux de parasitisme est plus important par rapporte le taux d'infestation. En effet, la valeur de taux d'infestation est inferieure à la valeure de taux de parasitisme.

Il est à noter deux pic de parasitisme « 14 et 21 Juin 2021 ». Par contre, pour le taut l'infestation il y a un pic « 12 Juillet 2021 ».

La relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme est en augmentation, mais la valeure de taux de parasitisme dépasse celui de l'infestation.

La relation notable entre letaux de parasitisme et le taux d'infestation est dû à plusieurs facteures, notamment les variations termiques. Cela s'explique par la bonne conduite et la réussite de la méthode de lutte biologique par l'étulisation des parasitoïdes.

Lirrigation est un autre facteure qui affecte sur l'instalation des *Phyllocnistis citrella.* Dont, les arbres qui sont bien irrigués ont un nombre d'organismes parasités trés important.

Aprés l'instalation du ravageur, il est à reparquer d'autre parametres qui va influencer sur la répartition de ce ravageur.

La distance entre les arbres des clémentines et la serre d'élvage. Dont, les arbres les plus proches de la serre ont un nombres limité des organismes parasité par raport les autres arbres les plus loin de la serre d'élvages qui contient un nombre trés important de ces organismes.

Un autre paramètre qui affecte sur l'infestation est les voissinage avec les culture. Dont, les côtés voissin avec les Thomson contient un nombres trés important parrapot au côté voissin avec les arbres des Rosasser à noayaux qui contien un nombre trés limité des organismes parasités.

Un autre paramètre qui affecte sur la distrubtion des organismes nuisibles sont les variations termiques qui jouent un rôle trés important dans le develepment de ce ravageur. Le pic de taux de parasitisme ataindre avec la température moyenne égale 28.9° qui est une température favorable pour la production des parasitismes.

L'augmentation de taux de parasitisme par rapporte le taux d'infestation est un résultats de l'abcense de l'utilisation des traitments chimiques dans le verger exprémentale.

D'après le tableau 12 on a interprété que la sommes des joures des températures optémale est 11joures ce température dépassé 18°c.

3.2.3 - Discussion sur la relation entre le taux de parasitisme et le taux d'infestation

KHECHNA (2017) en 2011 a trouvé le taux d'infestation est plus important que celui du parasitisme. Cela est dû aux traitements à l'aide de pesticides Dont le taux du parasitisme est en augmentation dès 15 août 2012 par rapport d'infestation ce qui souligne l'importance de l'activité des auxiliaires.

L'importation de taux de parasitisme par raport au taux d'nfestation revient au l'activité des auxiliaires.

3.3 - Estimation de taux d'infestation

Le Tableau 14 et la figure 37 représentent l'estimation de taux d'infestation au cours de juin- aout 2021.

Tableau 14 - Estimation de taux d'infestation au cours de juin- aout 2021 (Original)

Les dates	Le taux d'infestation
07-06-2021	0%
14-06-2021	22%
21-06-2021	25%
28-06-2021	32%
04-07-2021	40%
12-07-2021	47%
19-07-2021	32%
09-08-2021	18%

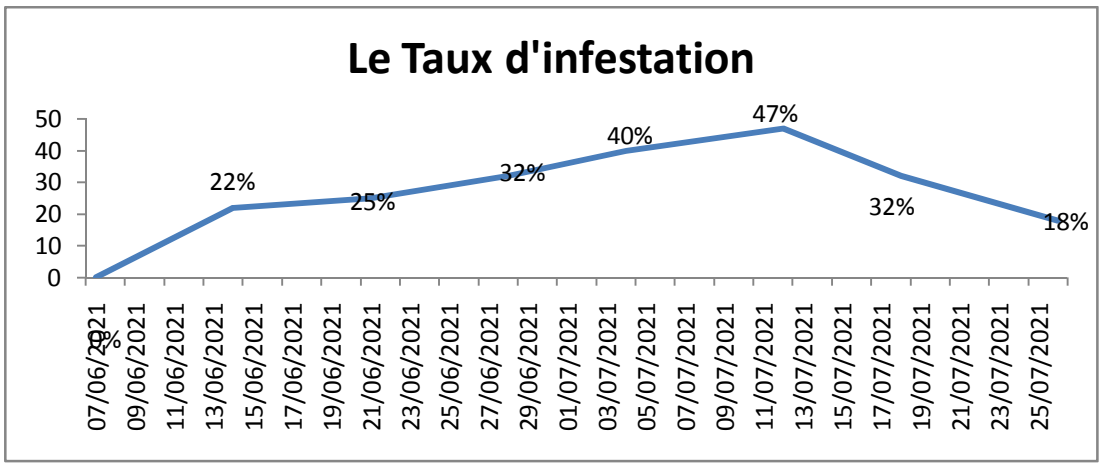


Fig. 37 - Les variation de taux d'infestation (Originale)

3.3.1 - Analyse des résultats des Estimation de taux d'infestation

Le tableau 14 et la figure 37 montrent une augmentation significative du taux d'infestaation a été anregistrée au cour de la période du 07 juin-14juin 2021 atteingnant 22%. Cette augmentation se poursuivra progressivement jusqu'à ce qu'elle atteigne son pic au cour de la deuxième semaine de juillet (12-07-2021) avec un taux de 47% sous une température moyenne de 28.9°C et humédité 57%. Puis on enegistre une baisse du taux d'infestation pour atteindre la valeur basse au cours de la deuxième semaine de août (09-08-2021**).** Cette variation revient à la periode de pouésse éstivale surtout en (juin-août 2021).

3.3.2 - Discussion sur l'estimation de taux d'infestation

KHECHNA (2011) montre que dans le cas de clémentine la période la plus infestée est l'été où on enregistré le (13/07/2003)

KHECHNA (2017) pour la variété de Wachinthon le taux d'infestation élevés avec un pourcentage de 50% observé le 13 juillet et un autre de 60% noté le 24 août en 2011. Il est à signaler une augmentation du taux d'infestation qui s'explique par l'apparition de la deuxième poussée de sève lors de la deuxième décade de juin. Mais à partir de la troisième poussée de sève, le taux d'infestation diminue. En 2012 elle a signalé au niveau de la parcelle 1, deux pics. Le premier intervient le 18 juillet/2012 avec un taux de 35% et le deuxième, de moindre importance, est signalé le 12 septembre 2012 avec un taux de 20%. Pour la parcelle 2, trois pics d'importances presque équivalentessont notés. Le premier a été observé le 18 juillet 2012 avec un taux de 37%, le deuxième pic, le (15 août de la même année avec un taux de 35% et le troisième pic le 12 septembre avec un taux de 38**%.**

BOUALEM (2009) en 2003 a trouvé le taux d'infestation sur la seconde poussée de sève ont varié de 67,5% (minimum) le 9 juillet à 97,4% (maximum) noté le 26 août. Sur la PS2. les températures ont été variables, en effet, un maximum de 38,6°C a été enregistré le 19 juillet alors qu'un minimum de 16°C a été relevé le 26 août**.** En 2004, l'évolution des contaminations a été semblable à celle de l'année précédente avec des taux maximum de 96,6% sur la pousse d'été au cours du mois de juillet et 95% au mois d'août, alors que les températures ont atteint des minima de 21,8°C (19/07) et 20°C (30/08) et des maxima de 32,1°C (26/07) et 37°C (23/08). Avec le même auteur, et pendant l'année 2005, *P. citrella* a montré une faible activité au début de la deuxième poussée de sève. Les taux d'infestation qui atteignaient 10 à 13% au cours du mois de juin, sous une température moyenne de 23,6°C et un taux d'humidité de 63% à la date du 19 juin, ont fortement augmenté au cours de l'été. En

effet, ils ont atteint un maximum de 89,4% en juillet et 99% en août, pour des température et des HR maximales de 34,9°C et 98% en juillet et 33,9°C et 98% en août**.** Les taux d'infestation en 2006 ont été également élevés . C'est ainsi qu'il a été observé sur la PS2 un maximum de 96% en juillet et un minimum de 71,2% en septembre.

3.4 - Estimation des taux de parasitisme

Le Tableau 15 et la figure 38 représentent l'estimation de taux d'infestation au cours de juin- aout 2021.

Tableau 15 - Estimation de taux de parasitisme (Original)

Les dates	Le taux de parasitisme
07-06-2021	0%
14-06-2021	73%
21-06-2021	72%
28-06-2021	41%
04-07-2021	53%
12-07-2021	51%
19-07-2021	63%
09-08-2021	56%

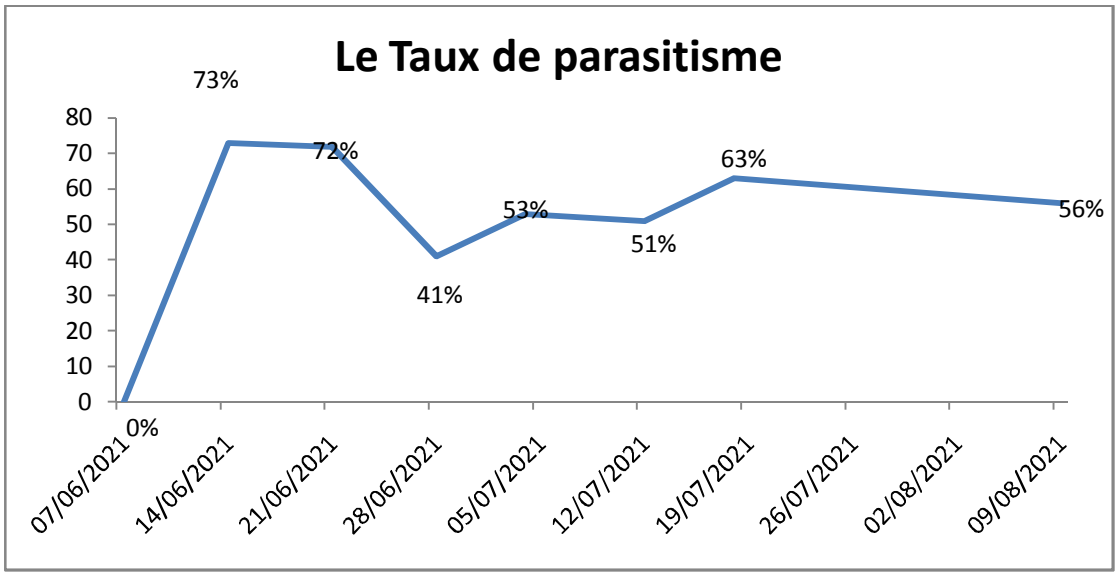


Fig. 38 - Les variation de taux de parasitisme (Originale)

3.4.1 - L'analyse des résultats de taux de parasitisme

Le tableau 15 et la figure 38 montrent une augmentation significative du taux de parasitisme, atteignant deux pic 73% et72% pour la première sortie. Après le 28 juin il est à remarquer une fluctuation au les taux de parasitisme.

3.4.2 - La discission sur le taux de parasitisme

KHECHNA (2017), montre que le premier taux de parasitisme est noté le 29 juin 2011 avec un taux de 15 % et le deuxième avec un taux de 20% signale le 27 juillet. Ces pourcentages de parasitisme sont relevés après le premier lâcher des parasitoïdes de la mineuse des agrumes (*Semielacher petiolatus* et *Citrostichus phyllocnistoides*) qui a été effectués après l'apparition de la deuxième poussée de sève.

BERKANI (1995), montre que sur les clémentine le maximam de parasitisme est de 6% une absence de parasitisme est notée depuis le moi sz juin jusqu'à fin de septembre.

MECHELANY et MATNY (1998) montrent que le maximam de parasitisme sur le citronier noté au moin de juin par 4% avec une absence de parasitisme au mois de janvier jusqu'à mi-mars**.** Sur les oranger on va marquéune pourceentage plus élévé avec 5%. On va signalé une absense au moi de octobre et nouvembre et égélement entre juillet / aout et décembre/février en avril. Sur les clémentines le maximam de parasitisme est de 6% une absence de parasitisme est notéé depuis le moi de juin jusqu' à la fin de septembre.

3.5 - Fluctuation de population *Phyllocnistis citrella*

Le Tableau 16 et la figure 39 représentent la fluctuation de population *Phyllocnistis citrella* au cours de juin- aout 2021.

Tableau 16 - Les différents stades des parasitismes pendant la periode d'étude (Originale)

Les dates	Les stades et le nombre						
	oeuf	**L1**	**L2**	**L3**	**L4**	**Nymphe**	**Total**
Janvier – mai	0	0	0	0	0	0	0
07-06-2021	0	0	0	0	0	0	0
14-06-2021	0	0	2	4	2	8	16
21-06-2021	3	1	6	1	6	1	18
28-06-2021	1	3	2	5	1	1	13
04-07-2021	2	10	2	1	3	3	21
12-07-2021	2	2	13	4	1	2	24
19-07-2021	0	5	4	5	2	4	20
09-08-2021	1	4	2	2	1	0	18
Le Total	**08**	**25**	**31**	**22**	**16**	**19**	**122**

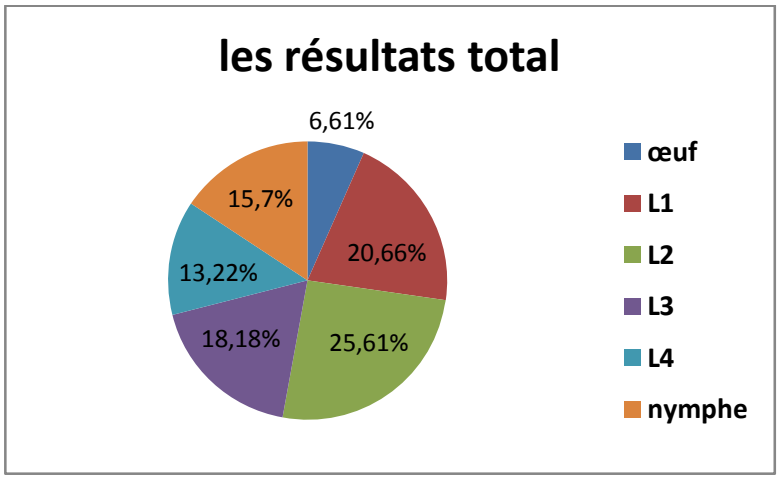


Fig. 39 - Les résultats totales des variations des déférents stades des parasitismes (Originale)

3.5.1- L'analyse des résultats des fluctuation de population de phyllocnistis citrelle

Le tableau suivant (16) présente une fluctuation au nombre des des population de phyllocnistis citrella sur clémentine dans la région de boufarik durant la période du (janvier-août 2021**).**

Le nombre totale d'œufs pondus dans cette periode presque tré faible présente 8 de 122 individus.

Le retard de l'instalation des *phyllocnistis citrlla* à cause de les conditions termiques au cour de janvier – première semaine de juin la température a été moin de 18° et l'absence de nourriture.

Aprés de cette periode il est à enregistrer une augmentattion de la végétation sous des conditions clématiques favorables.

Au mois de juillet 2021 *Phyllocnistis citrella* attaigne le pic de developement sous des conditions clématiques de (T=24.7à28.9° et humidité de 45%).

Le nombre des larves consédéré comme la grand partie par rapportles autre stades 94 de 122.

Nous avons signaler un nombre de 25 indivudus de L1, 31 indivudus de L2, 22 indivudus et de L3, 16 indivudus de L4. Pour le nombre des nymphe est présenté avec un nombre trés important 19 de122 indivudus. Il est à signaler que pour les premières mois de l'étude le *Phyllocnistis citrella* a une activité nule au absence complète de ce ravageur.

On a vu que le stade L1est le stade infesté

3.5.2 - Discussion sur la fluctuation de population de *Phyllocnistis citrella*

Chez les agrumes, la poussée de sève correspond à une émission de jeunes feuilles tendres dont la durée dépend des conditions climatiques, de la nature du verger (âge, entretien etc.…) et de l'espèce. L'arbre émet trois poussées de sève par an : la première au printemps (PS1), la seconde en été (PS2) et la troisième en automne (PS3). L'apparition des premières feuilles de la PS1 se fait généralement à la fin du mois de février pour se terminer à la mi-juin, une semaine à dix jours après apparaissent les premières feuilles de la seconde poussée de sève dont la durée est très courte ; elle est suivie par la troisième et dernière poussée de sève (PS3). C'est pendant la PS1 que la floraison a lieu. L'évolution phénologique des agrumes s'avère toutefois plus au moins complexe en fonction d'autres paramètres tels que le site, l'état sanitaire de l'arbre etc (BOUALEM, 2009).

KHECHNA (2011) les stades larvaires sont les stades les plus infestés

Dans le cas de vlémentine on va enregistré une nombre tré un portant pour les stades larvaires sirttout le troisième stade avec un nombre de 599larve

BERKANI (1995), montre que en été le ravageure *Phyllocnistis citrella* est trés active et attaqué les secondes possées sève. Les attaque de *Phyllocnistis citrella* sur le citronnier est plus élevée quesur oranger et clémentine, durant les mois dedécembre,janvieret février les attaques est faible sur les trois hôtes ceci est dû au stade végétativf en ralenti ainsi le cycle devient plus rallongé.

ZOUAOUI (1996), signale que la disponibilité d'une abondante et fraiche végétation ajoutée à desconditions climatiques favorables à partire de la fin de mai jusqu'à la fin juin sous des conditions des (Tmoyene = 18.06 à 21.15°et humidité de 65.55 à 69.18%) la mineuse attaigne une developement maximal suit à la disponibilité de nourriture (le posse estivale)et prolongement de conditions climatiques favorables on voire une succession rapide durant la deuxième décade de juillet jusqu'à la fin de septembre. A partir de troisième décade de juillet jusqu'à le premie décad de aout la température maximale déppassant fréquement les 30°avec une humidité un peu faible de 57% affectent sur le développement du ravageur donc la densité depopulation va dimunié.

ZOUAOUI (1996), montre que durant la troisième décade de juillet et tout le moi de aout et sous les condition de (Test superieur de 30°et humidité minimal de 50%) affectan négativement sur la developemen des *Phyllocnistis citrella*.

SAHARAOUI *et al.* (2001), aprés les trois observations en trois années succissives 1996,1997,1998 montre que la fort pullulation de la mineuse ont ete observees sur les deux varietes d'agrume. En hiver et dans le plain de Mitidja les température minimal et maximal varient entre le 4 et 10°C et 14 et 20°C, l'humidité relative de l'air oscille entre 68% et 87.9% et la pulviométrie de 6.7mm dans cette periode la mineuse maintenir à un niveau très faible sur quelque jeunes pousses des citronniers et sur les orangiers on va maintenire une absence complète de la mineuse pendant les deux premières mois de printemps. A la partir de deuxième poussée de sève à la fin du mois de juin l'insecte va récupérées leur develepement sur les jeunes pousses. En été quand les conditions sont favorables et h'umidité les stades embryonaires et larvaires explosé et prolongée durant la periode de l'été (fin de jui –fin de aout). La disponibilité d'une végétation abondante et fraiche, favorisée par des conditions climatiques très favorable et par irrigation des culture intercalaires.

KHECHNA (2011), la population de *Phyllocnistis citrella* est presque négligeable ou nulle durant la période hivernale et printanière. La période estivale est la plus favorable pour les populations de la mineuse grace aux températures favorables et à la présence des jeunes feilles tendre.

KHEDER (2002), la devlopement de ce ravageure va attaigne une valeure tré un portant au dexième possée de sève (en été) de juillet pendant la période de 1997-1999 sur deux culture citrinier et orangier et attaigne une faible developement en la periode hivernale et printanière

MECHELANY et MATNY (1998), montrent que les attaques de *Phyllocnistis citrella* sur le citronnier est plus élévee que sur les oranger et sur clémentine. L'attque est tré faible sur les trois hotes ceci est du au stade végétatif en ralenti à l'insecte en diapause ainsi le cycle devient plus rallongé et aux conditions climatiques.

3.6 - La mortalité de population de *Phyllocnistis citrella*

Le nombre des différents stades de de *Phyllocnistis citrella* por les différentes sorties sont présentés.

Tableau 17 - Le nombre des différents stades de la première sortie

Les stades	Le nombre
oeuf	0
L1	0
L2	2
L3	4
L4	2
nymphe	8

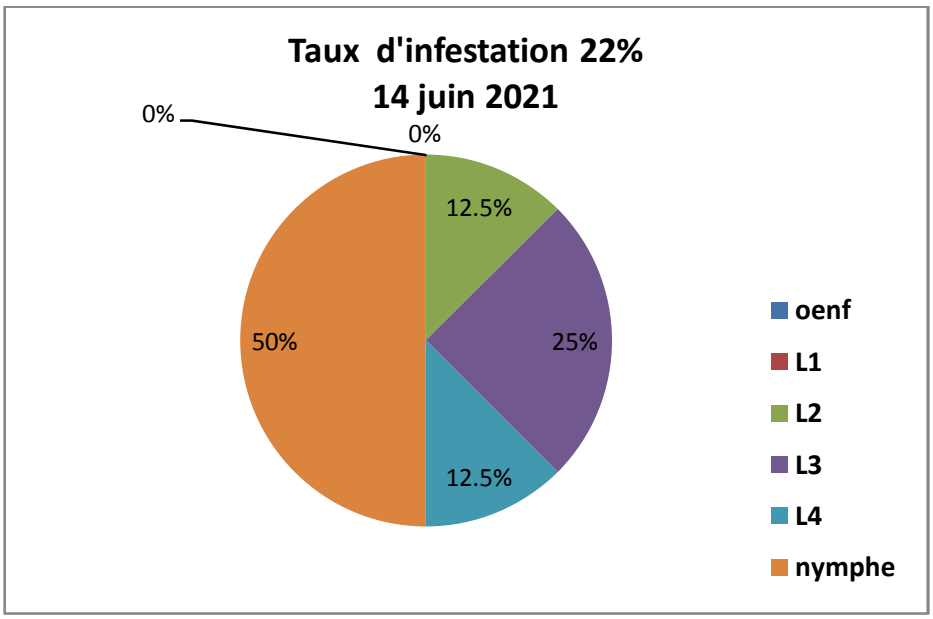


Fig.40 - Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de première sortie

Tableau 18 - Le nombre des différents stades de la deuxième sortie

Les stades	Le nombre
Œuf	3
L1	1
L2	6
L3	1
L4	6
nymphe	1

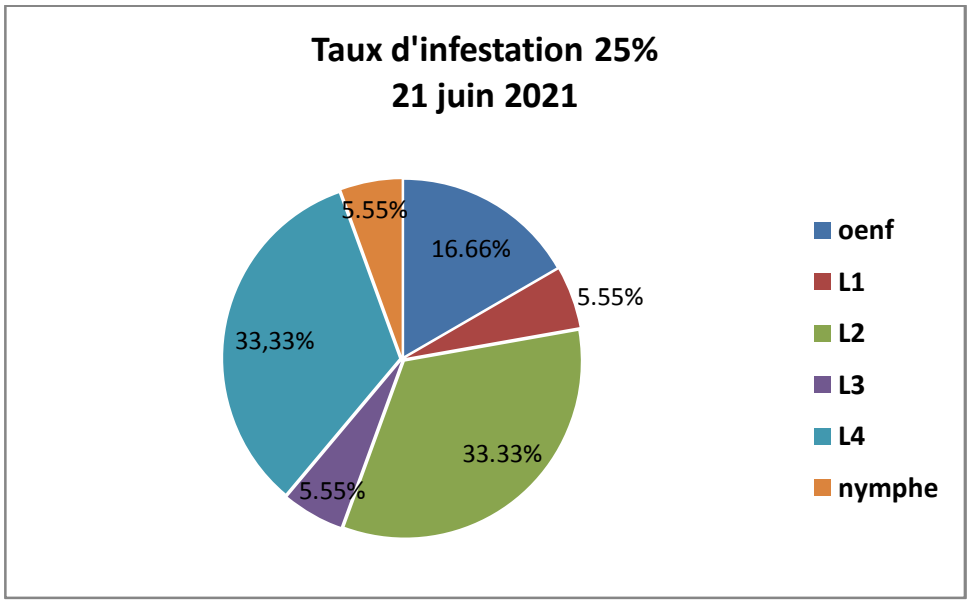


Fig. 41 - Les pourcentage des différents stades de la mineuse au cours de dexième sortie

Tableau 19 - Le nombre des différents stades de la troisième sortie

Les stades	Le nombre
Œuf	1
L1	3
L2	2
L3	5
L4	1
nymphe	1

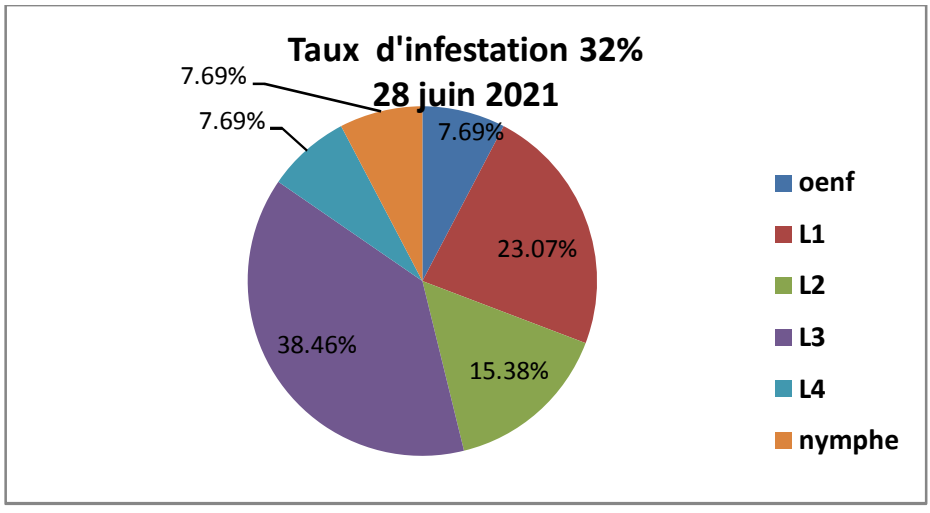


Fig. 42 - Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de troisième sortie

Tableau 20 - Le nombre des différents stades de la quatrième sortie

Les stades	Le nombre
Œuf	2
L1	10
L2	2
L3	1
L4	3
nymphe	3

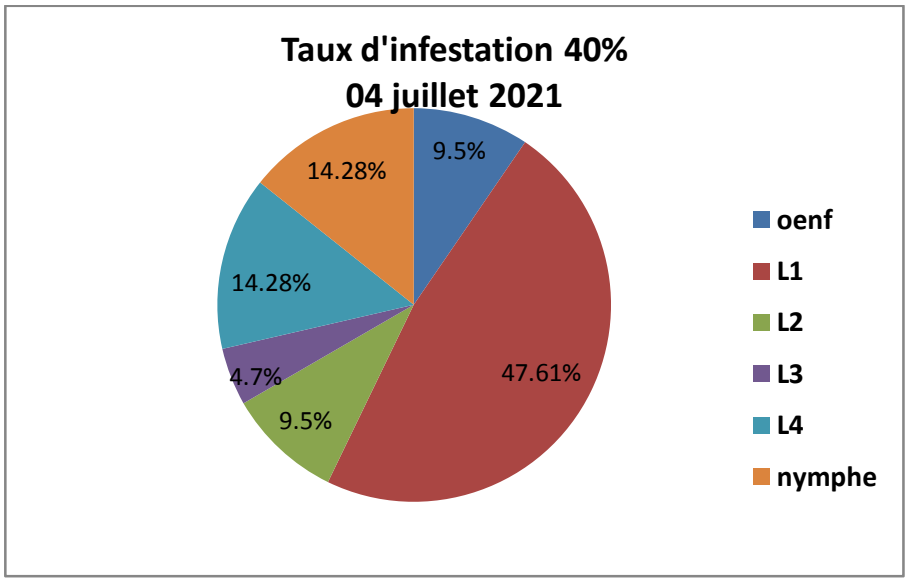


Fig. 43 - Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de quatrième sortie

Tableau 21 - Le nombre des différents stades au cinquème sortie

Les stades	Le nombre
Œuf	2
L1	2
L2	13
L3	4
L4	1
nymphe	2

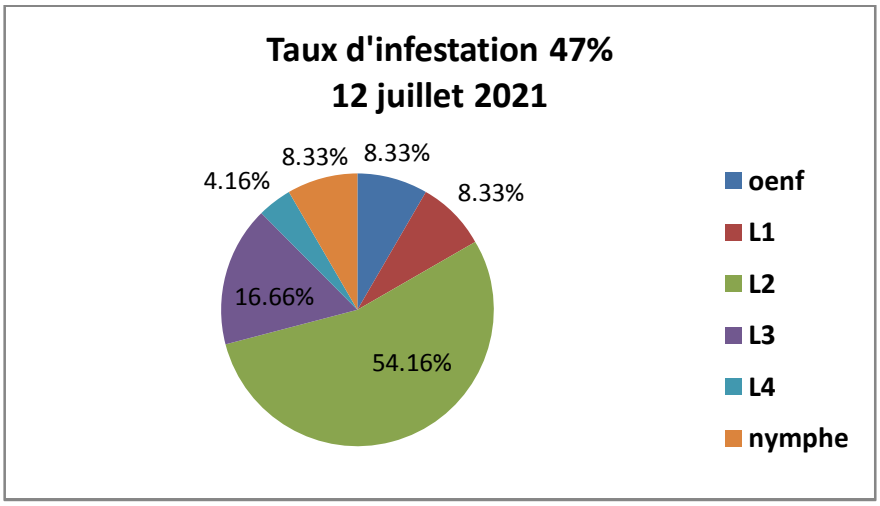


Fig. 44 - Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de cinqième sortie

Tableau 22 - Le nombre des différents stades au sixième sortie

Les stades	Le nombre
Œuf	0
L1	5
L2	4
L3	5
L4	2
nymphe	4

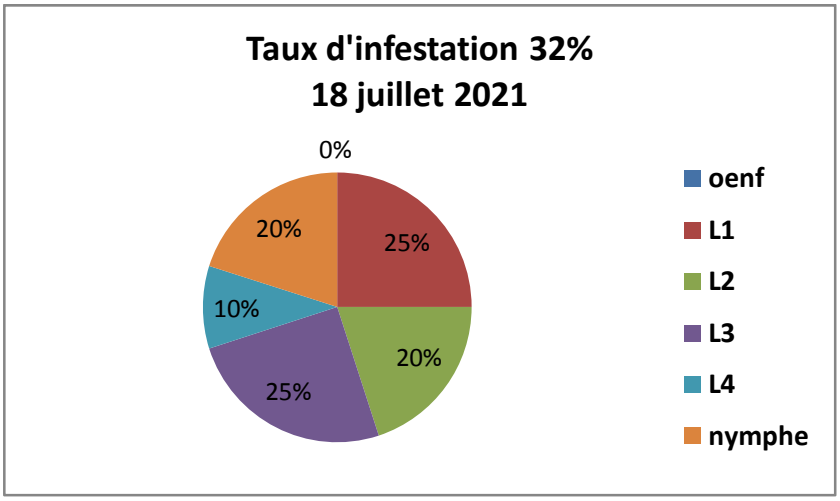


Fig. 45 - Les pourcentages des défférents stade de la mineuse au cours de sixième sortie

Tableau 23 - Le nombre des différents stades au dernière sortie

Les stades	Le nombre
Œuf	1
L1	4
L2	2
L3	2
L4	1
nymphe	0

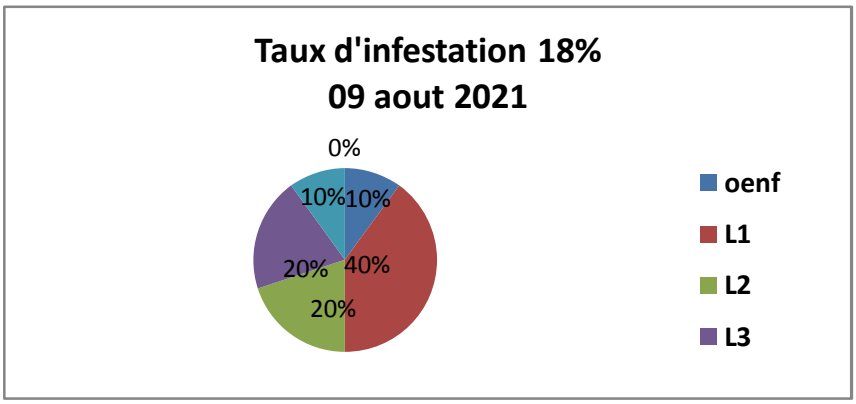


Fig. 46 - Les pourcentages des différents stades de la mineuse au cours de dernière sortie

3.6.1 - L'analyse des résultats des mortalité de polulation de *Phyllocnistis citrella*

Les résultats précédents montrent que la mineuse est soumise à différents facteurs de mortalité. Parmi ceux, ayant une influence sur son développement, les conditions climatiques sont des paramètres écologiques essentiels dans le développement de tout être vivant. Un autre facteur efecte sur la parasitisme est la copétition entre les les éspèces. Un facteur trés important est l'aclimatation des parasitoides

3.6.2 - Discussion sur les résultats des mortalités de *Phyllocnistis citrella*

BOUALEME (2009), de nombreux pays infestés par la mineuse des agrumes ont opté plus particulièrement pour l'introduction et l'acclimatation d'espèces entomophages**.** Les populations de la mineuse sont plus au moins régulées par l'action des différents facteurs de mortalité présents, ce qui permet d'atténuer son action néfaste sur le rendement et la production des agrumes.

SAHARAOUI (2001), montre que pendant la période estivale ont été en partie provoquée par une importante compétition soatiale due à une fort densité larvaire.

BOUALEM (2009), la sensibilité des différents stades de la mineuse a été étudiée par différents auteurs. En effet, pour le parasitisme.

SAHARAOUI *et al*., (2001), l'impact du complexe parasitaire de la mineuse a été beaucoup plus ressentie sur les prénymphes et les stadeslarvairs L3 que sur les chrysalides.

Sur les citronnier les taux de parasitisme annueles sur les prénymphes ont été de 15.78% en 1996, 38,90 % en 1997 et 28,66 % en 1998. Ils oscilés entre 12.45% et 22.24% sur les stades L3 au cours des trois annnées et n'ont jamais déppassé 8% sur les chrysalides quelle que soit l'année concidérée. Sur les orangers le stade prénymphal a été le plus réceptif avec un taux de parasitisme de19.22% en 1996, 41.66% en 1997 et 20.17% en 1998. Pendant l'année 1998, n'y a pas eu de différences significatives entre les taux de parasitisme des prénymphes (20.17%) et des larves au stade L3(21.11%). Une duminition de nombre des larves affecte par les changements climatique.

SAHARAOUI (2001), montre que les mortalité en grand paretie liéé aux conditions clémmatique sont susseptibles d'entrîner une forte mortalité des population de l'insecte, notamment du stades larvaires par contre les stades nymphe et chrysalide protéger par leur cocon sont mois exposéé à ces facteures. La plupart des stades sensibles de la mineuse . les fortes mortalités enregistrées pendant la période estivale ont été en partie provoquées par une importante compétition spatiale due à une forte densité larvaire. Sur les citronnier en 1997le taux de parasitisme s'est mainteunu antre 10.48% (15aout) et 28.09% (30aout) en été en 1998, le parasitisme a alleint un taux maximal de 34,59% en milieu d'été (30juillet)et un taux minimal de 0,64% en début d'hiver(15décembre) il a été de 7,76 % en automne (30 septembre). Sur orangier l'activité de parasitismes a été pratiquement nulle en hiver pendant trois les trois années (1996, 1997, 1998) liéé au manque des jeunes pousses. Le premier parasité en été observés vers le 15mai. Le premier parasites ont été observés vers le 15 mai ou le pic de paarasitisme a été de l'ordre de 26.03% ce taux a varié de 2.21% (15juillet). L'indie parasitaire a été importante au cours des deux premiers mois de l'été 1998 où les taux de parasitisme ont atteint 45.66% le 30 juillet pour descendre à 25.32% le 15 août. Les fortes chaleurs ont entrainé la baisse de ce taux de parasitisme jusqu'à 9.61% enregistré à la fin du moi d'août. L'impact du complexe parasitaire de la mineuse a été beacoup plus ressentie sur les prénymphe et les stades larvaires L3 que sur les chrysalide. La mortalité des organismes est lié par l'effet des parasitoides.

KHEDER (2002), le taux de mortalité quand la température qui ont avoisinè les 40°C ont provoqué un taux de mortalité important 95% environ pour les larves et 60% Pour les nymphes.

D'après SAHARAOUI le taux de mortalité a été évalué à 53% sur oranger et 64.48%surcitronier en 1997. En 1998 le taux de mortalité a avoisine les 36.82% sur oranger et 19.07%. Sur les citronier L2 est le plus affecte et nymphe a été insignificate avec un taux inferieure à 10% quelleque soit l'annéé. En 1997 les taux de mortalité variant de (33.98 à 45.36)% chez L1 ; (48.21 à 84.12)% L2 ; (23.52 à 84.48)% L3. L'acclimatation des parasitoides

D'aprés KHEDER (2002), *S.pesiolatus* a été observer plus régulièrement de puis 1997 date de ses premiers lâchers témoignant par la conjointement à l'amélioration du taux de parasitisme imputable à *S.petiolatus* qui a pu attendre 87% des stades avancés de *P. citrella* il ya eu un appauvrissement de la faune locale. Un accroissement de la densité de *S.petiolatus* pourrait ne pas se traduire forcément par une augmentation du taux de parasitisme mais plutôt par un changement de comportement de ponte de la femelle.

Conclusion et Perspectives

Conclusion générale

Ce travail a pour but de savoir le taux d'infestation et le taux de parasitisme de ravageur *Phyllocnistis citrella* à laide de l'utilisation des auxiliaires exotiques dans le cadre de la lutte biologique au niveau d'un verger d'agrumes expérimentale. Dont la plante hôte est la variété de clémentinier pré d'une serre d'élevage de la station régionale de l'I.N.P.V. à Boufarik. Par la méthode du la technique des cueillettes à la main, cette méthode est nouvelle est nous avons voulu l'essayer.

L'intérêt de ce travail est de minimiser l'utilisation des pesticides «la lutte chimique» et leurs effets néfastes sur la santé humain et sur l'écosystème. De plus, le renforcement d'utilisation de la lutte biologique à l'aide de l'utilisation des organismes vivants (les parasitoïdes).

Il est à noter que, les conditions dans lesquelles nous avons travaillé sont quelque fois difficiles. D'une part les conditions climatiques pour l'année de 2021 présentent des températures faibles pour les premiers six mois de la même année. En effet, la présence de ce ravageur «*Phyllocnistis Citrella»* est très faible parfois nulle. Car, ce ravageur aime les températures élevées. D'autre part, les conditions sanitaires car cette période a été coïncidée avec la pandémie mondiale du **covid-19.** En effet, pendant cette période, il y a eu une quarantaine au niveau de la wilaya de Blida, ce qui a eu un impact positif sur la santé de l'atmosphère et la minimisation du pourcentage de la pollution. Elle a également contribué à réduction des ravageurs d'une façon générale du *Phyllocnistis citrella* en particulier.

Pour la présente étude, le taux d'infestation varie de 18 à 47%. Il est moins important par rapport au taux du parasitisme qu'est varie de 41 à 73%. En effet, à travers ce verger, les auxiliaires ont montré une bonne activité vis-à-vis la mineuse des agrumes par la diminution des dégâts de première sortie jusqu'à la dernière sortie.

Les communautés des *Phyllocnistis citrella* au niveau de secteur de Boufarik possèdent les mêmes conditions de développement avec les parasitoïdes donc, il y a une relation positive. Donc, si *P. citrella* est présente, les parasites apparaissent, et si *P. citrella* est absente les parasites disparaîtront. La présence et la pullulation de déférents stades de *P. citrella* est favorisée par les températures élevée. Donc, il est à remarquer des mines et des galeries sur les feuilles d'agrumes.

Perspectives

Il est très important dans l'avenir de poursuivre l'étude de la dynamique des populations de la mineuse et de ses ennemis naturels. Ceci afin de pouvoir suivre réellement l'évolution de cet insecte dans les vergers d'agrumes et en parallèle de mettre en évidence les actions des facteurs de régulation les plus efficaces et les plus fréquents.

Ces résultats encourage les agriculteurs à utiliser ces parasitoïdes dans la lutte contre *Phyllocnistis citrella* en Algérie.

Il serait intéressant d'effectuer des études supplémentaires sur les auxiliaires de la Mineuse des agrumes pour rechercher d'éventuels possibilités d'élevage de ces espèces pour lutter convenablement contre ce ravageur.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1- ABO Kaf .N , ASLAN.L et ISRAA.A ., 2006 . morphology and biology of citruc leaf miner phyllocnistis citrella (lepedoptera :gracillaridae)in syria .P45-48.

2- ABOBATTA. W. F., 2019 Nutritional Benefits of Citrus Fruits PP303-306.

3- ALLAL-BENFEKIH L., AOUDIA.B, MOSTEFAOUI.H et AMADA.F,2013. Séminaire International Protection Phytosanitaire : Situation et perspectives, Batna (Algérie)le17,18 et19 Novembre . 64P.

4- ARGYRO .K , TSAGARAKIS.A, PERDIKIS.D, LYKOURESSIS.D 2018 - Effect of temperature, host plant, and host instaron the development and survival of the parasitoid *Semielacher petiolatus* pp151-158.

5- ARGYRO K., PERDIKIS D., TSAGKARAKIS.A, KOUFAKIS L., LYKOURESSIS.D., 2021 Life table and biological characteristics of the parasitoid *Semielacher petiolatus* reared on *Phyllocnistis citrella* P129-137.

6- BARBIER .E ., 1964 Archive ouvert hal-00890191 , pollinisation et fructification du clémentinier. les annales de l'abeille, Ed : INRA pp.63-80.

7- BELLOUT. A , VAZ.E, PENFOUND.E .,2020 rethiking agricultural land use in algiers: a spatial analysis of the easten mitidja plain pp01-11.

8- BERKANI. A et MOUATS.A ., 1997 . Observations sur la dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Graci l lariidae) en Algérie.P 417-424.

9- BERKANI.A ., 1995. apparition en algerie de *Phyllocnistis citrella* stainton, chenille mineuse nuisible aux agrumes. P347-352.

10- BICHE .M ., 2012. Les principaux insectes ravageures des agrumes en algerie et leurs ennemis naturels 36P.

11- BOLEVANE OUANTINAM s.f, K. AMEVOIN, Y. NUTO, J.P. MONGE A. GLITHO, 2006 Comparaison de quelques caractéristiques biologiques entre *Dinarmus basalis* Rond. (Hymenoptera: Pteromalidae) élevé soit sur son hôte habituel *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptera:Bruchidae) soit sur *Acanthoscelides macrophthalmus* Schaef. ou *Bruchidius lineatopygus* Pic. identifiés comme hôtes de substitution, P101-106.

12- BOUAGAA .A et CHAABANE .H., 2013. résidus de pesticides dans les oranges et calcul des indices de risque, 110p.

13- BOUALEM .M 2009 thèse de magistère étude biologique de *Phyllocnistis citrella* stainton (lepidoptera :graciilariidae) et son complexe parasitaire dans la region de mostaganem.

14- BOUDERBALA.M et BLONDEL.L, 1994. Effets de trois porte-greffes sur le comportement du clémentinier en Algérie, p671-674.

15- BOUDRIES, H., SOUAGUI, S., NABET, N., YDJEDD, S., KEFALAS, P., MADANI,K. and CHIBANE, M., 2014 Valorisation of Clementine peels for the recovery of minerals and a International Food Research Journal 22(3): 1218-1226.

16- BOULAHIA.S.K, JERRAYA .A, JRAD.F, FEZZANI.M ., 2002. Étude de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep. Gracillariidae) dans la région du Cap Bon (Tunisie), 110P.

17- BRADER .L ., 1976 Modalités pratiques d'application de méthodes de lutte intégrée P1-154.

18- BROUGHTON .S ., 2007. Farm note Citrus leafminer, p1-3.

19- CHAGAS.M.C.M, PARRA.J, NAMEKATA.T, HARTUNG.J.S and YAMAMOTO.P., 2001 *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and Its Relationship with the Citrus Canker Bacterium Xanthomonas axonopodis pv citri in Brazil PP 55-59.

20- CHAPOT.H ,1963. CLÉMENTINES AVEC OU SANS PÉPINS, P259-261.

21- CHERMITIA .B, GAHBICHEA .H, BRAHAMA.M, MESSELMANIB.M, RAHMOUNIB.R., 1998 Production de masse d1 *Ageniaspis citricola,* parasitoïde de la mineuse des agrumes, en Tunisie *Fruits,* 1998, vol. 53, p. 229-234.

22- DRIDI .B et ZEMMOURI.S ., 2011 Fonction De Pedotransfert Pour Les Vertisol De La Plaine De La Mitidja (Algerie) :Recherche De Parametres Les Plus Pertinents Pour La Retention En Eau pp 193-201.

23- ELEKCIOĞLU NAIME Z and NEDIM UYGUN ., 2013 Population Fluctuation of Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and its Parasitoids in the Eastern Mediterranean Region of Turkey *pp.* 1393-1403.

24- ESSRA .A, ASLAN.A and ABO KAF.N ., 2008 - Morphology and biology of *Semielacher petiolatus*(Girault), the Ectoparasitoid of citrusleafminer,*Phyllocnistis citrella* (Stainton) and its presence rate in compared to other parasitoids in the Syrian coastal area PP299-311.

25- FARHAT .A et FARES.A 2009 best managament practices in citrus production PP1-11.

26- FIRLEJ.A et VANOOSTHUYSE.F., 2016 la lutte intégrée et l'exemple de la punaise transculucide :un auxiliaire prometteur pour la pomiculture au québec P1-10.

27- FRANÇOIS LURO., 2015 archive ouvert hal-02641678. L'origine des agrumes: leur évolution et la naissance des espèces cultivées. p.35-37.

28- GEORGE. A .,2020 Arthropod Biodiversity of Citrus Ecosystem with Special Reference to Citrus Leaf Miner journal of plant health issues pp 33-38.

29- GHARIB A. M., MEGAHED M. M. M. and FOUAD A. F. Ali ., 2019 Population Dynamics of Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera:Gracillariidae) and Its Parasitoids on Mandarin Trees in Sharkia Governorate, Egypt. pp: 143-154.

30- GIOVANNI .D. et DI GIACOMO.A ., 2002.Citrus the genus citrus 639P.

31- GLJ ROUT.R .,1974., Apparition du *Phyllocnistis citrella STAI ATOM* en Afrique de l'ouest . vol . 29, n°7-8, p . 519-523.

32- GUENDOUZ – BENRIMA.A , MAHDJOUBI.D , KHALADI.O , KIRDI. B ., - 2013. Séminaire International Protection Phytosanitaire : Situation et perspectives, Batna (Algérie) le17, 18 et19 Novembre. 64P.

33- HARDY,S., 2004. Citrus leafminer P1-5.

34- HEPPNER .J. B., 1993 citrus leafminer, *phyllocnisticitrella,*in florida (lepidoptera: gracillariidae: phyllocnistinae), Vol. 4 No. 1 PP 49-64.

35- HEPPNER J. B. And T.R. FASULO., 2003. Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Insecta: Lepidoptera: Phyllocnistinae) P1-5.

36- JACAS J.A, GARRIDO. A ., 1996 Differences in the Morphology of Male and Female Pupae of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Vol. 79, No. 4 P603-606.

37- JACQUEMOND .C, CURK.F, HEUZET.M et COORD ., 2013.clémentiniers et autres petits agrumes Ed : Quæ.351P.

38- KACHA.S ,ADAMOU-DJERBAOUI.M, MARNICHE.F and DE PRINS.W .,2017 the richesse and diversity of leppidoptera species in different habitats of the national park theniet el had(algeria)pp746-769.

39- KERNASA.O, SUASA-ARD.W AND CHARERNSOM.K., 2008, citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stanton (Lepidoptera :Phyllocnistidae) and Its Natural Enemies . pp238-245.

40- KHECHNA .H., 2011 Dynamique des populations et complexe parasitaire de Phyllocnistis citrella Stainton, 1856 (Lepidoptera ; Gracillariidae) sur trois variétés d'agrumes dans la région de Oued-El-Alleug .

41- KHECHNA .H, BENDOUMIA .H, DOUMANDJI-MITICHE .B and DOUMANDJI .S .,2017. Population dynamics and parasitic complex of *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera;Gracillariidae) on three varieties of citrus in Oued-El-Alleug of Mitidja (Algeria).P1-11.

42- KHECHNA.H .,2018. Thèse de doctorant . Conditions de l'utilisation dans les vergers des parasitoïdes (*Semielacher petiolatus* et *Citrostichus phyllocnistoides*) contre lamineuse des feuilles des agrumes (*Phyllocnistis citrella*).

43- KHELIL .A ., 1979. Etude de l'action du chlorure de sodium sur la croissance et la composition minérale du clémentinier cultivé en solution hydroponique. P17-28.

44- KUMBHAR R.A, SHINDE.V.M, PAWAR.A., 2021 populationdynamics of citrus leaf miner, phyllocnistis citrella on acid lime in relation to abiotic factors pp 1241-1245.

45- LAGHA-BENAMROUCHE.S, ADDAR.L, BOUDERHEM .H, TANI.S et KHODIR .M ., 2017 Caractérisation chimiques des écorces d'oranges, identification par GC-MS et évaluation du pouvoir antioxydant de leurs huiles essentielles P1-8.

46- LARIBI .A, SHAND.CH, WENDLER.R , MOUHOUCHE.B et COLINET.G ., 2019 Concentration and sources of Cd,Cr, Cu,Fe,Ni,Pb,and Zn soil of the mitidja plain ,Algeria p59-74.

47- LLACER.E, URBANEJA.A, GARRIDO.A and JACAS.J.A .,2006 Temperature requirements may explain why the introduced parasitoid Quadrastichus citrella failed to control *Phyllocnistis citrella* in Spain P1-14.

48- LOUSSRET.R ,1987. *Les agrumes arboriculture.* Ed : scientifique universitaires, Volum 01,178P.

49- LURO.F, 2015. L'ORIGINE DES AGRUMES : LEUR ÉVOLUTION ET LA NAISSANCE DES ESPÈCES CULTIVÉES, P35-37.

50- MAHMOUDI .A, BENFEKIH.A .L et ROUABHI.A .,2017 approche fonctionnelle de la diversité des communautés d'insectes auxiliaires dans un verger de clementinier à chlef. P445-458.

51- MARCONE c.m CHAGAS, jos… r.p. parra, takao namekata, john s. hartung and pedro t. Yamamoto .p.T 2001 Phyllocnistis citrella Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and Its Relationship with the Citrus Canker Bacterium Xanthomonas axonopodis pv citri in Brazil PP 55-59.

52- MARJORIE A.H, ZAPPALA.L. and NGUYEN R.., 2003 ,parasitoides of the citrus leafminer, *Semielacher petiolatus* (Insecta : Hymenoptera : Eulophidae) pp 1-7

53- MARJORIE.A.H and CLAIRE.J .,2004 *ageniaspis citricola* (hymenoptera:encyrtidae) established in bermuda PP229-230.

54- MECHELANY .E, MATNY.J., 1998, Etude bio-écologique de la mineuse des feuilles des agrumes "Phillocnistis citrella stainton" pp. 31-38.

55- MESSAOUDI.f et GADI .W ., 2018 thèse de mastère les effet des traitement chimique sur la population et la pullulatiopn d'un puceron des agrumes.

56- MILLE.CH, 2003. Lutte biologique contre la Mineuse des Agrumes, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillaridae) : Introduction, acclimatation et dissémination de l'auxiliaire Agenias...PP35-37.

57- MINEO .G,UIRGILIO .C and BRUNO .M ., 1998 *Semelacher petiolatus* (grault)(hymeenoptera eulophidae),natural antagonist of *phyllocnistis citrella* stainton(lepedoptera gracillariidae),new for italian entomofauna, PP3-6.

58- OMARI.CH ., 2014. . Emergence d'un pôle agrumicole pour développer la filière en Algérie PP 1-26.

59- OULD YEROU, K. IBRI, D. BOUHADI, A. HARIRI, B. MEDDAH , A. TIR TOUIL .,2017 ORANGE*(CITRUS SINENSIS*) PEEL AS ANTIMICROBIAL and OXIDANTJournal of Fundamental and Applied Sciences PP 1351-1357.

60- OWAIN R.E et MARJORIE A.H., 1998 biologie of *Agenispis citricola* (Hymenoptera:Encyrtidae), a Parasitois of the leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidopterae : Gracillariidae), pp654-659.

61- PAUL .R ., 1945 les condiitions naturels de la production et la distrubution des agrumes dans le monde Vol. 1, n° 2, p52- 55.

62- POLESE . J.M *., 2008 ,la culture des agrumes , ed :* Artémis .97P.

63- POMERINKE .M.A. and STANSLY.P.A.,1998 - Establishment of *ageniaspis citricola* (hymenoptera: encyrtidae) for biological control of *phyllocnistis citrella* (lepidoptera:gracillariidae) in florida pp361-372.

64- RAAI .A et EL KATIB .N., 2002 étude des certains indicateures biologiques des parasitoides) *Cirrospilus* sp. nr. *lyncus* (Walker) et détermination de la prevalence, par rapport des autres parasitoides des *Phyllocnistis citrella* PP44-48.

65- SAHARAOUI.L, BENZARA.A, DOUMANDJI-MITICHE.B., 2001 - Dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* Stainton (1856) et impact de son complexe parasitaire en Algérie p. 403–413.

66- SAIAH .F, BENDAHMANE.B.S, BENKADA.M.Y, BERKANI .A et GACEM.A .,2010 Isolement et identification de bactéries entomopathogènes à partir de *Phyllocnistis citrella* Stainton 1856 dans l'Ouest algérien, PP121-123.

67- SALHI.S, IMACHE .A, TONNEAU J.P et FERFERA .M.Y., 2012 les déterminants de l'adoption du système d'irrigation par goutte-à-goutte par les agriculteurs algériens de la plaine de la mitidja pp417-426.

68- SALVO. A et VALLADARES.G.R., 2007 - Leafminer parasitoids and pest management P1-18.

69- SCHIMMENTI. E., V. BORSELLINO and A. Galati 2013 Growth of citrus production among the Euro-Mediterranean countries: political implications and empirical findings pp 561-571.

70- SENNAD.F., 2016 thèse de magidtère .essai d'aplication du bore sur la fécondation de la nouaison de la clémentine.

71- Smith.JAANEL.M et Marjorie.A.H., 1995 rearing methods for *ageniaspis citricola* (hymenoptera: encyrtidae) and*cirrospilusquadristriatus* (hymenoptera: eulophidae) released in a classical biological control program for the citrus leafminer *phyllocnistis citrella* (lepidoptera: gracillariidae), J Department of Entomology and Nematology P.O. Box 110620, University of Florida Gainesville, FL 32611-0629, p600-608.

72- SNOUSSI TRIFA.H, BOU H'LE.R, BEL FALAH.Z, BEN MIMOUN.M, JEDIDI NEJI.E, NAJJAR.A, DUVAL .M-F, OLLITRAULT.P., 2006 caracterisation genetique des porte-greffes d'agrumes utilises en tunisie, P 1-8.

73- SOLTANI.N, Séminaire International Protection Phytosanitaire : Situation et perspectives, Batna (Algérie)le17, 18 et19 Novembre, 64P.

74- TAKARLI .F, BELGUENDOUZ .R et BENRIMA .A.,2015. étude de la dynamique des populations de *parlatoria ziziphi* lucas sur clémentinier dans la région de Mitidja p21-p26.

75- THANON .M, BLANCHET.A, RIS.N ., 2009 contrubution à l'optimisation de l'élvége du parasitoide *psyttalia lounsburyi* pp 21-31.

76- TRABUT .L., 1926 les hybrides de citrus nobilis : la clémentine Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale p484-489.

77- UJIYE .T, 2000 Biology and Control of the Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera:Gracillariidae) in Japan PP167-173.

78- UN- TAEK .L et MARJORIE.A.H., 2009 overwinterin of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* (lepidoptera: gracillariidae), without diapause in florida pp 361-366.

79- VERCHER.R, GARCIA–MARI.F, COSTA-COMELLES.J and MARZAL.C, VILLALBA.M., 2003. Biological control of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Spain: native parasitoids and establishment of *Citrostichus phyllocnistoides* (Hymenoptera: Eulophidae), P7-16.

80- WALKER .A and HOY. MARIJORIE A., 2003, *Citrus leafminer* Parasotoid, *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Insecta : Hemenoptera :Eucytidae) pp1-4.

81- YUQIU L., HEYING E., and SHERRY A. TANUMIHARDJO., 2012 History, Global Distribution, and Nutritional Importance of *Citrus* Fruits P530-545.

82- ZOUAUI .H., 1996 dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* (stainton)(lepedoptera-gracillariidae) sur citronnier a staoueli.

Autres références

83- https://agronomie.info/les-agrumes17/06/2021
84- https://www.accuweather.com
85- https://www.ou-et.quand.net
86- https://fr.climate-data.org

Annexes

ANNEXE 01 Les pays les plus producteurs des agrumes dans le monde

1989/90 average	1999/00 average	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14 preliminary
(... thousand tonnes / milliers de tonnes / miles de toneladas ...)								
WORLD	**58891.7**	**84209.1**	**110048.6**	**113310.2**	**114724.0**	**121206.3**	**121400.4**	**119164.4**	**121273.2**
Northern Hemisphere[2]	**41418.6**	**59453.9**	**82042.2**	**85034.4**	**88310.7**	**87193.2**	**89942.8**	**91530.8**	**93675.2**
USA	10740.7	14045.2	11645.8	10740.2	10959.0	11746.0	11629.0	11069.0	9394.0
Mediterranean Region	14618.9	17373.3	19982.1	21560.0	21805.8	23042.5	22350.1	22293.0	24164.1
Cyprus	313.5	280.8	172.6	152.5	174.7	215.9	162.4	173.4	187.0
Greece	937.7	1187.0	1091.0	822.8	1126.8	1076.8	1096.5	1124.0	1203.3
Italy	3176.0	3173.7	3240.9	3456.3	3799.8	3793.8	3408.4	3597.6	3250.0
Spain	3680.7	5114.2	5579.4	6369.7	5268.0	6076.4	5720.4	5530.5	6512.6
Algeria	281.7	368.1	644.3	568.4	571.0	571.0	568.4	568.4	568.0
Egypt	1493.1	2207.4	3165.2	3519.8	3576.0	3783.0	4032.0	4150.5	4452.2
Morocco	1106.1	1278.5	1116.4	1367.0	1501.8	1701.0	1734.9	1500.5	2205.0
Tunisia	242.1	250.4	344.9	337.6	349.1	395.0	401.8	371.0	393.0
Israel	1398.5	853.0	579.2	531.9	569.7	477.0	609.8	493.7	496.0
Lebanon	360.8	358.6	389.0	339.0	250.5	220.0	228.5	216.5	217.0
Syrian Arab Republic	0.0	0.0	795.0	830.4	832.2	895.0	689.6	655.1	655.0
Turkey	1240.3	1685.2	2639.5	3026.0	3571.0	3611.0	3473.0	3678.0	3782.0
Others	388.3	616.4	224.6	238.5	215.2	226.7	224.4	233.8	243.0
Portugal	146.6	261.3	254.2	281.2	243.4	277.7	233.9	240.1	287.0
Japan	3114.3	1836.0	1261.0	1074.3	1173.2	915.6	1058.7	903.6	988.0
Belize	76.7	182.9	300.4	266.1	217.1	241.9	246.0	286.0	286.0
Costa Rica	79.5	228.7	269.0	310.0	370.0	325.0	370.0	325.0	315.0
Cuba	739.7	780.8	391.8	418.0	345.0	264.6	203.7	204.4	204.4
Dominican Republic	12.9	11.4	107.4	148.5	165.6	165.0	198.9	168.5	169.0
Guatemala	105.1	84.1	239.6	285.9	296.6	289.1	292.1	286.0	286.0
Honduras	82.2	121.9	261.3	265.2	286.5	301.3	274.0	296.0	292.0
Jamaica	60.5	65.8	198.2	179.3	141.6	134.9	127.0	127.8	128.0
Mexico	2557.5	4664.0	7401.0	7033.1	6752.4	7016.4	6587.1	7375.0	7503.0
Ghana	30.0	30.0	539.2	606.7	626.0	645.0	671.0	671.0	671.0
Sudan	13.3	26.6	124.8	124.0	133.5	134.2	138.0	135.0	135.0
China	2136.6	8020.2	18877.0	21395.2	23627.0	23025.8	26450.0	27770.0	29567.0
India	1974.7	3507.6	7549.0	7966.7	8855.8	6875.0	7400.0	7400.0	7400.0
Indonesia	476.1	563.9	2322.6	2131.8	2028.9	1818.9	1611.8	1600.0	1600.0
Iran, Islamic Rep. of	933.2	2489.8	3942.3	4306.3	4457.7	4355.6	4468.7	4570.7	4571.0
Korea, Republic of	378.6	598.9	746.0	593.0	740.0	565.0	586.0	667.0	672.0
Pakistan	1395.0	1874.9	2293.6	2132.0	2150.0	1982.2	2032.0	2007.0	2007.0
Thailand	241.9	411.9	1660.6	1375.1	1119.2	1210.5	1268.0	1268.0	1193.0
Viet Nam	109.2	330.3	622.5	702.6	719.5	756.1	557.5	703.0	703.0
Others	1395.4	1944.5	1052.9	1139.3	1096.8	1104.7	1189.3	1164.8	1139.7

Top 10 wilaya producteurs en Algérie en 2013 (MADR)

WILAYA	Sup.compl. ha	Sup.en rap. ha	Production Qx	Rdt Qx/ha
1 BLIDA	16 997	15 658	4 103 414	262
2 CHLEF	5 710	5 241	1 035 450	198
3 ALGER	5 190	4 303	848 905	197
4 MOSTAGANEM	4 703	3 929	1 118 300	285
5 RELIZANE	4 584	4 530	1 075 100	237
6 MASCARA	4 440	4 100	360 700	88
7 TIPAZA	4 067	3 583	870 299	243
8 BOUMERDES	2 115	1 876	390 464	208
9 SKIKDA	2 627	2 339	554 430	237
10 TLEMCEN	2 530	2 030	244 700	121
TOTAL ALGERIE	64 771	57 479	12 048 510	210

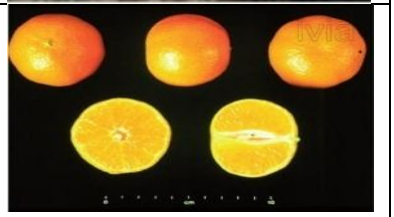
ANNEXE 02 Tableau 03 : les principales caractéristiques des variétés de la clémentine

Variété	Fruit	Caractères externes	Caractères internes
Clémentine caffin	**Poids moyen :** 50-80g **Calibre :** Petit à moyen. **Aptitude à la conservation :** Très bonne **Tenue au transport :** Très bonne	**Forme :** Sphérique **Peau :** Orange-rouge, épaisse, bosselée. **Adhérence de la peau :** Faible. **Sillons :** Peu nombreux, peu marqués.	**Couleur du jus :** Orange. **Teneur en jeu :** Élevée **Saveur (sucre/acidité) :** Excellent équilibre.
Clémentine commune	**Poids moyen :** 60-90g **Calibre :** Petit à moyen. **Aptitude à la conservation :** Bonne **Tenue au transport :** Bonne à Très bonne	**Forme :** Sphérique **Peau :** Orange clair, peu épaisse, lisse. **Adhérence de la peau :** Moyenne. **Sillons :** Peu nombreux, peu marqués.	**Couleur du jus :** Orange. **Teneur en jeu :** Élevée **Saveur (sucre/acidité) :** Bon équilibre.
Clémentine Nules	**Poids moyen :** 80-110g **Calibre :** Gros. **Aptitude à la conservation :** Très bonne **Tenue au transport :** Très bonne	**Forme :** Aplatie. **Peau :** Jaune, épaisse, grenue à bosselée . **Adhérence de la peau :** Moyenne. **Sillons :** Peu nombreux, peu marqués.	**Couleur du jus :** Orange. **Teneur en jeu :** Moyenne à élevée **Saveur (sucre/acidité) :** Bon équilibre.

Tableau 04 : les caractéristiques d'Autre variétés.

Variétés	Origine	Arbre	Fruit
Clémentine communes 85, 88,89	Mutation naturelle sélectionnée par la SRA en 1966, découverte dans un verger de clémentiniers de type commun.	Vigoureux, frondaison dense, port étalé ; productivité moyenne à forte, mise à fruits moyenne.	Maturité en corse. Mi-novembre à mi-janvier Calibre moyen ; sphérique ; peau orange.
Clémentine Corsica 2	Maroc. Mutation naturelle de clémentinier type commun, sélectionnée et introduite en Corse par René Ristorcelli en 1962.	Faible vigueur, frondaison dense, port étalé ; très forte productivité et mise à fruits très rapide.	Maturité en corse. Mi-octobre à mi-novembre (précoce) Petit calibre ; sphérique ; jaune orangée, fine et grenue, d'adhérence forte.
Esbal	Maturation naturelle de clémentinier type commun (Fina), prospectée en 1966 en Espagne (Sagunto).	Vigoureux, frondaison dense, bonne productivité.	Maturité en corse. Début novembre à mi-décembre (variété de saison). Calibre moyen ; forme sphérique ; peau orange, grenue, d'adhérence faible.
Hernandina	Mutation naturelle de clémentinier type commun (Fina), prospectée en 1966 en Espagne (Picassent)	Vigoureux, frondaison dense, productivité moyenne, tendance à l'alternance.	Maturité en corse. Mi-janvier à fin février (tardive). Calibre moyen ; forme aplatie ; peau orange, fine et grenue, d'adhérence faible.
Marisol	Mutation naturelle de clémentinier Oroval, découverte en 1970 en Espagne (Bechí)	Très vigoureux, frondaison aérée, port érigé, présence de quelques épines ; forte productivité	Maturité en corse. Mi-octobre à mi-novembre (précoce) Gros calibre ; sphérique ;peau orange clair, épaisse et grenue, d'adhérence faible.
Monreal	Mutation naturelle de clémentinier type commun (Fina), découverte en 1940 à Perrégaux (Oranie, Algérie), dans le verger de M. Monreal.	Vigoureux, port retombant, frondaison dense, productivité très élevée.	Maturité en corse. Début novembre à fin décembre (variété de saison). Calibre moyen à gros ; forme sphérique ; peau orange, légèrement grenue, d'adhérence faible.
Carte noire	Mutation naturelle de clémentinier Cadoux, découverte au domaine de sidi Abdallah (salé, Maroc), nommée carte noire par M.J.P. Laforest et G.	très faible vigueur, la frondaison est dense, port étalé ; forte productivité et mise à fruits très rapide	Le fruit est de petit calibre ; sphérique ; peau orange ; très fine, d'adhérence forte.
Cadoux	Clémentier de type commun, sélectionné au Maroc en 1947 dans la ferme de M. Cadoux à fouarat, prés de la ville de kénitra	Arbre est vigoureux , la frondaison dense et bonne productivité	Le fruit de maturité en corse. Mi-novembre à début janvier. Calibre moyen à petit ; forme plutôt aplatie ; peau orange claire, grenue, d'adhérence faible

Les caractéristiques d'Autre variétés (suite).

Variétés	Caractéristiques	photos
Clémentine commune 89 Sélection italienne	Mutation naturelle de clémentinier type commun SRA 89, découverte en Calabre (Italie). Diffusée dans le sud de l'Italie ; elle se récolte dix jours avant la commune SRA89, Mais les autres caractéristiques sont similaires.	
Clemenval	Mutation naturelle de clémentinier Esbal découverte à Sagunt (Espagne).Clemenval a un comportement similaire à la variété Esbal, avec des fruits de calibre supérieur. Récolte de mi-octobre à fin novembre.	
Cultifort	Mutation naturelle de clémentinier Oronules découverte en 1997 à Pego (Espagne). Variété précoce, Cultifort est plus productive et arrive à maturité quelques jours avant Oronules, fin septembre. L'arbre est peu vigoureux.	
Fedele	Mutation naturelle de clémentinier type commun, sélectionné à Massafra en Italie. Précoces, les fruits peuvent se récolter à partir du mois d'octobre.la qualité des fruits se dégradant rapidement. La productivité est moyenne.	
Guerdane	Mutation de clémentinier type commun, découverte en 1987 au niveau du domaine Abbes Kabbage à El Guerdane, au Maroc. L'arbre moyennement vigoureux, son feuillage est étroit, long et retombant et d'un vert pâle. Les fruits de forme ovale et d'excellente saveur avec une peau lisse. Très productive, la récolte peut se prolonger jusqu'à mi-février.	
Isa	Est une variété de clémentinier type commun, présente en Sicile, au Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee depuis 70 ans. Diffusée en Italie, elle possède des caractéristiques végétatives et productives similaires au clémentinier commun SRA63.	
Larache	Sélectionnée en 1984 au Maroc, est une mutation de la clémentine Cadoux. Les fruits sucrés et agréables, s'épluchent facilement. Un gros calibre et une forme plus ou moins aplatie selon la région de production. Elle est cultivée dans certaines régions très chaudes de Maroc, où sa période de récolte est très échelonnée (maturité de début octobre à mi-décembre).	
Loretina	Mutation naturelle de Marisol, sélectionnée en 1992 à Tormos, dans la province d'Alicante. C'est une des variétés espagnoles les plus précoces, et elle est très productive.de calibre petit à moyen. La peau est orange intense, très attractive.	

ANNEXE 03 Tableau 05 : les Autres variétés de clémentine

Variétés	Caractéristiques
Aïn Taoujdat	Cette sélection marocaine a été repérée vers la fin d'années 1950 prés de la localité d'Aïn Taoujdat. Mise en essai à la station de l'Inra d'El Menzeh, la variété Aïn Taoujdat a une bonne tenue des fruits sur l'arbre et après récolte, une productivité élevée et des calibres plus gros.la vigueur de l'arbre et moyenne, avec une frondaison compacte. Récoltée de début novembre à fin novembre.
Alberina	Mutation naturelle de clémentinier de type commun(Fina) découvert en Espagne dans la province de Tarragone. Tardive, elle se récolte de janvier à mi-février en Espagne. L'arbre est vigoureux, mais présente une tendance à l'alternance. La coloration externe est atteinte après la maturité externe, ce qui confère aux fruits une meilleure tolérance au froid.
Arrufatina	Mutation naturelle de clémentinier Nules, découverte en 1968 à Vila Real. L'arbre est vigoureux, frondaison dense et bonne productivité. Le fruit de maturité en corse. Fin octobre à fin novembre (précoce). Calibre moyen à gros ; forme sphérique avec un goulot ; peau jaune orange, fine et grenue, d'adhérence faible. Saveur moyenne.
Basol	Mutation naturelle de clémentinier Oronules, découverte en 1999 dans la province de castellón en Espagne, Basol fait partie des variétés de clémentiniers les plus précoces. Le fruit, similaire à Oronules, atteint la maturité quelques jours avant clemensoon. L'arbre est très peu vigoureux, et très productif.
Beatriz de Anna	Mutation naturelle de clémentinier de type commun (Fina), découverte vers 1981 à Anna. Très productive, Beatriz de Anna donne des fruits plutôt petits, d'excellente qualité interne. La peau est caractérisée par la présence de grosses glandes à huiles essentielles. précoces, les fruits atteignent le stade de maturité en même temps que les Loretina, et la récolte peut se prolonger jusqu'en décembre.
Berkane	La « clémentine de Berkane » n'est pas une variété ; il s'agit depuis 2010 d'une zone de production en IGP (Indication géographique protégée). Les récoltes se font de début octobre à début janvier.
Capola	Mutation naturelle de Nules découverte en 1991 à la Vall d'Uixó.). la variété Capola a été initialement commercialisée sous l'appellation Mioro sur le marché espagnol. L'arbre est très productif, les fruits sont de calibre petit à moyen. Variété précoce, les fruits sont récoltés de début octobre à mi-novembre en Espagne.

Résumés

تقدير معدل الإصابة و معدل التطفل في بستان الحمضيات التجريبي (صنف كليمونتين) بالقرب من دفيئة لتربية المساعدين في محطة بوفاريك - البليدة .

الملخص

تعتبر *Citrella Phyllocnistis*من بين الحشرات الأكثر تدميرا في تاريخ الحمضيات و هذا من خلال مرحلة نمو البراعم الفتية و ذالك بتوفر الأحوال الجوية الملائمة, بهذا الصدد انطلقنا في دراسة تجريبية حول التقليل من الأضرار التي تسببها هذه الحشرة و ذلك باستعمال نوعين من الطفيليات ***Semielacher petiolatus*** و ***Citrostichus phyllocnistoîdes***.

يعتمد هذا العمل على دراسة تأثير الطفيليات على تطور حافرة الأنفاق. أوراق الحمضيات في البستان التجريبي للحمضيات « صنف كليمونتين » الذي يقع في المحطة الجهوية لحماية النباتات بوفاريك ,تمت هذه الدراسة لمدة 8 أشهر من جانفي إلى أوت 2021.

في كل أسبوع من كل شهر يتم أخذ مئة ورقة عشوائيا من شجرة كليمونتين كعينة و نقلها للمخبر لمعاينتها بواسطة العدسة المكبرة من أجل تقدير معدل الإصابة و معدل التطفل لهذه الحشرة و عليه أثبتت هذه الدراسة أن هذه الطفيليات جد فعالة ضد الحشرة.

هذه الحشرة تحتاج الى عدة عوامل لبدء نشاطها ،من بينها ظهور البراعم الفتية وتوفر العوامل المناخية الملائمة ،وهي درجة الحرارة التي تساوي أو تفوق 18درجة مئوية وهذا كان خلال شهري جوان وجويلية .

أظهرت الدراسة الميدانية التي قمنا بها أن استعمال هذه الطفيليات جد فعال ضد تطور الحشرة، وهذا من خلال تناقص معدل الإصابة من 47٪ إلى 32٪، ومعدل التطفل من 73٪إلى 63٪، بعد أسابيع قليلة.

هذا ما يفسر أن هذه الطريقة جد فعالة ضد هذه الحشرة.

كلمات المفتاح **:** حافرة أنفاق الحمضيات، كليمونتين ، متيجة (بوفاريك) ، الطفيليات .

Estimation du taux d'infestation et le taux de parasitisme dans un verger d'agrume expérimentale (la variété clémentinier) prés d'une serre d'élevage des auxiliaires au niveau de la station de Boufarik - Blida.

Résumé

Phyllocnistis Citrella est considéré comme l'un des insectes les plus destructeurs de l'histoire des agrumes, à travers le stade de croissance des jeunes pousses et la disponibilité des conditions météorologiques adaptées. À cet égard, nous avons commencé une étude expérimentale sur la réduction des dommages causés par cet insecte en utilisant deux types de parasitoïdes *Semielacher petiolatus* et *Citrostichus phyllocnistoîdes*.

Ce travail est basé sur l'étude de l'effet des parasitoïdes sur la mineuse des agrumes, dans un verger expérimental d'agrumes « variété clémentine» situé à la station régionale de la protection des végétaux de Boufarik de la plaine de Mitidja, cette étude a été menée pendant 8 mois de janvier à août 2021.

Chaque semaine de chaque mois, une centaine de feuilles de clémentinier. Sont prélevées au hasard et ramenées au laboratoire pour examiner à l'aide de la loupe binoculaire et déterminer le taux d'infestation et le taux de parasitisme de cet insecte, cette étude a prouvé que ces parasites sont très efficaces contre la mineuse des agrumes.

Cet insecte a besoin de plusieurs facteurs pour commencer son travail, parmi eux l'émergence de jeunes pousses ainsi que la disponibilité de facteurs climatiques favorable. C'est-à-dire la température de plus de 18C°et ce pendant les mois de juin et juillet. Un résultat très efficace des parasitoïdes contre la mineuse d'agrume a également été enregistré, et cela apparaît au cours de la troisième semaine de juillet, par la diminution des taux d'infestation de 47% à 32% et taux de parasitisme de73% à 63% après quelque semaine et cela preuve que la méthode utilisée est une méthode très efficace.

Mots clés: *Phyllocnistis Citrella*, Clémentinier, Parasitoïdes, la lutte intégrée, La plaine de Mitidja (Boufarik).

Estimation of the rate of infestation and the rate of parasitism in an experimental citrus orchard (Clementine variety) near a greenhouse for rearing beneficial at the Boufarik station - Blida

Abstract

Phyllocnistis Citrella is considered one of the most destructive insects in the history of citrus, through the growth stage of young shoots and the availability of suitable weather conditions. In this regard, we have started an experimental study on the reduction of the damage caused by this insect using two types of parasites **Semielacher petiolatus et and Citrostichus phyllocnistoîdes**.

This work is based on the study of the effect of parasitoids on the citrus leaf miner, and citrus leaves in an experimental citrus orchard « variety Clementine» located at the regional station of plant protection of Boufarik, this study was conducted for 8 months from January to August 2021.

Each week of each month, a hundred Clementine leaves were collected and brought back to the laboratory to be examined with a magnifying glass and to determine the infestation rate and the parasitism rate of this insect, this study proved that these parasites are very effective against the citrus leafminer.

This insect needs factors to start its activity amorng them ,the emergence of young shoots and the availability of appropriate climatic factors , which is the temperature equal toor greater than 18°,and this was during the monthes of juin and july .

The. field study wecarried out showed that the use of thes parasites is very effective against the development of this insect , this is by decreasing the growth rate from 47% to 32% and the parasitism rate from 73% to63% ,after a few weeks.

Key words: Phyllocnistis Citrella, Clementine, Parasitoids, Mitidja region.