



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la
vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Parasitologie

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Fatma BAISSA et Roumaïssa KRIM

Le : mercredi 30 septembre 2020

Biodiversité des Thrips (Thysanoptères) dans les cultures maraichères à la région de Biskra

Jury :

Mme. Nadjat BEBBA	MCB	Université de Biskra	Présidente
Mme. Chahrazed Warda HALIMI	MAA	Université de Biskra	Rapporteuse
Mme. Randa GAOUAOUI	MCB	Université de Biskra	Examinatrice

Année universitaire : 2019 - 2020

Remerciements

Cette mémoire incontournable peut être l'occasion d'exprimer une gratitude sincère envers les personnes qui ont apporté une aide ou une écoute.

Nous remercions chaleureusement notre encadreur Mme. HALIMI Chahrazed pour son aide, son soutien, son encouragement et surtout sa patience.

Un merci particulier vont vers les membres du jury qui vont pleinement consacrer leur temps et leur attention afin d'évaluer notre travail.

Tout notre respect et nos remerciements les plus sincères sont adressés à tous les travailleurs des serres et à l'ingénieur de la station expérimentale Agrivil BAHHA M. GACEM Samir, qui ont contribué à assister notre étude.

Enfin, nous remercions à toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail surtout M. DAIRA Ramzi.

Dédicace

À nos chères parents qu'on doit beaucoup et qui on su nous influencer et nous soutenir pour terminer ce travail.

À nos frères et sœurs, avec toutes nos affections.

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
Chapitre 1: Généralités sur les thrips	3
1.1. Dénomination.....	3
1.2. Systématiques et importance numérique	3
1.3. Répartition géographique	4
1.4. Description morphologique des thrips	5
1.4.1. Morphologie générale	5
1.4.2. Description des différents stades	6
1.4.2.1. Œuf	6
1.4.2.2. Larve	6
1.4.2.3. Pro nymphe et nymphe	6
1.4.2.4. Adulte	6
a- Tête.....	6
b- Thorax.....	8
c- Abdomen.....	8
1.5. Reproduction.....	9
1.6. Cycle de développement.....	9
1.7. Prise de nourriture	10

1.8. Dégâts.....	11
1.8.1. Dégâts directs	11
1.8.2. Dégâts indirects	11
1.9. Moyens de lutte.....	12
1.9.1. Préventive.....	12
1.9.2. Curative	12
1.9.2.1. Lutte physique.....	12
1.9.2.2. Lutte biologique	13
1.9.2.3. Lutte chimique	13
Chapitre 2: Importance des cultures maraichères	14
2.1. Généralités	14
2.2. Importance des cultures maraichères	14
2.2.1. Dans le monde	14
2.2.2. En Algérie	15
2.2.3. A Biskra	15
2.3. Bio- agresseurs des cultures maraichères	16
2.3.1. Maladies	16
2.3.2. Ravageurs	16
Chapitre 3: Matériel et méthodes de travail	17
3.1. Présentation de la région d'étude	17
3.2. Choix de communes et des dispositifs expérimentaux.....	18
3.2.1. Inventaire.....	18
3.3. Matériel.....	20
3.3.1. Matériel végétal	20
3.3.2. Autres matériels	20
3.4. Méthodes de travail	22
3.4.1. Méthodes appliquées sur le terrain	22

3.4.1.1. Echantillonnage pour l'inventaire	22
a- Observation visuelle au champ	22
b- Secouage	22
c- Pièges collants colorés.....	22
3.4.2. Méthodes appliquées au laboratoire	23
3.4.2.1. Triage et comptage	23
3.4.2.2. Montage	23
3.4.2.3. Identification	24
Chapitre 4: Résultats et discussion	25
4.1. Résultats des études antérieures.....	25
4.2. Discussion.....	30
Conclusion	32
Références bibliographiques	33
Annexes	40
Résumés	43

Liste des tableaux

Tableau 1: Cultures maraichères qui occupe le premier rang des productions des en milliers de quintaux en Algérie	16
Tableau 2: Matériel utilisé sur terrain et au laboratoire lors de cette étude.....	21
Tableau 3: Fréquences des espèces de thrips identifiées dans les échantillons de 6 cultures maraichères dans la région centrale de Mexique, 2010-2011.....	26
Tableau 4: Effectifs des espèces des thrips dans la tomate et le poivron échantillonnées.....	28
Tableau 5: Cultures maraichères associées aux insectes et acariens (Ryckewaert et Rhino, 2017).....	40

Liste des figures

Figure 1 : Différence morphologique entre un Terebrantia et un Tubulifera, (A) : Tubulifera, (B) : Terebrantia (Nakahara, 1991)	4
Figure 2 : Dernière segments abdominaux des deux sous ordres de Thysanoptera. (A): Terebrantia, (B) : Tubulifera (Mound et Kibby, 1998).....	4
Figure 3 : Morphologie générale d'un thrips du sous ordre Terebrantia (vue dorsale) et les principaux caractères de son identification (ISPM, 2016).....	5
Figure 4 : Tête et appareil buccal de thrips. A: Vue de face de la tête ; B: Pièces buccales (Fraval, 2006).....	7
Figure 5 : La Forme des ailes chez les Terebrantia et les Tubulifera (Mound et Kibby, 1998).....	8
Figure 6 : Cycle évolutif des thrips (Bouechel, 2020).....	10
Figure 7 : Dégâts des thrips, A : Nécroses sur les gousses et sur les feuilles, B : Dégât du Thrips du palmier sur aubergine (Fraval, 2006).....	12
Figure 8 : Situation géographique de la wilaya de Biskra. (Merouani, 2012)	17
Figure 9 : Situation et limites des communes d'études (Kacha, 2014)	19
Figure 10 : Matériel végétal en plein champ (Photos personnelles)	20
Figure 11 : Matériel végétal sous serre (Photos personnelles)	20

Liste des abréviations

- TSWV : Tomato Spotted Wilt Virus
- INSV : Impatiens Necrotic Spot Virus

Introduction

En Algérie, la production maraîchère, surtout celle de plein champ et sous serres, occupe une place importante dans les activités agricoles développées. Elle joue un rôle primordial dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

Cependant, la plupart des plantes cultivées, les légumes sont confrontés à de nombreuses contraintes d'ordre agronomique, climatique, financier, structurel et phytosanitaire. Parmi les contraintes phytosanitaires, ces cultures sont régulièrement la cible de maladies et de ravageurs.

Actuellement, l'un des principaux problèmes dans la production des cultures maraîchères sous serres et en plein champ est le ravageur thrips.

Les thysanoptères est communément appelés Thrips. Ils sont minuscules insectes phytophages, mycophages ou prédateurs, ils ont des ailes étroites, sont frangés de longs poils. Toutes sont munies de pièces buccales piqueuses suceuses qui sont adaptées pour se nourrir. Ils aspirent le contenu des cellules de l'épiderme. Par la même occasion, il injecte sa salive dans les tissus provoquant toute une série de réactions chez le végétal (Bournier, 1968).

Cette espèce provoque des dégâts importants aux plantes cultivées par effet direct de son activité alimentaire et en tant que vecteur de certains tospovirus tels que TSWV.

Les thrips comptent parmi les ravageurs les plus importants des cultures maraîchères en raison des attaques récurrentes des espèces indigènes et envahissantes qui limitent souvent directement ou indirectement les rendements de ces cultures et donc entraînent des pertes économiques (Ryckewaert et Rhino, 2017)

Pourtant, la biodiversité, la distribution et l'écologie des différentes espèces de thrips sont encore peu documentées et mal étudiées à travers le monde. Ils sont difficiles à observer, à capturer et à déterminer (Fraval, 2006), en raison de leur petite taille, la forte similitude morphologique entre les différentes espèces et leur discrétion en dehors des pullulations sur cultures expliquent probablement cette situation.

Notre étude aura pour but de :

Déterminer les principales plantes hôtes de thrips dans la région de Biskra.

Evaluer la diversité des thysanoptères inventoriés dans ces plantes hôtes.

Déterminer les relations trophiques (Thrips parasite – plantes hôte).

Ce travail a été effectué dans les régions Sidi Okba, Ain Naga, Zeribet El Oued et M'ziraa, respectivement dans les régions de Zab charki du Biskra, durant une période s'étalant du début de février et la mi-mars 2020.

En raison des contraintes liées à la pandémie COVID-19, rendant difficile de suivre notre travail. On n'avait abouti donc à aucun résultat de notre étude et nous avons inclus les résultats des études antérieures.

Dans une première partie de ce travail seront présentés plus précisément les résultats de la recherche bibliographique sur le thrips. Le contexte et la problématique de l'étude seront ensuite présentés en mettant l'accent sur la façon dont ils trouvent leurs plantes hôtes, sur les différentes méthodes de lutte déjà connues et sur ses ennemis naturels. Dans une deuxième partie du travail, seront présentés les matériels et méthodes utilisés pour la mise en œuvre de l'essai et les résultats obtenus par les études antérieures au cours de vos essais. Dans cette même partie les résultats seront également discutés.

Chapitre1 : Généralités sur les thrips

1.1. Dénomination

En zoologie, les thrips sont des minuscules insectes parasites des diverses plantes (Définition de thrips-Encyclopaedia Universalis, 2020). Ils tirent leur nom d'un mot grec qui est traduit en français par le ver des bois et en anglais par Wood Worm, du fait que beaucoup d'espèces sont trouvées sur des brindilles de bois mort. Ils appartiennent à l'ordre des thysanoptères qui sont construits d'après deux racines grecques ; thysanos «frange » et pteron « aile », pour les ailes frangées de ces insectes (Thrips).

1.2. Systématiques et importance numérique

Historiquement, la première mention de thrips est des 17 e siècles et un croquis a été fait par Filippo Bonanni en 1691, d'après une examinassions à l'aide d'un microscope horizontal (Fedor et *al.*, 2010).

Les thrips étaient décrits pour la première fois par l'entomologiste Suédois Baron Charles Degeer en 1744 sous le nom de Physapus, avant que Linnaeus en 1758, qui les y plaçait dans le genre thrips. En 1836, l'entomologiste Irlandais Alexander Henry Haliday a classé les thrips dans l'ordre des thysanoptères et aussi dans les sous-ordres Terebrantia et Tubulifera (Thrips).

La première monographie sur le groupe a été publiée en 1895 par Heinrich Uzel qui est considéré comme le père des études thysanoptères, et donc qui ont servi de base à presque tous les travaux ultérieurs sur ce groupe d'insectes (Fedor et *al.*, 2010).

Sur le plan systématique, les thrips sont classés parmi les plus petits insectes dans le règne Animalia, phylum : Arthropoda, classe : Hexapoda, ordre des Thysanoptera où l'on dénombre actuellement 6288 espèces (Thrips Wiki, 2020) subdivisés en deux sous-ordres d'importance numérique très inégale qui sont les Terebrantia, caractérisés par la présence chez les femelles d'une tarière qui leur sert d'ovipositeur et les Tubulifera dont le 10e segment abdominal est en forme de tube et qui sont dépourvus de tarière (Bournier, 2002) (Figure 1 et 2), réparties dans plus de 782 genres (Thrips Wiki,2020).

Actuellement, la plupart des entomologistes classent les thysanoptères en neuf familles existantes et restent cependant incertaines. Plus de 90 % des espèces sont classées dans les Thripidae et les Phlaeothripidae. Ces deux familles comprennent la quasi-totalité des espèces nuisibles (Bournier, 2002).



Figure 1 : Différence morphologique entre un Terebrantia et un Tubulifera, (A) : Tubulifera, (B) : Terebrantia (Nakahara, 1991)

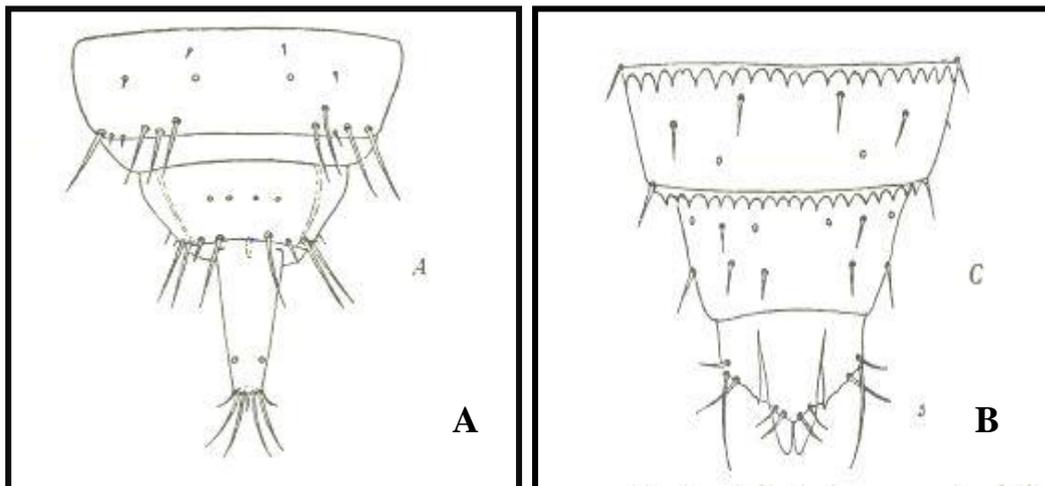


Figure 2 : Dernière segments abdominaux des deux sous ordres de Thysanoptera. (A): Terebrantia, (B) : Tubulifera (Mound et Kibby, 1998)

1.3. Répartition géographique

Grâce à leur excellente capacité d'adaptation et leur large gamme de plantes hôtes, les thrips se sont développés en l'un des insectes les plus dispersés dans le monde entier (Steenbergen, 2018) et dans différentes zones agro-écologiques en fonction de l'espèce. La plupart de ces espèces sont largement répandues dans les régions tropicales et tempérées et certaines sont cosmopolites et se retrouvent dans tous les continents (Stannard, 1914).

1.4. Description morphologique des thrips

1.4.1. Morphologie générale

Les thysanoptères sont de minuscules insectes dont la taille moyenne ne dépasse guère 2 millimètres de long à pleine maturité (Fraval, 2006), elles sont très sclérifiées de couleur variable selon l'espèce allant du jaune clair au brun foncé et noir (Remillet, 1988). Le corps est grêle et allongé, généralement cylindrique chez le mâle et un peu ovoïde et pointu chez la femelle (Fraval, 2006). Elles pourvurent des ailes (lorsqu'elles sont présentes) étroites, bordées d'une frange de cils, avec une nervation très peu développée (Alford, 2013) (Figure 3).

Comme tous les insectes, les thrips sont formés d'une tête, d'un thorax et d'un abdomen. Leur système circulatoire sommaire est ouvert sur une vaste cavité cœlomique rempli de fluide connu sous le nom d'hémolymphe. Enfin, le système respiratoire provient des trachées qui possèdent des ramifications permettant d'acheminer l'O₂ au plus près des tissus (Notaro, 2019).

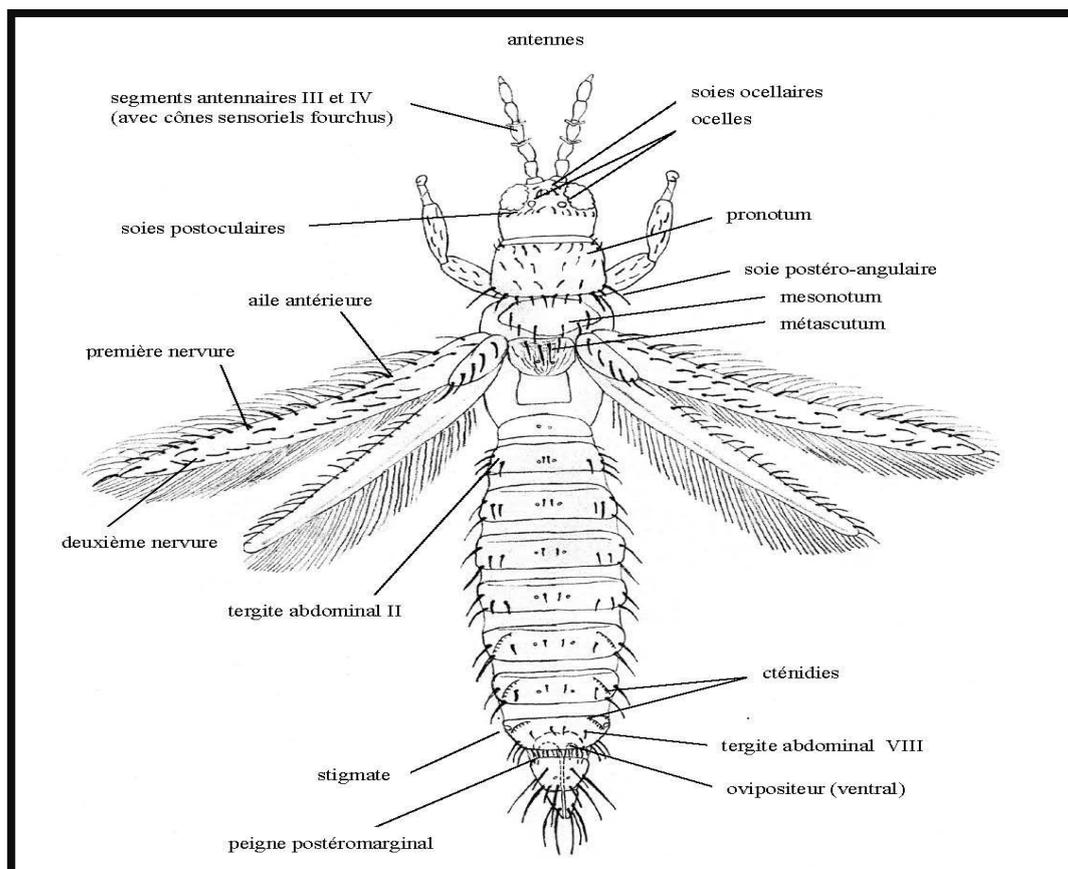


Figure 3 : Morphologie générale d'un thrips du sous ordre Terebrantia (vue dorsale) et les principaux caractères de son identification (ISPM, 2016)

La morphologie des thrips est sujette à des variations, y compris au sein d'une même espèce.

1.4.2. Description des différents stades

1.4.2.1. Œuf

L'œuf mesure de 200 à 300 μm de long sur 100 à 150 μm de large (Bournier, 2003) de couleur transparente. Il est réniforme chez les Térébrants et ellipsoïdes chez les Tubulifères (Fraval, 2006). Ces œufs sont insérés dans les tissus végétaux chez les Terebrantia, contrairement aux Tubulifera, où ils sont déposés à la surface (Stannard, 1914).

1.4.2.2. Larve

La larve néonatale a grossièrement la forme de l'adulte mais elle est évidemment dépourvue d'ailes. Elle est jaune clair très pâle. Cette couleur deviendra plus foncée avec le temps pour passer au jaune orangé peu avant la première mue.

Le deuxième stade larvaire se caractérise par un abdomen plus volumineux par rapport à l'ensemble tête-thorax (Bournier, 1968).

1.4.2.3. Pro nymphe et nymphe

Ces stades rassemblent à la larve mais ils sont légèrement plus petits que la larve du deuxième stade au moment de la mue. Cependant, la présence de fourreaux alaires permet de l'en distinguer aisément. Les stades nymphaux à des pièces buccales mais elles sont atrophiées et qu'ils ne prennent donc pas de nourriture (Bournier, 1968).

1.4.2.4. Adulte

En général, les thrips adultes sont de forme allongée et légèrement aplatis dorso-ventralement.

Si à l'œil nu on ne peut différencier aucune structure, dès que l'on utilise un dispositif optique permettant d'observer une tête portant les antennes dirigées en avant, un prothorax, un ptérothorax sur lequel sont insérées les ailes, et un abdomen formé de 11 segments (Bournier, 2002).

a- Tête

De forme variable, la tête est le plus souvent plus large que longue chez les Terebrantia, alors que chez les Tubulifera elle est habituellement plus longue que large.

Les antennes sont formées de 4 à 9 articles, mais chez la plupart des espèces, on en compte 6 à 8. Ces articles portent des organes sensoriels de différentes formes, taille et position.

Sur la tête (Figure 4), il existe en plus des yeux composés, trois ocelles en triangle sur le vertex, ces derniers étant régressé ou absents chez les formes aptères.

Le labre et le labium concourent à former un cône buccal (Rotch, 1974) sur chaque labium y a une paire de palpes labiaux et sur chaque lobe maxillaire y a un palpe maxillaire composé de plusieurs articles (Bournier, 2002) (Figure 4).

Seul le stylet de mandibule gauche est bien développée (Fraval, 2006), alors que, la droite était totalement atrophiée (Bournier, 2002), la mandibule gauche et les maxilles sont transformées en stylet (Rotch, 1974).

Les stylets maxillaires, sont beaucoup plus longs ont une section en forme de C et forment un canal d'aspiration. L'hypopharynx, la pompe salivaire et pharyngienne et les glandes salivaires, sont d'autres parties qui complètent cet appareil buccal du type piqueur suceur (Fraval, 2006).

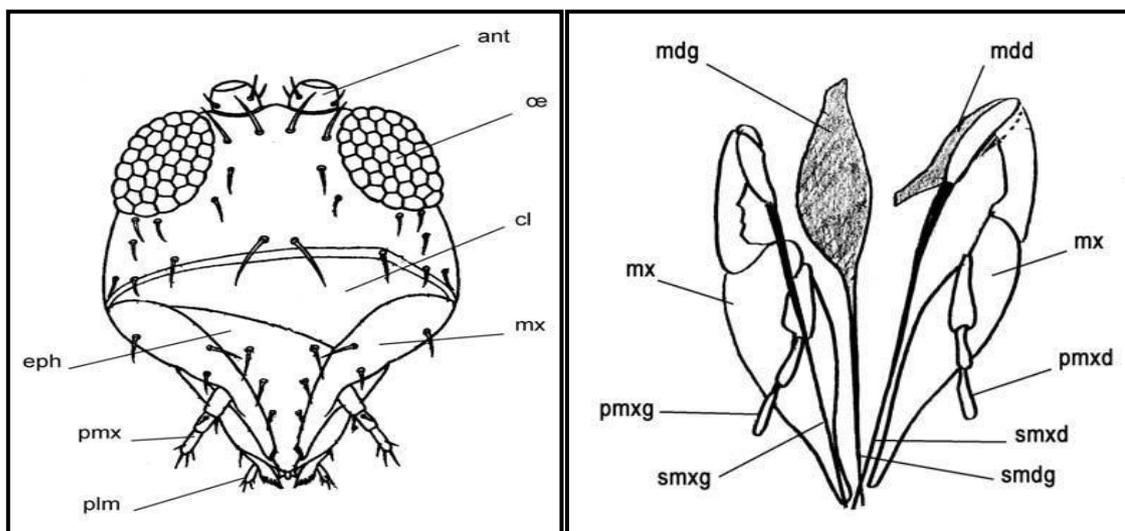


Figure 4 : Tête et appareil buccal de thrips. **A:** Vue de face de la tête ; **B:** Pièces buccales. Légendes: ant: antenne, oe: oeil composé, cl: clypéus, eph : épipharynx, mx: maxille, pmx: palpe maxillaire, plm: palpe labial, mdg et smdg: mandibule et stylet mandibulaire gauches, mdd: mandibule droite atrophiée, smx: stylets maxillaires.

(Fraval, 2006)

b- Thorax

Le prothorax est généralement bien différencié par rapport à la tête et au ptérothorax. Il est de forme et de dimensions variables selon les espèces. La plaque dorsale, où pronotum, qui recouvre aussi partiellement les faces latérales, porte plusieurs paires de soies dont la longueur, le nombre et la position sont autant de caractères particulièrement importants en taxonomie. À la face ventrale, principalement membraneuse, les coxae situés aux angles postérieurs portent les pattes antérieures (Bournier, 2002).

Le mésothorax et le métathorax sont étroitement liés et sensiblement plus larges que le prothorax. Ils forment le pterothorax, qui porte dorsalement les ailes et ventralement les pattes médianes et postérieures (Bournier, 2002).

Les deux paires d'ailes sont fines, membraneuses, longues, étroites et bordées de soies notamment, sur le bord postérieur de l'aile antérieure. La nervation alaire est toujours réduite. Chez les Tubulifera ne comportent pas des nervations alaires, alors que, celles des Terebrantia sont soutenues par deux nervures (Bournier, 2002) (Figure5).

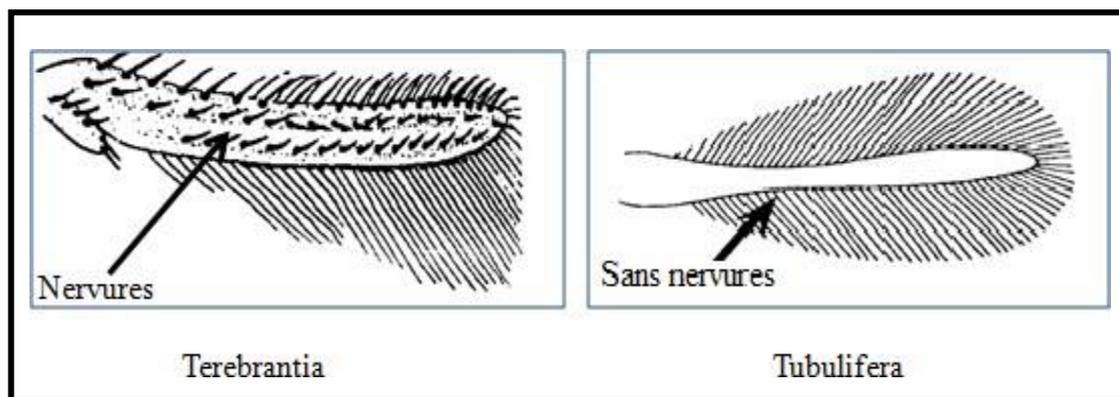


Figure 5 : La Forme des ailes chez les Terebrantia et les Tubulifera (Mound et Kibby, 1998)

Les pattes sont relativement courtes fines, ou remarquablement épaisses seules certaines espèces prédatrices ont des pattes relativement longues par rapport à la taille de l'adulte. Chez certaines espèces, les fémurs et les tibias portent des crochets ou des denticulations (Bournier, 2002). Avec des tarsi, de 1 ou 2 articles, sont terminés par une vésicule nommée arolium qui assure à l'insecte une bonne adhérence sur les surfaces lisses, ce qui leur donne un aspect spatule (Rotch, 1974).

c- Abdomen

L'abdomen présent est composé d'un total de 10 segments bien différenciés, le 11^e est réduit à une toute petite sclérite peu ou pas visible (Tommasini et Maini, 1995). Chaque segment est habituellement composé du tergite (dorsal) et du sternite (ventral), reliés latéralement par le pleurotergite et le pleurosternite (Bournier, 2002).

Chez les Terebrantia, les segments 8 et 9 des femelles portent chacun ventralement deux gonapophyses qui forment la tarière. Cette tarière est composée de deux valves comprenant chacune deux lames ; une antérieure et une postérieure, qui s'insèrent respectivement sur le 8^{ème} et le 9^{ème} sternites (Bournier, 1968).

Le mâle est seulement un peu plus petit que la femelle, mais il ne diffère guère de cette dernière au point de vue morphologie externe si ce n'est par la forme des derniers segments abdominaux (Bournier, 1968).

1.5. Reproduction

La reproduction chez les thysanoptères est généralement sexuée. Dans ce mode les thrips réunissent les deux systèmes reproducteurs des deux sexes pour qu'il y ait une fécondation (Stannard, 1914) ; cependant ce mode de reproduction aboutit d'un tiers de mâles et deux tiers de femelles (Bustillo-Pardey, 2009).

Les thysanoptères peuvent aussi se reproduire occasionnellement par des divers types de parthénogenèses (Stannard, 1914), notamment le thélytoque lorsque les femelles se développent à partir des œufs non fertiles. Dans le cas d'arrhénotoque, les mâles sont issus des œufs non fertiles tandis que les œufs fertiles se développent en des femelles. En parthénogenèse deutérotoque, qui est relativement rare, survient à partir des œufs non fertiles et se développe en des mâles ou des femelles (Nault *et al.*, 2006) ; cependant ce mode de reproduction n'aboutit qu'à la production uniquement d'individus mâles (Yoshihara et Kawai, 1983).

1.6. Cycle de développement

Toutes les espèces font partie de l'ordre des Thysanoptères sont partagés presque le même cycle biologique, qui comprend six stades de développement (Figure 6), soit œuf, deux stades larvaires actifs, deux (chez les térébrantes : une pronymphe et une nymphe) ou trois (chez les tubulifères : une pronymphe, une nymphe I et une nymphe II) stades nymphaux inactifs et adulte (Goldarazena, 2015). Chacun de ces stades menant à l'adulte dure quelques jours pour un total d'environ quelques jours à plusieurs semaines. Les durées de développement des différents stades varient selon la température, les plantes-

hôtes sur lesquelles les thrips sont élevés et selon l'origine géographique (Stacey et Fellowes, 2002).

La durée de vie des thrips adultes peut aller de plusieurs semaines à plusieurs mois (y compris la diapause hivernale) (Frutschi et *al.*, 2014).

Les durées de développement diminuent quand la température augmente.

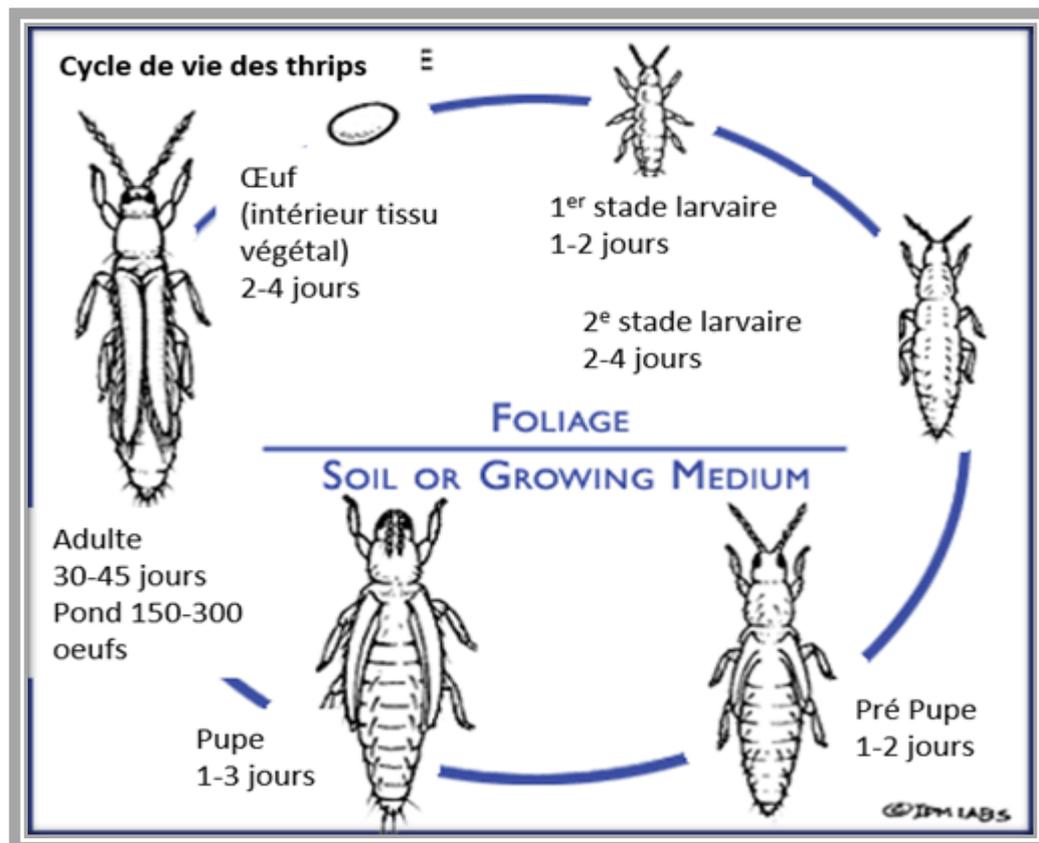


Figure 6 : Cycle évolutif des thrips (Bouechel, 2020)

1.7. Prise de nourriture

Les thrips y ont une disparité des modes de vie notamment des espèces phytophages, d'autres sont mycophages mais également des espèces prédatrices.

La plupart des térébrantes sont phytophages certaines sont considérées comme des prédateurs et plus de la moitié des tubulifères sont mycophages. (Fraval, 2006)

Pour se nourrir, les deux stades larvaires et l'adulte de thrips qui sont les plus dommageables aux plantes, placent son cône buccal sous l'épiderme des feuilles et même des fleurs avant de faire saillir son stylet mandibulaire puis les stylets maxillaires, il envoie

ensuite de la salive grâce à la pompe salivaire qui va dégrader le contenu de la cellule végétale avant d'en aspirer le contenu (Bournier, 1968).

Les thrips d'une façon générale semblent localiser sur les plantes-hôtes à l'aide de leurs couleurs, de leur taille et de leurs odeurs car ils possèdent des récepteurs tactiles mécaniques et chimiques dans les antennes et dans la bouche (Terry, 1997 ; Kogel et Koschier, 2002).

1.8. Dégâts

Les infestations par le thrips se manifestent principalement lors de la prise de nourriture causant des dommages aux plantes cultivées par effet direct de son activité trophique et en tant que vecteur de certains tospovirus (Silva et *al.*, 2020) dont certains sont très graves. C'est à l'aide de ses pièces buccales du type piqueur suceur.

1.8.1. Dégâts directs

Les dommages directs se produisent en raison que le thrips injecte sa salive dans les cellules de l'épiderme. Il en aspire ensuite leur contenu et se remplit d'air. Ceci aboutit à leur décoloration couplée avec une moucheture et donne un aspect argenté. Là où les insectes se sont nourris, une remarque de l'accumulation des nombreuses taches noires dues aux excréments (Gill et *al.*, 2015). D'autres dégâts sont la nécrose et la déformation des organes possibles (Figure 7).

La femelle adulte peut aussi nuire à la qualité des cultures légumières comme celle de la tomate, en introduisant ses œufs dans les fruits (Guide to Green house Floriculture production Publication 370, 2014).

Affaiblissement et dépréciation esthétique sont donc à noter (FREDON Bretagne, 2018).

1.8.2. Dégâts indirects

Les thrips peuvent également causer des dommages indirects dus aux blessures causées durant son alimentation, donc ils sont susceptibles des voies d'entrées privilégiées pour les agents pathogènes ainsi que les bactéries, les virus et les champignons comme l'*Alternaria porri*. (INFOS CTIFL, 2016 ; Luis, 2019).

Les thrips sont aussi des vecteurs potentiels des phytopathogènes virus, des bactéries et des champignons. Parmi les bactéries transmises, il y a *Pantoea sp* (Dutta, et *al.*, 2014).

De tous les tospovirus inoculés uniquement par les thrips, le plus connu et le mieux

identifié est celui de la maladie bronzée de la tomate TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) (Fraval, 2006) qui occasionne de graves dommages.

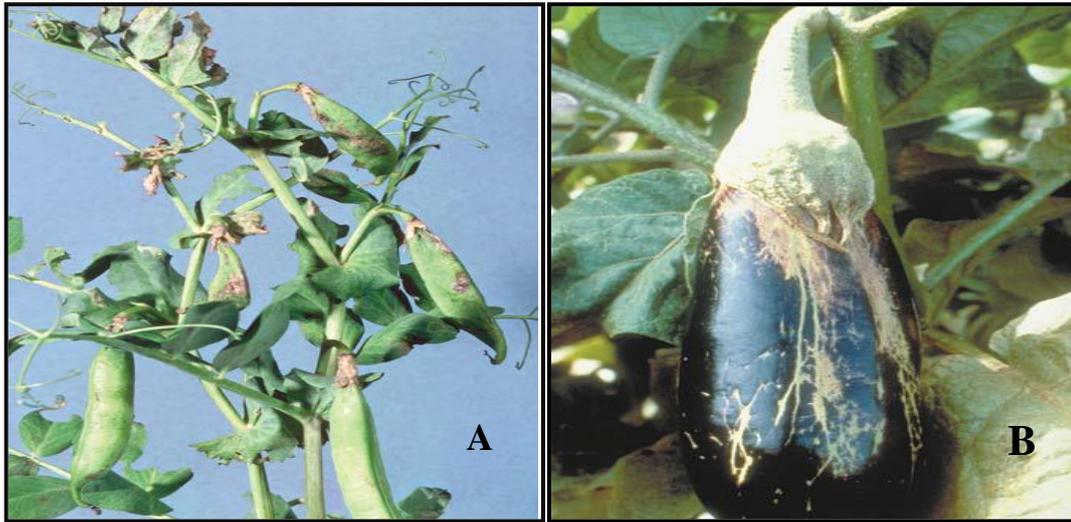


Figure 7 : Dégâts des thrips, **A** : Nécroses sur les gousses et sur les feuilles, **B** : Dégât du Thrips du palmier sur aubergine (Fraval, 2006)

1.9. Moyens de lutte

Il existe une combinaison de luttés contre les thrips

1.9.1. Préventive

L'utilisation de plant sain dans un environnement propre. Ainsi par l'élimination des adventices est indispensable car celles-ci peuvent servir d'abri d'hôtes aux thrips.

Donc, la réussite d'un contrôle du thrips repose sur la surveillance des densités de population du thrips (Lambert et *al.*, 2019).

1.9.2. Curative

1.9.2.2. Lutte physique

La lutte physique consiste à utiliser des moyens mécaniques pour contrôler le taux d'infestation par les thrips et d'empêcher les individus de s'installer sur la culture. C'est donc les résultats issus des mesures prophylactiques qui justifieront le niveau de lutte physique mis en place. Par des pièges chromatiques bleus qui attirent les adultes volants ou par d'autres moyens. (FREDON Bretagne, 2018 ; Lambert et *al.*, 2019).

1.9.2.1. Lutte biologique

Étant donné que les thrips ont développé une résistance à la plupart des pesticides la lutte biologique est devenue la principale stratégie de lutte contre les thrips et comme le thrips se loge à des endroits différents selon son stade de développement, il est judicieux d'utiliser des auxiliaires complémentaires par le parasitisme et la prédation.

- Acariens prédateurs des nymphes de thrips : *Hypoaspis aculifer* qui est libéré pour prévention ; pour les larves : *Amblyseius cucumeris* (*Neoseiulus cucumeris*) est le plus couramment utilisé.
- Nématode parasite des larves : *Steinernema feltiae*.
- Punaise prédatrice se nourrissant d'adultes et de larves de thrips : *Orius spp*
- Biofongicides à base de champignons entomopathogènes : *Beauveria bassiana*. (Gillet *al.*, 2015 ; Tousignant, 2018)

1.8.2.3. Lutte chimique

Les produits phytosanitaires autrefois utilisés contre les thrips sont aujourd'hui devenue difficiles du fait de leurs non-spécificités et donc de leur impact sur les insectes pollinisateurs. Malgré ceci le recours aux produits phytosanitaires restés importants.

Ils se classent dans deux catégories: les substances actives de synthèse et les biopesticides et huiles essentielles, mais leur efficacité est de plus en plus faible du fait de l'apparition de résistance et sa tolérance à la plupart des pesticides (Gill et *al.*, 2015).

Chapitre2 : Importance des cultures maraichères

2.1. Généralités

Les cultures maraichères c'est la production intensive de légumes d'une façon générale. Par légume, c'est désigné tout végétal herbacé, annuel, bisannuel ou vivace, dont l'une des parties sert à l'alimentation de l'homme, sous sa forme naturelle, en excluant les céréales dont le grain est soumis à la mouture, et celui qui cultive les légumes s'appelle un maraîcher (Stappaerts, 1946).

Les cultures maraichères désignent plus spécialement les cultures de légumes dirigées dans un but commercial. Cette dénomination provient de ce que les potagers commerciaux se sont implantés, autrefois, dans des sols bas, humides et à la vente en frais, situés aux environs des grandes villes et portant le nom de marais (Stappaerts, 1946), parce que les premières cultures légumières étaient réalisées en zones de marais, bénéficiant d'un approvisionnement régulier en eau (Tapsoba, 2016).

Un légume est, donc le produit consommé d'une culture maraichère est peut différer selon les habitudes alimentaires des habitants d'un pays donné.

2.2. Importance des cultures maraichères

2.2.1. Dans le monde

Le maraichage reste l'une des spéculations les plus cultivées à travers les différents continents (Ghelamallah, 2016), et joue un rôle primordial dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Il constitue une priorité dans les programmes de production agricole de beaucoup de pays d'Afrique. En effet, les légumes sont des denrées alimentaires à hautes valeurs nutritionnelles et commerciales. Elles permettent d'améliorer la ration et l'équilibre alimentaires des populations, leur assurent des revenus complémentaires et permet aux états de bénéficier de recettes supplémentaires liées à l'exportation (Zaid et *al.*, 2019).

Depuis les années 70, les besoins en légumes ont augmenté suite à l'explosion démographique. Ces dernières années, y a une nette évolution des superficies et des productions, les rendements restent relativement très faibles par rapport aux normes de production pour l'ensemble des cultures (Bouزيد et *al.*, 2008).

Dans le monde la chine est le premier pays producteur et occupe la première place dans le monde avec une grande superficie des cultures maraichères (Bouزيد et *al.*, 2008 ;

Ghelamallah,2016).

Dans le Maghreb, l'Algérie se place en seconde position, malgré sa faible superficie cultivée en maraîchage, se positionne parmi les vingt premiers pays producteurs dans le monde (Bouزيد et *al.*, 2008).

2.2.2. En Algérie

En Algérie, les cultures maraîchères occupent la 2ème place après les céréales (Zaid et *al.*, 2019), ils atteignent une production nationale de 130,2 millions de qx et un rendement avoisinant les 300 qx / h en 2017. (ECONOMIE: Culture maraichère: une production nationale de plus de 130 millions de quintaux en 2017, 2018). Ce qui est appréciable.

Donc l'Algérie, au même titre que les autres pays producteurs de maraichage, donne beaucoup d'importance à ce type de cultures (Ghelamallah, 2016).

Parmi les wilayas productrices, celles d'El Oued, Ain Defla, Boumerdes, Biskra, Chlef, Mascara, Mostaganem, Skikda, Tipaza, El Tarf, Tlemcen et Ain Temouchent (Zemr, 2018).

Les cultures de la famille des solanacées (tomate, aubergine, poivron, pomme de terre, etc.) occupent une place prépondérante dans l'économie agricole légumière algérienne. Elles représentent 70% de la surface cultivée du pays où la tomate sous serre et de plein champ prend une place majeure (Zaid et *al.*, 2019). L'évolution de quelque production de cultures maraîchères par types en Algérie 2016-2017 mentionnés dans le tableau1.

2.2.3. A Biskra

La plaine des Ziban tout autour de la ville de Biskra connaît une forte dynamique agricole avec une production de 8.53 millions de qx (Zemr, 2018).

En effet cette région assure l'approvisionnement d'emploi et de besoins alimentaires des populations, y compris la pomme de terre et la tomate sous Serres (Daum, 2016).

Nous citons l'exemple des tomates. Depuis quelques années, de décembre à mars, la quasi-totalité des tomates consommées en Algérie proviennent de la région de Biskra. En particulier de deux zones : celles d'El Ghrous à l'ouest et celle de M'ziraa à l'est. Ces tomates d'hiver, d'un gout fade et qui s'abiment très vite (Daum, 2016), grâce à leurs conditions agro-climatiques, cette région offre l'opportunité à un développement des cultures hors saison (Cellule d'ecoute et d'orientation, 2018).

Tableau 1 : Cultures maraichères qui occupe le premier rang des productions des en milliers de quintaux en Algérie (Statista Research Department, 2019).

Culture	Production en milliers de qx
Pomme de terre	46.064
Melon	18.951
Oignons	14.203
Tomates	12.863

2.3. Bio-agresseurs des cultures maraichères

Le terme bio-agresseur regroupe tous les organismes pouvant engendrer des problèmes phytosanitaires posés à la culture maraichère. Il peut s'agir d'agents pathogènes responsables de maladies et de ravageurs et également des plantes adventices (Paula et Pennina, 2013). Ces attaques entraînent souvent des pertes appréciables de la qualité et de la quantité des cultures (Ghelamallah, 2016).

2.3.1. Maladies

Des maladies d'origine fongique et tellurique, bactériennes et des viroses, qui s'attaquent aux cultures maraichères sont nombreuses dont nous citons l'oïdium, la pourriture grise qui se développe sur des blessures déjà existantes, comme les piqûres de thrips, la tache bactérienne, ainsi que le virus TSWV (Hamdane et Allagui, 2015 ; Ghelamallah, 2016).

2.3.2. Ravageurs

Parmi les contraintes phytosanitaires, on observe régulièrement des dégâts provoqués par de nombreuses espèces d'arthropodes (insectes et acariens), appelés ravageurs, ayant pour conséquence des baisses de rendements plus ou moins élevées (Rhino et Ryckewaert, 2017).

Pour les Cultures maraichères associées à ces contraintes phytosanitaires voir annexes 1.

Chapitre3 : Matériel et méthodes de travail

3.1. Présentation de la région d'étude

Les biotopes expérimentaux ayant été sélectionnés pour le suivi lors de cette étude sont localisées au niveau de la wilaya de Biskra à savoir, Sidi Okba, Ain Naga, Zeribet El Oued et M'ziraa, respectivement dans les régions de Zab charki du Biskra.

La région de Biskra occupe une superficie de 21671 km². Elle est située au sud-est algérien et au pied de l'Atlas Saharien (Belhadi et *al.*, 2016).

Cette wilaya est limitée au nord par la wilaya de Batna, le nord-est par la wilaya de Khenchela, le nord-ouest par la wilaya de M'sila, au Sud par la wilaya de EL Oued et au sud-ouest par la wilaya de Djelfa. La zone d'étude est globalement représentée suivant la figure 8. (ANDI, 2015).

Biskra se trouve dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux peu pluvieux et un été sec et chaud (Belhadi et *al.*, 2016) avec la température annuelle moyenne annuelle est de 21.8°C. La précipitation moyenne de 141 mm par an et la période sèche s'étale sur presque toute l'année (CLIMAT BISKRA).

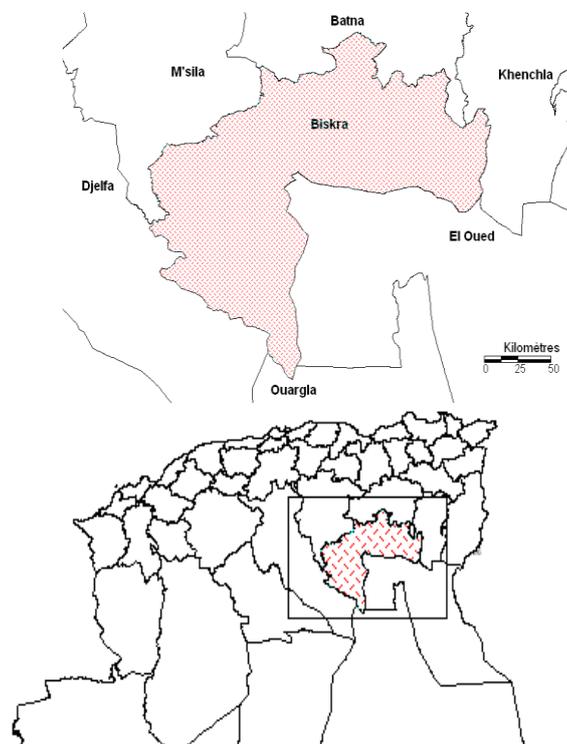


Figure 8 : Situation géographique de la wilaya de Biskra (Merouani, 2012).

3.2. Choix de communes et des dispositifs expérimentaux

3.2.1. Inventaire

L'une des contraintes liée à la production maraîchère, est la pression exercée par les insectes ravageurs. Notre expérimentation a été basée sur un inventaire des thrips inféodent aux cultures maraîchères

Le choix de ces quatre zones a été guidé par le fait qu'elles font partie des principales zones de production maraîchère au Biskra. Afin de déterminer les espèces de thrips phytophages associées à cette culture maraîchère dans cette région.

La présente étude a été menée dans quatre biotopes du Biskra, quatre serres situées dans les communes de Sidi Okba, Ain Naga, Zeribet El Oued et M'ziraa alors qu'y a une station expérimentales située au niveau de la commune Ain Naga (Figure 9).

a. Commune de Sidi Okba

Elle est située à 18 km à l'Est de la ville de Biskra. Elle occupe une superficie de 254 Km². La région est caractérisée par un climat aride avec moins de 150 mm de pluie par an et les eaux souterraines constituent la source principale d'irrigation.

Pour les cultures maraîchères de plein champ, la fève est la spéculacion la plus pratiquée (364ha), suivie par le pois (273ha) et enfin l'oignon (90ha). Comme cultures sous serre, il y a surtout la courgette (180ha) et le piment (100ha). Pour les cultures maraîchères sous serres sur laquelle l'étude a été menée sont le piment et la tomate. (DSA de Biskra, 2014).

b. Commune d'Ain Naga

Elle est située au Sud-est de la ville de Biskra. Les cultures sous serre, notamment, la tomate (400ha), le piment (290ha), le poivron (150ha), sont très pratiquées dans cette commune. Les cultures de plein champ sont représentées essentiellement par la fève (796ha) et l'oignon (300ha). (DSA de Biskra, 2014)

La station expérimentale Agrivi BAHA se trouve au lieu dit El Mansouria, soit à 30Km de Biskra. Pour les cultures maraîchères sous serres sur laquelle l'étude a été menée sont le piment, le poivron, l'aubergine et la tomate. Les cultures de plein champ pratiquées sont le piment et le melon.

c. Commune de Zeribet El Oued

Elle est située à environ 80 km à l'est de la ville de Biskra, L'exploitation agricole occupe une superficie de 13 ha, avec des serres cultivées en piment et en poivron, et trois parcelles de plein champ occupées par les cucurbitacées (courgette, melon. etc....).

Les cultures sous serre pratiquées sont la tomate, le poivron et le piment.

d. Commune de M'ziraa

Elle se trouve à environ 70 Km à l'Est de la ville de Biskra. Avec 884ha, les cultures sous abri, sont les plus pratiquées, notamment, la tomate (300ha). Les cultures de plein champ, plus spécialement, la fève (500ha), l'oignon (230h) et l'haricot vert (200ha), ont trouvé toutes les conditions favorables pour leur développement (DSA de Biskra, 2014). L'échantillonnage est réalisé dans une exploitation agricole (16 ha), qui se trouve à Zemmoura, elle est grande pôle agricole spécialisé en plasticulture et comporte des serres de piment, de tomate, de poivron et de melon et des cultures de plein champ (fève, haricot, luzerne, oignon, pois, orge, blé).

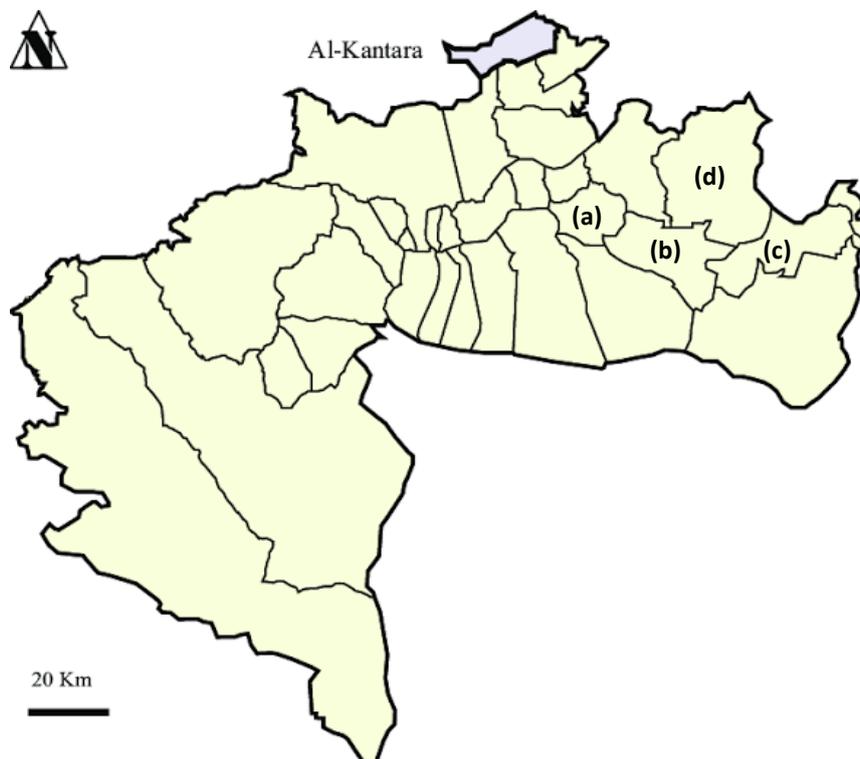


Figure 9 : Situation et limites des communes d'études (Kacha, 2014)

3.3. Matériel

3.3.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de toutes les cultures maraîchères produites et présentes sur les différents sites inspectés ainsi que les cultures maraichères de plein champ (Melon, piment) et sous serres (Tomate, piment, poivrent, aubergine) qui sont présentées dans les figures 10 et 11.



Figure 10 : Matériel végétal en plein champ (Photos personnelles)



Figure 11 : Matériel végétal sous serre (Photos personnelles)

3.3.2. Autres matériels

Les techniques de collecte, triage, montage et identification ont nécessité l'emploi d'un certain matériel, dont le plus important est mentionné sur le tableau 2.

Par ailleurs, ce travail a nécessité l'emploi de certains produits, entre autres, NaOH 5 % et 10 %, éthanol à 10%, 70%, 80%, 90%, 100%, eau distillée.

Tableau 2: Matériel utilisé sur terrain et au laboratoire lors de cette étude

Technique	Matériels utilisés
Collecte	<ul style="list-style-type: none"> - Cadre blanc, tissu blanc - Bâtonnet pour frappe, - pinceau fin, - Microtubes (Eppendorf) - Etiquettes - Loupe de poche - Plaques collantes blues - Des pièges chromatiques englués blues
Triage et Montage	<ul style="list-style-type: none"> - Boîtes de Pétri - Verres de montres - Pinceau - Epingles entomologiques - Loupe binoculaire, - Liquide de fixation Bomme de Canada - Lames et lamelles - Microscope optique - Etuve

3.4. Méthodes de travail

3.4.1. Méthodes appliquées sur le terrain

3.4.1.1. Echantillonnage pour l'inventaire

L'échantillonnage consiste à prélever le max des spécimens si possible à partir de chaque biotope expérimental afin de reconnaître les différentes espèces de thrips rencontrées sur les cultures maraichères c'est-à-dire l'évaluation de la biodiversité de la faune thrips.

Les sorties ont été effectuées dans quatre localités différents, et ont été visités deux fois par semaine entre le début de février et la mi-mars pour un total de 12visites.

Plusieurs méthodes ont été adoptées pour recueillir des spécimens de thrips.

a- Observation visuelle au champ

Observation sur place avec une loupe de poche et par la méthode de frappe qui est consisté à observer au minimum une vingtaine de plants dans des endroits représentatifs du champ. Le prélèvement de l'un par un sur la plante (feuilles, fleurs ou fruits) à l'aide d'un pinceau fin humide.

b- Secouage

Cette technique est précédée au secouage de 10 à 20 plants aléatoirement pris dans les cultures maraichères de plein champ et sous serre ayant fait l'objet de ce suivi. Certaines parties de la plante sont subites un secouage au-dessus d'un parapluie japonais. Les thrips sont tendus généralement à marcher sur le support blanc au lieu de s'envoler, ce qui laisse le temps de les recueillir à l'aide d'un pinceau fin humide. Ils sont facilement visibles sur le plateau à l'aide d'une loupe de poche, mais un observateur expérimenté pourra les voir sans difficulté à l'œil nu.

c- Pièges collants colorés

Cette technique est complément à l'observation visuelle. Elle est adoptée pour suivre le vol de thrips, deux plaques bleues double face (5x5cm) englué ont été installés dans chaque serre de culture. Ils sont positionnés à hauteur de 25 cm des plantes.

Les plaques bleues ont été observées hebdomadairement aux heures les plus chaudes de la journée (présence maximale) lorsque la vitesse du vent est basse, et analysées sous loupe binoculaire pour noter le nombre de thrips directement sur le piège, celui-ci plongé dans un

verre de montre rempli d'alcool pour faciliter la collecte sans altérer les caractères morphologiques des thrips.

Il n'existe aucune méthode reconnue pour l'extraction des nymphes de thrips du sol.

L'ensemble des individus de thrips prélevés sont conservés dans des microtubes remplis d'éthanol à 70% pour subir une identification ultérieure qui est comportant une étiquette où est indiqué les renseignements suivants : la date et le site de prélèvement, culture hôte et la technique d'échantillonnage.

3.4.2. Méthodes appliquées au laboratoire

3.4.2.1. Triage et comptage

Au niveau du laboratoire, les thrips qui sont collectés à partir des cultures maraichères lors des différentes sorties avec la mention des renseignements suivants : date, site, culture hôte, méthode d'échantillonnage.

Au moment du triage, les spécimens de thrips conservés dans chaque tube à essai contenant de l'éthanol à 70% et à l'abri de la lumière dans un réfrigérateur, sont versés dans une boîte de Pétri. A l'aide d'une épingle entomologique et sous une loupe binoculaire, les thrips sont triés d'abord sur la base de leur couleur, leur taille et la forme des ailes des différents spécimens. Un deuxième triage est effectué sur chaque lot mais en se basant cette fois sur des critères encore plus précis, notamment, le nombre d'articles antennaires et la couleur des 4 premiers articles. Après compter le nombre d'individus, Chaque lot qui présente les mêmes caractères est placé dans un tube essai à part contenant de l'éthanol à 70 %.

3.4.2.2. Montage

Le montage des thrips destinés à l'identification nécessite plusieurs opérations. La méthode adoptée est celle décrite par (Mound et Kibby, 1998).

Les spécimens sont d'abord placés dans une boîte de Pétri contenant de l'alcool à 70. Le corps de chaque individu est percé à l'aide d'une épingle entomologique très fine sous une loupe binoculaire, entre les metacoaxae et les membranes inter segmentaires abdominales.

Les thrips ont subi ensuite un bain froid de NaOH à 5 % pour les espèces claires très fragiles et 10 % pour ceux qui sont sombres pendant 24 h. Les échantillons sont transférés ensuite dans des bains d'alcool de degré croissante à 10%, 70%, 80%, 90% et 100% pendant 30 min pour chaque bain afin d'assurer la déshydratation des thrips.

Ensuite, chaque individu de thrips à identifier est déposé sur sa face ventrale dans une goutte de la bombe du Canada suffisamment étalé sur une lame. À l'aide d'une épingle entomologique fine, les ailes et les pattes sont étalées et les antennes sont redressées. Après avoir bien étalé l'échantillon toujours sous une loupe binoculaire, chaque lame est recouverte par une lamelle. Sur le bord de chaque lame préparée, deux étiquettes sont fixées ; l'une porte le nom de la plante hôte, le lieu et la date, alors que, sur la deuxième, il est mentionné le nom de l'espèce identifiée. Une fois terminé, l'ensemble des montages est placé dans une étuve de séchage réglée à 35-40 °C pendant 6 heures.

3.4.2.3. Identification

Vu la taille microscopique des thrips et leur ressemblance inter-espèce et parfois inter-genre, il est impossible de procéder à l'identification sans faire des montages entre lames et lamelle.

Lorsque les spécimens sont montés, l'identification de ces espèces de thrips est réalisée à l'aide d'un microscope optique et a différents grossissements. Cette identification nécessite l'observation de certains caractères microscopiques, en particulier ; la présence ou l'absence d'un tube à l'extrémité abdominale, l'implantation des franges des soies au niveau des ailes, la présence des bandes sombres, la nervation alaire et le nombre, la forme et la disposition en groupe des segments antennaires et le faire une projection sur des clés d'identification.

L'identification des espèces de thrips par examen morphologique est réservée aux spécimens adultes, car il n'existe pas de clés d'identification adéquates pour les œufs, les larves et les nymphes.

Chapitre4 : Résultats et discussions

4.1. Résultats des études antérieures

Plusieurs études ont été consacrées à la recherche sur les thrips dans les diverses cultures maraichères à différentes régions. (Voir annexes 2)

1-Durant la période de 2003 à 2004, González et Suris (2008) ont été étudiés les espèces des thrips associées à des hôtes dans la province de la Havane.

Les résultats ont indiqué la présence de 19 genres et 27 espèces de Thysanoptères, répartis dans les familles Aeolothripidae, Phlaerotheripidae et Thripidae. L'incidence de thrips s'est produite dans la tomate avec 33,33%, le poivron avec 29,62% du total des thrips, tandis que le piment des niveaux élevés de population des thrips a été observé dans les différents biotopes, qui ont montré que cette espèce parmi les végétales les plus sensibles aux attaques de ces insectes.

Le genre Thrips a été associé à 19 espèces de plantes, ce qui représente 95% (*T. palmi* avec 85% ; *T. tabaci* avec 60%), suivi par le genre Frankliniella, qui a eu lieu dans 16 espèces de plantes pour 80% (*F. williamsi* avec 55%).

2-Kotey et al. (2013) pendant les principales saisons des pluies de 2009 à 2010, ils ont suivi l'évaluation de l'aubergine *Solanum spp* et leur matériel génétique contre l'infestation par les insectes nuisibles en plein champ à Bunso dans la région du Ghana.

Parmi les espèces d'insectes enregistrées au cours des deux années y a *Thrips tabaci* sur les feuilles et les fleurs des accessions d'aubergines.

Le niveau d'infestation par *Thrips tabaci* collecté dans les feuilles était généralement faible en les deux saisons.

La dynamique des populations de *Thrips tabaci* a également fluctué moins sur les fleurs d'aubergines que sur les feuilles.

Pendant la deuxième saison, une observation que *Thrips tabaci* a préféré les fleurs aux feuilles de toutes les accessions d'aubergines.

3-Antonio et al. (2015) en février 2010 à février 2011, ont identifié les espèces de thrips associées à 6 cultures maraichères (le poivron, l'oignon, la tomate verte, la tomate, la courgette et le concombre) afin de déterminer leur fluctuation de population et leurs relations avec la phénologie des cultures maraichères dans la région centrale du Mexique.

Trois espèces ont été identifiées, toutes appartenant à la famille des Thripidae : *Frankliniella occidentalis* sur tous les légumes, *Frankliniella fortissima* sur la courgette et le concombre et *Thrips tabaci* sur l'oignon et le poivron (Tableau 6).

Chez la tomate, 100% des insectes collectés correspondaient à cette espèce ; dans le poivron, 98,94% et dans la tomate verte, 99,06%. De plus, *Thrips tabaci* dans le poivron, 1,05% et dans la tomate verte, 0,93%.

L'espèce la plus fréquemment trouvée dans les cultures était *Frankliniella occidentalis*, qui était présente dans les 6 cultures maraichères.

La majorité des thrips sont enregistrés au stade de floraison du développement des cultures sauf dans le cas de l'oignon, et les niveaux de populations diminuaient lorsque les plantes étaient proches de la sénescence.

Tableau 6 : Fréquences des espèces de thrips identifiées dans les échantillons de 6 cultures maraichères dans la région centrale de Mexique, 2010-2011.

Espèces	Tomate	poivron	Tomate verte	Concombre	Courgette	Oignon
<i>F.occidentalis</i>	12	18	15	36	26	0
<i>F.fortissima</i>	0	0	0	0	4	0
<i>T.tabaci</i>	0	0	0	0	0	42
<i>F.occidentalis</i> + <i>T.tabaci</i>	0	1	1	1	0	4
<i>F.occidentalis</i> + <i>T.tabaci</i> + <i>F.fortissima</i>	0	0	0	1	0	0
Total	12	19	16	38	30	46

4-Pendant deux ans de recherches de 2011 à 2012, une analyse qualitative et quantitative des thysanoptères : Thripidae est effectuée par Spasov et *al.* (2014) sur le thrips comme l'important ravageur du poivron sous serres dans la région de Strumica de Macédoine.

L'analyse qualitative montrée la présence de deux espèces de thrips collectées au poivron sous serres : *Frankliniella occidentalis* et *Thrips tabaci*.

Alors que l'analyse quantitative a montré que dans les trois localités et au cours de deux années, *Frankliniella occidentalis* aient été la population la plus élevée, sachant que dans le biotope Sachevo en 2012, avec 689 individus capturés. L'incidence la plus faible de *Frankliniella occidentalis* a été observée dans le site Hamzali en 2011, avec 357 individus collectés. *Thrips tabaci* est le plus nombreux dans la localité Sachevo en 2012, avec 113 spécimens, et l'incidence la plus faible dans la localité Hamzali en 2011, avec 62 individus capturés.

5-D'après Ssemwogerere et *al.* (2013) en mai 2013, qui ont étudiés la composition des espèces et la présence des thrips dans la tomate et le poivron en plein champ qui sont influencés par les pratiques de gestion des agricultures en Ouganda pendant deux saisons consécutives.

Les résultats recensés indiquent qu'un total de six espèces de thrips dont 95 individus : *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *F. schultzei*, *Scirtothrips dorsalis*, *Ceraththrips ericae* et *Megalurothrips sjostedti* infestent la tomate dans la région. Le poivron avait le même profil de thrips à l'exception de *F. schultzei* (Tableau7).

Il y avait un effet saisonnier distinct sur la présence des thrips dans le cas de la tomate. Des populations des thrips plus élevées (61%) ont été enregistrées dans la première saison de l'étude (en 2008, une saison sèche caractérisée par des pluies faibles et peu fréquentes) par rapport à la seconde (en 2009, qui a connu des pluies relativement longues et fortes). La majorité des thrips sont enregistrés au stade de floraison du développement des cultures pour les deux plantes, et à 100% dans le cas du poivron.

En général, pour les deux cultures, les plantes en culture intercalaire avaient un nombre de thrips plus élevé que les plantes en monoculture.

Différentes variétés des populations de thrips y compris au sein d'une même culture quelle que soit la tomate ou le poivron.

Thrips tabaci était l'espèce la plus abondante, en particulier sur la tomate tant que les poivrons trouvés que *F. occidentalis* et *S. dorsalis* envahissants étaient très prédominants sur le poivron.

Tableau 7 : Effectifs des espèces des thrips dans la tomate et le poivron échantillonnées

Espèces	Nombres des thrips		Total
	Tomate	Poivron	
<i>Frankliniella occidentalis</i>	8	12	20
<i>Thrips tabaci</i>	20	7	27
<i>F.schultzei</i>	5	0	5
<i>Scirtothrips dorsalis</i>	1	11	12
<i>Ceraththrips ericae</i>	13	6	19
<i>Megalurothrips sjostedti</i>	7	5	12
Total	54	41	95

6-Macharia et *al.* (2015) en 2014, ils ont étudiés la diversité des espèces de thrips et les vecteurs de TSWV dans les tomates au Kenya.

Au total, 164 échantillons de thrips dans les quatre grandes zones de production de la tomate au Kenya. Parmi les espèces de thrips identifiées, il y avait quatre vecteurs connus de tospovirus, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella shultzei* et *Scirtothrips dorsalis*. Ces espèces ont été collectées à partir de 16 espèces végétales représentent huit familles. *Frankliniella occidentalis* a été collecté parmi le plus grand nombre des espèces végétales et de toutes les familles étudiés. *C.brunneus* et *T.tabaci* ont été collectés respectivement sur 12 et 6 espèces végétales.

7-Razi et *al.* (2017) dans la durée de 2014 à 2016, ils ont fait une enquête sur les thrips et leur potentiel de transmission de virus aux cultures à Biskra(Algérie).

Un total de 14 cultures maraichères appartenant à 7 familles botaniques (Solanacée, Alliacee,...) a été étudié pour la présence de thrips qui pourraient servir de vecteurs viraux.

L'enquête a montré la présence de quatre espèces à savoir *F. occidentalis*, *F. intosa*, *T. tabaci* et *T. flavus*.

Le poivron abritait quatre espèces différentes de thrips mais que la carotte était infectée par une seule espèce qui est *T. tabaci*. L'artichaut était infecté par *F. occidentalis*.

Les cultures prospectées restantes ont été infestées par *F. occidentalis* et *T. tabaci*. Ces deux espèces ont été rencontrées dans tous les sites étudiés, tandis que *F. intosa* et *T. flavus* n'ont été détectés que dans le poivron dans les six sites étudiés.

8-Toujours dans la biodiversité des thrips, Tan et al. (2016) en janvier 2016, ils ont étudiés les thrips dans l'aubergine, le piment et le poivron à Cameron Highlands : l'une des zones productrices de légumes en Malaisie.

Environ 300 spécimens ont été identifiés. Les espèces de thrips étaient présentes dans le piment, le poivron et l'aubergine, *Thrips palmi* et *Thrips parvispinus* étaient les deux seules espèces abondantes. Seuls cinq *Frankliniella occidentalis* et un *Megalurothrips usitatus* étaient trouvés dans l'échantillon.

9-L'étude de Johari et al. (2017) en mars 2017, a été menée pour analyser l'abondance des thrips dans la plantation de légumes (34 espèces de plantes) dans les basses terres et les hautes terres de Jambi, Sumatera, Indonésie.

Les résultats obtenus à divers endroits de l'étude des hautes terres et des basses terres ont révélé 7 espèces de thrips dont quatre espèces appartenaient au sous-ordre Terebrantia à savoir ; *Thrips parvispinus*, *Thrips palmi*, *Thrips hawaiiensis* et *Megalurothrips usitatus* et trois de sous-ordre Tubulifera à savoir; *Haplothrips ssp* et espèces 1 et espèces2.

Les thrips se trouvaient le plus souvent dans la famille des plantes Solanacées et Cucurbitacées.

L'espèce *Thrips parvispinus* a été trouvée sur tous les types de plantes dans les basses terres et les hautes terres.

10-D'après Allache et al. (2020) en août 2019 et leur étude sur la diversité des thrips et la dynamique de population de *Frankliniella occidentalis* sur trois cultivars de melon (Star plus, DRM et Mimosa) à Biskra, Algérie résulte un total de 2664 individus de thrips. Les thrips térébrants étaient essimés à 98%. Six espèces de thrips dont deux sont considérées comme nuisibles d'importance économique ont été déterminées: *Frankliniella occidentalis* et *Thrips tabaci*. Les autres espèces sont *Odontothrips loti*, *Aeolothrips intermedius*, *Thrips minutissimus* et *Melanthrips fuscus*.

Frankliniella occidentalis était l'espèce la plus commune et très importante sur les trois cultivars de melon, tandis que *Thrips tabaci* a été observé uniquement sur Mimosa. Les nombres les plus élevés du *Frankliniella occidentalis* ont été enregistrés sur les fleurs de DRM et les feuilles Star plus. Les abondances les plus faibles ont été enregistrées sur les fleurs et les feuilles du cultivar Mimosa.

4.2. Discussion

Ces résultats démontrent la grande variabilité entre les cultures d'où les thrips sont collectés, concernant l'incidence des genres et des espèces de thrips, celle-ci très variable, ce qui démontre la polyphagie et l'affinité de ces genres pour les légumes.

Les solanacées étaient parmi les familles comptant le plus grand nombre d'espèces végétales parmi lesquelles les thrips étaient récoltés.

L'espèce la plus fréquemment trouvée dans les cultures était *Frankliniella occidentalis*. Cela a prouvé son comportement cosmopolite et sa polyphagie, ce qui est en accord avec Stuart (2009) et peut-être en raison des plusieurs gammes d'hôtes et en raison de sa grande capacité de reproduction bien connue Soto-Rodriguez et al. (2009). Il est largement répandu et considérée actuellement comme un agent de quarantaine dans la plupart des pays du monde avec large gamme d'hôtes à des taux différents selon les données agro-écologiques. Elle a été généralement considérée comme un vecteur potentiel des virus TSWV et INSV.

Frankliniella occidentalis est l'espèce la plus abondante et la plus nuisible, ainsi que le ravageur le plus grave parmi les espèces *Frankliniella*.

L'abondance du *Frankliniella occidentalis* était plus importante que celle du *Thrips tabaci* et était eu dominante, tandis que *Thrips tabaci* est sub résidente.

L'effectif d'infestation par *Thrips tabaci* collecté dans les cultures solanacée était généralement faible. Ces résultats montrent la préférence de *Thrips tabaci* pour les cultures des Liliacées, ce qui est en accord avec Torres-Vila et al. (1994), qui l'ont signalé comme l'espèce dominante avec une fréquence de plus de 95% sur les espèces végétales appartenant aux Liliacées.

Les variétés cultivées ont eu un effet significatif sur la population de thrips enregistrée donc y a une relation trophique. Cela peut s'explique par : les différences de caractéristiques morphologiques ainsi que biochimiques et la qualité nutritionnelle des différentes variétés ce qui en accord avec (Kendall et Capinera, 1987). Les mouvements

des thrips seraient dictés davantage par leur préférence alimentaire.

La distribution des thrips est liée à la plante hôte et non à l'emplacement comme noté précédemment par Lewis (1973).

Toutes les cultures ont été trouvées à côté d'autres plantes hôtes de thrips principalement et dans la plupart des cas avec des plantations échelonnées, dans les différents agro-écosystèmes. D'autres part, y a une interaction constante avec diverses mauvaises herbes d'où les thrips ont migré, avaient un nombre de thrips plus élevé que les plantes en monoculture, ce qui correspond à la déclaration de Soni et Ellis (2000) « les thrips augmente leurs populations dans les bordures des cultures, principalement dans nombreuses mauvaises herbes et autres cultures».

Cependant, la fréquence élevée des thrips a été enregistrée au stade de floraison. C'est résultats accordent avec ceux d'Urias-Lopez et *al.* (2007), qui ont déclaré que le facteur le plus important qui affecte les niveaux de populations de thrips est le stade phénologique de la plante. Ceci est en accord aussi avec les découvertes antérieures de Terry (1997). Les thrips peuvent localiser sur les plantes-hôtes à l'aide de leurs couleurs telles que le blanc, bleu et le jaune.

Plus le temps est sec, plus les populations de thrips sont élevées. Les conditions météorologiques (en particulier la température, l'humidité et la précipitation) ont probablement favorisé une accumulation de thrips, Cela concordait également avec les conclusions antérieures de Lewis (1997):la distribution d'une population de thrips est fortement influencée par les conditions climatiques.

Conclusion

Ce travail est réalisé d'après les résultats de 10 études antérieures. Ces résultats sont consacrés à la recherche sur la biodiversité des thrips dans les diverses cultures maraichères à différentes régions du monde. Ceci démontre la grande variabilité entre les cultures d'où les thrips sont collectés, concernant l'incidence des genres et des espèces de thrips, celle-ci très variable dont les deux espèces *Frankliniella occidentalis* et *Thrips tabaci* sont les plus trouvées.

La présence de ces deux dernières espèces en dominance, exige beaucoup d'attention, car en plus de leurs dégâts directs, ces thrips sont des vecteurs potentiels de virus.

Les conditions climatiques liées aux conditions environnementales (températures, humidité relative et précipitation) sont des facteurs importants influençant le nombre des thrips ainsi leur comportement vis-à-vis de la présence de nourritures complémentaires.

Il est certain que cette étude sur les thrips a apporté quelques informations sur ce groupe d'insectes qui reste peu connu. Il serait donc nécessaire de continuer les études pour mieux connaître les espèces de thrips, leurs dynamiques, les dégâts et l'amélioration des méthodes de lutte.

Références bibliographiques

- (ANDI), A. N. (2015). Wilaya de Biskra.Biskra.
- Alford, D. V. (2013). *Ravageurs des végétaux d'ornement Arbres, arbustes, fleurs* (éd. 2e édition). (T. f. Legrand, Trad.) Quae.
- Allache, F., Demnat, F., et Razi, S. (2020). Thrips diversity and Frankliiellaoccidentalistsrens on three melon cultivars at Biskra, Algeria. *Entomologie faunistique- Faunistic entomology* ,73.
- Antonio, L., Palomo, T., Martinez, N., Johansen-Naime, R., Romero-Napoles, J., Segura-Leon, O., et al. (2015). Population fluctuations of Thrips (Thysanopyera) and their relationship to the Phenology of vegetable crops in the central region of Mexico. *Florida entomologist*, 98 (2) ,430-438.
- Belhadi, A., Mehenni, M., Reguieg, L., et Yekhlef, H. (2016). Apport de la plasticulture au dynamisme agricole de la région des Ziban (Biskra). *Revue Agriculture* (1), 93-99.
- Bouechel, T. (2020). Sous la surface: thrips. *PRO-MIX*.
- Bournier, J. P. (2002). *Les Thysanoptères du cotonnier* (éd. 1e). (©CIRAD-CA, Éd.) Quae.
- Bournier, J. P. (2003). Thysanoptères nouveaux pour la faune du Gabon. *Bulletin de la société entomologique de France*, 108 (3),265-275.
- Bournier, J. P. (1968). UN NOUVEAU THRIPS NUISIBLE AU COTONNIERA .MADAGASCAR : Cdiothriphelhì'. Hood. *Coton et Fibres tropicales*, 23 (4), 403-412.
- Bouzid, L., Oumata, S., Sid-Otmane, T., Kahlaine, K., Bouata, M., et El Kolli, Z. (2008). La situation des cultures maraichères en Algérie. *Recherche agronomique*, 12 (22),48-58.
- Bustillo-Pardey, A. E. (2009). Evaluation of chemical and biological insecticides to control Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae) in asparagus crops. *Revista Colombiana de Entomologia* , 35 (1),12-17.

- Cellule d'écoute et d'orientation. (2018). *Agriculture saharienne- MADRP*. Consulté le Juillet 24, 2020, sur Site web MADPR: <https://madrp.gov.dz>
- *CLIMAT BISKRA*. (s.d.). Consulté l'août 27, 2020, sur CLIMATE-DATA.ORG: <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/biskra-1134/>
- Daum, P. (2016, mai). Les eaux fossiles sacrifiées au productivisme agricole. *Algérien, eldorado de la tomate*, 16-17. journal mensuel Le monde diplomatique.
- Définition de thrips-Encyclopaedia Universalis. (2020). France: Encyclopaedia Universalis.
- DSA de Biskra. (2014). Direction des services agricoles de Biskra.
- Dutta, B., Gitaitis, R., Srinivasan, R., Langston, D., et Barman, A. (2014). Acquisition and transmission of *Pantoeaanatis* and *Pantoeaagglomerans*, causal agents of center rot of onion (*Allium cepa*) by onion thrips (thrips *tabaci*) Through Feces. *PHYTOPATHOLOGY. APS*, 104 (8), 812-819.
- *ECONOMIE: Culture maraichère: une production nationale de plus de 130 millions de quintaux en 2017*. (2018, juin 25). Consulté le juillet 14, 2020, sur ALGERIE PRESSE SERVICE: <http://www.aps.dz>
- Fedor, P. J., Doricova, M., PROKOP, P., et MOUND, L. A. (2010). Heinrich Uzel, the father of Thysanoptera studies. *Zootaxa*, 55-63.
- Fraval, A. (2006). Les thrips. *Insectes* (143),29-34.
- FREDON Bretagne. (2018). Guide de reconnaissance des organismes nuisibles et maladies des végétaux d'ornements. *Guide de reconnaissance* ,28-29.
- Frutschi, B., Oeschberg, G., Gut, K. n., Wallierhof, B., Stüssi, R. S., Biocontrol, A., et al. (2014). Protection phytosanitaire en horticulture. (O. f. (OFEV), &A. s. Jardin Suisse, Éd.) *OFEV*, 3, 33-116.
- Ghelamallah, A. (2016). Etude des pucerons des cultures maraichères et leurs complexes parasitaires dans la région de Mostaganem (Nord Ouest Algérien). Université Abou Bekr Belkaid Mostaganem.

- Gill, H. K., Garg, H., Gill, A. K., Gillett-Kaufman, J. L., et Nault, B. A. (2015). Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) Biology, Ecology, and management in onion production systems. *Journal of integrated pest management*, 6(1).
- Goldarazena, A. (2015). Orden Thysanoptera. *Revista IDE@ - SEA*, 52, 1-20.
- González, C., et Suris, M. (2008). Thrips species associated to hosts of intersetin Havana Provinces. III. Horticultural plants. *Revista Proteccion vegetal*, 23 (3), 144-148.
- (2014). *Guide to Greenhouse Floriculture production Publication 370*. OMAFRA. Canada: ONTARIO.
- Hamdane, A. M., et Allagui, M. B. (2015, avril 7). Les principales maladies des cultures maraichères et protégées. AVFA.
- INFOS CTIFL. (2016). Techniques et stratégies de protection contre les thrips. 318, 60-67.
- ISPM. (2016). Protocoles de diagnostic pour les organismes nuisibles réglementés: Thrips palmi Karny (2010). 11. FAO et International Plant Protection Convention.
- Johari, A., Lukman, A., et Munif, M. (2017). The abundance of thrips (Thysanoptera) on vegetables plantation in Jambi region, Sumatera, Indonesia. *Journal of entomological research*, 41,25-32.
- Kacha, L. (2014, mars). *Map of Biskra prefecture*. Research Gate.
- Kendall, D. M., et Capinera, J. L. (1987). Susceptibility of Onion Growth Stages to Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) damage and Mechanical defoliation. *Environmental entomology*, 16 (4) ,859-863.
- Kogel, W., et Koschier, E. (2002, Janvier). Thrips responses to plantodours.
- Kotey, D. A., Osekre, E., Badger, N., et Ahiatsi, E. (2013). Evaluation of Eggplant, Solanum spp. Germplasm against field insect pest's infestation at Bunsoin in the Eastern region of Ghana. *Journal of biologie, Agriculture and Healthcare*, 3 (18),28-36.
- Lambert, L., Ste-Martine, et Muller, F. (2019). Ravageurs. *Thrips* .RAP Cultures maraichères enserre.

- Lewis, T. (1997). Dans *Thrips as crop pest*. CABInternational.
- Lewis, T. (1973). Thrips, their biology, ecology and economic importance. Dans *thrips, their biology, ecology and economic importance* (p. 349). Academic Press.
- Luis, A. (2019, Octobre 1). Aparicion de trips (caliothripsphaseoli) en Sayadebido a la ausenica de liuvias y altastemperatures. *Rainbow Bolivia*.
- Macharia, I., Bakhouse, D., Skilton, R., Ateka, E., Wu, S.-B., Njahira, M., et al. (2015). Diverdity of Thrips species and vectors of Tomato Spotted Wilt Virus in Tomato production systems n Kenya. *Journal of Economic Entomology* , 108 (1), 20-28.
- Merouani, S. (2012). Plantes médicinales de la steppe : état des lieux et. *DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE*. UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI, OUM ELBOUAGHI.
- Mound, L. A., et Kibby, G. (1998). *Thysanoptera: an identification guide*. CABI CAB Direct.
- Nakahara, S. (1991). Systematics of Thysanoptera, pear thrips and other economic species.
- Nault, B. A., Shelton, A. M., Gangloff-Kaufmann, J. L., Clark, M. E., Werren, J. L., Cabrera-la rosa, J. C., et al. (2006). Reproductive modes in onion thrips (Thysanoptera:Tripidae) populations from New York onion fields. *Environmental Entomology* , 35 (5),1264-1271.
- Notaro, M. (2019). SUIVI DÉMOGRAPHIQUE, ÉTUDE DU CYCLE DE VIE ET BARCODING DU THRIPS ELIXOTHRIPS BREVISETIS, RESPONSABLE DE LA ROUILLE ARGENTÉE SUR BANANIER. 43. Montpellier sup agro.
- Paula, F., et Pennina, D. (2013). Utilisation des plantes de seervices en cultures maraichères. *Situation sanitaire des cultures maraichères en zone tropicale et enjeux*. L'instit Agro Montpellier Sup Agro UVED, France.

- Razi, S., Bernard, E. C., et Laamari, M. (2017). A survey of Thrips and their potential for transmission of viruses to crops in Biskra (Algeria): First record of the species *Frankliniellaintonsa* and *Thripsflavus*. *Tunisian Journal of plant protection*, 12 (2), 197-205.
- Remillet, M. (1988). *CATALOGUE DES INSECTES RAVAGEURS DES CULTURES EN GUYANE FRANÇAISE*. Paris: ORSTOM.
- Rotch, M. (1974). *Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes*. (I. ORSTOM, Éd.)Paris.
- Rycckewaert, P., et Rhino, B. (2017). *Insectes et acariens des cultures maraîchères en milieu tropical humide Reconnaissance, bio-écologie et gestion agro-écologiques*. Versailles: Quae.
- Silva, R. V., Teixeira, A. B., Diniz, J. F., Plata-Rueda, R. A., Lima, E. F., et Fernandes, F. L. (2020). First record of thrips species and their damage to carrot in Alto Paranaíba. *Brazilian Journal of Biology*, 80 (1),194-196.
- Soni, S. K., et Ellis, P. R. (2000). Insect pest. Dans H. D. Rabinowitch, & J. L. Brewster (Éds.), *Onions and Allied Crops* (Vol. II). CRC FloridaPress.
- Soto-Rodriguez, G. A., Retana-Salazar, A. P., et Sanabria-Ujueta, C. (2009). Fluctuacion poblacional y ecologia de las especies de Thysanoptera asociadas a hortalizas en Alajueln CostaRica. *Métodos en Ecologia y systematica*, 4 (1),10-28.
- Spasov, D., Spasova, D., et Atanasova, B. (2014). Thrips (Thysanoptera: Thripidae)-important pepper pests in greenhouses, in Strumica, region, Republic of Macedonia. (U. o.-S. Zagora, Éd.) 4 (6),28-31.
- Ssemwogerere, C., Ochwo-Ssemakula, M., Kovach, J., Kyamanywa, S., et Karungi, J. (2013). Species composition and occurrence of thrips on tomato and peppers as influenced by farmers' management practices in Uganda. *Journal of plant protection research*, 53 (2),158-164.
- Stacey, D. A., et Fellowes, M. D. (2002). Temperature and the développement rates of thrips: evidence for aconstrainton local adaptation? *European journal of entomology*, 99 (3), 399-404.

- Stannard, L. J. (1914). *The phylogeny and classification of the north American general of the suborder Tubulifera (Thysanoptera)*. Encyclopedia Britannica.
- Stappaerts, E. (1946). *Cours pratique de culture maraichère* (éd. 3e). Belgique.
- Statista Research Department. (2019, mai 8). Production de cultures maraichères par type en Algérie 2016-2017. *Evolution de la production cultures maraichères en Algérie 2016-2017, par type de culture*. Algérie: Statista.
- Steenbergen, M. (2018). Thrips advisor: exploiting thrips-induced defence to combat pests on crops. *Journal of Experimental Botany*, 69 (8), 1837-1848.
- Stuart, R. R. (2009). Biology and ecology of the Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest. *Florida entomologist*, 92 (1), 7-13.
- Tan, J. L., Aun, P., Ooi, C., et Khoo, G. (2016). Thrips on eggplant, chilli and bell pepper in Cameron Highlands, Malaysia. *Serangga*, 21 (1), 71-85.
- Tapsoba, K. p. (2016, Décembre). Contribution des cultures maraichères a la sécurité alimentaire au Burkina Faso cas de Bobo-Dioulasso,. 15. INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR).
- Terry, L. I. (1997). Host selection, communication and reproductive behaviour. *Thrips as crop pests*, 65-118.
- *Thrips*. (s.d.). Consulté le juin 06, 2020, sur Thrips-ID English: <https://www.thrips-id.com/en/thrips/>
- ThripsWiki. (2020, février 11). *Thripswiki- providing information on the world's thrips*. Consulté l'avril 12, 2020, sur site Thrips wiki: https://thrips.info/wiki/Main_Page
- Tommasini, M. G., et Maini, S. (1995). *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. *Wageningen agricultural university papers*, 95 (1), 1-42.
- Torres-Vila, L. M., Lacasa-Plasencia, A., Meco-Murillo, R., et Bielza-Lino, P. (1994). Dinamica poblacional de Thrips tabaci Lind. (Thysanoptera: Thripidae) sobre liliaceas hortícolas en Castilla-La Mancha. *Boletín de sanidad vegetal, Plagas*, 20, 661-677.

- Tousignant, M.-É. (2018). Cultures ornementales en serre. *Thrips des petits fruits et thrips de l'oignon*. Réseau Cultures ornementales en serre ou le secrétariat du RAP.
- Urias-Lopez, M. A., Salazar-Garcia, S., et Johansen-Naime, R. (2007). Identificación y fluctuación poblacional de especies de trips (Thysanoptera) en aguacate 'Hass' en Nayarit, Mexico. *Revista chapinense de horticultura* , 13 (1),49-54.
- Yoshihara, T., et Kawai, A. (1983). Parthenogenesis in Thrips palmy karny. *Proceedings of the association for plant. Protection of Kyushu Japan* , 28, 130-131.
- Zaid, R., Gauthier, N., et Djazouli, Z. E. (2019). DYNAMIQUE DES POPULATIONS ET DES INFESTATIONS DE LA MINEUSE SUD-AMÉRICAINNE DE LA TOMATE TUTA ABSOLUTA SUR TROIS CULTURES MARAÎCHÈRES EN ALGÉRIE : INFLUENCE DE LA PLANTE-HÔTE ET DES VARIATIONS DE TEMPÉRATURE. *Revue AGROBIOLOGIA* , 9 (2),1715-1730.
- Zembr, Z. (2018, juin 26). *Economie Algérie: Culture maraîchère en 2017: l'Algérie a produit plus de 130 million de quintaux*. Consulté le Juillet 24, 2020, sur Algérie 360°: <https://Algérie360.com>

Annexes

Annexes 1

Tableau 8 : Cultures maraîchères associées aux insectes et acariens (Ryckewaert et Rhino, 2017)

Famille botanique	Nom scientifique	Noms communs
Alliaceae	<i>Allium spp</i>	Oignon, oignon pays, cive, ail, etc....
Apiaceae	<i>Daucus carota, Apium graveolens, Petroselinum crispum</i>	Carotte, céleri, persil
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>	Laitue
Brassicaceae	<i>Brassica spp</i>	Chou pommé, chou-fleur, navet, etc.
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Concombre
	<i>Cucumis melo</i>	Melon
	<i>Cucurbita pepo</i>	Courgette, courge, citrouille, potiron
	<i>Cucurbita moschata</i>	Giraumon, courge musquée
	<i>Citrullus lanatus</i>	Pastèque, melon d'eau
	<i>Sechium edule</i>	Christophine, chouchou, chouchoute, chayote
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Haricot
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Gombo, lalo
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate
	<i>Solanum melongena</i>	Aubergine, bringelle
	<i>Capsicum annuum</i>	Poivron
	<i>Capsicum frutescens</i>	Piment
	<i>Solanum tuberosum</i>	Pomme de terre

Annexes 2

- 1- González, C., & Suris, M. (2008). Thrips species associated to hosts of interest in Havana Provinces.III.Horticultural plants. *Revista Proteccion vegetal* , 23 (3), 144-148.
 - <https://www.cabi.org/ISC/abstract/20103139493>
- 2- Kotey, D. A., Osekre, E., Badger, N., & Ahiatsi, E. (2013). Evaluation of Eggplant, *Solanum* spp.Germplasm against field insect pest's infestation at Bunso in the Eastern region of Ghana. *Journal of biology, Agriculture and Healthcare* , 3 (18), 28-36.
 - https://www.researchgate.net/publication/317782838_Evaluation_of_Eggplant_Solanum_spp_Germplasm_against_Field_Insect_Pests'_Infestation_at_Bunso_in_the_Eastern_Region_of_Ghana
- 3- Antonio, L., Palomo, T., Martinez, N., Johansen-Naime, R., Romero-Napoles, J., Segura-Leon, O., et al. (2015). Population fluctuations of Thrips (Thysanoptera) and their relationship to the Phenology of vegetable crops in the central region of Mexico. *Florida entomologist* , 98 (2), 430-438.
 - <https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-98/issue-2/024.098.0206/Population-Fluctuations-of-Thrips-Thysanoptera-and-Their-Relationship-to-the/10.1653/024.098.0206.full>
- 4- Spasov, D., Spasova, D., & Atanasova, B. (2014). Thrips (Thysanoptera: Thripidae)-important pepper pests in greenhouses, in Strumica, region, Republic of Macedonia. (U. o.-S. Zagora, Éd.) 4 (6), 28-31.
 - <https://core.ac.uk/display/35337490>
- 5- Ssemwogerere, C., Ochwo-Ssemakula, M., Kovach, J., Kyamanywa, S., & Karungi, J. (2013). Species composition and occurrence of thrips on tomato and peppers as influenced by farmers' management practices in Uganda. *Journal of plant protection research* , 53 (2), 158-164.
 - https://www.researchgate.net/publication/249992670_Species_Composition_and_Occurrence_of_Thrips_on_Tomato_and_Pepper_as_Influenced_by_Farmers'_Management_Practices_in_Uganda

- 6- Macharia, I., Bakhouse, D., Skilton, R., Ateka, E., Wu, S.-B., Njahira, M., et al. (2015). Diversity of Thrips species and vectors of Tomato Spotted Wilt Virus in Tomato production systems in Kenya. *Journal of Economic Entomology* , 108 (1), 20-28.
- https://www.researchgate.net/publication/268150157_Diversity_of_Thrips_Species_and_Vectors_of_Tomato_Spotted_Wilt_Virus_in_Tomato_Production_Systems_in_Kenya
- 7- Razi, S., Bernard, E. C., & Laamari, M. (2017). A survey of Thrips and their potential for transmission of viruses to crops in Biskra (Algeria): First record of the species *Frankliniella intonsa* and *Thrips flavus*. *Tunisian Journal of plant protection* , 12 (2), 197-205.
- https://www.researchgate.net/publication/323254691_A_Survey_of_Thrips_and_their_Potential_for_Transmission_of_Viruses_to_Crops_in_Biskra_Algeria_First_Record_of_the_Species_Frankliniella_intonsa_and_Thrips_flavus
- 8- Tan, J. L., Aun, P., Ooi, C., & Khoo, G. (2016). Thrips on eggplant, chilli and bell pepper in Cameron Highlands, Malaysia. *Serangga* , 21 (1), 71-85.
- https://www.researchgate.net/publication/312969273_Thrips_on_eggplant_chilli_and_bell_pepper_in_cameron_highlands_Malaysia
- 9- Johari, A., Lukman, A., & Munif, M. (2017). The abundance of thrips (Thysanoptera) on vegetables plantation in Jambi region, Sumatera, Indonesia. *Journal of entomological research* , 41, 25-32.
- https://www.researchgate.net/publication/315934469_The_abundance_of_thrips_Thysanoptera_on_vegetables_plantation_in_Jambi_region_Sumatera_Indonesia
- 10- Allache, F., Demnat, F., & Razi, S. (2020). Thrips diversity and *Frankliniella occidentalis* trends on three melon cultivars at Biskra, Algeria. *Entomologie faunistique-Faunistic entomology* , 73.
- <https://popups.uliege.be/2030-6318/index.php?id=5000>

الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو التنوع البيولوجي لحشرات التربس في المحاصيل الزراعية في منطقة بسكرة من بداية فيفري الى منتصف مارس 2020. لكن لم يتم العثور على نتائج , و بالتالي قمنا بتضمين نتائج الدراسات السابقة حول تنوع التربس في محاصيل معاشية متنوعة لمناطق مختلفة. يتم جمع هذه الحشرات ذات الاجنحة المهذبة اما عن طريق الاصطياد او هز النباتات. مكنت هذه النتائج من تحديد الانواع الاكثر انتشارا هي : *Frankliniella occidentalis* و *Thrips tabaci* من عائلة Thripidae. هذه الحشرات أو الآفات التي تهاجم المزروعات تسبب خسائر اقتصادية كبيرة بسبب الأضرار المباشرة و الغير مباشرة.

كلمات مفتاحية: التربس , محاصيل معاشية , حشرات ذات أجنحة مهذبة , الآفات

Résumés

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à la biodiversité des thrips dans les cultures maraichères à la région de Biskra du début de février et la mi-mars 2020. Mais on n'avait trouvé aucun résultat et nous avons donc inclus les résultats des études consacrées à la recherche sur la diversité des thrips dans les diverses cultures maraichères à différentes régions. Ces thysanoptères sont collectés soit par piégeage ou secouage. Ces résultats ont permis de recenser les espèces les plus fréquemment trouvées sont *Frankliniella occidentalis* et *Thrips tabaci* de la famille Thripidae. Ces insectes soient les ravageurs attaquant les cultures maraichères en causent des pertes économiques majeures du fait des dégâts directs et indirectes.

Mots clés : thrips, cultures maraichères, thysanoptères, ravageur

Abstract

In this study, we were interested in the biodiversity of thrips in vegetable crops in the region of Biskra from early February to mid-march 2020. But no results were found and therefore we included the results of the studies researching the diversity of thrips on various vegetable crops in different regions. These thysanoptera are collected either by trapping plants, or shaking. These results made it possible to identify the species most frequently were *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* of the family Thripidae. These insects or pests attacking vegetable crops cause major economic losses due to direct and indirect damage.

Key words: thrips, vegetable crops, thysanoptera, pest