REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de **Master**

En Sciences de la nature et de la vie

Spécialité : Phytopathologie

Par :

M^elle^ NECHADI Marwa

M^elle^ FADELOU Amina

Thème :

Etude du complexe parasitaire et de la dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* STAINTON, 1856 (Lepidoptera Gracillariidae) sur la variété de Thomson au niveau de la station de Boufarik- Blida

Soutenue publiquement le : 03/07 /2023., Devant le jury composé de :

AINAS Mahfoud	**Grade : M.C.B.**	Univ. Médéa	Président
SLIFI Malika	**Grade : Doctorante**	Univ. Bouira	Examinateur
BENDOUMIA Houda	**Grade :M.C.B.**	Univ. Médéa	Encadreur
KHECHNA Hassina	**Grade :Docteur en science Agronomique (zoologie)**	I.N.P.V., Boufarik-Blida.	Co-Encadreur

Année universitaire 2022/2023

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux ……A

Liste des figures ……B

Liste des abréviations……..…...C

Introduction ……...……2

Chapitre I - Donnée bibliographique sur la mineuse des citrus (*Phyllocnistis citrella* et sur la plante hôte (*Citrus sinensis* L.)

1 - Présentation de la plante hôte

1.1 - Position taxonomique ..……..…5

1.2 - Phénologie……..6

1.3 - Production et répartition ……..…..6

1.3.1 - Dans le monde……...…7

1.3.2 - En Algérie ……..7

1.4 - Les exigences des agrumes…….…7

1.4.1 - La température……...……....7

1.4.2 - La pluviométrie……...……..8

1.4.3 - L'humidité……...……...8

1.4.4 - Le vent……..……....8

1.4.5 - Le sol……...……..8

2 - Présentation de la mineuse des Citrus : (*Phyllocnistis citrella*)…….……8

2.1 - Position taxonomique ……9

2.2 - Origine et distribution géographique …….……9

2.3 - Biologie de la mineuse des citrus ……10

2.3.1 - Description des différents stades biologiques……..……10

2.3.2 - Cycle biologique …….……13

2.3.3 - Nombre de générations……..……..15

2.4 - Influence des facteurs écologiques……...……15

2.5 - Plantes hôtes……..16

2.6 - Symptômes et dégâts……16
2.7 - Moyens de lutte……..……..17
2.7.1 - La lutte culturale……..17
2.7.2 - La lutte chimique……..……...17
2.7.3 - La lutte biologique……..…….18

Chapitre II - Matériel et méthodes

2.1. - Présentation de la région d'étude (la plaine de Mitidja) ……...……21
2.2. - Facteurs abiotiques ……...……...……..21
2.2.1 - Facteurs édaphiques de la région d'étude ….……21
2.2.2 - Facteurs hydrologiques de la région d'étude ……..……..…….....22
2.2.3 - Facteurs climatiques…….…….23
2.3 - Facteurs biotiques de la plaine de Mitidja……...…25
2.3.1 - Données bibliographiques sur la flore de la Mitidja……..……25
2.3.2 - Données bibliographiques sur la faune de la Mitidja……25
2.4. - Choix de la station d'étude …..…….…26
2.5. - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre ……..…27
2.5.1 - Méthodes utilisées sur le terrain ……...27
2.5.2. - Echéancier du programme des sorties sur le terrain ……...….28
2.5.3. - Méthodes employées au laboratoire ……30
2.6. - Technique d'exploitation des résultats ……..……30
2.6.1 - Richesse totale…….……..30
2.6.2 - Taux d'infestation……..31

Chapitre III - Résultats et discussion

3.1. - Résultats et discussion sur la fluctuation de population *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023……..……33
3.1.1 - Résultats de la fluctuation de population de *phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023 ……..……..33
3.1.2 - Discussion de la fluctuation de population de *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023…….……...……34
3.2 - Résultats et discussion de l'estimation de taux d'infestation ……..…35

3.2.1 - Résultats de l'estimation de taux d'infestation ……..35

3.2.2 - Discussion de l'estimation de taux d'infestation……...……36

3.3 - Résultats et discussion de l'estimation de taux de parasitisme……...37

3.3.1 - Résultats de l'estimation de taux de parasitisme……...37

3.3.2 - Discussion de l'estimation de taux de parasitisme.……....38

3.4 - Résultats et discussion sur la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme……39

3.4.1 - Résultats de la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme.……39

3.4.2 - Discussion de la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme…..……40

Conclusion et perspectives……..……...42

Références bibliographiques ……...45

Résumés…….57

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'unmémoirede Masterpar 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.

Nous*saisissons cette opportunité pour exprimer mes remerciements à notreDirectrice dumémoireM^me^ BENDOUMIAHouda à qui nous témoigne nos profondes gratitudes d'avoir accepté l'encadrement de notremémoire et nos sincère reconnaissance d'avoir fait toujours bénéficier de son expérience, nous la remercie infiniment pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation du présent travail. Elle a su nous donner le goût de la recherche mais aussi de la rigueur nécessaire pour mener à bien ce travail.Nous tenons à vous présenter l'hommages et la gratitude pour tout ce que vous avez donné pour la science et pour l'Algérie.*

Nous*tenons à remercier M^me^KHECHNA Hassina Maître de conférences A à l'S.R.P.V., Boufarik-Blida pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation du présent travail.*

Nous *remercions également M.*AINAS*Mahfoud Maître de conférences B. à Médéq, qui a bien voulu présider notre jury.*
Nous *remercions également M^me^ SLIFI Malika Doctorante à Bouira d'avoir accepté d'examiner la présente étude.*

Nous *tenons à remercier également M^me^ABABSIA Amel, la directrice de la station régionale de l'I.N.P.V. à Boufarik-Blida pour son aide et sa collaboration scientifique, durant la réalisation du présent travail.*

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

MarwaNECHADI

et

AminaFADELOU

Dédicace

A l'homme de ma vie mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir,

à toi MON PERE.

A la lumière de mes jours la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; MAMAN que j'adore.

A mon petit frère Abd el rezzak, mon bras droit et mon ami pour sa présence dans ma vie.

Ma très chère nièce Namarik Tu es mon réconfort quand je suis stressé, ma joie quand je suis triste. Tu rends ma vie complète. Merci

À mes chers frères ,Nourredin , Amin , Islam , à mes chères sœurs Amira , Naziha ,Hadjira , Intisar , Samira, Meriem et bissa à mes bouts de sucre Dhouli , Sifou , Mouadh ,Nanim , Moussaab ,Rawan et Lakhder Merci pour vos soutiens moral, vos confiances et vos conseils précieux, qui m'ont aidé dans les moments difficiles. Je vous souhaite le bonheur et la réussite dans vos vies.

A mes chers grands-mères, j'ai été chanceuse d'avoir des grands-mères aimants, attentionnés et dévoués comme vous dans ma vie

À mon cher oncle Zitouni et mes chères tantes et toutes mes cousines surtout pour leur gentillesse.

À mon âme sœur et ma meilleure amie Abir, qui depuis des années m'encourage, me comprend et a toujours été à mes côtés, que dieu lui donne du bonheur, santé et réussite.

À mes deuxièmes sœurs Emmy, Amira, Amina, Soumia, Achwak, Romaissa, Meriem , Ahlem ,Zohra , Malak , Hadjer , zohra ,feriel et halima les moments que nous avons passé ensemble me rend honorée de vous-appelez mes amies. Je souhaite que notre amitié continue à se développer et à épanouir, même st nos chemins se séparent.

A mon amie de spécialité, Samir merci pour tous les bons moments. A mes chers collègues Younes, Oussama et Adel qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études supérieures, pour leur aide précieux et leur encouragement. Merci pour tous les bons moments

NECHADI Marwa

Dédicace

Je dédie ce travail :

Aux deux personnes les plus chères de ma vie, mon père et ma mère, pour leur amour, leurs prières, leur fatigue et leurs sacrifices pour moi.

Mon seul frère Abdel Hafidh et sa femme Houria

Mes chères sœurs Fatima, Fatiha et Zineb, source de bonheur, leurs maries Abdel Rahman, Boumedien et Hamza

Mon fiancé Ayoub Abdel Rahman pour sa compréhension et son soutien

Et le sucre de ma vie Wissal, Houssam, Mohammed, Kadiro, Khadidja, Meriem, Abdel wahab, Amouna, Israa, Anfal, Amir, Taqwa, Janna et Adem

Toute ma famille et Ma belle famille

Toutes mes chères amies mes deuxièmes sœurs.

FADELOU Amina

Liste des tableaux

Tableau 01 - Principaux sous bassins versent de Mitidja et leurs principaux oueds (RABEHAOUI et BELAIDI, 2004) …….……..……..22

Tableau 02 - Températures moyennes mensuelles, des maximas et des minimas enregistrés pour les six premiers mois de2023exprimées en degrés Celsius (°C) ……..23

Tableau 03 - Précipitations mensuelles exprimées en mm de l'année 2023 dans la station de Boufarik-Blida……..……24

Tableau 04 - Vitesses mensuel les moyennes des vents exprimée sen m/s enregistrées pour Les six premiers mois de 2023 dans la station de Boufarik Blida ……..…24

Tableau 05 - Echéancier (mois et jours) des sorties mises en œuvre sur le terrain en 2023 (Original)…….29

Tableau 06 - Dynamique de population de *Phyllocnistis citrella* sur la variété d'agrume Thomson à Boufarik en 2023 (Original)…….……33

Tableau 07 - Taux d'infestation du *Phyllocnistis citrella* au niveau de verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Original)……35

Tableau 08 - Taux de parasitisme du *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Original) ..…….37

Tableau 09 - Taux d'infestation et du parasitisme de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Original)...39

Liste des figures

Fig. 1 - Un champ d'agrume (S.N.C.F., 2023) ……..…..…….……..06

Fig. 2 - Adulte de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2011) ..……..……..10

Fig. 3 - Les œufs de *Phyllocnistis citrella*,(KHECHNA,2011) ……..……11

Fig. 4 - Larve du premier stade larvaire de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA,2011) ……...11

Fig. 5 - Larve du deuxième stade larvaire de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018) ..……12

Fig. 6 - Larve du troisième stade larvaire de *Phyllocnistiscitrella* (KHECHNA, 2018) ……..….12

Fig. 7 - Pré-nymphe au niveau du cocon de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018) …….13

Fig. 8 - Nymphe de *Phyllocnistis citrella* (KHECHNA, 2018) ……...13

Fig. 9 - Les symptômes de *Phyllocnistis citrella* sur les feuilles d'agrumes (KHECHNA, 2011)……16

Fig. 10 (a, b) - Station régionale de la protection des végétaux de Boufarik (Originale) …...27

Fig.11 (a, b, c) - Prélèvement des feuilles de Thomson sur le terrain (Originale)…..……..28

Fig. 12 - La loupe binoculaire (Originale) ……..…….29

Fig. 13 - Méthodes employées au laboratoire (Originale) ……...30

Fig. 14 - Fluctuation des stades de *Phyllocnistiscitrella* sur la variété de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale)……..…….……..34

Fig. 15 - Taux d'infestation du *Phyllocnistis citrella*au niveau de verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale)……...……36

Fig.16 - Taux de parasitisme du *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale)……38

Fig. 17 - Taux d'infestation et de parasitisme de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale) …..……39

Liste des abréviations :

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

P. citrella : *Phyllocnistis citrella.*

Introduction

Introduction

Les agrumes ont une grande importance dans le développement économique et social dans les pays producteurs. Ils constituent les produits d'exportation et de transformation en divers dérivés tels que les jus, confitures, essences, comme ils peuvent être une source d'emploi (LOUSSERT, 1989).

Au cours des vingt dernières années de la colonisation, l'agrumiculture n'a cessé de prendre une place croissante dans la production agricole algérienne (MUTIN, 1969). Selon ce dernier auteur, en 1960 les agrumes entraient pour 20 % dans la valeur de la production agricole. Les 37 000 hectares du verger fournissaient 7 400 000 journées de travail (MUTIN, 1969).

Et comme toute l'arboriculture cette culture est soumise cependant à la pression d'une multitude de bio-agresseurs, champignons, bactéries, virus, nématodes et insectes, pouvant soit induire des pertes sévères en rendement, soit altérer la qualité des productions ou des plants qui se traduisent par un déclassement, voire une non commercialisation (KHECHNA, 2018). Parmi ces ravageurs *Phyllocnistis citrella* (STAINTON, 1856) qui a fait son apparition en Algérie durant l'été 1994 (BERKANI, 1995). Cet insecte considéré comme un ennemi important en raison de son grand pouvoir d'adaptation climatique et des dégâts qu'il entraine puisqu'il affecte la fonction photosynthétique, se traduisant par une baisse du rendement chez les arbres âgés et par un ralentissement de la croissance chez les jeunes plants (KHECHNA, 2017).

La mineuse des feuilles des agrumes *P. citrella* est originaire du sud-est Asiatique, elle a été décrite pour la première fois à Calcutta en Inde par STAINTON en 1856 (REAL et BALACHOWSKY, (1966) In AIT MOULOUD (2002)). Depuis, elle s'est propagée progressivement un peu partout dans le monde.

En 1912, elle a été signalée en Australie et en 1960 en Arabie Saoudite (AYOUB, 1960). GUEROUT (1974) rapporte que la mineuse s'est introduite en Afrique de l'Ouest au début des années 1970 en Côte d'ivoire, au Congo, au Niger et au Bénin. En Espagne, elle a été signalée en juillet 1993 (GARRIBO et DEL- BUSTO, (1994) In AIT MOULOUD (2002)), puis elle s'est propagée en une année dans tout le bassin méditerranéen (URBANEJA *et al*., (2000) In AIT MOULOUD (2002)).

Actuellement on la retrouve dans la plupart des vergers agrumicoles du monde. Même les arbres isolés dans les jardins, sont recherchés par *P. citrella*.

En Algérie, l'insecte a été signalé pour la première fois au cours de l'année 1994, dans l'Ouest du pays, notamment dans les vergers de l'Oranais (BERKANI, 1995). Depuis, il s'est répandu dans l'ensemble des vergers agrumicoles du pays, de l'Est à l'Ouest.

Beaucoup de travaux sur *Phyllocnistis citrella* et sur ses parasitoïdes ont été réalisée par plusieurs auteurs appartenant aux continents dans le monde, les études sont faites en Asie par PANDEY et PANDEY (1964), LAKRA *et al.* (1984), PATEL *et al.* (1994), ZHANG *et al*. (1994), MINGXUE et GARRIDO (1999) et FERRAN *et al.* (2004) in FAID et ZIREK (2022)). 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), 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), ABABSIA *et al.* (1996), BERKANI *et al*. (1996), DRIDI et KHEDDAM (1996), SAHARAOUI (1997), DOUMANDJI-MITICHE *et al.* (1999 a et b), SAHARAOUI *et al.* (2001), BOUALEM et BERKANI (2002), KHECHNA *et al*. (2017).

A la lumière des données bibliographiques précédentes, la problématique de la présente étude est construite. En effet, l'objectif de la présente est de faire une étude sur la bio-écologie de la mineuse des agrumes et de rechercher les auxiliaires qui peuvent jouer un rôle important dans le cadre de la lutte biologique. Ces études devraient aboutir à la limitation des pertes en termes de quantité et de qualité et de proposer des techniques de lutte efficaces et non polluantes (BENDOUMIA, 2018). En effet, la présente étude vise à faire le point sur les connaissances de la pullulation de *Phyllocnistis citrella* dans la région de Boufarik-Blida qui est très riche en agrumes.

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 sinensis* L.)

CHAPITRE I : Donnée bibliographique sur la mineuse des citrus (*Phyllocnistis citrella*) et sur la plante hôte (*Citrus sinensis* L.)

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

1 - Présentation de la plante hôte (*Citrus sinensis* L.)

Après quelques rappels sur la position taxonomique de (*Citrus sinensis* L.), sa phénologie, sa production et sa répartition, les exigences des agrumes sont abordées.

1.1 - Position taxonomique

La position systématique des agrumes se résume comme suit (SWINGLE (1948), in PRALORAN (1971)):

- **Règne :** végétal
- **Ordre :** Géraniales,
- **Sous-ordre :** Géranineae,
- **Classe :** Dicotyledoneae,
- **Sous-classe :** Dialypétalae,
- **Division :** Eudoprothalae,
- **Sous-division :** Angiospermes
- **Famille :** Rutacea,
- **Sous-famille :** Aurantioïdae,
- **Tribu :** Citrae,
- **Sous-tribu :** Citrinae,
- **Groupe :** Eucitrus,
- **Genre :***Citrus*
- **Espèce :***Citrus sinensis* L.

1.2 - Phénologie

Selon LOUSSERT (1989), 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 vert clair 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 (Fig.1)(BENAYADA, 2002).



Fig.1-Unchampd'agrume(S.N.C.F.,2023)

1.3- Production et répartition des agrumes

D'abord la production et répartition de la plante hôte (*Citrus sinensis* L.) dans le monde sont exposées. Elles sont suivies par la production et répartition de la plante hôte (*Citrus sinensis* L.) en Algérie.

1.3.1 - Dans le monde

Les agrumes sont originaires des pays du sud–est asiatique. Les chinois les cultivèrent pour leurs parfums puis pour leurs fruits (LOUSSERT, 1989).

PRALORAN (1971) et LOUSSERT (1989) rapportent qu'en 1400,les portugais introduisent l'oranger en méditerranée.

Du bassin méditerranéen, les agrumes sont répondus dans le monde par trois voies :

-Les Arbres assurent leur diffusion sur la côte est de l'Afrique jusqu'au Mozambique.

-En 1493, Christophe Colomb les introduit à Haïti (île de la mer des Caraïbes) et à partir de laquelle la diffusion s'est faite vers le Mexique en 1518.

- En 1654, les navigateur anglo–hollandais introduisent les premiers agrumes dans la province du Cap en Afrique du sud.

Dans le monde, les agrumes couvrent 6% de la surface totale réservée à l'arboriculture et représentent le troisième fruit utilisé en industrie (SINGH et AZAM, 1986).

En 1981, la production mondiale d'agrumes a dépassé 55 millions de tonnes précédant ainsi celle des bananes et des pommes (BENAYADA, 2002).

1.3.2 - En Algérie

La production des agrumes est répartie dans trois grandes régions :

- L'Ouest : l'Oranie avec les wilayas de tlemcen, Sidi bel abbas, Oran, Mostaganem, Mascara et Relizane.
- Le Centre : avec la plaine de mitidja, Chlef, Tizi ouzou et Bouira.
- L'Est : le Constantinois avec les régions de Skikda, Djijel, Annaba, Guelma et Bejaia. (BENAYADA, 2002).

1.4 - Les exigences des agrumes

Les exigences des agrumes notamment ; la température, la pluviométrie, l'humidité, le vent et le sol abordés.

1.4.1 - La température

Lesagrumessontconsidéréscommedesarbresdeclimatchaud,ilscraignent en effet les gelées et leur culture se trouve de ce fait limitée aux 40èmesparallèles NordetSud (ANONYME,1995).

SelonLOUSSERT(1985),lestempératuresmoyennesannuellesfavorablesàlaculturedescitrussont del'ordrede14°C.Latempératuremoyennehivernaleest de10°Cetlatempératuremoyenneestivaleestde22°C.

1.4.2 - La pluviométrie

SelonREBOUR(1966)etPRALORAN (1971), que ce soit dans leSud-Est asiatique l'origine de l'agrumiculture, caractérisé par une pluviométriequipeutatteindre1200mm/anoudanslarégionméditerranéennedontlapluviométrie annuelle est en générale de 600 à 1200mm, cette quantité d'eaureste toujours au-dessous des exigences del'agrumiculture, d'où le recours àl'irrigation devient une étape obligatoire. D'autre part, les agrumes craignent lespluiesexcessivesquipeuventsurvenirenNovembreetdeJanvieràMars(DERAVELD'ESCLAPON,1990).

1.4.3 - L'humidité

L'humidité élevée est un facteur non négligeable qui peut endommagerl'arbre et la production et cela en favorisant les attaques des champignons et lesravageurs(REBOUR,1966etLOUSSERT,1989).Unehumiditébasseprovoqueuneintenserespirationduvégétaletainsilesbesoinseneauaugmentent (LOUSSERT,1989).

1.4.4 - Le vent

Selon REBOUR (1966), l'action mécanique du vent peut provoquer desblessuressurles fruits parfrottement oupartransportdes grains desable.

1.4.5 - Le sol

L'obtention de bons rendements est fonction aussi de lanature du sol.Pour les agrumes, les terres à texture argilo-sablo-limoneuse avec un taux decalcaire compris entre 5 et 10% pour un PH neutre ou légèrement acide de 6,5 ;sont favorables (LOUSSERT,1989 et ANONYME,1995).

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

Aprèsquelquesrappelssurlasystématiquede*Phyllocnistiscitrella*,sonorigineetsadistributiongéographique,les différents aspects de soncyclebiologique sont abordés.

2.1 - Position taxonomique

SelonBALACHOWSKY(1966), lapositionsystématique delamineuseserésume commesuit:

- Embranchement:Arthropodes,
- Classe: Insectes,
- Sousclasse:Pterygotes,
- Superordre:Mecopteroïdea,
- Ordre: Lepidoptera,
- Sousordre:Heteroneura,
- Division:Ditrysia,
- Sousdivision:Heterocera,
- Superfamille:Tineoïdea,
- Famille:Gracillariidae,
- Sousfamille:Phyllocnistinae,
- Genre:*Phyllocnistis*,
- Espèce:*Phyllocnistiscitrella*(STAINTON),1856,
- Synonyme:*Lithocolletiscitricola*(SWINH).

2.2 - Origine et distribution géographique

La mineuse des feuilles des citrus est originaire du sud-asiatique. Elle a été observée pour la première fois en 1856 à calcutta en inde (SPONAGEL et DIAZ,1994 in BAUTISTA-MARTINEZ *et al.*,1998). En 1940, cet insecte a été détecté en Australie (EVANS, (1995)inBENAYADA (2002)).

La mineuse a atteint l'Arabie Saoudite en 1960 puis a pénétré en Afrique par le soudan en 1962 (GUEROUT, 1974).

Ce ravageur a montré une large distribution géographique. Il a été observé pour la première fois en Floride en mai 1993 (HEPPNER, 1993). Après cette invasion, la mineuse des feuilles de citrus a été signalée dans tout le bassin méditerranéen (MOLLA *et al.*, (1997) in BENAYADA (2002)).

Elle a envahi l'Espagne en 1993 (GARIJO et GARCIA,1994), le Liban en 1994 (KFROURY et EL-AMIL, (1998)in BENAYADA (2002)), la France en 1994 (BRUN et BORELI, 1995), l'Italie en 1995 (DELRIO, (1996)in BENAYADA (2002)), le Portugal en 1994 (CAVACO *et al.*, (1997)in BENAYADA (2002)), la Tunisie en 1994 (CHERMITI *et al.*, (1998)in BENAYADA (2002))et le Maroc en 1994 (BOUGHDAD *et al.*, 1999).

En Algérie, la mineuse a été signalée pour la première fois au début de l'été 1994 dans les vergers de l'ouest (Misserghin) (BERKANI, 1995).BERKANI *et al*. (1996) rapportent que *Phyllocnistis citrella* représente le troisième phytophage introduit en moins de quinze années.

Actuellement, la mineuse est le principal ravageur des agrumes. Il est présent dans les vergers de l'ouest, du centre ainsi que dans ceux de 'est du pays (BENAYADA, 2002).

2.3 - Biologie de la mineuse des citrus

Labiologie de la mineuse des citrus est développée.

2.3.1 - Description des différents stades biologiques

La description des différents stades biologiques de la mineuse des citrus (*Phyllocnistiscitrella*).

2.3.1.1 - L'adulte

L'adulte est un petit papillon de couleur blanc-argenté et mesure environ 3 mm de long et 8 mm d'envergure (fig.2). Le fond des ailes et d'un blanc neigeux devenant jaune dilaté avec plusieurs petites stries obliques ou perpendiculaires à la cote.D'autre part, on observe un trait noir formant le rayon et d'un éventail de trois à quatre lignes, de même couleur (REAL et BALACHOWSKY, (1966) in AIT MOULOUD,(2002)).

L'aile postérieure est extrêmement étroite, les marges costales et intérieures portent de long poils (BADAWY, 1967)(BENAYADA,2002). La durée de vie desadultesfluctue entre2 et12jours (KNAPP*etal*.,1995).



Figure 2- Adultede*Phyllocnistiscitrella*(KHECHNA,2011)

2.3.1.2 - L'œuf

Selon QUILLICI *et al*. (1995), l'œuf de*Phyllocnistiscitrella*est ovale et mesure entre 0.2et 0.3 mm de diamètre. Nouvellement déposé, il a une couleur transparente, après 2 jours, il change de couleur et devient jaune pâle et opaque (KNAPP *et al*., 1995) (BANAYADA,2002) (fig. 3).

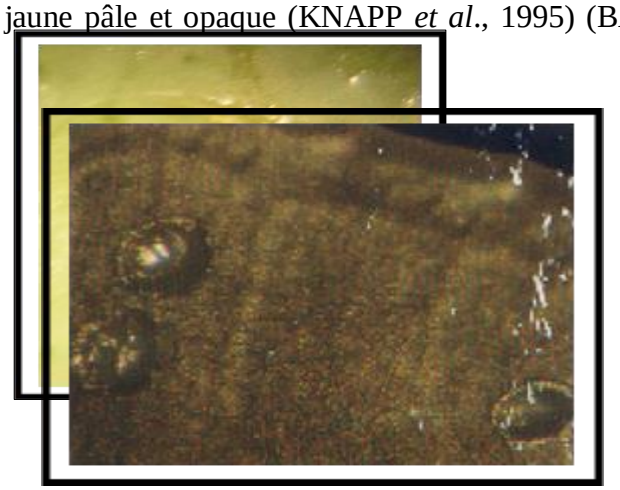


Figure3 - Lesœufs de*Phyllocnistiscitrella*,(KHECHNA,2011)

2.3.1.3 - Stades larvaires

Durant son cycle évolutif, la mineuse des feuilles de citrus passe par quatre stades larvaires (BADAWY, 1967).

Les larves du premier stade sont blanches transparentes puis à leur deuxième et troisième stade, acquièrent la couleur jaune visible à travers la cuticule (GARRIDO,1995).

Selon KNAPP *et al*. (1995), la capsule céphalique du premier stade larvaire est plus large que le thorax et l'abdomen (fig. 4). Les larves du deuxième et troisième stade présentent une tête plus étroite que le thorax et les segments abdominaux (fig. 5 - fig. 6) (BENAYADA, 2002).

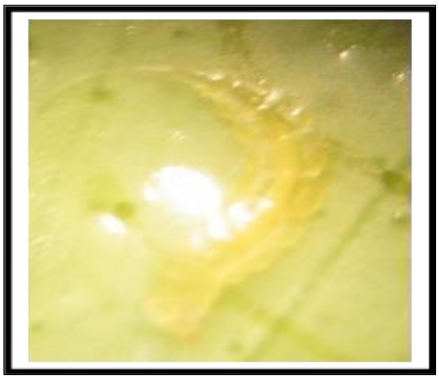


Figure 4 - Larve du premier stadelarvairede*Phyllocnistiscitrella* (KHECHNA, 2011)



Figure5-Larvedudeuxièmestadelarvairede*Phyllocnistiscitrella*(KHECHNA, 2018)

2



Figure6- Larvedutroisièmestadelarvaire de*Phyllocnistiscitrella*(KHECHNA,2018)

Seuls, les trois premiers stades se nourrissent en utilisant leur appareil buccal pour s'alimenter aux dépens du contenu cellulaire du parenchyme foliaire (ABBASSI,1996). Cet appareil buccal, typique des chenilles mineuse, comprend deux mandibules aplatiesdorso-ventralement en lame avec de fines dents (AIT MOULOUD,2002).

2.3.1.4 - La pré-nymphe

La larve du quatrième stade (fig.7) est considérée comme étant une pré-nymphe, elle est de même taille que la larve du troisième stade, sauf qu'elle est de forme cylindrique et que son appareil buccal est atrophié, ce qui ne lui permet pas de s'alimenter (AIT MOULOUD, 2002).La pré-nymphe est pratiquement immobile,si ce n'est que les mouvements circulaires qu'elle exécute pour confectionner son cocon (AIT MOULOUD, 2002).

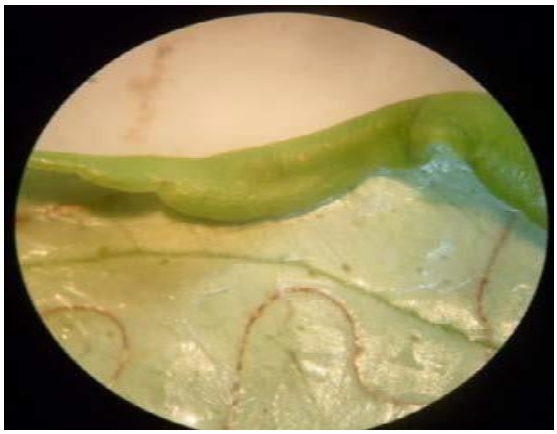


Figure 7 - Pré-nymphe au niveau du cocon de *Phyllocnistiscitrella*(KHECHNA, 2018)

2.3.1.5 - La nymphe ou chrysalide

La chrysalide est oblongue de 3 à 4 mm de long, de couleur brun clair devenant sombre en fin de stade (GUERROUT, 1974) (fig.8).

D'après BALACHOWSKY (1966), la tête de la chrysalide est munie d'une épine frontale acérée permettant l'ouverture du cocon formé lors de la nymphose. Cette épine est longue et courbée chez la femelle alors qu'elle est courte et droite chez le male (BOUGHDAD *et al*., 1999) (BENAYADA, 2002).



Figure 8-Nymphededede*Phyllocnistis citrella*(KHECHNA,2018)

2.3.2. - Cycle biologique

Les différents stades du cycle biologique de *Phyllocnistis citrella* sont abordés.

2.3.2.1 - Emergence

A l'aube, la nymphe perfore le cocon grâce à l'épine frontale et l'imago émerge en laissant la mue imaginale dans le cocon, l'accouplement se manifeste dans les 24 heures après l'émergence, l'oviposition s'en suit (KNAPP *et al.*, 1995) (AIT MOUOUD, 2002).Les adultes, longévité est de 2 à 12 jours selon les variations climatiques, notamment la température (BADAWAY, 1967) in ARIBI (1997)(AIT MOUOUD, 2002).

2.3.2.2 - Ponte et embryogenèse

D'après MOULOUD, (2002) généralement la femelle de *P. citrella* pond 20 à 100 œufs durant sa vie. Cette ponte a lieu sélectivement sur les jeunes feuilles issues de jeunes pousses souvent à proximité de la nervure principale (QUILLICI *et al.*, (1996)in BENAYADA (2002).

Selon HEPPNER (1993), la durée d'incubation de l'œuf est de 2 à 10 jours. Elle varie avec la température. elle est de 9.5± 1.5 jours à 20 ℃ et de 7.5 ± 0.6 jours à 25℃(B.A.ANGOUD, (1978)in BENAYADA (2002). Les œufs sont déposés soit isolément soit par groupe de 2 ou 3 éléments juxtaposés sur l'une ou l'autre face de la feuille. (BOUZOUANE *et al.*, (1994)in BENAYADA (2002).

2.3.2.3 - Développement larvaire

Selon (MOULOUD, 2002),dès leur émergence, les larves du premier stade pénètrent sous l'épiderme des jeunes feuilles, et forment en se nourrissant des galeries argentées marquées dans leur partie médiane par une ligne sombre d'excréments(QUICCILI *et al.*, 1995). Au fur et mesure que la larve se développe, la mine devient plus longue, plus large et de forme serpentée.

la durée du développement larvaire dépend essentiellement de la température, elle est e 10±1.5 jours à 40°C et de 18.5 ±205 jours à 20°C (SOUSSI,1999).

2.3.2.4 - La nymphose

Selon (MOULOUD, 2002) la prénymphe confectionne un cocon,généralement au bord de la feuille par dénaturation à l'intérieure de la mine sous une forme circulaire. La cocon en se contractant, tire le bord de la feuille en un pli pour former une loge nymphale. La nymphose peut avoir lieu dans des dépressions ailleurs que sur le bord de la feuille, il est non exclu de trouver la loge nymphale au milieu de la feuille (KNAPP *et al.*, 1995).

La nymphe perfore à l'aide de son sclérite céphalique la chambre nymphale pour permettre l'adulte d'émerger en forçant son corps à travers l'ouverture de la loge (HEPPNER,1993).La durée du stade nymphal est conditionnée par la température du milieu, elle est de 9.2 jours à 35°C et de 19.5 jours à 20°C (GUEROUT,1974).

2.3.3 - Nombre de générations

Selon PANDEY et PANADEY (1964) in ARGOV et ROSSLER (1996), la durée totale du cycle biologique dépend des conditions climatiques. Cette durée est comprise entre 13 et 52 jours.QUILLICH *et al.* (1997) in BENAYADA (2002)mentionnent qu'à une température comprise entre 26°C et 29°C, la durée totale du cycle est de 13 à 15 jours.

Le nombre de générations est variable selon les conditions climatiques. La mineuse des feuilles de citrus développe entre 5 et 13 générations par an, (GARIJO et GARCIA, 1994). BOUZOUANE *et al.* (1994) rapportent que la durée d'une génération est de 23 jours, 42 jours et 47 jours respectivement pour des températures de 35°C, 16.6°C et 20°C.

2.4 - Influence des facteurs écologiques

CAIZIJIAN (1999) note que le développement annuel de la mineuse des feuilles de citrus est affecté par les facteurs climatiques notamment la température et l'humidité.

KHANNA et PANDEY (1966) in LAKRA *et al.* (1984) rapportent que la mineuse reprend son activité au printemps. La disponibilité d'une abondante et fraiche végétation associée à des conditions climatiques favorables (17.2°C à 35.4 °C de température et 31 % à **72**% d'humidité favorable) engendrent une multiplication rapide et intense de l'insecte (BENAYADA, 2002).

Une baisse de températures engendre une mortalité au sein des différents stades de *Phyllocnistis citrella*.En effet une température inférieure à 15°C entraine la mortalité du premier et du deuxième stade larvaire. La mortalité du troisième et du quatrième stadelarvaireest enregistrée à des températures inférieures à 10°C (MINGXUE et GARRIDO, 1999) (BENAYADA, 2002).

AYOUB (1960) rapporte que 63% des chrysalides meurent quand la température atteint 46°C (BENAYADA, 2002).

2.5 - Plantes hôtes

D’après BALACHOWSKY (1966),*Phyllocnistis citrella* principalement aux dépens des utaceae. Elle peut se développer sur des espèces de la famille des Oléaceae, Loranthaceae et Leguminosea (LATIF et YUNES, (1951)in BANAYADA, (2002)).

2.6. - Symptômes et dégâts

Les différents symptômes et dégâts de *Phyllocnistis citrella* les feuilles, les tiges et sur les fruits d’agrumessont abordés.

2.6.1. - Sur la feuilles

Les larves attaquent les jeunes feuilles qui se tordent et se recroquevillent (SABINE, (1971) in BENAYADA (2002)(fig.9).Au terme de son développement, la larve ronge de 4 à 10% de la surface foliaire(BOUGHDAD *et al.*, 1999). Es feuilles ainsi endommagées privent l’arbre de l’assimilation chlorophyllienne.

BAUTISTA-MARTINEZ *et al.* (1998) in BENAYADA (2002)rapportent que dans les jeunes plantations et en absence de tout moyen e lutte, la mineuse entraine une défoliation totale de l’arbre. RODRIGUES *et al*. (1998) in BENAYADA (2002)notent que des populations élevées de l’acarien *Brevipalpusphoenicia* ont été observées sur les feuilles endommagées par *Phyllocnistis citrella*.



Figure 9-Les symptômes de *Phyllocnistis citrella* sur les feuilles d’agrumes(KHECHNA,2011)

2.6.2. - Sur tige

La nymphose sur les tiges est difficile pour la mineuse, la plupart des individus ne survivent pas jusqu'au stade adulte. L'alimentation apicale peut empêcher l'extension de la poussé. Les dégâts sur brindilles sont rencontrés lorsque la densité de la population est élevée (KNAPP *et al*, 1995).

GOTTWALD *et al.* (1997) in BENAYADA (2002)signalent que la mineuse par son comportement alimentaire facilite le développement du chancre bactérien des citrus dont l'agent causale est (*Xanthomonasaxonopodis*).

2.6.3. - Sur fruit

Des mines de *Phyllocnistis citrella* ont été observées sur des fruits immatures. Elle se présentent sur l'épiderme de fruits ou dans le calice. Ces infestations ont été observées quand l'émergence des adultes de la mineuse (KNAPP *et al.*, 1995).

ARGO et ROSSLER (1996) notent jusqu'à 30% de fruit de pomelo minés chez lesquels les larves ne complètent pas leur développement (BENAYADA, 2002).

1.4- Moyens de lutte

Les différents moyens de la lutte contre *Phyllocnistis citrella* sont abordés.

1.4.1- La lutte culturale

Cette lutte consiste à réduire par des mesures préventives les risques d'infestation.Selon BERKANI *et al.*(1996) cette méthode consiste à favoriser et consolider l'émergence précoce de la première poussée de sève.En Chine, on procède à la suppression manuelle des gourmands et des poussées secondaires constituant en général une source de contamination (KNAPP *et al.*, 1995).L'utilisation d'un matériel sain et la réglementation de la circulation des plantes entre les régions sont recommandées (BENAYADA, 2002).

1.4.2 - La lutte chimique

La lutte chimique est actuellement la méthode la plus utilisée contre la mineuse. En effet, les traitements chimiques protègent les pousses de printemps et celles d'automne.Etant donné que les stades larvaires sont les plus vulnérables, les applications de produits phytosanitaires sont recommandées dès l'apparition des mines. Le nombre d'applications peut varier de deux à cinq par an (Anonyme, 1995).Plusieurs produits appartenant à divers groupes de pesticides ont été appliqués à différentes doses contre la mineuse :

- Les Organophosphorés (Dichlorvos, Malathion ; Diméthoate)
- Les Carbamates (Méthomyl)
- Les Pyréthrinoïdes (Fenvalérate, Cuperméthrine, Méthrine)

La protection assurée par ces applications n'excède pas une à deux semaines, ce qui nous oblige à faire de nouvelles applications à intervalles de 10 à 15 jours, au moins en périodes de fortes attaques pour diminuer sensiblement les dégâts.

En plus de la toxicité induite, le nombre élevé de traitements revient cher surtout quand il s'agit de protéger les jeunes plants sensibles aux attaques et aux produits phytosanitaires (AIT MOULOUD, 2002).

1.4.3-La lutte biologique

Après la présentation de la lutte biologique de *Phyllocnistis citrella*sont abordés. Quelques exemples sur les ennemis naturels de *Phyllocnistis citrella*sont exposés.

2.4.3.1 - La lutte biologique classique dite lutte biologique par acclimatation

Elle a pour but de rechercher e²t introduire un auxiliaire originaire de la même zone géographique que le ravageur exotique qui a été introduit accidentellement dans une région nouvelle sans son cortège de parasites ou de prédateurs associés (KHECHNA, 2011)

2.4.3.2- Les ennemis naturels de *Phyllocnistis citrella*

Les parasitoïdes de *Phyllocnistis citrella* sont abordés. Elles sont suivies par les Prédateurs.

2.4.3.2.1 - Parasitoïdes

Les prospections faites dans les vergers du monde entier, ont révélé l'existence de plusieurs insectes entomophages de *P. citrella,* àtitre d'exemple ;

Vendu (1996) cite ; *Pnigalio pectinicornis* L. 1758, *Cirrospilus pictus*NEES 1834, *Cirrospilus vittatus*WALKER 1838, *Sympiensis gregori*BOUCEK 1959, *Diglyphus isaea*WALKER 1838, *Chrysocharis pentheus*WALKER 1839, ect …

PENA *et al.* (1996) in AIT MOULOUD, (2002) ont inventorié à Tahïti plusieurs espèces dont *Pnigaliominio, Cirrospilus* sp, *Clotrocerus* sp, *Horismenus* sp.

En Algérie, quatre Hyménoptères parasites associés à ce ravageur ont été identifiés. Il s'agit de *Cirrospiluspictus*NEES, de *Semielacherpetiolatus*, de *Pnigalio* sp. et *Angeniaspis* sp. (AIT MOULOUD, 2002).

2.4.3.2.2 - Prédateurs

Les espèces prédatrices de la mineuse des feuilles des agrumes jouent un rôle important dans la limitation des populations de *P.citrella*. Parmi ces auxiliaires OUADI (1997)in AIT MOULOUD, (2002) note deux intéressantes espèces :

-*Ancylopteryx octopunctata* (Nevroptera – Chrisopidae), les larves de cette espèce dévorent les œufs, les larves et les nymphes de la mineuse.

-*Chrysopa boninensis* (Nevroptera - Chrisopidae), les larves de cette chrysope se nourrissent de tous les stades de la mineuse, et peuvent dévorer une moyenne de 149 individus par jours(AIT MOULOUD, 2002).

Chapitre II :

Matériel et Méthodes

Chapitre II - 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 (La plaine de Mitidja)

La plaine de la Mitidja a une hauteur moyenne de 50 m et une superficie de 1 450 km2, située entre l'Atlas tellien et le Sahel (LEGHLAM, 2021).Hydro graphiquement, il est situé dans un bassin versant côtier à l'ouest d'Alger, qui est un bassin versant allongé (LEGHLAM, 2021).Il comprend quatre bassins versants d'une superficie totale estimée à 4086 km2 : Hamiz, Harach, Mazafran et Nador (LEGHLAM, 2021).

La Mitidja bénéficie d'un climat maritime ; il présente une plaine côtière entière avec des hivers humides et pluvieux et des étés relativement chauds et secs, affichant une variété de topographie et de végétation(LEGHLAM, 2021).

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

Selon DREUX (1980), tous les effets écologiques que le sol a sur les organismes vivants sont régis par ses propriétés physiques et chimiques. Les vastes sols de la région couvrent une vaste superficie de 75 000 hectares et sont exclusivement composés d'alluvions rabiennes récentes. Ces sols sont d'origine non climatique et sont classés comme azonaux avec un profil AC, similaire à celui de la roche mère. Les caractéristiques déterminantes de ces sols sont une faible teneur en matière organique et une altération minimale du milieu minéral (DUCHAFOUR, 1983 et RAMADE, 1993). Il convient de noter que le niveau de pH du sol peut avoir un impact sur la couleur des fleurs et, à son tour, affecter indirectement le comportement de recherche de nourriture des espèces d'Apoidea. De plus, les vertisols occupent une surface plus réduite de 6 000 hectares et se trouvent à l'est de la plaine et dans certaines zones limitées de la basse plaine (MUTIN, 1977).Ce sont des sols à complexe adsorbant saturé, caractérisés essentiellement par l'abondance d'argiles expansives (smectites) en relation étroite avec une quantité d'humus fortement polymérisé, de couleur globalement sombre (LOZET et MTHIEW, 1997).

2.2.2. - Facteurs hydrologiques de la région d'étude

La plaine de la Mitidja est traversée par six vallées fluviales principales assurant le drainage des bassins montagneux de la chaine de l'Atlas (Tab. 1) (FAID et ZIREK, 2022). D'est en ouest on rencontre desvallées fluviales: Hamiz, Djemaa, El Harrach, Chiffa, Bouroumi, Djer. Dans le cours inférieur de la plaine de la Mitidja, les oueds Bouroumi et chiffa se rejoignent pour former l'oued Mazafran. Wadi Harrach a rencontré Wadi Djemaa près de Baba Ali. A L'est de l'oued Hamiz, coule à travers ce qui est considéré comme un oued mineur Réghaia (FAID et ZIREK, 2022). Les vallées mentionnées ci-dessus sont principalement reliées hydrauliquement à l'aquifère de la Mitidja, puisque leur eau peut s'infiltrer ou au contraire drainer l'aquifère (FAID et ZIREK, 2022).

La plaine est divisée en quatre bassins versants : Oeud Nador, Oued Mazafran, Oued Harrach et Hamiz. Alors que la plaine s'étend d'est en ouest, ce dernier la traverse perpendiculairement selon la direction du méridien. Ces vallées côtières partagent de nombreuses caractéristiques communes :

Ils sont tous d'origine Atlas et sont de taille limitée (toutes les coupes longitudinales sont divisées en deux section distinctes) leurs pentes sont très raides sur des collines.Elles ont été entretenues par l'activité tectonique dans un passé récent. Ces vallées ont des vallées étroites, profondes et escarpées (LEGHLAM, 2021).

Tab.01 - Principaux sous bassins versent de Mitidja et leurs principaux oueds (RABEHAOUIetBELAIDI, 2004)

Bassin versants(BV)	(Principauxoueds)
NADOR(BVOCCIDENTAL)	Nador, Bourikika, Meuraad, Bouharoun, Bouyéerse
MAZAFRAN(PREMIERsousBVCentral)	Djer,Bouroumi, Chiffa
ELHARRACH(deuxièmesousBV central)	Djemaa,Semer
HAMIZetRéghaia(Bassin oriental)	Hamiz,Réghaia

2.2.3. - Facteurs climatiques

Les principaux facteurs climatiques qui jouent un rôle important dans la région de Mitidja (La plus grande plaine agricole en Algérie) sont la température, la pluviométrie, le vent et le sirocco sont présentés.

2.2.3.1 - Températures

La température est l'élément du climat le plus important (DAJOZ 1996). BARBAUL (2003) souligne que les espèces animales et végétales se distribuent selon des aires de répartition qui peuvent être définies à partir des isothermes.

Le tableau 02 rassemble les valeurs moyennes mensuelles des températures maxima M et minima m, ainsique les moyennes (M+m)/2 enregistrées pour les six premiers mois de 2023 dans la station de Boufarik-Blidaexprimées en degrés Celsius (°C).

Tab.02 - Températures moyennesmensuelles,desmaximas etdesminimasenregistréespourlessixpremiersmois de2023exprimeésendegrés Celsius(°C)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2023	**M**	19.7	20.2	23.2	25.1	28.9	/	/	/	/	/	/	/
	m	11.4	11.2	13.9	14.7	18.2	/	/	/	/	/	/	/
	(M +m)/2	15.55	15.7	18.55	19.9	23.55	/	/	/	/	/	/	/

-pas d'information complète pour le mois.(Tutiempo, 2023)

M est la moyenne mensuelle des températures maxima.
m est la moyenne mensuelle des températures minima.
(M+m)/2 est la moyenne mensuelle des températures.

Durant l'année 2023 le mois le plus froid est janvier avec une moyenne de 15.55 C°.Par contre le mois le plus chaud est Mai avec 23.55 C°(Tableau 2).

2.2.3.2 - Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartitiondes écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). Ce même auteur souligne qu'on distingue sous le terme général de pluviométrie la quantité globale des précipitations telles que la pluie, la grêle et neige, elle est concentrée sur la période froide ou relativement froide. Selon LACOSTE et SALAMON (2002) notent que la distribution des pluies est très inégale en climat méditerranée, avec en

particulier une forte déficience en période estivale au moment où le pouvoir évaporant de l'air est le plus élevée.

Les valeurs des précipitations mensuelles exprimées en mm enregistrées pour les six premiers moisde2023 dans lastation deBoufarik-Blidasont mentionnées dans letableau 3.

Tab. 03 - Précipitations mensuelles exprimées en mm de l'année 2023 dans la station deBoufarik-Blida

Moisen2023	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
P(mm)	15.26	12.7	0	3.05	0	/	/	/	/	/	/	/

/ Pas d'information complète pour le mois (Tutiempo, 2023)

En 2023 à Boufarik la somme de précipitation est de 31.01 mm. La précipitation la plus importante estnotée en Janvier 2023 avec 15.26 mm, par contre les mois de Mars et Mai enregistrent 0 mm de précipitation (Tab. 3).

2.2.3.3 - Vents et sirocco

Selon RAMADE (1984) le vent constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant. En effet, il intervient dans la pollinisation anémophile et dans le déplacement des graines (SELTZER, 1946). C'est un agent de transport des insectes à de grande distance (KUHNELT, 1969).

Les valeurs mensuelles de la vitesse moyenne des vents exprimés en m/s enregistrées pour les cinqpremiersmois de2023 dans la stationde Boufarik-Blida sont mentionnéesdansletableau 4.

Tab.04 -Vitesses mensuellesmoyennes des vents exprimées en m/senregistréespourlescinqpremiersmois de2023 dans lastationdeBoufarik-Blida

Mois en2023	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V.Moy. (m/s)	0	-	5	5.55	5.55	/	/	/	/	/	/	/

(Tutiempo, 2023)

/Pas d'information complète pour le mois.
V.Moy=Vitessemoyennedu venten m/s (mètrespar seconde)

Le tableau des vents indique que dans Boufarik en 2023 le vent vairé de 0 m/s en Janvier et 5.55 m/s en Avril et Mai (Tableau 4).

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 plaine de la Mitidja est caractérisée par une diversité floristique de type méditerranéen. Nous avons trouvé cela selon MUTIN (1977), HAMADI (1983), KIARED (1985), BELAID (1988), WOJTERSKI et BOULFEKHAR (1988), KADID (1989), BOULFEKHAR (1989), MOLINARI (1989), DOUMANDJI-MITICHE (1992), ADANE (1994), ABDELKARIM (1995),KHEDDAM et ADANE (1996), OULD RABAH (1998), AKEZOUH (2000), SMAI (2001). La flore de la Mitidja orientale se caractérise par une hétérogénéité floristique type méditerranéen. Trois couches de plantes peuvent être distinguées. Les arbres à brise-vent, comme le pin d'Alep *Pinus halipensis* (Mill., 1768), cyprès *Cupressus sempervirens* (L., 1753) et filao *Casuarina torulosa* (Johnsson). Dans cette partie de la Mitidja on trouve des mûriers (*Mprus* sp.), des eucalyptus *Eucalyptus camaldulensis* (DEHNH, 1832), des arbres ornementaux comme le privet Troéne (THUMP, 1780) et des arbres fruitiers comme le figuier *Ficus carica* (L., 1753), olivier *Olea europea* (L, 1753), vigne (*Vitis* sp.), pommier (*Malus pumila*), coingnier (*Cydoniaoblonga*),néfle du Japon (*Eryobotria japonica*), oranger (*Citrus sinensis*) et citronnier (*Citrus limon*). La deuxième couche est constituée de plantes arbustives telles que la mûre (*Rubus ulmifolius*), Roseau (*Arundo donar*), Nerium oleander, rose de chine (*Hibiscus rosa sinensis*) et certaines plantes herbacées représentées par Gramineae, Gruciferae et Papilionaceae(DESPOIS et RAYNAL, 1975 ; SOMON 1987). ADANE et KHEDDAM (1996) présentent les principales espèces végétales adventices observées dans l'est de la Mitidja.

2.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la Mitidja

La grande variété de la faune de la plaine de la Mitidja nécessite un recensement,les gastéropodes ont été étudiés par plusieurs chercheurs comme BENZARA (1985). TALBI-BERRA (1998) sur les Annélides Oligochata, GUESSOUM (1981), HAMADI (1994) et AOUDJIT (2006) sur les acariens, MOLINARI (1989) sur les Myriapodes et Crustacés, DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992) Sur les arachnides, KABASSINA (1990), AGRANE (2001) et TAIBI et al. (2008) sur les insectes, BELLATRECHE (1983), MILLA (2000), OUARAB (2002) et BENDJOUDI (2008) dans l'oiseau. Pour les reptiles, OCHANDO-BLEDA (1978) et ARAB (1994 et 1997). Pour les mammifères, OCHANDO (1983), BAZIZ (2002) et Armin (2004).La partie orientale de la Mitidja possède une faune très diversifiée. Elle comprend Les invertébrés tels que les gastéropodes tels que Milacidae, Helicidae et Enidae AÏT BELKACEM *et al.* (2002). Marais près de MOLINARI (1989) Réghaïa mentionne *Otala punctata* Müller, 1774, *Otala merystigmaea*, 1774, *Milax nigricans* et *Eobania vermiculata*. Quant à CHIKHI *et al*. (2003), ils précisent dans Mâamria Au nord de Rouiba

Euparypha pisana, *Helix aspersa* et *Helicella* sp. Araignée et les pseudoscorpionidés sont présents dans les cultures maraîchères et dans le verger.Parmi les insectes figurent les Odonatoptera, les Mantoptera, Orthoptères, Homoptères, Coléoptères et Diptères (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992). De même, CHIKHI *et al*. (2003) dans la région Dergana a trouvé des myriapodes tels que *Polydesmus* sp. et *Scutigera coleoptrata*. Pour les insectes, il a répertorié *Psocoptera* sp., *Gyllulus* sp., *Pyrrhocoris Apterus* et *Pompilidae* sp. Le même auteur a trouvé que l'amphibien *Discoglossus pictus*, *Bufo viridis* et *Bufo mauritanicus*. Les reptiles de la zone d'étude comprennent Lacertidae, Geckonidae et Colubridae (SMAÏ et DOUMANDJI, 2002). Ces oiseaux sont représentés par près d'une centaine d'espèces, dont il faut mentionner, moineau *Passer domesticus* (L., 1758), Moineau passer espagnol hybriche hispaniolensis, l'étourneau sansonnet *Sturnusvulgaris*, le verdier *Carduelischloris*, la tourterelle européenne *Streptopelia turtur* et la caille commune coturnix. AGRANA (2001), insiste sur la présence d'espèces aquatiques, notamment les grèbes (*Podiceps*) et les cormorans (*Phalacrocorax*), les hérons (*Ardea*, *Bubulcus*, *Egretta*), la sauvagine Anas, (*Aythaya*). Rallyes (*Fulica*, *Galliala*). Goélands (*Larus*), rapaces (*Circus*) et échassiers (*Charadrius*). BENDJOUDI *et al*. (2005) rapport pour la première présence de *Psittaculakrameri* en Mitidja. Pour ce qui est de mammifères, le sanglier *Sus scrofa* peuvent être observés dans les vergers d'agrumes près de Réghaia et Ain El kahla près de Ain taya et même dans *Camis aureus* près de Hamadi (DOUMANDJI, com. Pers.) *Gineta geneta*, Surnulot *Rattus norvegicus* et la campagnol *Apodemus sylvaticus* ont été signalés près du marais de Réghaia (MOLINARI.1989). CHIKHI *et al*.(2003) ont capturé Maamria *Musspretus* à l'aide d'un bassin de barbier.

2.4. - Choix de la station d'étude

Nous avons choisi la station régionale de protection des végétaux de Boufarik-Blida cas de son caractéristiques floristiques en tenant compte du fait que l'activité de *Phylocnistis citrella* et sont complexes parasitaires(Fig. 10 a, b). La station contienne un grand verger expérimental d'agrume et une serre d'élevage des parasitoïdes (FAID et ZIREK, 2022).



a



b

Fig. 10 (a, b) -Station régionaledelaprotectiondesvégétauxde Boufarik(Originale 2023)

2.5. - Différentes étapes des méthodes mises en œuvre

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

2.5.1. - Méthodes utilisées sur le terrain

Les Méthodes utilisées sur le terrainconsiste à un prélèvement chaque 15 jours etaléatoire des feuilles de (*Citrus sinensis* L., variété Thomson) durant la période expérimentale qui s'est étalée de02/01/2023 au 12/06/2023. La technique utilisée est la méthode de VASSEUR et SCHIVESTER (1957), elle consiste à choisir 10 arbres au hasard, puis on prélève 2 feuilles de quatre direction de l'arbre, donc on obtient 10 feuilles par arbre(Fig. 11a, b, c). Au total nous avons 100 feuilles à examiner.



Fig.11 (a, b, c) - Prélèvement des feuilles de Thomsonsur le terrain (Originale 2023)

2.6.1.2.- Les avantagesde latechnique des cueillettes à la main

La cueillette à la main semble être la meilleure méthode pour fournir des données précises sur les plantes hôtes, qui est l'une des techniques les plus fiables pour détecter les liens trophiques entre les espèces (BENKHELIL (1991), MESSAOUDI et GADI, (2018)).

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

Bien que cette technique soit facile, elle présente quelques inconvénients notamment, cette technique prend beaucoup de temps. Elle peut également entraîner la transmission d'une infection à la personne. Aussi, les échantillons prélevés peuvent être inexacts, car lorsqu'ils sont prélevés, ils peuvent être endommagés (chute d'œufs et de larves) (FAID et ZIREK, 2022).

2.5.2. - Echéancier du programme des sorties sur le terrain

Expériences et captures à l'aide de techniques de cueillette manuelle,durant une période de 13 sorties en « 2023 » dans la région de Blida pour suivre l'évolution de l'infestation et le taux de parasitisme de ravageur *Phyllocnistiscitrella* dans un verger expérimental d'agrumes de variétés de Thomson.En effet, les différentes dates et les détails des événements menés sur le terrain et sont résumées dans le tableau 05.

Tab. 05 - Echéancier(moiset jours)dessortiesmises enœuvresurleterrainen 2023 (Original)

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 (Thomson)	**2023**	02 16 30	13 27	13 27	10 24	08 22	05 12	- -	- -	-	-	-	-	**La cueillette à la main**

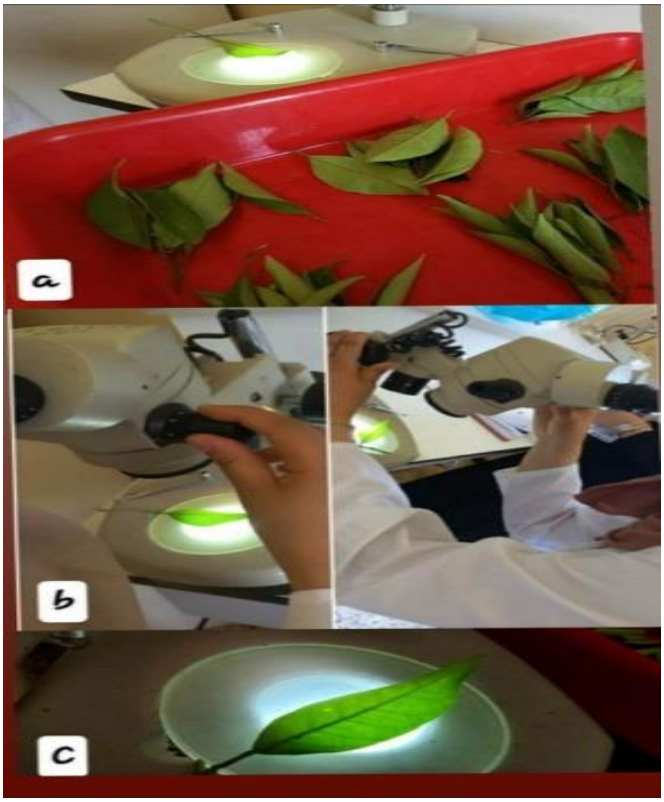
-: pas desortie

2.5.3. - Méthodes employées au laboratoire

Pour les étapes au laboratoire, les échantillons pris sur le terrain pour chaque sortie sont observés sous la loupe binoculaire (Fig. 12). Pour chaque feuille, on note le nombre de mine par face (face supérieure et la face inférieure) ainsi que le nombre d'œufs et de stades biologiques de la mineuse des agrumes (L1, L2, L3, Pré-nymphe et nymphe)(Fig. 13). Par la suite, on mentionne l'existence ou non du parasitoïde soit autochtone ou allochtone.



Fig. 12 - La loupe binoculaire (Originale 2023)



a - Les échantillons pris sur le terrain (Originale)

b- Observation sous la loupe binoculaire des échantillons pris sur le terrain (Originale)

c - La face supérieure des feuilles de Thomson sous loupe binoculaire (Originale)

Fig. 13-Méthodes employées au laboratoire (Originale 2023)

2.6. - Technique d'exploitation des résultats

Danscetteétude, les indicesécologiquesretenussontla richesse totaleetletauxd'infestation.

2.6.1 - Richesse totale

La richesse totale d'un peuplement est le nombre total d'espèces (s) rencontrées dans la région d'étude. La richesse totale d'une biocénose présente ainsi la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984).

2.6.2 - Taux d'infestation

Selon KHECHNA (2018), le taux d'infestation représente le rapport entre le nombre de feuilles attaquées et le nombre total de feuilles observées exprimé en pourcentage d'après l'équation suivante :

- **Tauxd'infestation°/°=**

  (Nombredesfeuillesinfestées/nombretotaldes feuilles)X 100.

- **Tauxdeparasitisme°/°=**

  (Nombred'individusparasites/nombred'individus observesdelamineuse)X 100.

Chapitre III :
Résultats et discussions

Chapitre III - Résultats et discussion

Dans ce chapitre, des résultats et des discussions sur la fluctuation de population *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023 sont traités. Après, les résultats et des discussions sur l'estimation de taux d'infestation sont développés. Ensuite, les résultats et des discussions sur l'estimation de taux de parasitisme sont présentés. Enfin, les résultats et des discussions sur la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme sont développés.

3. 1 - Résultats et discussion sur la fluctuation de population *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023

Dans ce qui va suivre, les résultats et les discussions sur la fluctuation de population *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023 sont traités.

3. 1. 1 - Résultats de la fluctuation de population de *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023

Le tableau 06 et la figure 14 représentent la fluctuation de population de *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023.

Tab 06 - Dynamique de population de *Phyllocnistis citrella* sur la variété d'agrume Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Original)

Dates des sorties en 2023	Œufs	L1	L2	L3	Pré-nymphe	Nymphe
02 janvier	00	00	00	00	00	00
16 janvier	00	00	00	00	00	00
30 janvier	00	00	00	00	00	00
13 février	00	00	00	00	00	00
27 février	00	00	00	00	00	00
13 mars	00	00	00	00	00	00
27 mars	00	00	00	00	00	00
10 avril	00	00	00	00	00	00
24 avril	00	00	00	00	00	00
08 mai	00	00	00	00	00	00
22 mai	00	00	00	00	00	00
05 juin	00	00	00	00	00	00
12 juin	00	00	00	00	00	00
TOTAL	00	00	00	00	00	00

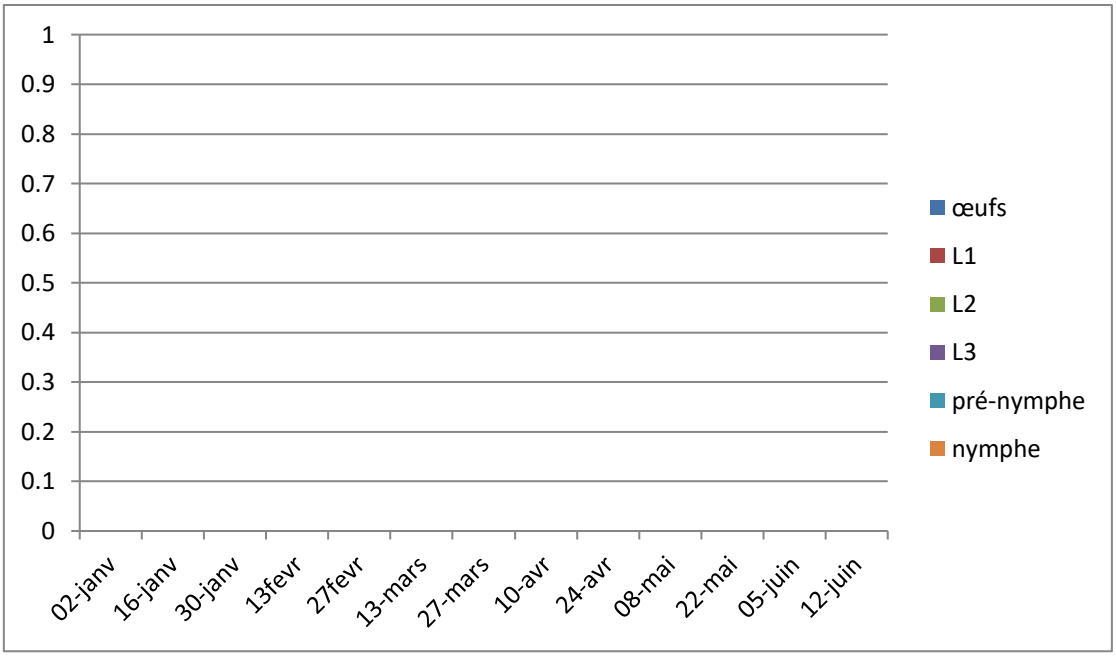


Figure 14 - Fluctuation des stades de *Phyllocnistis citrella* sur la variété de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale)

Sur la base des données recueillies à partir des échantillonnages, il ressort que l'activité de la mineuse sur la variété de Thomson à Boufarik-Blida est nulle pour la période hiverno-printanière et même pour la période estivo-automnale. Celle-ci est justifiée par la chute des températures (les conditions climatiques défavorable pour l'activité de la mineuse) et la rareté des feuilles tendres (La source de la nourriture).

3. 1. 2 - Discussion de la fluctuation de population de *Phyllocnistis citrella* lors de la période d'étude en 2023

Pour la présente étude, la population de *Phyllocnistis citrella* est absente pendant 06 mois par contre en 2022 avec le même verger et la même variété, la population de *Phyllocnistis citrella* est absente pendant 04 mois (Février, mars, avril et mai 2022). Le premier individu de la population de *Phyllocnistis citrella* a observé c'été le premier juin 2022 (FAID et ZIREK, 2022). Celle-ci est justifiée par la chute des températures (les conditions climatiques défavorable pour l'activité de la mineuse) et la rareté des feuilles tendres (La source de la nourriture) en 2023.

DIEZ *et al*. (2006) in GUERRAS, (2022) ont souligné que la population de *P. citrella* est fortement affectée par les facteurs climatiques, principalement la température et les précipitations et la plante hôte. Au cours de leurs études, une diminution significative de la densité de la mineuse des feuilles enregistrée. Les précipitations entraînent moins de décharge

des germes. D'après GREVE et REDAELLI (2006) in GUERRAS, (2022), les facteurs climatiques et la disponibilité de la végétation plus ou moins Conditions abondantes entre 53% et 64% de changement de densité de population mineur.

3. 2 - Résultats et discussion de l'estimation de taux d'infestation

Dans cette partie, les résultats et des discussions sur l'estimation de taux d'infestation sont développés.

3. 2. 1 - Résultats de l'estimation de taux d'infestation

Les résultats sur le taux d'infestation de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* sont illustrés dans la figure (15) et dans le tableau (7).

Tab. 07 - Taux d'infestation du *Phyllocnistis citrella* au niveau de verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Original)

Les jours d'échantillonnage en 2023	Taux d'infestation %
02 janvier	0
16janvier	0
30janvier	0
13février	0
27février	0
13mars	0
27mars	0
10avril	0
24avril	0
08mai	0
22mai	0
05juin	0
12juin	0

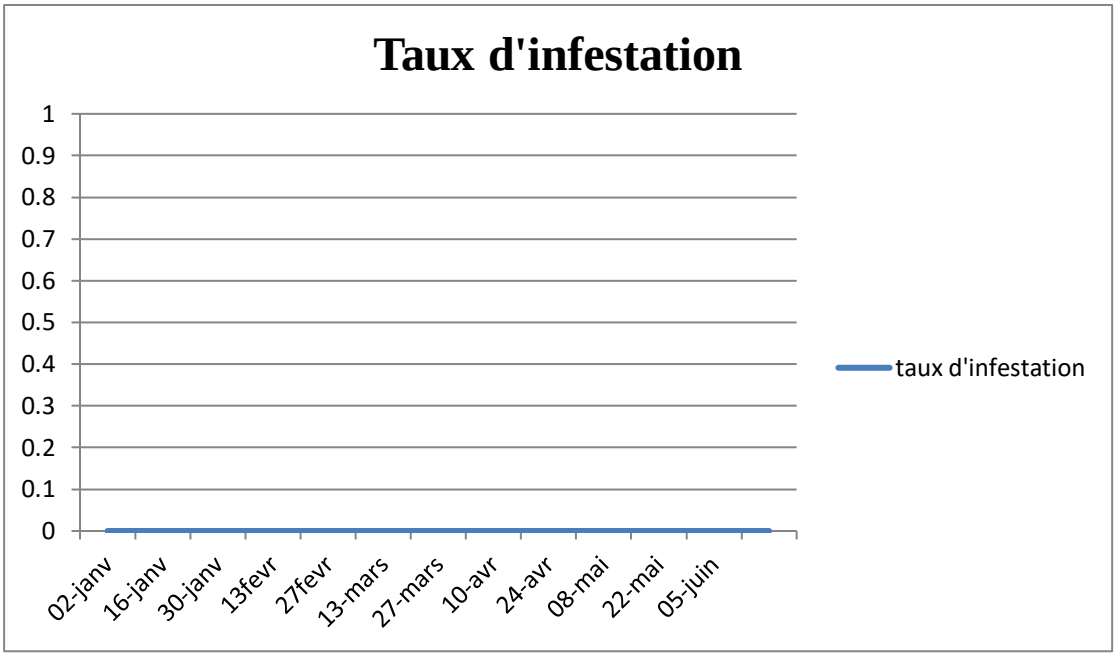


Fig. 15 - Taux d'infestation du *Phyllocnistis citrella* au niveau de verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale)

D'après le tableau 07 et la figure 15, le taux d'infestation durant la période d'étude en 2023 est égal à zéro. Ce là pour toutes les sorties de la période d'étude. Ce qui montre que les conditions climatiques très rigoureuses et l'absence de la nourriture n'ont pas permis à la mineuse de se développer durant la période hivernale, printanière et estivale (le début de l'été). Ce qui justifié les contaminations négligeables pour toutes les sorties de la présente étude.

3. 2. 2 - Discussion de l'estimation de taux d'infestation

Pour le même verger et la même variété d'agrume, FAID et ZIREK en 2022 ont remarqués que le taux d'infestation est nul de 06 février jusqu'à 18 mai 2022. Cela est expliqué par les conditions climatiques qui sont défavorables au développement du *Phyllocnistis citrella*. Le taux d'infestation a augmenté le 01 juin, obligeant les agricultures à utiliser les auxiliaires parasites les plus reconnus pour le traitement de *Phyllocnistis citrella*. Les infestations ont marqué un pic de 10% le 05 juin 2022, en suite de 18% à noter le 06 juin de la même année, puis le 08 juin noter 20% et 25% le 09 juin, puis le 12 juin, le pourcentage était encore plus élevé à 32%. Cette remarque de FAID et ZIREK en 2022, confirme celle de ABABSIA *et al*. (1996) et se SAHARAOUI *et al*. (2001), mais juste la durée estivale survenue en juin, le taux d'infestation augmente. Alors les conditions seront favorables. Notamment le paramètre le plus important est la température DREUX (1980).

3. 3 - Résultats et discussion de l'estimation de taux de parasitisme

Dans cette partie, les résultats et des discussions de l'estimation de taux de parasitisme sont présentés.

3. 3. 1 - Résultats de l'estimation de taux de parasitisme

Le tableau 08 et la figure 16 représentent l'estimation de taux de parasitisme durant la période d'étude en 2023.

Tabl. 08 - Taux de parasitisme du *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Original)

Les jours d'échantillonnage 2023	Le taux de parasitisme %
02 janvier	0
16 janvier	0
30 janvier	0
13 février	0
27 février	0
13 mars	0
27 mars	0
10 avril	0
24 avril	0
08 mai	0
22 mai	0
05 juin	0
12 juin	0

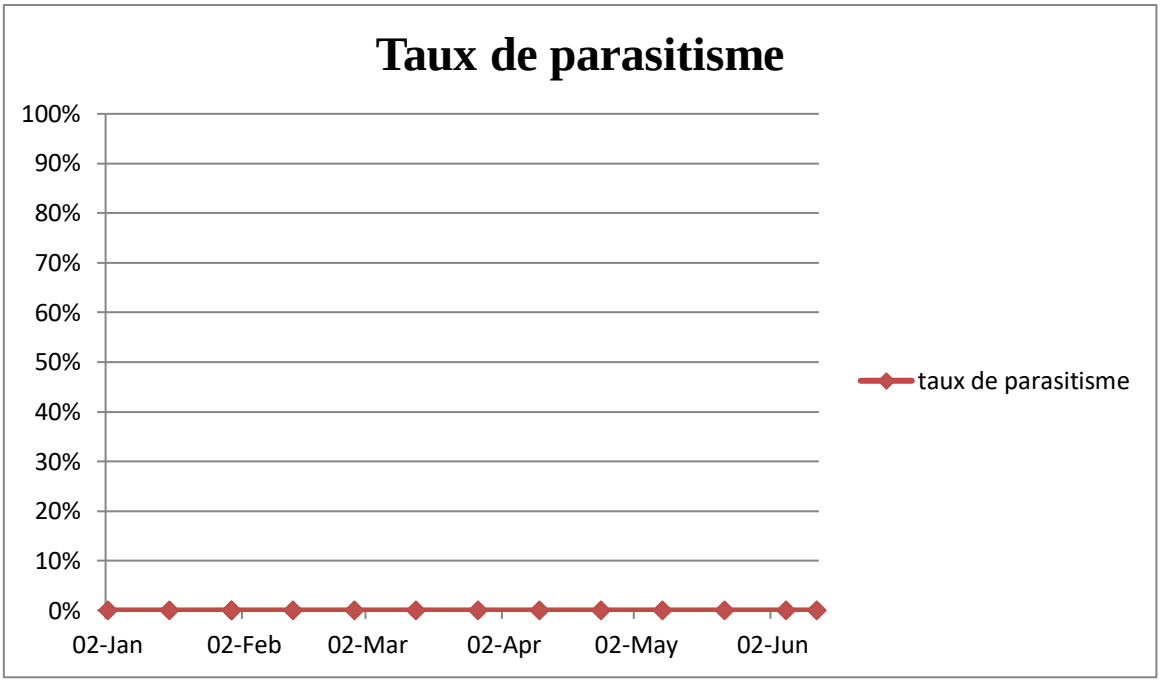


Fig. 16 - Taux de parasitisme du *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale)

Dans ce travail, le taux de parasitisme du *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 pendant 6 mois de sorties (du 02 janvier 2023 au 12 juin 2023) est nul. Cette remarque est survenue en raison de l'absence des guêpes parasites de la mineuse d'agrumes dans le verger. De plus, la mineuse des agrumes est absente cette année en raison des conditions climatiques défavorables pour son développement.

3. 3. 2 - Discussion de l'estimation de taux de parasitisme

Le taux de parasitisme est nul contrairement à l'année passée, le taux de parasitisme est en augmentation. Il atteint 51% au niveau du verger de Thomson ce qui a montre l'importance et l'action des auxiliaires cette fois ci par rapport à la campagne de 2021 (FAID et ZIREK, 2022).

Selon SISCARO *et al*. (2002), la majeure partie de l'activité de *Semielacher petiolatus* intervient au début de l'été. Soit entre juin et aout, alors que le taux de parasitisme de *Citrostichus phyllocnistoides* est plus élevé entre septembre et octobre. Il est à signaler qu'en 2012, il y a eu une concertation entre l'agriculteur et l'ingénieur pour appliquer un calendrier de traitements à l'aide de pesticides contre les cochenilles et la cératite en évitant les interférences avec les opérations de lâchers d'auxiliaires.

3. 4 - Résultats et discussion sur la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme

Par la suite, les résultats et des discussions sur la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme sont développés.

3. 4. 1 - Résultats de la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme

Les résultats obtenant sur les variations des paramètres d'infestation ainsi que celui du parasitisme par la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* notés dans la période du 02 janvier 2023 au 12 juin 2023 ont été présentés dans le tableau 09 et dans la figure 17.

Tab. 09 - Taux d'infestation et du parasitisme de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Original)

Les jours d'échantillonnage 2023	Le taux d'infestation %	Le taux parasitisme %
02 janvier	0	0
16 janvier	0	0
30 janvier	0	0
13 février	0	0
27 février	0	0
13 mars	0	0
27 mars	0	0
10 avril	0	0
24 avril	0	0
08 mai	0	0
22 mai	0	0
05 juin	0	0
12 juin	0	0

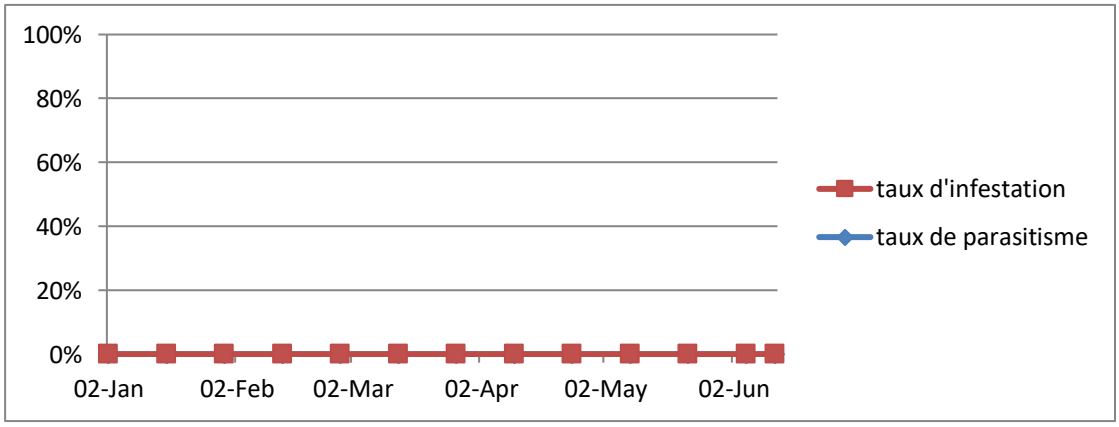


Fig. 17 - Taux d'infestation et de parasitisme de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* au niveau du verger de Thomson à Boufarik-Blida en 2023 (Originale)

La relation entre le taux d'infestation et le taux parasitisme pour la période du 02 janvier 2023 au 12 juin 2023 est nulle à cause de l'absence de la mineuse d'agrumes et l'absence des parasitoïdes contre *Phyllocnistis citrella*.

3. 4. 2 - Discussion de la relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme

La relation entre le taux d'infestation et le taux de parasitisme est nulle pendant les 6 mois du 02 janvier 2023 au 12 juin 2023 par contre l'année passée 2022 la relation entre eux est en augmentation, et à partir du 07 juin 2022 le taux parasitisme dépasse l'infestation. (FAID et ZIREK, 2022). Cela s'explique la réussite de la méthode de lutte biologique naturelle par l'arrivée des parasitoïdes contre *Phyllocnistis citrella*.

Selon SAHARAOUI *et al*. (2001) en 1996, le taux de parasitisme des orangers était de 18,0 %. En 1997, ce pourcentage est tombé à 10,3 % en raison de l'arrêt des sorties cette année.

La publication doit se faire en même temps à la plantation d'agrumes car nous évitons l'abus de produits si le problème persiste, le produit chimique est conservé en dernier recours car il ne doit pas être manipulé vergers entiers pour la conservation de la faune utile (traiter un rang sur deux) il faut les relâcher chaque année pour protéger la faune (KHECHNA, 2018).

Conclusion et Perspectives

Conclusion

Ces dernières années, la culture des agrumes s'est beaucoup développée, mais exposées à de nombreuses maladies, champignons et ravageurs, constituent pour les experts de cette culture, c'est un autre obstacle. Surtout *Phyllocnistis citrella* est considéré comme le plus important ravageur des cultures d'agrumes. Bien qu'il n'existe actuellement aucune méthode de contrôle spécifique pour cet insecte. Ces études visent à comprendre la dynamique des populations de parasites et son impact sur les complexes parasitaires. Et identifier les méthodes d'élimination nuisibles et réduire leurs dégâts. Hors contrôle chimique en raison de dommages performance.

Afin de poursuivre ce ravageur sur plusieurs années pour avoir des résultats plus représentatifs. La présente étude a été menée à la Station Régionale de Protection des végétaux (I.N.P.V.) de Boufarik-Blida pour comprendre la dynamique des populations et les complexes parasitaires du tétranyque des agrumes STAINTON, 1856 (Lepidoptera, Gracillariidae), sur la variété Thomson durant l'année 2023. L'étude a été menée pendant 6 mois de janvier à juin 2023 avec 13 sorties au total. Pour chaque sortie, une centaine de feuilles de Thomson sont prélevées au hasard et ramenées au laboratoire pour examiner les deux faces de la feuille (Face supérieure et la face inferieure) avec une loupe binoculaire afin de mesurer le taux d'infestation et le taux de parasitisme de ce ravageur. Car ce ravageur se fixe surtout dans la face inferieure des feuilles (La présence des poils épidermiques) présente une meilleure fixation par rapport à la face supérieure.

Les résultats de ce présent travail montrent que le taux d'infestation et le taux de parasitismes sont nul pendant les 6 mois (02/01/2023 à 12/06/2023). Cela est expliqué par les conditions climatiques qui sont défavorables au développement du *Phyllocnistis citrella* « la température est basse et le manque de la nourriture ».

Perspectives

Il serait intéressant de poursuivre cette étude sur plusieurs années et sur plusieurs variétés pour avoir des résultats plus représentatifs. De plus, il est primordial de renforcer l'élevage des parasitoïdes « Autochtones et allochtone » de ce ravageur et de faire des lâcher dans les vergers infestés par ce ravageur.

Les parasitoïdes autochtones tels que *Cirrospilus pictus*, *Cirrospilus vittatus* et *Pnigalio mediterraneus* (Eulophidae). Pour les parasitoïdes allochtones, il et à citer *Semielacher petiolatus* et *Citrostichus phyllocnistoides* qui ont pu s'acclimater aux conditions climatiques de l'Algérie.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1 - ABBASSI M., 1996 - Report of mission on the management. *Citrus fruitproblem, Symp. Orlando Flat., USA,* 4p.

2 - ABASSI M., HARCHAOUI L., RIZQI A., NADORI E. B. et NIA M., 1999 - Lutte biologique contre la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera - Gracillariidae) ANPP Ŕ *Cinquième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. Montpellier, 7, 8 et 9 Décembre, pp* 609 – 614.

3 - ABABSIA A., BELAZOUGHI C. et OUHIB D., 1996 - Contribution à l'étude dela dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* Stainton sur deux variétés de *Citrus* (Oranger Clémentinier) dans la zone ouest du Littoral algérois. *Actes séminaire international mineuse des feuilles des agrumes* 16-17 *décembre* 1996, *Blida* :1-12.

4 - ABABSSIA A., BELAZOUGUI C., et OUHIB D., 1996 - Contribution à l'étude de la dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* STAINTON sur deux variétés de Citrus (oranger Ŕ clémentinier) dans la zone ouest du littoral algérois. *Recueil des actes du séminaire international sur la mineuse des feuilles des agrumes, Blida, 16-17 Décembre 1996, pp* 1-12.

5 - ABDELKRIM H., H 1995 – *contribution à la connaissance des groupements de mauvaises herbes des cultures du secteur algérois : approches syntaxonomiques et phénologiques.* Thèse Doctorat és-sci., Univ. Paris-Sud, Orsay, 151 p.

6 - ADANE N. et KHEDDAM M., 1996 - *Contribution à l'étude phytoécologique des mauvaises herbes des cultures pérennes dans la plaine de la Mitidja - Aspect économique.* Annales Inst. nati. agro., *Vol*. 17, (1-2): 43 - 67.

7 - ADANE N., 1994 – *contribution à l'étude phyto-écologique des mauvaises herbes des cultures pérennes de la plaine de la Mitidja.* Mémoire Ingénieur, Univ. Sci. Techn. Blida, 85 p.

8 - AGRANE S., 2001 – *Insectivorie du Hérisson d'Algérie Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) *(Mammalia, Insectivora) en Mitidja orientale (Alger) et près du lac Ichkeul (Tunisie).* Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 200 p.

9 - AÏT BELKACEM A., AKROUF F., BENDJOUDI D., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2002– *Intensité de la fréquentation journalière d'un champ de blé tendre Triticum sativumpar le moineau hybride Passer domesticus × Passer hispaniolensis (Aves, Passeridae) à Oued Smar(Mitidja). Rev.* Ornithologia algirica, Vol. II (1) : 25 – 30.

10 - AKEZOUH Y., 2000 – *Contribution à la réalisation d'un atlas sur les graines de certaines plantes spontanées.* Mémoire Ingénieur. Inst. Nati.Agro., El Harrach, 164 p.

11 - ANONYME, 1995 Bulletin d'information climatique (température Ŕ précipitations) *I.T.A.F.V de Boufarik*, 2p.

12 - AOUDJIT R., 2006 – *Inventaire des acariens de la vigne Vitis vinifera dans les régions du centre Algérie. Dynamique des populations de Phytoseius plumifer.* Mémoire Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 97 p.

13 - ARAB K., 1994 – *Etude du régime almientaire de la Tarente de Mauritanie Tarentola mauritanica Linnaeus, 1758 (Reptilia, Geckonidae) dans un parc d'El Harrach*. Mémoire Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 156 p.

14 - ARAB K., 1997 – *Place de la Tarente de Mauritanie Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)(Reptilia, Geckonidae) dans le réseau trophique d'un écosystème suburbain. Thèse Magister. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 251 p.*

15 - ARGOV et ROSSLER, 1996 Introduction Release and recovery of several exotic Natural ennemis for biological control Phytoparastica 24 (1): 33 Ŕ 38.

16 - ARIBI H., 1997 - *Contribution à l'étude de la biologie de la mineuse des feuilles des agrumes, Phyllocnistis citrella STAINTON (Lepidoptera - Gracillariidae) sur citronnier et oranger en pépinière*. Mém. Ing. Agr. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 77p.

17 - AYOUB M. A., 1960 Ŕ *Phyllocnistis citrella* STAINTON, a main Citrus pest in Saudi Arabia. *Bull. Soc. Entom. Egypte, vol 44*, pp 387-391.

18 - BA-ANGOOD S.A.S., 1977 - A contribution to the biology and Occurrence of the Citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* STAINTON (Gracillariidae) Lepidoptera in the Sudan. *Z. Ang. Ent. 83*, pp 106-111.

19 - BADAWY A., 1967 - The morphology and the biology of *Phyllocnistis citrella* STAINTON, a Citrus leaf miner in the Sudan (Lepidoptera - Tineidae). *Bull. Soc. Entom. Egypte, vol 51,* pp 95-100.

20 - BADAWY A., 1967 - The morphology and the biology of *Phyllocnistis citrella* STAINTON, a Citrus leaf miner in the Sudan (Lepidoptera - Tineidae). *Bull. Soc. Entom. Egypte, vol 51,* pp 95-100.

21 - BALACHOWSKY A. S., 1966 - *Entomologie appliquée à l'agriculture.* Ed. Masson et Cie, Vol. 1, TII, pp 330-332.

22 - BALACHOWSKY A. S., 1966 - *Entomologie appliquée à l'agriculture.* Ed. Masson et Cie, Vol. 1, TII, pp 330-332.

23 - BAZIZ B., 2002 – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758, de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759), du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus Savigny, 1809.* Thèse Doctorat d'Etat. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 499p.

24 - BEATTIE G.A.C. et SMITH D., 1993 - *Citrus leaf miner. N.S.W., Agriculture,* n° H2, A.E.4. *Rydalmere, Australie*, pp 1-6.

25 - BELAID L., 1988 – *contribution à l'étude phytosociologique des mauvaises herbe dans les cultures du piémont Nord de l'Atlas Blidéen.* Thèse Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 43 p.

26 - BELLATRECHE M., 1983 – *Contribution à l'étude des Oiseaux des écosystèmes de la Mitidja, une attention particulière étant protée à ceux du genre Passer Brisson Bioécologie, écoétholeogie, impacts agronomique et économique, examen critique.*

27 - BENAYADA K., 2002 - *Etude de la dynamique des populations et du complexe parasitaire de Phyllocnistis citrella STAINTON (Lepidoptera - Gracillariidae) sur deux variétés de Citrus dans la région de Rélizane.* Mém. Magister. Agro. Univ. Tiaret, 115p.

28 - BENDJOUDI D., 2008 – *Etude de l'avifaune de la Mitidja*. Thèse Doctorat, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 261 p.

29 - BENDJOUDI D., VOISIN J.F., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2005 - *Installation de la perruche à collier Psittacula krameri (Aves, Psittacidae) dans l'Algérois et premières données sur son écologie trophique dans cette région*. Alauda, 73 (3) : 163 – 168.

30 - BENDOUMIA H., 2018 - *Bioécologie et biosystématique des Diptera dans diverses cultures de la plaine de la Mitidja.* Thèse Doctorat, Ecole nati. sup. agro. El Harrach, 266 p.

31 - BENZARA A., 1985 – *Contribution à l'étude systématique et bioécologique des Mollusques terrestres en Algérie.* Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 97 p.

32 - BERKANI A., 1995 - Apparition en Algérie de *Phyllocnistis citrella* STAINTON, chenille mineuse des agrumes. *Fruits, vol 50, pp* 347- 352.

33 - BERKANI A., 1995 - Apparition en Algérie de *Phyllocnistis citrella* STAINTON, chenille mineuse des agrumes. *Fruits, vol 50, pp 347-352.*

34 - BERKANI A., MOUATS A. et DRIDI B., 1996 - Observation sur la dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* STAINTON (Lepidoptera - Gracillariidae) en Algérie. *Fruits. 51, pp 417-424.*

35 - BERKANI A., MOUATS A. et DRIDI B., 1996 - Observation sur la dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* STAINTON (Lepidoptera - Gracillariidae) en Algérie. *Fruits.* 51, *pp* 417-424.

36 - BOUALEM M. et BERKANI A., 2002 - Inventaire et étude du complexe parasitaire inféodé à *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) dans la région de Mostaganem. *Université Mostaganem, Laboratoire protection végétaux* : 1 - 13.

37 - BOUGHDAD A., BOUAZAOUI Y. et ABDELKHALEK L., 1999 - Nuisibilité et biologie de la mineuse des feuilles d'agrumes *Phyllocnistis citrella* STAINTON (Lepidoptera - Phyllocnistidae), au Maroc. ANPP Ŕ Cinquième conférence internationale sur les ravageurs enagriculture. *Montpellier, 7,* 8 *et* 9 *Décembre, pp* 251-259.

38 - BOULAHIA S. K., JERRAYA A., JRAD F. et FEZZANI M., 2002 - Etude de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Lepidoptera - Gracillariidae) dans la région du Cap Bon (Tunisie) *Fruits,* 57 (1): pp 29-42.

39 - BOULFEKHAR M-N., 1989 – *Etude phytosociologique de certains groupements de mauvaises herbes dans la plaine de la Mitidja (Algérie septentrionale).* Thèse Magi. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 104 p.

40 - BRUN P. et BORELI J. G., 1995 - Présence en France d'un nouveau ravageur : la mineuse des feuilles d'agrumes *Phyllocnistis citrella* STAINTON (Lepidoptera - Gracillariidae). Symposium méditerranéen sur mandarines, *San Giuliano, Corse,* 5-11 *Mars, pp* 1-2.

41 - CAÏZIJIAN U., 1999 - Study on the factors affecting the species changes on the Citrus leaf miner. *Fruits, vol 28, n°3. pp* 42-57.

42 - CHERMITI B., GAHBICHE H., BRAHAM M., ZNAIDI M. et DALI M., 1999 - Naturel parasitism of the Citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* STAINTON in Tunisia. *Fruits, vol, 54, n° 1, pp* 11-22.

43 - CHIKHI R., DOUMANDJI S. et GHEZALI D., 2003 – *Estimation des dégâts dus aux oiseaux dans un verger de néfliers à Maâmria (Rouiba, Algérie)*. Rev. *Ornithologia algirica*, Vol. III (1) : 18– 26.

44 - DAJOZ R., 1996 –*Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505p

45 - DERAVEL D'ESCLAPON G., 1990 - *Les agrumes et les fruits exotiques*. Ed. Solar, 151p.

46 - DESPOIS J., RAYNAL S.D., 1975 – *Géographie de l'univers français. L'Afrique blanche française.*

47 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI- MITICHE B**.,** 1992 – *Observations préliminaires sur les Caeliféres de trois peuplements de la Mitidja (Alger*). Mém. Soc. Belge. Ent., 35 : 619- 623.p

48 - DOUMANDJI S. et DOUMANDJI- MITICHE B., 1992 – *Observations préliminaires sur les Caeliféres de trois peuplements de la Mitidja (Alger*). Mém. Soc. Belge. Ent., 35 : 619- 623.

49 - DOUMANDJI-MITICHE B., CHAHBAR N. et SAHRAOUI L., 1999 b - Predators and parasitoïds of the Citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera - Gracillariidae) in Algeria in view of their utilization in biological control. International symposium on biological control of insect pests of agricultural crops. Aleppo, Syria, 24-28 October, pp 59-60.

50 - DOUMANDJI-MITICHE B., SAHRAOUI L. et ZOUAOUI H., 1999 a - Complexe parasitaire de la mineuse des agrumes Phyllocnistis citrella STAINTON dans le Sahel algérois (Lepidoptera - Gracillariidae). *Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S), pp* 379-383.

51 - DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. presse univ . de France , paris , 321p.

52 - DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. France, « Le biologiste », Paris, 231 p.

53 - DRIDI B. et KHEDAM M., 1996 - Lâchers et dispersion des ennemis naturels importés de la mineuse des feuilles d'agrumes *Phyllocnistis citrella* STAINTON dans les vergers d'agrumes en Algérie. *Recueil des actes du séminaire international sur la mineuse des feuilles des agrumes, Blida 16-17 Décembre, 1996, pp* 1-6.

54 - DUCHAUFOUR Ph., 1983 – *Pédologie, Pédogenèse et classification*. Ed. Masson, Paris, T.I, 491 p.

55 - FAID et ZIREK, 2022 Dynamique des populations et complexe parasitaire de *Phyllocnistis citrella* STAINTON, 1856 (Lepidoptera Gracillariidae) sur la variété de Thomson au niveau de lastation de Boufarik- B ; 56p

56 - GARIJO C. et GARCIA E. J., 1994 - *Phyllocnistis citrella* STAINTON, 1856 (Insecta : Lepidoptera - Gracillariidae - Phyllocnistidae) en Los cultivos de citricos de Andalucia (sur Espana) : *Biolgia, ecologia, y control de la plaga. Bol. San. Veg. Palagas vol* 20, *pp* 815-826.

57 - GARRIDO A. V., 1995 - *Phyllocnistis citrella* STAINTON, Biological aspects and naturels ennemies found in Spain. *Bull., 13 (5): pp 1-14.*

58 - GUEROUT R., 1974 - Apparition de *Phyllocnistis citrella* STAINTON en Afrique de l'ouest. *Fruits, vol 29, n° 7, pp* 519-523.

59 - GUSSOUM M., 1981 – *Etude des acariens des Rosacées cultivées en Mitidja et contribution à l'étude d'une lutte chimique vis-à-vis de Panonychus (Koch) (Acarina, Tetranychidae) sur pommier*. Thèse Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 105 p.

60 - HAMADI H., 1983 – *La faune des mauvaises herber dans les vergers d'agrumes en Mitidja*. Mémoire Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 77 p.

61 - HAMADI K., 1994 – *Etude de l'Acarofaune des Citrus en Mitidja*. Thèse Ingéneur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 77 p.

62 - HEPPNER J. B., 1993 - Citrus leaf miner, Phyllocnistis citrella STAINTON (Lepidoptera : Gracillariidae - Phyllocnistinae). *Entomolgy, circular n°359, pp* 77-78.

63 - KABASSINA B. T., 1990 - *Comparaison faunistique des Caeliféres de la station de Gaid Gacem en Mitidja et de divers étages bioclimatiques du Togo.* Thèse Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 109 p.

64 - KADID S., 1989 – *Etude phytosociologique de quelqueq groupements de mauvaises herbes dans la région de Kasr El Boukhari (piémont Sud de l'Atlas Blidéen*). Thèse Ingénieur. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 52 p.

65 - KHADDAM M.et ADANE N., 1996 - *contribution à l'étude phytosociologique des mauvaises herbes des cultures pérennes de la plaine de la Mitidja, 2- Aspect écologique.* Ann. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 17 (1-2) : 27-42.

66 - 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, ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH - ALGER,171 p.

67 - KHECHNA H, 2018 Conditions de l'utilisation dans les vergers des parasitoïdes (*Semielacher petiolatus* et *Citrostichus phyllocnistoides*) contre la mineuse des feuilles des agrumes (*Phyllocnistis citrella*),111 p.

68 - KHECHNA H., 2018 Conditions de l'utilisation dans les vergers des parasitoïdes (*Semielacher petiolatus* et *Citrostichus phyllocnistoides*) contre la mineuse des feuilles des agrumes (*Phyllocnistis citrella*),111 p.

69 - KHECHNA H., 2018 Conditions de l'utilisation dans les vergers des parasitoïdes (*Semielacher petiolatus* et *Citrostichus phyllocnistoides*) contre la mineuse des feuilles des agrumes (*Phyllocnistis citrella*),111 p.

70 - 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). *Advances in Environmental Biology*, 11 (2) : 1 - 11.

71 - KNAPP J., BROWNING H. W., BULLOCK R. C., HEPPNER J. B., HALL D. G., HOY M. A., NGUYEN R., PENA J. E. et STANSLEY P. A., 1995 - *Citrus leaf miner, Phyllocnistis citrella STAINTON. Current status in Florida*. Inst. Fod. Agri. Sci., Univ of Floride, Gainesville, 35p.

72 - KNAPP J., BROWNING H. W., BULLOCK R. C., HEPPNER J.B., HALL D. G., HOY M. A., NGUYEN R., PENA J. E. et STANSLEY P. A., 1995 - *Citrus leaf miner, Phyllocnistis citrella STAINTON. Current status in Florida*. Inst. Fod. Agri. Sci., Univ of Floride, Gainesville, 35p.

73 - LAKRA P. K., ZILE S. et KHARUB W. S., 1984 - Population dynamies of Citrus leaf miner Phyllocnistis citrella STAINTON (Lepidoptera - Phyllocnistidae) in Haryana. *India, journal ecol, vol 11, n° 1, pp* 146-153.

74 - LEGHLAM, 2021- ANALYSES STATISTIQUES MULTIVARIEES DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES DE LA PLAINE DE MITIDJA, p71.

75 - LOUSSERT R., 1985 - *Les agrumes*. Ed. J. B. Baillière, Paris, 136p.

76 - LOUSSERT R., 1989 - *Les agrumes*. Arboriculture. Ed scientifique universitaire,vol 1, Paris, 113p.

77 - LOUSSERT R., 1989 - *Les agrumes*. Arboriculture. Ed scientifique universitaire, vol 1, Paris, 113p.

78 - LOZET J.et MATHIEW C., 1997 – *dictionnaire des sciences du sol*. Ed. Tec. et Doc., Paris 488 p.

79 - MARJORIE A.H. and ZAPPALA L., 2003 - *Introduction-Classical Biological Control of the Citrus Leafminer in Florida –Biology of Semielacher petiolatus – Taxonomic Description of S. petiolatus –Host Range of S. petiolatus –Expected Attainable Geographic Range in North America –Expected Environmental Effects of S.petiolatus in Florida – Potential Effects of S. petiolatus on Other Insects in Florida –Pesticide Selectivity.. - Selected References.* Ed. University Florida,Dep of agri., pp 1-12.

80 - MILLA A., 2000 – *Place du bulbul des jardins Pycnonotus barbarus (Desfontaines,* 1787) (*Aves, Pycnonotidae) parmi les oiseaux de deux milieux suburbains dans l'Algérie.* Thèse Magister. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 300 p.

81 - MILLE Ch., 2003 - Lutte biologique contre la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera ; Gracillaridae) : Introduction, acclimatation dissémination de l'auxiliaire *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Hymenoptera ; Encyrtidae*). La Calédonie Agricole,* (100) : 35 – 37.

82 - MINGXUE D. et GARRIDO V. A., 1999 - On the coldhardiness and sensitivity to water content in tender Citrus leaves of leaf miner Chinese *Acta. Phytoph. Sinica, vol 26, n° 2, pp* 157-161.

83 - MINGXUE D. et GARRIDO V. A., 1999 - On the coldhardiness and sensitivity to water content in tender Citrus leaves of leaf miner Chinese*Acta. Phytoph. Sinica, vol 26, n° 2, pp* 157-161.

84 - MOLINARI K., 1989-*Etude faunistique et comparaison entre trios stations dans le Marais de Réghaïa*. Thèse Ingénieur agro., Inst. nati. agro.,El Harrach,171 p.

85 - Mutin Georges. L'Algérie et ses agrumes. In: *Revue de géographie de Lyon*, vol. 44, n°1, 1969. pp. 5-36.

86 - OCHANDO B., 1983 – Analyse de pelotes de la Chouette effraie Tyto alba récoltées sur le domaine de l'institut national agronomique. *Bull. Zool.agri., inst. nati.agro*. *El Harrach,* Alger 39p.

87 - OCHANDO-BLEDA B., 1978 – *Les Vertébrés d'Algérie et milieux*. Cours Poly. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 39 p.

88 - OUARAB S., 2002 – *Place du Serin cini Serinus serinus (Linné, 1766) (Aves, Fringillidae) en milieux agricole et suburbain (Mitidja orientale) : Reproduction et régime alimentaire.* Thèse Magister. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 192 p.

89 - OULD RABAH I., 1998 – *Bioécologie, régime alimentaire et reproduction du verdier Carduelis chloris aurantiiventris (Cabanis,* 1950) (*Aves, Fringillidae) dans un parc d'El Harrach.* Mémoire Ingénieur, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 192p.

90 - PANDEY N. D. et PANDEY Y. D., 1964 - Bionomics of *Phyllocnistis citrella* STAINTON (Lepidoptera - Gracillariidae). *Indian. J. Ent (22), pp* 413-429.

91 - PATEL N., VALAND V. M., SHEKH A. M. et PATEL J. R., 1994 - Effet of weather factors on activity of Citrus leaf miner (Phyllocnistis citrella) infesting lime (Citrus aurantifolia). *Indian Journal of Agricultural Sciences, vol 64m n° 2, pp* 132-134.

92 - PERALES-GUTIERREZ M. A., 1996 - Native parasitoïds of Citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* STAINTON Colima, Mexico. *Southwestern. Ent, vol 21 n° 3, pp* 349-350.

93 - PRALORAN J. C., 1971 - *Les agrumes. Techniques agricoles et productions tropicales.* Ed. G. P. Maisonneuve et Larose, Paris, 565p.

94 - QUILLICI S., FRANCK A., VICENOT D. et MONTAGNEUX B.,1995 - Un nouveau ravageur des agrumes à la réunion, la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella*. Phytoma, *défense des végétaux, n° 474, pp* 37-40.

95 - RAMADE F., 1984– *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale.* Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397 p.

96 - RAMADE F., 1993 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale.* Ed. Science internationale, Paris, 579 p.

97 - REBOUR H., 1966 - *Les agrumes. Manuel des cultures des Citrus pour le bassin méditerranéen*. Ed J. B. Baillière et Fils, Paris, 278p.

98 - SAHRAOUI L., 1997 - Etude du complexe parasitaire de *Phyllocnistis citrella* STAINTON (Lepidoptera - Gracillariidae) sur citronnier, oranger et clémentinier dans la région de Rouiba (wilaya de Boumerdès). *Séminaire international sur la mineuse des feuilles des agrumes. Inst. Nat. Rech. Agro. Algérie, pp* 128 - 132.

99 - SAHRAOUI L., BENZARA A. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2001 - Dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* STAINTON (1856) et impact de son complexe parasitaire en Algérie. *Fruits, vol 56, pp* 405-415.

100 - SAHRAOUI L., BENZARA A. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2001 – Dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* STAINTON (1856) et impact de son complexe parasitaire en Algérie. *Fruits, vol 56, pp* 405-415.

101 - SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie.* Ed. Inst. Météo. Phys., Globe de Algérie, Alger, 219 p.

102 - SINGH et AZAM, 1986 : Seasonial occurrence, population dynamics and chemical control of Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* STAINTON in Andhra Preadesh. *Indian journal of entomology vo,l. 48, n° 1, pp* 38-42.

103 - SISCARO G., GALECA V., REINA P., RIZZO M.C. and ZAPPALA L., 2002 –Current status of the biological control of the citrus leafminer in Scilly. *International. Organization for biological control, Citrus Working Group, november, Valencia.*

104 - SMAÏ A. et DOUMANDJI S., 2002 – Note sur le régime trophique des jeunes du merle noir *Turdus merula* Linné, 1758 (Aves, Turdidae) en milieu suburbain près d'El-Harrach. 6*ème Journé Ornithologie,* 11 *mars* 2002, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach,* p. 28.

105 - SMAI A., 2001 **–** *Bioécologie en particulier régime alimentaire du Merle noi Turdus merula Linné, 1758 et du Rougegorge Erithacus rubecula Linné, 1758 (Aves, Turdidae) dans un milieu suburbain prés d'El Harrach*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 254 p.

106 - SOMON E., 1987 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux en Algérie*. Ed. Office Pub. Univ. (O.P.U.), Alger, 143 p.

107 - SOUSSI N., 1999 - *Stratégie d'attaque de la mineuse des feuilles des agrumes Phyllocnistis citrella STAINTON 1856 (Lepidoptera - Gracillariidae) vis-à-vis de trois portes greffes en pépinière.* Mém. Ing.Agro. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, 62p.

108 - TAIBI A., BENDJOUDI D., DOUMANJI S. et GUEZOUL O., 2008 – *Biodiversité avifaunistique dans la Mitidja (Algérie). Séminaire international sur la biodiversité et la conservation des zones humides nord-africaines, 2 au 4 décembre 2008, Univ. Guelma*. P 26.

109 - TALBI-BERRA S., 1998 – *Contribution à l'étude biosystématique des Oligochétes des régions d'El Harrach, du Hamma et de Birtouta*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 250p.

110 - URBANEJA A., LIACER E., TOMAS O., GARRIDO A. et JACAS J. A., 2000 - Indigenous natural enemies associated with *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera / Gracillariidae) in Eastern Spain. *Biological control n°* 18, *pp* 199-207.

111 - WOJTERSKI J. et BOULFEKHAR N., 1988 – *Vestiges des anciens groupements forestiers dans les cultures (vergers, vignobles) comme indicateurs de la végétation potentielle naturelle de la plaine de la Mitidja. Pp* 72-81 *in WOJTERSKI T. Guide de l'excursion phytosociologique en Algérie du Nord.* Ed. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 274 p.

112 - ZHANG A. G. LEARY O. et QUARLES W., 1994 - Chinese IPM for Citrus leaf miner.*Ipm practitioner vol 16 n° 8, pp* 10-13.

Résumés

ديناميكات السكان والمجمع الطفيلي ل *Phyllocnistiscitrella*STAINTON, 1856 (LepidopteraGracillariidae)بوفاريك البليدة

ملخص:

يتم إجراء هذه الدراسة في محطة بوفاريك-البليدة الإقليمية لوقاية النباتات لتحديد الديناميكيات السكانية (*Phyllocnistiscitrella*STAINTON,1856 (Lepidoptera :Gracillariidae على مجموعة Thomson خلال عام 2023. هذا النوع هو أهم آفة من الحمضيات التي تفقد العديد من البراعم والأوراق الصغيرة عندما تكون الظروف الحرارية مواتية.

تم إجراء هذه الدراسة على مدى 06 أشهر من يناير إلى يونيو 2023، حيث يتم جمع 100 ورقة طومسون عشوائيًا وفحصها تحت عدسة مكبرة ثنائية العين لتحديد معدل الإصابة ومعدل التطفل لهذه الآفة.

معدل الإصابة هو صفر من يناير 02 إلى 12 يونيو 2023. يتم تفسير ذلك من خلال الظروف المناخية غير المواتية لتطور *Phyllocnistiscitrella*. بالإضافة إلى ذلك، فإن مصدر الغذاء غائب لأن البراعم الصغيرة تحترق لهذا العام في هذا البستان خلال فترة الربيع. أيضًا، يتميز هذا البستان بمكافحة بيولوجية طبيعية مهمة للمعاونين. ويفسر ذلك بعدم وجود معالجات كيميائية في هذا البستان. بالإضافة إلى ذلك، هناك إطلاقات من الدبابير الطفيلية لمنجم أوراق الحمضيات في هذا البستان في السنوات السابقة. وهذا يعزز انتشار المساعدين الطبيعيين.

الكلمات المفتاحية: نسبة الإصابة، معدل الطفيليات. *Phyllocnistiscitella*، تنوع طومسون،بوفاريكالبليدة.

Etude du complexe parasitaire et de la dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* STAINTON, 1856 (Lepidoptera Gracillariidae) sur la variété de Thomson au niveau de la station de Boufarik- Blida

Résumé :

La présente étude est déroulée dans la station régionale de protection des végétaux de Boufarik-Blida afin de savoir la dynamique des populations et le complexe parasitaire de *Phyllocnistis citrella* STAINTON, 1856 (Lepidoptera Gracillariidae) sur la variété de Thomson durant l'année de 2023. Cette espèce est le ravageur des agrumes le plus important qui provoque plusieurs pertes au niveau des jeunes pousses et sur les feuilles lorsque les conditions thermiques sont favorables.

Cette étude a été menée pendant 06 mois de janvier à juin 2023. En effet, pour chaque sortie, 100 feuilles de Thomson sont prélevées au hasard et examiner au laboratoire sous la loupe binoculaire pour déterminer le taux d'infestation et le taux de parasitisme de ce ravageur.

En effet, le taux d'infestation est nul de 02 janvier jusqu'à 12 juin 2023. Cela est expliqué par les conditions climatiques qui sont défavorables au développement du *Phyllocnistis citrella.* De plus, la source de nourriture est absente car les jeunes pousses sont brulées pour cette année dans ce verger durant la période printanière. Aussi, ce verger est caractérisé par une importante lutte biologique naturelle des auxiliaires. Cela est expliqué par l'absence des traitements chimiques dans ce verger. De plus, il y a des lâchés des guêpes parasites de la mineuse d'agrumes dans ce verger dans les années précédentes. Ce qui favorise la pullulation des auxiliaires naturelles.

Mots clés : Taux d'infestation, Taux de parasitisme. *Phyllocnistis citrella,* La variété Thomson, Boufarik-Blida.

Population dunamics and parasitic complex of *Phyllocnistis citella* STAITON, 1856 (lepidoptera, Gracillariidaea) on the Thomson variety at the Boufarik-Blida station

Summary :

This study was conducted at the Boufarik-Blida Regional plant protection station to determine population dynamics and the parasitic complex of *Phyllocnistis citrella* STAINTON, 1856 (Lepidoptera Gracillaridae) on the thomson variety during the year 2023. This species is the most important pest of citrus fruits which causes several losses in the young shoots and on the leaves when the thermal conditions are favorable.

This study was conducted for 06 months from January to June 2023. For each outing, 100 Thomson leaves are randomly collected and examined in the laboratory under the binocular magnifying glass to determine the infestation rate and parasitim rate of this pest.

The infestation rate is zero from January 02 to June 12, 2023. This is explained by the climatic conditions that are unfavourable to the development of Phyllocnistis citrella. In addition, the food source is absent because the young shoots are burned for this year in this orchard during the spring period. Also, this orchard is characterized by an important natural biological control of auxiliaries. This is explained by the absence of chemical treatments in this orchard. In addition, there are releases of parasitic wasps of citrus leafminer in this orchard in previous years. This promotes the proliferation of natural auxiliaries.

Keywords : Infestation rate, Parasitism rate. *Phyllocnistis citrella*, Thomson variety, Boufarik-Blida