



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques

Référence ..... / 2021

# MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Parasitologie

---

Présenté et soutenu par :  
**BEKHOUCHE Loubna DJOUAMA Anfal**

Le : samedi 3 juillet 2021

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

---

### **Jury:**

Mme. Randa GAOUAOUI	MCB	Université de Biskra	Président
Mme. CHAHRAZED Warda Halimi	MAA	Université de Biskra	Rapporteuse
Dr. Mohamed TITAOUINE	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaires:2020-2021

## *Remerciements*

*Tous d'abord, mes remerciements les plus sincères et les plus chaleureux s'adressent à ALLAH tout puissant qui nous a permis d'être ce que nous sommes aujourd'hui, et nous avoir donné le courage et la santé pour achever ce travail.*

*Nous exprimons notre très sincère reconnaissance au Mme. HALIMI Chahrazed Warda pour la direction de ce travail. Tous ses conseils, ses remarques.*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A l'âme de mes chers grand-père L'Arbi et grand  
-mère Rahmouna que dieu les accorde la paix  
éternelle.*

*A mon support dans ma vie, qui m'a supporté et  
m'a dirigé vers la gloire mon grand père Mabrouk  
et mon grande mère Wanassa.*

*A mes chères parents et ma famille et surtout à  
ma petite sœur Kaouthar.*

*A tous mes amies en particulier  
Chahrazed.R, Loubna. B.*

*A mes camarades de classe qui m'ont aidé Ahlem,  
Basma, Nardjes, Jihane, Nouria, Ilyas, Hichem,  
Younes.*

*A Mon cousin DJOUAMA Dhia eddine ,oncle  
Fouzi et Madame DJOUAMA Manel.et Mon  
cousin Ammari Abdelhak,*

*A mon binôme Loubna Bekhouche.*

*DJOUAMA Anfel.*

## *Dédicaces*

*Je dédié ce travail : a*

*A ma chère mère*

*A mon cher père*

*Qui jamais n'ont cessé ,de formuler des prières a  
mon égard ,et de me soutenir ,et de m'épauler  
pour que je me puisse attendre mes objectifs*

*A mon mari qui a été mon soutien et m'a toujours  
encouragé*

*A mes frères*

*A ma jolie sœur lidia*

*A ma chère binôme DJOUAMA Anfel*

*A mon chère et meilleure amie Malika Mazouzi  
qui m'a accompagné tout au long de mon parcours  
scolaire, qui m'a aidée et supporté e dans les  
moments difficiles.*

*A tous mes amis et proches qui m'ont aidé de près  
ou de loin.*

*A tout ma famille.*

*BEKHOUCHE Loubna*

# Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Sommaire	
Liste des tableaux .....	I
Liste des figures .....	II
Liste des abréviations .....	III
Introduction .....	1

## **Première partie : Synthèse bibliographique**

### **- chapitre 1- Généralité des thrips**

Chapitre 1 Généralité des thrips.....	3
1.1. Identifications des thrips .....	3
1.1.1. Morphologie général.....	3
1.1.2. Cycle de développent.....	3
1.2. Dégâts.....	5
1.2.1. Dégâts directs .....	5
1.2.2. Dégâts indirects .....	6
1.3. Méthode de la lutte.....	6
1.3.1. Lutte physique (technique culturales).....	6
1.3.2. Lutte biologique.....	6
1.3.3. Lutte chimique .....	7

### **- Chapitre 2 – Importance de cultures maraichères**

Chapitre 2 Importances de cultures maraichères .....	9
2.1. Généralités .....	9
2.2.Importance de cultures maraichères.....	9
2.2.1. Dans le mode.....	9
2-2-2 En Algérie .....	9

2.2.3. En Biskra.....	10
2.3. Maladies.....	10

**Deuxième partie: Partie expérimentale**

**- chapitre 3 - Matériel et Méthode**

Chapitre 3 Matériel et Méthode .....	13
3.1. Matériel .....	13
3.1.1. Matériel végétal .....	13
3.1.2. Matériel animal .....	14
3.1.3. Autres matériels .....	14
3.2. Méthodes de travail.....	15
3.2.1. Méthodes appliquées sur le terrain .....	15
3.2.1.1. Echantillonnage pour l’inventaire.....	15
3.2.1.2. Échantillonnage de thrips .....	15
3.2.1.3. Secouage .....	15
3.2.1.4. Pièges à eau bleue .....	15
3.2.1.5. Récupération des fleurs.....	16
3.2.1.6. Feuilles tremblantes .....	16
3.2.2. Méthodes appliquées au laboratoire.....	16
3.2.2.1. Triage et Comptage.....	16
3.2.2.2. Montage .....	16
3.2.3. Identification des thrips.....	17

**- chapitre 4 - Résultats et discussions**

Chapitre 4. Résultats et discussions .....	20
Conclusion.....	38
Références bibliographiques .....	39
Liens webographiques.....	47
Les résumés .....	48

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Durée de chacun des stades du cycle de vie des thrips .....	4
<b>Tableau 2.</b> Matériel utilisé sur terrain et au laboratoire lors de cette étude .....	14
<b>Tableau 3.</b> Virus-vecteurs du thrips enregistrés dans les cultures et les municipalités étudiées.....	21

## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Morphologie d'un thrips du sous ordre Terebrantia (vue dorsale) et les principaux caractères de son identification (ISPM, 2016) .....	3
<b>Figure 2.</b> Cycle évolutif des thrips (Bouechel, 2020).....	4
<b>Figure 3.</b> Dégâts direct du Thrips sur Tomate (photo original).....	5
<b>Figure 4.</b> Dégâts direct du Thrips sur Aubergine et Poivron (photo original) .....	6
<b>Figure 5.</b> Matériel végétal en plein champ (site1).....	13
<b>Figure 6.</b> Matériel végétal sous serre (site2 et site3).....	13
<b>Figure 7.</b> Microscope Olympus utilisé pour identifier et photographier les espèces de thrips collectées (Razi, 2017) .....	18
<b>Figure 8.</b> Dommmages causés par les thrips sur : (A) la feuille d'aubergine ; (B) fruits d'aubergines ; (C) plante de piment ; et (D) les fruits du poivron .....	26
<b>Figure 9.</b> Symptômes du TSWV dans les feuilles de tomate (a); parcelles éparses dans la zone foliaire (b); Dessous, anneaux concentriques (c); Endroits isolés (d); Taches sur les côtes (e, f). Flétrissement et plissement. (Photos : Acosta, R. et E. Ebratt).....	32
<b>Figure 10.</b> Symptômes du TSWV dans la tige, la fleur et le fruit. A, tache sur la tige ; B, Fleur flétrissante ; C, taches de fruits ; D, anneaux concentriques; E F, G et H, anneaux généralisés; I et J, nécrose et rupture. (Photos : Acosta, R. et E. Ebratt). .....	33
<b>Figure 11.</b> Dégâts de Thrips palmi sur feuilles .....	36
<b>Figure 12.</b> dégâts de Thrips palmi sur fruit D'aubergines.....	36

## Liste des abréviations

- **DSA** : Direction des services agricoles.
- **TSWV** : Tomato Spotted Wilt Virus.
- **INSV** : Impatiens Necrotic Spot Virus.
- **ISPM** : International plant protection convention

# Introduction

En Algérie, le maraîchage et les cultures agricoles occupent une place importante dans l'alimentation quotidienne des Algériens et dans les activités agricoles et avancées. Cette production de plantes et légumes cultivés. Elle fait face à différents types de ravageurs et de dégâts selon leur densité et leur diversité. Ceci les dommages varient selon son intensité et sa diversité et varient Ces dommages sont fonction des conditions climatiques et structurelles et des pratiques agricoles qui affectent la santé des plantes qui sont exposées aux maladies et aux ravageurs.

Parmi les ravageurs se trouvent les thrips, qui sont l'un des problèmes les plus courants affectant les cultures, les légumes, les maisons en plastique, les champs ouverts et la production sont : Les thrips.

Les thrips sont des arthropodes appartenant au sous-embranchement des hexapodes à la classe des insectes l'ordre des thysanoptères est divisé en deux grands sous ordres les terebrantia et les tubulifera. Les terebrantia sont caractérisés par la présence chez les femelles d'une tarière qui leurs sert d'ovipositeur. Par contre, les tubulifera ont le 10ème segment abdominal en forme de tube et ils sont dépourvus de tarière (Peterson, 1915 ; Bailey, 1938 ; Ananthakrishnan et Sen, 1980 ; Tommasini et Maini, 1995 ; Nakahara, 1991) regroupés dans la famille des thripidae.

Thripidae : c'est la famille de thrips riche en espèce. Les thrips sont parmi les insectes les plus petits. Ils sont décrits pour la première fois par De Geer en 1744 sous le nom de physapus (Lewis, 1973). Ils sont des insectes de l'ordre de millimètre, (0,5 à 2 mm) difficiles à observer, à capturer et à identifier. Plus de 50 espèces sont nuisibles aux cultures, dont 10 sont vectrices de virus. Les thrips sont les ravageurs les plus dommageables sous serre et cultures maraichères en se nourrissant à la fois sur le feuillage, les fleurs et sur le fruit, et occasionnent des pertes considérables sur les cultures. Connaitre leur mode de reproduction, et de distribution, est très important pour l'étude de leur diversité.

Les dégâts associés aux thrips sur les cultures par les 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 est des vecteurs de virus phytopathogènes. Il y a l' INSV, le TSWV. Les espèces de thrips les plus impliquées dans la transmission de ces virus à travers le pourtour méditerranéen sont *Frankliniella occidentalis*, *F. intonsa*, *F. schultzei*, *Thrips tabaci*, *T. palmi*

et *Dictyothrips betae* (Turina *et al.*, 2012). La plus grande diversité des thrips étant trouvée dans les régions plus chaudes et tropicales du monde et 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. Les thrips comptent parmi les ravageurs les plus importants des cultures maraichères en raison des attaques récurrentes des espèces indigènes qui limitent souvent directement ou indirectement, les rendements de ces cultures et donc entraînent des pertes économiques et sont considérés par les entomologistes parmi les insectes les plus étudiés.

Cette étude a comme objectif principale

- évaluer la diversité des thysanoptères inventoriés dans les cultures maraichères hôtes.
- Déterminer les principales cultures hôtes de thrips dans différentes régions dans le monde.
- Déterminer les relations trophiques.

Ce travail se compose de quatre chapitres, et la première partie est consacrée à la généralisation sur les thrips. Le deuxième est l'importance des cultures.

Dans la partie expérimentale, matériel et les méthodes utilisées pour les essais seront fournis. Et dans la dernière partie où les résultats seront également discutés.

**Première partie**  
**Synthèse bibliographique**

**- chapitre 1-**  
**Généralité des thrips**

## Chapitre 1 Généralité des thrips

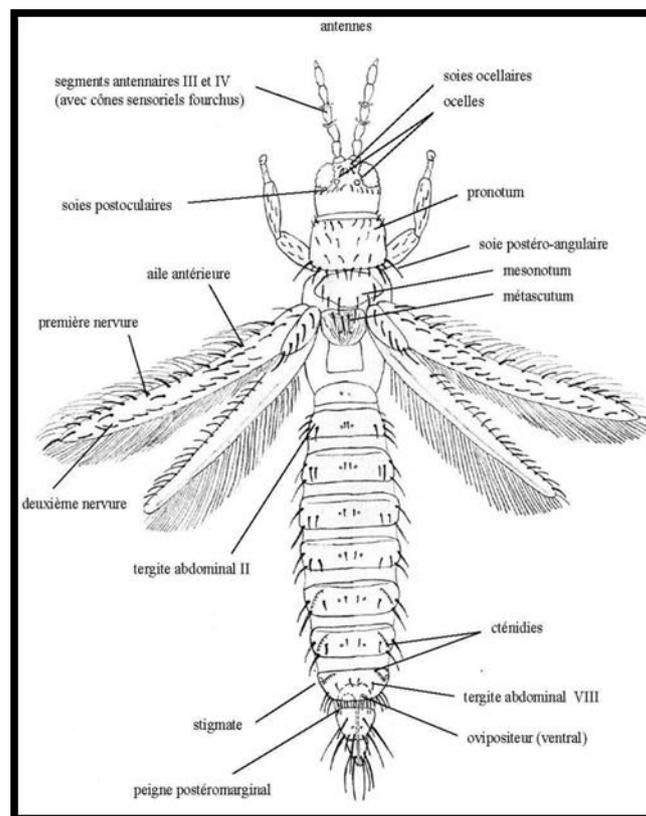
### 1.1. Identifications des thrips

#### 1.1.1. Morphologie général

Les thrips ou les thysanoptères sont des insectes sombres et allongés, de très petites taille ; le plus souvent ils ne dépassent pas 2 mm de long (Bournier, 1983) .Par ailleurs Robert, (2001) a noté que les thysanoptères ont un corps grêle et allongé, généralement cylindrique chez le male et un peu ovoïde et pointu chez la femelle. (figure 1).

Ils sont en général assez actifs ; marchent et courent rapidement .ils volent et peuvent même sauter en s'aidant de l'abdomen. Ils préfèrent vivre surtout sur les fleurs et notamment celles des composées (Robert, 2001).

Leurs téguments sont plus ou moins consistants et couverts de poils et de soies sensorielles. Leur couleur varie du jaune au noir. Elle est parfois rouge suite à la présence de chromatophores (Beaumont et Cassier, 2000).



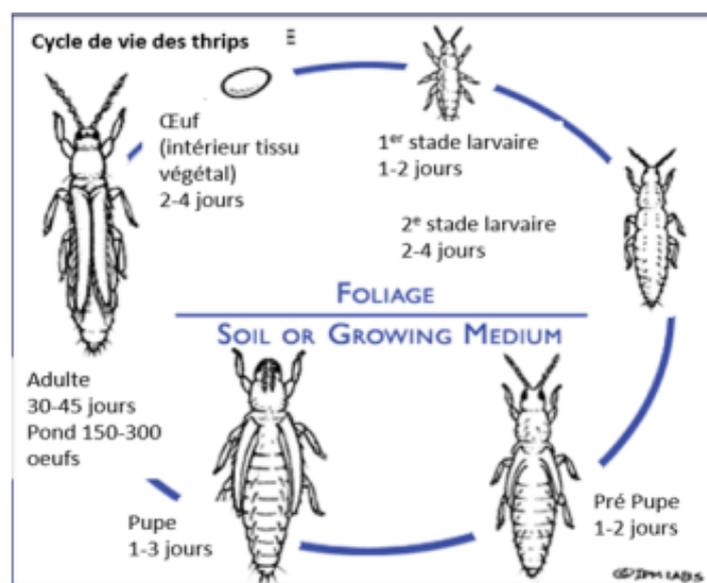
**Figure 1.** Morphologie d'un thrips du sous ordre Terebrantia (vue dorsale) et les principaux caractères de son identification (ISPM, 2016)

#### 1.1.2. Cycle de développent

Toutes les espèces font partie d'un arrangement partagé par Thysanoptera presque le même cycle biologique, qui comprend six stades d'évolution (figure 2), c'est-à-dire des œufs,

deux phases actives de larves, deux (chez les térébrants: pronympe et nymphe (ou trois) (Chez les tubulifères: pronymph, nymphe I et Nymphe II) stades inactifs et nymphes adultes (Goldarazena, 2015). Chacun de ces stades conduisant à des adultes dure quelques jours au total de quelques jours à plusieurs semaines. Différents moments de développement de différents stades selon le degré de Plus la chaleur est chaude, plus vite les plantes sont élevées sur les thrips et l'origine géographique (Stacey et Fellowes, 2002).

La durée de vie du lustre adulte peut varier de plusieurs semaines à plusieurs mois (Frutschi *et al.*, 2014).



**Figure 2.**Cycle évolutif des thrips (Bouechel, 2020)

**Tableau 1.**Durée de chacun des stades du cycle de vie des thrips

Stade	Durée approximative à 20-37 °C	Endroit	Domages aux plantes
<b>Œuf</b>	2-4 jours	Jeunes feuilles, fleurs	Non
<b>Stade larvaire I</b>	1-2 jours	Jeunes feuilles, fleurs, fruit	Oui
<b>Stade larvaire II</b>	2-4 jours	Jeunes feuilles, fleurs, fruit	Oui
<b>Stade pré Puppe</b>	1-2 jours	Sol/substrats de culture	Non
<b>Stade Puppe</b>	1-3 jours	Sol/substrats de culture	Non
<b>Adulte</b>	30-45 jours	Jeunes feuilles, fleurs, fruit	Oui

## 1.2. Dégâts

### 1.2.1. Dégâts directs

La salive injectée lors de la prise alimentaire peut-toxique pour les tissus végétaux particulièrement les tissus tendres (jeunes feuilles, tiges tendres, bourgeons terminaux méristèmes apicaux, fleurs, jeunes fruits). Elle diffuse largement à travers les parois cellulosesques, détruit une plage de cellules entourant la pique .Ces cellules se déshydratent, se vident de leur contenu, se décolorent, se remplissent d'air, et prennent d'abord une teinte blanc nacré puis brunissent peu à peu. (figure 3) et (figure 4).

Selon les plantes, cette action se traduit par, un dessèchement des pétales, une stérilité des fleurs, une destruction des étamines, une déformation des jeunes gousses, une réduction du nombre de graines, une déformation et une tubérisation de l'épiderme des fruits, une décomposition des bulbes, un raccourcissement des entre-nœuds et une distorsion de feuilles (Bournier,1983).



**Figure 3.**Dégâts direct du Thrips sur Tomate (photo original)



**Figure 4.**Dégâts direct du Thrips sur Aubergine et Poivron (photo original)

### **1.2.2. Dégâts indirects**

Les plus sérieux dommages associés aux thrips sont dus aux virus qu'ils peuvent transmettre (Mound, 2002). Cependant, parmi les 1710 espèces de Thripidae connues, seulement 14 espèces sont vectrices de virus (Riley *et al.*, 2011). Parmi les virus les plus connus, il y a le virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV) et le virus des taches nécrotiques de l'impatiante (Murphy *et al.*, 2014). Sur les cultures légumières, le TSWV peut provoquer un rabougrissement, un bronzage et un enroulement des feuilles et une déformation des organes atteints.

### **1.3. Méthode de la lutte**

#### **1.3.1. Lutte physique (Technique culturales)**

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 (Bretagne, 2018 ; Lambert *et al.*, 2019).

#### **1.3.2. 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* (Gill *et al.*, 2015 ; Tousignant, 2018).

### **1.3.3. Lutte chimique**

Les produits phytosanitaires autrefois utilisés contre les thrips sont aujourd'hui devenus 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).

**-Chapitre 2 –  
importance de cultures  
maraichères**

## **Chapitre 2 Importances de cultures maraichères**

### **2.1. Généralités**

Les cultures maraichères sont des plantes annuelles ou pérennes, entretenues dans un espace agraire délimité et dont la récolte est vendue en plus ou moins grande quantité et fournit (Autissier, 1994).

C'est un secteur d'activité caractérisé par la production intensive d'espèces légumières destinées essentiellement à la vente en frais. Il tire son origine du mot «marais» parce que les premières cultures légumières étaient réalisées en zone de marais, Bénéficiant d'un approvisionnement régulier en eau (Kankonde et Tollens, 2001).

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 de cultures maraichères**

#### **2.2.1. Dans le mode**

Les cultures maraichères occupent une place importante pour l'alimentation humaine et contribuent significativement aux revenus des familles 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).

La chine se classe au premier rang mondiale pour la production de cultures machaires suivie de l'inde, avec une production moindre.

Dans le Maghreb, l'Algérie occupe la deuxième place de la production après le Maroc se positionne les vingt premiers pays producteurs dans le monde (Bouzide *et al.* , 2008).

#### **2-2-2 En Algérie**

En Algérie, les cultures maraichères occupent la 2<sup>ème</sup> place après les céréales (Safiddine *et al.*, 2019) avec une Production nationale de 13,2 millions de tonnes et un rendement moyen de 30 T/hectare (Madr,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. Cependant, la

production de ses cultures est fortement Contrainte par les conditions climatiques (température, régime des pluies) et de nombreux insectes déprédateurs et maladies affectant aussi bien la qualité que la quantité des produits (Zaid *et al.*, 2019).

### **2.2.3. En Biskra**

La région de Biskra, connue sous le nom de porte d'entrée dans le désert d'Algérie, se classe au premier rang pour la production de légumes dans le pays où environ 213 266 tonnes de légumes précoces ont été produites récemment, les conditions climatiques sont favorables au développement de l'agriculture mais l'impact des insectes nuisibles est également important.

En 2005, le poivron sous serre occupe une superficie de 336 ha dans la wilaya de Biskra, ce qui représente 26,7% de la SAU utilisée pour la culture du poivron sous serres en Algérie (DSA, 2014).

### **2.3. Maladies**

Les problèmes causés sur les cultures maraichères par des agents viraux et bactériens et fongiques sont d'intérêt en raison de la difficulté de diagnostic et de la manipulation élevée dépens. Parmi ceux-ci se trouve le virus du flétrissement tacheté de la tomate (TSWV) qui est un agent pathogène qui, une fois qu'il infecte les plantes, ne peut être contrôlé (Persley *et al.*, 2007; Tamayo et Jaramillo, 2006).

**Deuxième partie**  
**Partie expérimentale**

**- chapitre 3 -**  
**Matériel et Méthode**

## Chapitre 3 Matériel et Méthode

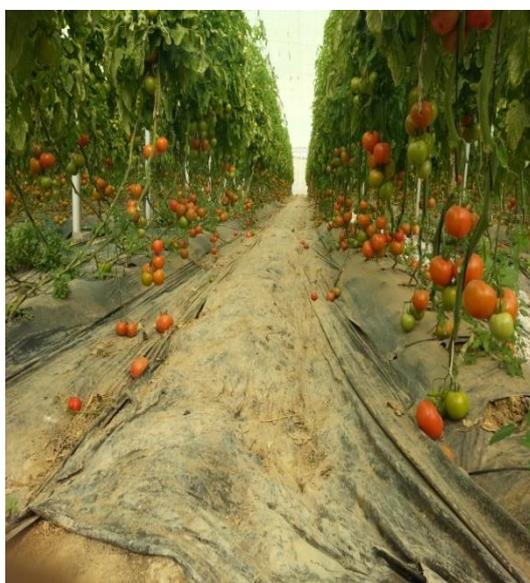
### 3.1. Matériel

#### 3.1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de toutes les cultures maraîchères produites et présentes sur les différentes régions dans le monde inspectés ainsi que les cultures maraichères de plein champ comme melon, piment et sous serres tomate, piment, poivron, aubergine qui sont présentées dans les figures 5 et 6.



**Figure 5.**Matériel végétal en plein champ (site1)



**Figure 6.**Matériel végétal sous serre (site2 et site3)

### 3.1.2. Matériel animal

Il s'agit de collecter des thrips se trouvant sur les parties aériennes des plantes. Cette collecte est réalisée par secouage ou par un échantillonnage des organes végétaux hébergeant ces thrips.

### 3.1.3. 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%, Liquide de fixation Bomme de Canada, eau distillée.

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

Technique	Type de materiel
Collecte	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cadre blanc, tissu blanc</li> <li>- Bâtonnet pour frappe,</li> <li>- pinceau fin,</li> <li>- Microtubes</li> <li>- Etiquettes</li> <li>- Loupe de poche</li> <li>- Plaques collantes blues</li> <li>- Des pièges chromatiques englués bleus</li> </ul>
Triage et Montage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boites de Pétri</li> <li>- Verres de montres</li> <li>- Pinceau</li> <li>- Epingles entomologiques</li> <li>- Loupe binoculaire,</li> <li>- Lames et lamelles</li> <li>- Microscope optique</li> <li>- Etuve</li> </ul>

## **3.2. Méthodes de travail**

### **3.2.1. Méthodes appliquées sur le terrain**

#### **3.2.1.1. Echantillonnage pour l'inventaire**

L'objectif était de couvrir le maximum de spéculations agricoles au niveau de chaque site d'étude afin de ressortir la biodiversité des thrips associés aux cultures dans les différentes régions dans le monde. Les sorties sont réalisées durant les campagnes agricoles des années entre 1986-2020.

Plusieurs méthodes ont été adoptées par les auteurs pour recueillir des spécimens de thrips de la strate végétale à prospecter.

#### **3.2.1.2. Échantillonnage de thrips**

Les thrips ont été prélevés au hasard à partir de différentes régions dans le monde, les thrips ont été entreposés dans de l'éthanol à 70 % lors de la collecte.

Razi et al. (2017) par dépistage (plante sont été repérés sous un chiffon blanc, les thrips délogés ont été recueillis par une brosse fine dans des flacons étiquetés contenant également de l'éthanol à 60 %) et par lavage (une partie de la plante a été prise avec soin dans un insecte zip, puis transférée au laboratoire, lavée et les thrips ont été extraits sous un microscope de dissection). Thrips collectés étaient stockés dans de l'éthanol à 60 %.

#### **3.2.1.3. Secouage**

Selon Allache et al. (2020) et Ssemwogerere *et al.* (2013) et Macharia *et al.* (2015) cette technique est précédée au secouage de 10 à 20 plants aléatoirement pris dans les cultures maraîchères de plein champ et sous serre ayant fait l'objet de ce suivi. Certaines parties de la plante ont subi un secouage au-dessus d'un parapluie japonais. Les thrips ont tendance 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. Les thrips collectés sont ensuite conservés dans des tubes remplis d'éthanol à 75%.

#### **3.2.1.4. Pièges à eau bleue**

Selon, Allache *et al.* (2020) a installé trois pièges à eau bleue (20 cm de diamètre et 12 cm de profondeur) ont été installés par serre au sol et espacés de quelques mètres (environ 10 m). Deux d'entre eux étaient positionnés à chaque entrée de serre et un au milieu. Les récipients étaient remplis d'eau et de quelques gouttes de détergent. Le contenu des pièges était recueilli chaque semaine et ramené au laboratoire jusqu'à la fin de la récolte. Les thrips

ont été soigneusement récupérés dans la passoire sous une loupe binoculaire, puis placés dans des tubes contenant de l'éthanol à 70 % pour être montés et identifiés à l'aide de clés d'identification (Mound, 1974 ; Mound *et al.*, 1976 ).

#### **3.2.1.5. Récupération des fleurs**

Allache (2020) collecter dix fleurs de melon entièrement ouvertes (une fleur par plante) ont été collectées au hasard chaque semaine et immédiatement placées dans des sacs en plastique pour les ramener au laboratoire. Les fleurs ont été soigneusement examinées sous une loupe binoculaire pour l'extraction des thrips à l'aide d'une brosse humidifiée. Les thrips récupérés ont été placés dans des tubes contenant 70% d'éthanol. L'échantillonnage de la floraison s'est poursuivi jusqu'à ce que les plantes cessent de produire des fleurs. Des thrips adultes ont été identifiés et dénombrés (Manandhar *et al.*, 2017).

#### **3.2.1.6. Feuilles tremblantes**

Allache (2020) la méthode de secousse permet de récupérer 80% des adultes et 18% des larves des feuilles. La secousse du feuillage a commencé environ trois semaines après le repiquage du melon en raison de la vigueur des plantes. Chaque semaine, trente feuilles prises au hasard ont été secouées 15 fois. Les feuilles ont été doucement et vigoureusement secouées pour déloger les thrips et éviter d'endommager les plantes sur un plateau blanc de 30 cm de diamètre et 1,5 cm de profondeur. Les thrips sont tombés et ont été rassemblés avec une brosse humidifiée et placés dans des tubes contenant 70% d'éthanol. Les thrips ont été ramenés au laboratoire, montés sur lame pour identification et comptage.

### **3.2.2. Méthodes appliquées au laboratoire**

#### **3.2.2.1. Triage et Comptage**

Au moment du triage, les spécimens de thrips conservés dans chaque tube à essai contenant de l'éthanol à 60% et à l'abri de la lumière dans un réfrigérateur (Mound et Marullo, 1996), sont versés dans une boîte de Pétri. A l'aide d'une loupe binoculaire, les thrips sont triés d'abord selon leur couleur et leur taille. Après avoir compté le nombre d'individus, chaque lot qui présente les mêmes caractères est placé dans un tube essai à part.

#### **3.2.2.2. 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.

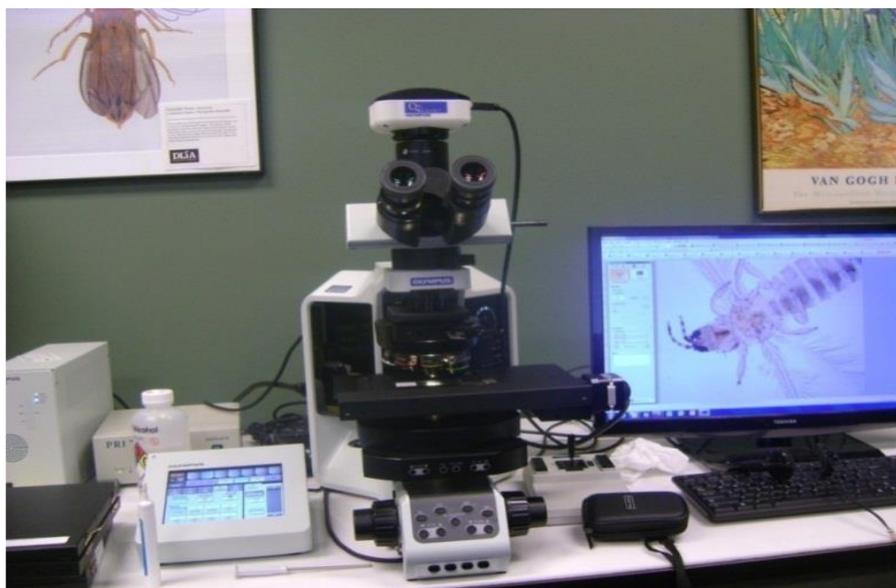
Les thrips ont subi ensuite un bain froid de NaOH à 5 % pour les espèces claires très fragiles et 10 % pour ceux qui sont sombres pendant 24 h. Les échantillons sont transférés ensuite dans des bains d'alcool de degré croissante à 10%, 70%, 80%, 90% et 100% pendant 30 min pour chaque bain afin d'assurer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

### **3.2.3. Identification des thrips**

Les espèces de thrips étaient identifiées à l'aide de méthodes morphologiques et de clés taxonomiques (Mound et Kibby, 1998). Selon Mound et Kibby (1998) et en raison de la petite taille des thrips, qui nécessitaient une précision identification et grossissement des spécimens avec un microscope (figure 7), chaque thrips a été collé à une lame de microscope. Les spécimens ont été montés sur des diapositives (40 ml d'eau; 30 g de gomme arabique et 200 g d'hydrate de chloral).

Méthodes morphologiques de l'identification nécessitait l'examen de diverses caractéristiques des thrips, y compris la couleur, la taille, le nombre de segments antennaux, la répartition et le nombre de setae à travers le corps et le long de l'aile antérieure (Mound et Kibby, 1998). Des thrips ont été identifiés à l'aide d'un microscope selon Mound et Kibby (1998), Moritz et al. (1994) et Zur Strassen (2003).



**Figure 7.**Microscope Olympus utilisé pour identifier et photographier les espèces de thrips collectées (Razi, 2017)

**- chapitre 4 -**

**Résultats et discussions**

#### Chapitre 4. Résultats et discussions

D'après notre étude analytique des articles qui sont étudiés et la biodiversité des thrips dans différentes régions pendant la période de temps (1986-2017).

- **Article: 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* en 2017**

Razi, Bernard et Lamari, qui ont étudié les Cultures légumières entre 2014 et 2016 à six endroits arides de Biskra, ont déclaré qu'ils représentaient la répartition globale du thrips provenant de divers hôtes dans des endroits sélectionnés où quatre types de thrips ont été identifiés dans la région de Biskra (Zur, 2003). D'après leurs constatations, la présence de ces espèces n'était pas liée à l'emplacement, mais à la plante hôte, comme l'a noté Lewis (1973) au total, 14 cultures légumières appartenant à 7 familles botaniques ont été étudiées pour détecter la présence de thrips pouvant servir de vecteurs viraux. (Tableau 3)

*F. occidentalis* a été étudié par Rechid (2011) et Razi *et al* (2013) sur *Vicia faba* et aussi par Laamari et Houamel (2015) sur la tomate, le piment et le poivre dans la région de Biskra. Ces auteurs ont constaté que cette espèce est la plus abondante et la plus nuisible, et le ravageur le plus grave parmi les espèces de *Frankliniella* (Kirk et Terry, 2003). Il se nourrit de plus de 200 espèces de plantes hôtes (Zur *et al.*, 1997) et a été généralement considéré comme un vecteur potentiel des virus TSVW et INSV (Peters *et al.*, 1996; Wijkamp *et al.*, 1995). Les résultats de leur enquête ont mis en évidence une large répartition de cette espèce dans tous les sites étudiés, et en particulier sur les cultures cibles. En outre, *T. tabaci* était également dans toutes les cultures et tous les sites étudiés. C'est un polyphage (Liu et Sparks, 2003) et cosmopolite (Zur *et al.*, 1997).

Quatre espèces parmi elles ont été trouvées dans cette enquête dans de nombreuses plantes hôtes. Deux espèces, *T. flavus* et *F. intonsa*, ont été répertoriées pour la première fois en Algérie. Cependant, *F. intonsa* a été enregistré pour la première fois en Afrique du nord. Ce travail a conduit les jardiniers et les scientifiques à connaître la présence de ces espèces dans les cultures algériennes, en particulier dans la région de Biskra, et à adopter des stratégies de lutte appropriées contre ces ravageurs nuisibles.

**Tableau 3.** Virus-vecteurs du thrips enregistrés dans les cultures et les municipalités étudiées

Famille botanique	Culture	Thrips de virus Vecteur
Solanaceae	Poivre	<i>F. occidentalis</i> <i>T. tabaci</i>
	Piment	<i>F. intonsa</i>
	tomate	<i>T. flavus</i>
	aubergine	
Alliaceae	oignon	<i>F. occidentalis</i> <i>T. tabaci</i>
	ail	
Brassicaceae	chou-fleur	
Asteraceae	Artichaut	<i>F. occidentalis</i>
	laitue	
Cucurbitaceae	courgettes	<i>F. occidentalis</i> <i>T. tabaci</i>
	pastèque	
	melon	
Apiaceae	carotte	<i>T. tabaci</i>
Amaranthaceae	betterave	<i>F. occidentalis</i>
		<i>T. tabaci</i>

- **Article: Thrips diversity and *Frankliniella occidentalis* trends on three melon cultivars at Biskra, Algeria en 2020.**

Dans cette étude, Allache, Demnati, et Razi en 2020, ont identifiés six espèces de thrips sur la culture du melon, y compris deux espèces préoccupantes sur le plan économique, soit *F. occidentalis* et *T. tabaci*. Ils causent des dommages directs importants aux plantes en plus de la transmission du tospovirus (Reitz, 2009 ; Gill *et al.*, 2015) et ils ont été observés sur plusieurs espèces végétales (Lee *et al.*, 2001).

L'abondance de la WFT était plus importante que celle des thrips de l'oignon *T. tabaci* et était prédominant sur tous les cultivars de melon tandis que *T. tabaci* a été observé sur le cultivar mimosa seulement. sur les cultures de concombre et de poivron à Bejaia (côte est de l'Algérie) (Oudjiane *et al.*, 2018) et sur la tomate et le poivron/ piment à Biskra (Laamari et Houamel, 2015). Cinq espèces de thrips ont été trouvées dans la partie côtière et sous-côtière d'Alger, y compris *F. occidentalis*, *O. loti* (Benmessaoud-Boukhalfa *et al.*, 2010). De plus, Razi *et al.* (2013) ont inscrit sept espèces de thrips sur les fèves dans différentes régions de Biskra. Selon ces études, quatre espèces ont en commun, à savoir *F. occidentalis*, *O. loti*, *A. intermedius* et *M. fuscus*. Cependant, à Zeralda (côte ouest d'Alger), les deux ravageurs importants sur le plan économique *F. occidentalis* et *T. tabaci* ont été observés dans une serre à tomates (Djebara *et al.*, 2018). Ce dernier a été retiré en décembre et remplacé par du melon depuis janvier. De plus, le nombre de thrips peut augmenter avec la présence des fleurs (Elimem et Chermiti, 2009). À Biskra, les agriculteurs laissaient généralement se développer 1 à 3 fruits de melon par plante au maximum. Il serait intéressant d'enlever l'excès de fleurs pour réduire les thrips nombre. De plus, le WFT a également utilisé des espèces de mauvaises herbes à fleurs pour infester les cultures.

- **Article : Species Composition and Occurrence of Thrips on Tomato and Pepper as Influenced by Farmers' Management Practices in Uganda en 2013.**

Charles Ssemwogerere *et al.* (2013) enquête de biosurveillance Pour deux saisons 2008-2009 en Uganda. En laboratoire, tous les thrips échantillonnés ont été identifiés au niveau de l'espèce. En tout, six thrips espèce *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *F. schultzei*, *Scirtothrips dorsalis*, *Ceratohrips ericae* et *Megalurothrips des sjostedti* ont été identifiés. *T. tabaci* a eu la plus forte occurrence (27 échantillons) tandis que *F. schultzei* (5 échantillons) a eu la plus faible occurrence. Présence de *T. tabaci* était plus sur la tomate (20 échantillons) que sur le poivre (7 échantillons). *F. schultzei* n'a été trouvé que sur les tomates et pas sur le poivre. L'espèce de thrips la plus commune sur le poivre était *F. occidentalis* (12 échantillons).

Le profil des thrips sur le poivre trouvé dans cette étude, était en accord avec les résultats d'une étude dans l'est Afrique par ICIPE(International centre of insect physiology and ecology)

(2009) qui n'a constaté que *F. schultzei* était répandue dans tout le Kenya et l'Ouganda. Ce qui est préoccupant, c'est le fait que *F. occidentalis* et *S.dorsalis* envahissants étaient très prédominant sur le poivre dans la région. *S. dorsalis* peut être une menace majeure pour les poivrons dans le pays.

Études de Dobson *et al.* (2002) et d'Akemo *et al.* (1999), ont indiqué que plus le temps était sec, plus le début était rapide des dommages causés par les thrips et plus les symptômes sont graves. Ceci était également vrai dans cette étude, en tant que populations élevées de thrips sont été observées en 2008 une saison sèche et caractérisée avec des pluies faibles et peu fréquentes (moyenne de 74,8mm/mois). Ces conditions météorologiques probablement favorisées une accumulation de thrips sur la tomate et le poivron par rapport à 2009 qui a connu des pluies relativement longues et abondantes (une moyenne de 140,7 mm/mois). C'était également d'accord avec des résultats antérieurs de Lewis (1997) selon lesquelles la distribution d'une population de thrips est fortement influencée par les conditions climatiques.

La présence de thrips était généralement la plus élevée chez les tomates stade de floraison. Sur le poivre, les thrips n'ont été enregistrés qu'au stade de la floraison. Ceci est en accord avec les précédents par Terry (1997), qui a indiqué que la caractéristique des thrips localisant une plante hôte est la couleur.

Les producteurs de tomates et de poivrons appliquent couramment une variété de pesticides à des taux et des fréquences variables d'application pour lutter contre les insectes nuisibles et les maladies sur les cultures. Ceci est en accord avec les conclusions de Karungi *et al.* (2011) et Akemo *et al.* (2000). L'utilisation de pesticides était variable selon la région de production ainsi que la culture. Alors que l'utilisation fréquente de pesticides a prouvé efficace contre les thrips dans cette étude et dans les résultats antérieurs (Steele *et al.*, 1985; Bal, 1991; Alghali, 1992 ; Sabiiti *et al.*, 1994 ; Kyamanywa, 1996; Nampala *et al.*, 1999; Karungi *et al.*, 2000, b).

L'utilisation de pesticides peut également réduire la population d'ennemis naturels pour les thrips qui peuvent entraîner une augmentation de l'abondance des populations de thrips (Funderburk *et al.*, 2000).

- **Article: Diversity of Thrips Species and Vectors of Tomato Spotted Wilt Virus in Tomato Production Systems in Kenya 2015.**

Macharia *et al.*, entre deux ans 2012-2013, ils ont recueilli au total, 164 échantillons de thrips ont été prélevés dans les quatre principales zones de production de tomates, à savoir Nakuru, Kirinyaga, Loitokitok et Bungoma. Certains échantillons contenaient plus d'un type morphologique, de sorte que plus d'une séquence a été obtenue.

Les espèces de thrips ont été collectées auprès de 16 espèces végétales représentant huit familles. *F. occidentalis* a été recueilli auprès du plus grand nombre d'espèces végétales et des huit familles. *C. brunneus* et *T. tabaci* ont été recueillis à partir de 12 et 6 espèces végétales, respectivement. Les solanacées et les astéracées étaient les familles comptant le plus grand nombre d'espèces végétales à partir desquelles les thrips ont été collectés. La famille des Brassicaceae comptait deux espèces de plantes qui abritaient de nombreuses espèces de thrips identifiées. Huit spécimens kényans regroupés en un seul sous-groupe avec certaines séquences (mais pas toutes) de *F. schultzei* d'Afrique du Sud.

Cette étude a révélé la présence de divers thrips dans quatre grandes zones de production de tomates au Kenya. Parmi celles-ci, *C. brunneus* s'est avéré être l'espèce la plus prédominante, tandis que *F. occidentalis* et *T. tabaci* étaient les deuxième et troisième espèces de thrips les plus abondantes à Nakuru, Kirinyaga et Loitokitok. En outre, quatre espèces de thrips, *F. occidentalis*, *T. tabaci*, *F. schultzei* et *S. dorsalis*, qui ont été signalées comme vecteurs importants de tospovirus étaient identifiées. *F. occidentalis* a été classé comme le plus vecteur efficace du TSWV (German *et al.*, 1992), et donc sa présence dans la production de tomates est un facteur important dans l'épidémiologie du TSWV.

La plupart des espèces de thrips sont polyphages et il a été démontré qu'elles utilisent un large éventail de plantes comme hôtes d'alimentation et de reproduction (Northfield *et al.*, 2008). *F. occidentalis* et *T. tabaci* ont été recueillis dans le plus grand nombre d'espèces végétales, y compris la tomate et les herbes. Compris la tomate et les herbes. L'occurrence d'espèces de thrips qui sont sensibles au TSWV et qui favorisent la reproduction des vecteurs est un facteur essentiel à la compréhension de l'épidémiologie du TSWV (Wilson, 1998 ; Northfield *et al.*, 2008 ; Riley *et al.*, 2011).

- **Article: Thrips on Eggplant, Chilli and Bell Pepper in Cameron Highlands, Malaysia en 2016.**

Jiunn, Peter et Gideon (2016), ils en ont installé environ 300 thrips ont été montés et identifiés. D'après l'identification, les espèces de thrips trouvées sur le piment, le poivron et

l'aubergine étaient *thrips palmi* Karny, *Thrips parvispinus* Karny, *Frankliniella occidentalis* Pergande et *Megalurothripsusitatus* Bagnall.

Seulement quatre espèces de thrips ont été trouvée, deux d'entre eux étaient abondants parmi les thrips examinés. En outre, *Scirtothrips dorsalis* qui était auparavant rapportés par Chang (1991) et Munia pan *et al.* (2012) comme un des thrips communs nuisibles pour *Capsicumannuum* n'a pas été trouvé sur le piment ou le poivron. Même si quatre des six espèces précédemment signalées dans les Cameron Highlands étaient présentes dans les échantillons *T.palmi* et *T. parvispinus* étaient les deux seules espèces qui étaient abondantes. Seulement cinq *F.occidentalis* et un *M. usitatus* étaient présents dans l'échantillon. Par conséquent, il semblait y avoir être une réduction de la diversité des thrips sur les aubergines, le piment, e poivron dans les Cameron Highlands. La réduction du nombre des espèces pourraient être dues à l'utilisation constante d'insecticides comme la seule lutte chimique contre les problèmes de ravageurs dans les fermes.

Les dommages causés par les thrips sur le piment, le poivron et l'aubergine est illustré à la figure 8. Les thrips ont été principalement trouvés dans les fleurs de ces plantes. Les thrips n'ont été trouvés sur les feuilles que lorsque la ferme était fortement infestée. Les dommages étaient semblables à ceux de l'rapportés précédemment par Srinivasan (2009) ; Hodges *et al.* (2009) ; Muniappan *et al.* (2012).Le plus couramment observé les dommages étaient des cicatrices des fruits. La cicatrice sur les fruits pourrait raison de l'alimentation directe des thrips pendant les étapes de floraison de les plantes, les dommages de viennent Intensifier. En plus des cicatrices, les fruits apparaîtront de forme déformée ou irrégulière. Selon les agriculteurs de Cameron Highlands, ces fruits endommagés ne sont pas commercialisable Dans les fermes fortement infestées, en particulier le piment et le poivron, les jeunes feuilles apparaîtront plissée et la plante sera rabougrie et bientôt fanée. Selon les agriculteurs des Cameron Highlands, leurs pertes varient de 20 % à 80 % selon la gravité de l'infestation par les thrips. Les dommages causés par les thrips sont généralement plus élevés pendant la saison sèche ou à une température plus chaude.



**Figure 8.** Dommages causés par les thrips sur : (A) la feuille d'aubergine ; (B) fruits d'aubergines ; (C) plante de piment ; et (D) les fruits du poivron

- **Article : Stability and Extent of Resistance of Cowpea Lines to Flowerbud Thrips in Uganda en 2017.**

Agbahoungba, Karungi, Odong, Badji, Sadik Et Rubaihayo, ont étudié et identifié des variétés plus résistantes au thrips pour le développement des stratégies de lutte durable. 72 variétés du niébé ont été évaluées dans trois environnements pendant deux saisons entre 2015-2016 en Uganda pour les dommages, le rendement et ses composantes.

**Thrips scores de dégâts.** Jusqu'à 100% des spécimens extraits des fleurs pour tous les génotypes, appartenaient à l'espèce *Megalurothrips sjostedti* Trybom avec 64,56% de femelles et 35,44% de mâles. Cela montre que le mâle et la femelle de *M. sjostedti* ont infesté

la récolte de niébé. Des résultats similaires ont été rapportés au Kenya par Nyasani *et al.* (2013) où ils ont constaté que les thrips des fleurs mâles et femelles étaient agrégés dans les fleurs de niébé. La présence de mâles et de femelles de fleurs thrips dans les fleurs avec la moitié mâle de la femelle, pourrait être pour l'alimentation et la ponte, comme signalé chez *M. sjostedti* et d'autres thrips (Gahukar, 2004).

Ces résultats actuels ont également confirmé que *M. Sjostedti* est le principal type de thrips sur le niébé, comme l'ont signalé d'autres études antérieures en Ouganda (Karungi *et al.*, 2000), Nigéria (Alabi *et al.*, 2003), au Ghana (Abudulai *et al.*, 2006) et Cameroun (Ngakou *et al.*, 2008).

En ce qui concerne les dommages causés par les thrips, les effets du génotype étaient significatifs, ce qui indique la présence d'une diversité génétique parmi les cultivars évalués. La gamme de thrips damages scores enregistrés, a indiqué la possibilité d'obtenir des sources de thrips résistance parmi les génotypes évalués. Une observation similaire a été fabriquée par Abudulai *et al.* (2006) sur des cultivars sanzi comme génotype résistant aux thrips des fleurs sous infestation naturelle au Ghana. Les effets significatifs des emplacements pour les scores de dommages de thrips ont indiqué la variation dans la réaction des génotypes de niébé aux dommages de thrips entre les emplacements. Cela pourrait être attribué à la variation des facteurs environnementaux (climat et les caractéristiques des sols), puisque l'expression des gènes contrôlant la résistance est influencée par les emplacements (Cramer *et al.*, 2011).

L'évolution des dommages causés par les thrips a indiqué que le nombre de jours après la plantation a augmenté, les dommages causés par les thrips ont augmenté. Les tendances des dommages causés par les thrips au fil du temps, par emplacement, a montré un pic plus faible sur les cultivars résistants que sur le contrôle sensible ; suggérant l'implication de l'antibiose ou de la non-préférence comme mécanisme de résistance aux thrips dans ces Variétés.

### **Rendement en grains et composants de rendement.**

Il y avait des effets très importants de l'interaction entre le génotype et l'emplacement pour le rendement en grains, indiquant une instabilité du rendement en grains entre les emplacements. L'expression de la grande variabilité génétique enregistrée dans cette étude offre la possibilité d'améliorer la qualité qui permettrait de sélectionner des personnes ayant de meilleurs attributs pour la période de maturité et le grain rendement.

Les coefficients de corrélation ont révélé que les scores de dommages causés par les thrips étaient négativement corrélés avec le nombre de jours avant la floraison et de jours jusqu'à la maturité des gousses, ce qui suggère que la résistance chez les cultivars peut

s'expliquer par l'infestation par les thrips s'échappe en raison de la floraison tardive, 52 jours après la plantation.

Le rendement en grains le plus élevé dans tous les emplacements a été enregistré sur MU9 indiquant que ce cultivar peut échapper aux dommages causés par les thrips en raison de la floraison plus tard et pourrait être un cultivar candidat potentiel pour la sélection dans la sélection du niébé programme. Le cultivar NE20 présentait le plus grand nombre de pédoncules par plante, d'un endroit à l'autre, mais il présentait un score élevé de dommages causés par les thrips, ce qui indique que ce cultivar a été en mesure de se rétablir après les dommages causés par les thrips. Cela pourrait s'expliquer par l'habitude de floraison indéterminée du cultivar NE20.

- **Article: Evaluation of Eggplant, *Solanum* spp. Germplasm against Field Insect Pests' Infestation at Bunso in the Eastern Region of Ghana en 2013.**

Daniel, Enoch Adjei, Nicholas Gbenartey, Emmanuel, évaluent d'expériences sur le terrain contre l'infestation d'insectes nuisibles au cours des principales saisons des pluies de 2009 ; 2010. Vingt-six adhésions ont été évaluées en 2009 et cinq ont fait l'objet d'une évaluation plus approfondie en 2010 sur l'aubergine.

De faibles effectifs d'*A. gossypii* et de *T. tabaci* ont été recueillis sur les feuilles en 2009 et 2010. La population les densités d'*A. gossypii* et de *T. tabaci* par feuille parmi les accessions étaient toutefois plus élevées et plus variables dans les 2009 qu'en 2010. Bien que les raisons de la non-infestation de l'adhésion qui a été utilisé comme un contrôle par *A. gossypii* en 2009 ne sont pas clairs, les nombres relativement faibles d'*A. gossypii* collectés les feuilles de la même accession en 2010 suggèrent une non-préférence de cette accession par *A. gossypii* ; probablement en raison du fait que l'accession avait des propriétés qui avaient un impact négatif sur le développement d'*A. gossypii*. Ainsi, les différences dans les quantités accumulées de propriétés physiques ou/et chimiques dans les diverses accessions peuvent avoir influencé l'agrégation différentielle des divers insectes sur les accessions. Il est tout à fait compréhensible d'avoir collecté plus de thrips des fleurs que sur les feuilles.

Toapanta *et al.* (1996) ont noté que les thrips s'agrègent et se nourrissent des feuilles au début de la croissance de la plante, mais migrent vers les fleurs au début de la floraison. Une comparaison de la dynamique des populations de *T. tabaci* sur les feuilles et les fleurs d'aubergine indique également que la densité de population de *T. tabaci* sur les fleurs à différentes dates d'échantillonnage était moins variable que celui sur les feuilles. Généralement, les thrips préfèrent une partie végétale qui est succulente et plus stable en

termes d'apparence nutritionnelle et physique et qui peut être la raison pour laquelle ils préfèrent les jeunes plantes.

La forte corrélation des nombres d'*A. gossypii* avec celui de *Camponotus*sp. Montre le rôle complémentaire ils jouent pour se soutenir les uns les autres. Dans la plupart des cas, cette association a également entraîné une présence accrue de moisissure fuligineuse sur les feuilles, ce qui aurait pu avoir un impact négatif sur le rendement. L'activité alimentaire d'*A. gossypii* et de *T. tabaci* entraîne une réduction significative du rendement et une perte économique (Vendramin et Nakano, 1981 ; Head, 1992). De plus, ces insectes sont principalement contrôlés par l'utilisation de les insecticides, qui augmentent les coûts de production et accélèrent le développement d'une résistance (Hosoda *et al.*, 1993; Kajita *et al.*, 1996).

Comparés au rendement moyen en aubergines de 8 000 kg/ha au Ghana (MoF A, 2010) les rendements obtenus dans cette étude étaient faibles. Le rendement le plus élevé obtenu a été de 674,29 kg/ha en 2009 et de 837,86 kg/ha en 2010.

Le rendement relativement faible peut s'expliquer par le fait que les matériaux utilisés dans cette étude étaient principalement des races locales qui ont subi peu ou pas d'amélioration des cultures. Selon Nwaiwu *et al.* (2004), les cultivars améliorés cultivés dans des conditions favorables, un rendement peut compris entre 50 et 80 tonnes/ha (50 000 à 80 000 kg/ha).

L'aubergine dans cette expérience dans les deux années. Bien que les raisons de la tolérance apparente de ces accessions ne soient pas claires, Prabhu *et al.* (2009) ont déclaré que les accessions d'aubergines avec un niveau élevé ou modéré de divers composants biochimiques tels que le glycoalcaloïde, la solasodine, la teneur totale en phénol et les enzymes comme la peroxydase et le polyphénol oxydase souffrent moins d'infestation de ravageurs.

Bien que certains fruits infestés semblent être en bonne santé à l'extérieur, la dissection de ces fruits a révélé qu'ils s'étaient malsains et non commercialisables. Au Ghana Horna *et al.* (2008) ont observé qu'environ 90 %des producteurs d'aubergines interrogés dans quatre régions du Ghana ont appliqué des doses (2,9 L/ha) ci-dessus recommandées à l'échelle nationale taux (200 - 800 ml/ha) dans les applications uniques, ajoutant en moyenne 26,00 \$ US au coût de production. Tell utilisation intensive de pesticides non seulement réduit la rentabilité de la production d'aubergines, mais pose également des risques pour la santé

provoque une pollution de l'environnement et une dégradation des ressources qui, en fin de compte, ont un impact négatif sur la société.

- **Article: Tomato spotted wilt virus (TSWV), weeds and thrips vectors in the tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in the Andean region of Cundinamarca (Colombia) en 2013**

L'étude a été réalisée en 2013 par Everth, Everett, Rocio Acosta, Olga, Martinez, Guerrero, Walther et Torizo en présence du Service de restauration des minorités à Oriente dans les municipalités de Kakia, Shoachi, Obaki et Fumik,

Les résultats ont indiqué la présence du TSWV dans le Oriente, dans les communes de Caqueza, Choachi, Ubaque et Fomeque, avec des symptômes caractérisés par une croissance réduite des plantes, la chlorose et le brun taches sur les feuilles et les tiges; et des anneaux concentriques bruns sur les surfaces des fruits, que des taches brunes dispersées sur les folioles et les côtes; anneaux concentriques bruns sur toute la surface des fruits et des fissures dans les tomates mûres. Dans la province d'Ubate, des plantes ont été observées avec des taches brunes dispersées sur la surface des feuilles et des anneaux concentriques sur la face inférieure.

Ces symptômes ont commencé à la base des folioles et étalées vers l'apex, ou groupées en patchs isolés (Figure. 9 a). Les anneaux ont été clairement observés sur la face inférieure des feuilles touchées (Figure. 9 b), les taches peut apparaître éparpillée dans les feuilles (Figure. 9 c) ou concentré vers les côtes (Figure. 9 d) et flétri et feuilles plissées (Figure. 9 e et f).

Les jeunes fruits ont montré des taches irrégulières qui peuvent être mal marqué (Figure 10) aucun fruit mûr n'a été trouvé avec des caractéristiques de marbrures irrégulières, jaunes ou orange, par opposition à Cho *et al.* (1989) et Morris (2004) et Persley *et al.* (2007); cependant, on a vu que les fruits infectés et mûrs présentaient nécrose (Figure 10 j), qui a même conduit à la dégradation des tissus. Dans certains cas, selon Agrios (2005) et Persley *et al.*(2007), des anneaux concentriques bruns qui commencent près de la tige ou particulièrement dispersés dans tout le fruit sont vus (Figure 10 c). Les tiges présentaient des taches brun foncé, certaines dispersées sous forme d'anneaux et d'autres regroupées pour former une tache générale (Figure 10). Ces symptômes ont commencé à la base des folioles et se sont propagés vers l'apex, ou regroupés en patchs isolés (Figure 9 a). Les anneaux ont été clairement observés sur la face inférieure des feuilles touchées (Figure 9 b), les taches peuvent

apparaître dispersées dans les feuilles (Figure 9 c) ou concentrées vers les côtes (Figure 9 d) et les feuilles fanées et plissées (Figure 9 e et f).

Populations de thrips dans chaque culture, on a constaté une moyenne de 1,3 individu par plante, représentant un faible niveau d'infestation d'insectes, cependant, il y avait des incidences relativement élevées de le TSWV, peut-être dû à la propagation mécanique selon Ullman (1996, 1993), il a également été déterminé que 44,4 % des cultures échantillonnées avaient une incidence de TSWV de zéro, peut-être en raison des mesures de lutte contre les thrips et les herbes, qui pourraient influencer directement sur la réduction de la propagation du TSWV, comme l'indiquent Momol *et al.* (2002).

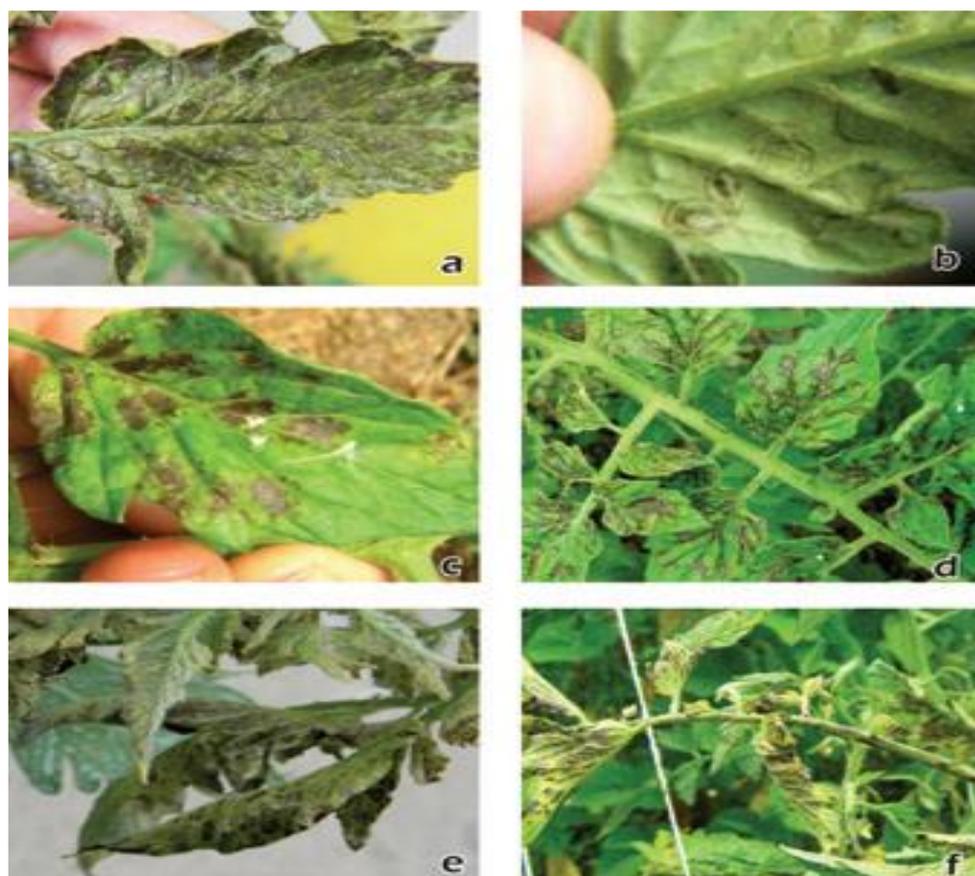
Matières premières pour tomates cultivées dans la région andine de Cundinamarca

étaient représentés, en pourcentage, par les variétés et les hybrides: 'Calima' (27,7%), 'Daniela' (16,6%), 'Sheila'(11,1%), 'Granitio' (11,1%), 'Alboran' (5,5%), 'Kyndio' (5,5%), 'Rocio' (5,5%), 'Santa Clara' (5, 5%), 'Yola' (5,5%) et 'Rolin' (5.5%) .Selon les spécifications techniques des matériaux plantés, ils n'ont aucune résistance à la TSWV, permettant des incidences élevées et facilitant éventuellement dispersion virale en présence de vecteurs thrips et de mauvaises herbes dans les zones cultivées.

Dans cette étude, des échantillons de *F. occidentalis* adulte étaient positifs pour le TSWV à 16,6 %, contrairement à la moyenne virale prévalence chez les plants de tomates de 18,83 à 55,55% sur les fermes échantillonnées, et il n'y avait aucune corrélation entre le TSWV infecté les plantes et la présence de thrips, peut-être en raison de la faible probabilité de la présence d'insectes vecteurs infectieux de TSWV (21,4 %) dans l'échantillon, selon Nagata et al. (2004), qui a identifié une efficacité de transmission TSWV par *F. occidentalis* de 31,6 %.

Les tactiques de lutte chimique dans l'ignorance totale de l'insectvirus relation  
d'herbes

Bien que la présente étude n'ait pas tenu compte du rôle de la forme colorée, en particulier la forme sombre de *F. occidentalis*, comme des émetteurs peut-être plus efficaces de la TSWV puisque il y a des preuves de Sakimura (1969) que les formes sombres de plusieurs espèces de thrips sont des vecteurs infectieux responsables pour la forte prévalence du TSWV chez plusieurs espèces cultivées.



**Figure 9.** Symptômes du TSWV dans les feuilles de tomate (a); parcelles éparses dans la zone foliaire (b); Dessous, anneaux concentriques (c); Endroits isolés (d); Taches sur les côtes (e, f). Flétrissement et plissement. (Photos : Acosta, R. et E. Ebratt)



**Figure 10.**Symptômes du TSWV dans la tige, la fleur et le fruit. A, tachessur la tige ; B, Fleur flétrissante ; C, taches de fruits ; D, anneaux concentriques; E F, G et H, anneaux généralisés; I et J, nécrose et rupture. (Photos : Acosta, R. et E. Ebratt).

- **Article : Première observation de *Thrips tabaci* et de *Frankliniella occidentalis* sur les cultures sous serre en Algérie en 2015.**

Laamari et Houamel, quiétudes a et entreprise en 2010/2011 dans 3 serres, occupées par les cultures de tomate, piment et poivron a Biskra. Les espèces présentes ainsi que les niveaux d'infestation de ces cultures par ces thrips ont et retenus comme le principal objectif. De septembre 2010 à mai 2011, les individus pièges dans les bacs eau, ainsi que ceux obtenus chaque semaine par secouage de 20 plants pris au hasard, sont tries et quantifies.

L'étude a révèle la présence de deux espèces *Thrips tabaci* Lindeman, 1888 et *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera, Thripidae) sur les trois cultures. Bien que ces espèces soient considérées comme un problème majeur à travers le monde (Broadbent *et al.*, 1987; Lenteren et Woets, 1988), en Algérie, elles viennent d'être signalées pour la première fois sur les cultures sous serre. L'espèce *F. occidentalis* figure même sur la liste A2 de l'OEPP des organismes recommandes pour réglementation de quarantaine (OEPP/EPPO, 1989). A travers le monde, une importance particulière est accordée à ces espèces, parce qu'elles sont impliquées d'une part dans la transmission du (TSWV) et d'autre part, elles sont difficiles à contrôler et elles développent rapidement une résistance aux insecticides (Sakimura, 1962,1963 ; Broadbent *et al.*, 1990). En plus de leur taille minuscule, elles vivent dans des endroits caches à l'abri des auxiliaires et des insecticides (Theunissen et Legutowska, 1991 ; Immaraju *et al.*, 1992; Richter *et al.*, 1999).

Dans la région de Biskra, *F. occidentalis* a été déjà mentionné sur la fève par Razi *et al.* (2013). Près d'Alger (nord algérien), Benmessaoud-Boukhalfa *et al.* (2010) l'ont signalé sur concombre (*Cucumis sativus*) et courgette (*Cucurbita pepo* var. *giromontina*) cultivés en plein champ. Par ailleurs, Bournier (1970) est le premier a signalé la présence d'*T. tabaci* en Algérie mais sans préciser la région et les plantes hôtes. Il est \_a noter que le virus (TSWV) transmis par ces deux thrips est également signale en Algérie (EPPO/CABI, 1997 ; Benmessaoud-Boukhalfa *et al.*, 2010). En plus de la tomate (*Solanumlycopersicum*), du piment (*Capsicum* sp.) et du poivron (*Capsicum* sp.), la majorité des hôtes naturels et cultivés de ce virus, mentionnes par Edwarson et Christie (1986) ; Jorda *et al.* (1995), existent à Biskra. Dans ce cas, le risque de sa dissémination vers les cultures protégées, en provenance de ces plantes réservoirs, est très élevé. Les résultats ont montre également que les populations de *T. tabaci* sont les plus importantes sur les trois cultures. La tomate est relativement plus infestée par rapport au piment et au poivron. Sur la tomate, la moyenne maximale était de 1, 15 individus par plant pour *T. tabaci* et 0,7individu par plant pour *F. occidentalis*, obtenue au cours du mois d'avril 2011.

- **Article : Revue bibliographique et premières observations en Guadeloupe sur *Thrips palmi* Karny en 1988.**

Jean GUYOT en 1986, ont été regroupés l'ensemble des informations de la littérature actuelle sur *Thrips palmi*, Karny, important ravageur des cultures d'aubergines et de Cucurbitacées dans les Antilles Françaises. Il présente des données relatives à la répartition géographique et aux plantes hôtes de cette espèce dans le monde. On y trouvera aussi les connaissances actuelles sur sa biologie, sur son écologie et sur les moyens de lutte qui ont été testés ou utilisés dans divers pays.

*Thrips palmi* a été décrit pour la première fois en 1925 à Sumatra. Sa présence est connue depuis de nombreuses années dans tout l'est asiatique H (Atbti, 1980 ; COWE, 1985), sa répartition géographique s'est largement étendue. Cette espèce est très polyphage et elle peut s'attaquer à un grand nombre de végétaux appartenant à plusieurs familles botaniques. Ainsi elle peut se nourrir d'une grande quantité de plantes sauvages ou spontanées et un certain nombre de cultures de moindre importance économique peuvent être l'objet d'attaques parfois virulentes : niébé à Hawaï O (Hnsjon, 1986) remarque que parmi les plantes maraichères hôtes de ce ravageur, les plus attaquées sont celles dont le taux d'accroissement par jour dépasse 0,1 et le taux de reproduction par mois 20 (concombre, melon, aubergine, poivron).

#### **A. Sur aubergine**

On observe sur les feuilles une coloration nacré ou argentée qui débute le long des nervures principales. Un stade plus avancé, cette décoloration s'étend à l'ensemble de la feuille. De plus, l'extension du limbe est contrariée chez les jeunes feuilles qui se dessèchent, les plants étant alors fortement diminués (figure 11). Les attaques de thrips se manifestent aussi par une subérisation de l'épiderme des jeunes fruits (figure 12).



**Figure 11.**Dégâts de *Thrips palmi* sur feuilles



**Figure 12.**dégâts de *Thrips palmi* sur fruit D'aubergines

### **B. Sur poivron**

Les symptômes foliaires sont identiques à ceux observés sur aubergine, et ils se manifestent sur fruits par des nécroses noires craquelées à la base, au voisinage du calice.

Sur poivron, KAIWA (1986c) a constaté qu'on ne trouve aucun individu sur feuilles lorsqu'il y a moins de 1 adulte par fleur. C'est donc le nombre d'adultes par fleur qu'il a choisi pour évaluer les dégâts. Comme sur L'aubergine.

### **C. Sur concombre**

Les symptômes sur feuilles sont identiques à ceux observés dans le cas de l'aubergine mais ils sont visibles sur les 2 faces du feuillage (DENOYES *et al.*, 1986) .il existe une très forte corrélation négative entre le nombre de thrips par feuille et le rendement total par plante. La corrélation négative est moins forte entre le nombre de thrips par feuille et le rendement des fruits sains par plante, on observe une corrélation positive entre le nombre de thrips par plante et le pourcentage de fruits atteints par plante.

## 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, Nous avons compté plusieurs types des espèces : *thrips tabaci*, *thripsflavus*, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniellaintonsa*, *Odontothrips loti*, *Aeolothripsintermedius*, *T. minutissimus* et *Melanthripsfuscus*, *F. schultzei*, *Scirtothripsdorsalis*, *Ceratothripsericae* et *Megalurothripssjostedi*, *Thrips palmi* et *Thrips parvispinus*, *Megalurothripsusitatus*, *Megalurothripssjostedi* (Trybom), *Aphisgossypii*. Ce qui affecte négativement les cultures et la production, et les dommages directs, y compris la transmission de plusieurs maladies et virus et affecte également l'économie, ils non seulement se nourrissent mais se multiplient sur les boutons floraux.

Les conditions climatiques associées aux conditions environnementales (température, humidité relative et précipitations) sont des facteurs importants qui influent sur le nombre de sols et leur comportement vis-à-vis de la présence d'aliments complémentaires. Cette étude sur thrips a certainement fourni des informations sur ce groupe d'insectes qui sont encore inconnues.

Il sera donc nécessaire de poursuivre les études afin de mieux comprendre les types et la dynamique du sol et ses dommages et d'améliorer les méthodes de contrôle, nous avons également trouvé dans ce travail que les thrips infectent certaines cultures maraichères avec des maladies graves, y compris celles qui affectent les tomates (TSWV).

## Références bibliographiques

- Abudulai M., Salifu A.B., Haruna M. 2006. Screening of cowpea for resistance to the flower bud thrips, *Megalurothrips sjostedti* Trybom (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Applied Science* 6:1621-1624.
- Agbahoungba S., Karungi J., Odong T. L., Badji A., Sadik K., Rubaihayo P. R. 2017. Stability and extent of resistance of cowpea lines to flower bud thrips in Uganda. *African Crop Science Journal* 25(1): 1-24.
- Agrios G. 2005. *Plant pathology*. 5th ed. Elsevier Academic Press, Burlington, MA 26-27: 398-401
- Akemo C.M., Kyamanywa S., Ssekyewa C., Luther G.E., Wilson H., Erbaugh M., Warren H. 1999. Developing IPM systems for tomato diseases and pests in central Uganda. *Integrated Pest Management Collaborative Research Support Program (IPM CRSP)*, p. 117–121
- Alabi O.Y., Odebiyi J.A., Jackai L.E.N. 2003. Field evaluation of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) for resistance to flower bud thrips (*Megalurothrips sjostedti* Trybom (Thysanoptera: Thripidae)). *International journal of pest management* 49(4): 287-291.
- Alghali A.M. 1992. Insecticide application schedules to reduce grain yield losses caused by insect pests of cowpea in Nigeria. *Insect Sci Appl* 13 (5): 725–730.
- Allache F., Demnati F., Razi S. 2020. Thrips diversity and *Frankliniella occidentalis* trends on three melon cultivars at Biskra, Algeria. *Entomologie faunistique-Faunistic Entomology* 73 :2020.
- Bal A.B. 1991. Action threshold for flower thrips on cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] in Senegal. *Trop. Pest Manage* 37 (4): 363–367.
- Benmessaoud-Boukhalifa H., Mouhouche F., Belmazouzi F.Z. 2010. Inventory and identification of some Thrips species in coastal and sub-coastal regions of Algeria. *Agriculture and Biology journal of North America* 1(5): 755-761.
- Benmessaoud-Boukhalifa H., Mouhouche F., Belmazouzi FZ .2010. Inventory and identification of some Thrips species in coastal and subcoastal regions of Algeria. *Agriculture and Biology Journal of North America* 1 :755–761.
- Bhatti J. S.1980. Species of the genus Thrips from India (Thysanoptera). *Syst. Entomol* 5:109-166.

- Bournier A.1970. Sur les variations de la nuisance de Thrips tabaci Lind. Annales de la Zoologie et l'Ecologie Animale 2 :243–257.
- Broadbent AB., Allen JWR., Footitt RG.1987. The association of Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) with greenhouse crops and the tomato spotted wilt virus in Ontario. Canadian Entomologist 119: 501–503.
- Broadbent AB., Mateoni JA., Allen JWR.1990. Feeding preferences of the western flower thrips, Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) and incidence of tomato spotted wilt virus among cultivar's of florist's chrysanthemum. Canadian Entomologist 112: 1111–1117.
- Chang N. T. 1991 Published. Important Thrips Species in Taiwan. In: Talekar, N. S., ed. Proceedings of a Regional Consultation Workshop, hlm 40-56.
- Cho J., Mau R., German T., Hartmann R., Yudin L., Gonsalves D., Prowldentl R. 1989. A multidisciplinary approach to management of Tomato spotted wilt virus in Hawaii. Plant Dis. 73(5): 375-383.
- Cramer G.R., Urano K., Delrot S., Pezzotti M., Shinozaki K. 2011. Effects of abiotic stress on plants: a systems biology perspective. BMC Plant Biology 11:163.
- Crowe T. J.1985. Field crop pests in Burma : an annotated list. Fifod and Agricultural Organization Office, Rangoon, Burma, 65 pp.
- Denoyes B., Bordat D., De Bon H., Daly P.1986. Thrips palmi Karny, a new pest of vegetable crops in Martinique West Indics. Agron. Trop 41 (2):167-169.
- Djebara F., Benzahra A., Mimeche F., Saharaoui L. 2018. Diversity of entomofauna associated with greenhouse-grown tomatoes in Algiers (North Algeria). Studia UBB Biologia 63(2):139-151.
- Dobson H., Copper J., Manyangarirwa W., Karuma J., Chiimba W. 2002. Integrated Vegetable Pest Management: Safe and Sustainable Protection of Small-Scale Brassicas and Tomatoes– A Handbook for Extension Staff and Trainers in Zimbabwe. NRI, University of Greenwich, UK179 pp.
- Ebratt R E. E., Acosta A R., Martínez B O. Y., Guerrero G O., Turizo A,W. 2013. Tomato spotted wilt virus (TS WV), weeds and thrip vectors in the tomato (Solanum lycopersicum L) in the Andean region of Cundinamarca (Colombia). Agronomía Colombiana 31(1): 58-67.
- Edwarson JR., Christie RG .1986. Tomato spotted wilt virus. Viruses infecting forage legumes, Vol. III. Florida Agricultural Experiment Stations Monograph Series 14: 563–579.

- Elimem M., Chermiti B. 2009. Population dynamics of *Frankliniella occidentalis* Pergande (1895) (Thysanoptera : Thripidae) and evaluation of its different ecotypes and their evolution in a rose (*Rosa hybrida*) greenhouse in the Sahline Region Tunisia. *African Journal of Plant Science and Biotechnology* 3:53-62.
- EPPO/CABI. 1997. Tomato spotted wilt tospovirus. In *Quarantine pests for Europe*, 2nd edn, CAB International, Wallingford (GB), pp. 1379–1387
- Funderburk J.E, Stavisky J., Olson S. 2000a. Predation of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in field peppers by *Orius insidiosus* (Say). *Environ. Entomol* 29: 376–382.
- Gahukar R.T. 2004. Bionomics and management of major thrips species on agricultural crops in Africa. *Outlook on Agriculture* 33: 191–199.
- German T. L., D.E.Ullman., J.W.Moyer. 1992. Tospoviruses: diagnosis, molecular biology, phylogeny, and vector relationships. *Annu. Rev. Phytopathol* 30: 315–348.
- Guyot J. 1988. Revue bibliographique et premières observations en Guadeloupe sur *Thrips palmi* Karny. *Agronomie* 8(7): 565-575.
- Hodges A., Ludwig S., Osborne L., Edwards G. B. 2009. *Pest Thrips of the United States: Field Identification Guide*. Illinois: USDA-CSREES Integrated Pest Management Centers 143p.
- Horna D., Smale M., Al-Hassan R., Falck-Zepeda J., and Timpo S. E. (2008). *Insecticide Use on Vegetables in Ghana Would GM Seed Benefit Farmers*, IFPRI Discussion Paper 00785, International Food Policy Research Institute, 2033 K Street, NW Washington, DC 20006-1002 USA.
- Hosoda A., Hama H., Susuki K., Ando Y. (1993). Insecticide Resistance of the Cotton Aphid, *Aphis gossypii* Glover. III. Host preference and organophosphorus susceptibility. *J. Appl. Entomol. Zoo* 37:83-90.
- Hostachy B., Jacqua G., Etienne J., Ano G. 1986a. Essais d'efficacité de quelques insecticides foliaires contre *Thrips palmi* sur aubergine en Guadeloupe. Document GRISP Antilles-Guyane 86/02, pp. 339-342.
- ICIPE. 2009. International centre of insect physiology and ecology – integrated control of thrips in vegetable ecosystems of east Africa.
- Immaraju J., Paine T., Bethke JA., Robb KL., Newman JP .1992. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance to insecticides in coastal California greenhouses. *Journal of Economic Entomology* 85: 9–14.

- Kajita H., Hirose Y., Takagi M., Okajim S., Napompeth B., Buranapanichpan S. 1996. Host Plants and Abundance of Thrips palmi Karny (Thysanoptera: Thripidae). An important pest of vegetables in Southeast Asia. *J. Appl. Entomol. Zoo* 31: 87-94.
- Karungi J., Adipala E., Ogenga-Latigo M.W., Kyamanywa S., Oyobo N. 2000a. Pest management in cowpea. Part 1. Integrating planting time and plant density on cowpea field pests infestation in eastern Uganda. *Crop Prot.* 19 (4): 231–236.
- Karungi J., Adipala, E., Nampala P., Ogenga- Latigo M.W. Kyamanywa S. 2000. Pest management in cowpea. Part 3. Quantifying the effect of cowpea field pests on grain yields in eastern Uganda. *Journal of Crop Protection* 19: 343-347.
- Karungi J., Kyamanywa S., Adipala E., Erbaugh M. 2011. Pesticide utilization, regulation and future prospects in small scale horticultural crop production systems in a developing country In: “Pesticides in the Modern World Pesticides Use and Management” (M. Stoytcheva, ed.) InTech. p. 19–34.
- Kawai A. 1986c. Studies on population ecology of Thrips palmi Karny. 12. Analyses of damage to eggplant and sweet pepper. *Jpn. J. appl. Entomol. and Zool* 30 (3): 179-187.
- Kirk W.D.J., Terry I. 2003. The spread of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Agricultural and Forest Entomology* 5: 301-310.
- Kotey D. A., Badger E. A. O. N. G., Ahiatsi E. N. 2013. Evaluation of eggplant, *Solanum* spp. germplasm against field insect pests’ infestation at Bunso in the Eastern Region of Ghana. *Evaluation* 3(18).
- Kyamanywa S. 1996. Influence of time of insecticide application on the control of insect pests of cowpea and grain yield of cowpea at Mtwapa coastal province of Kenya. *Afr. Crop Sci. J* 4 (3): 373–382.
- Laamari M., Houamel S. 2015. Première observation de Thrips tabaci et de *Frankliniella occidentalis* sur les cultures sous serre en Algérie. *EPPO Bulletin* 45(2): 205-206.
- Laamari M., Houamel S. 2015. Première observation de Thripstabaci et de *Frankliniella occidentalis* sur les cultures sous serre en Algérie. *OEPP/EPPO Bulletin* 45: 205-206.
- Laamari M., Houamel S. 2015. Première observation de Thrips tabaci et de *Frankliniella occidentalis* sur les cultures sous serre en Algérie. *EPPO Bulletin* 45(2):205-206.
- Lee G.S., Lee J.H., Kang S.H., Woo K.S. 2001. Thrips species (Thysanoptera: Thripidae) in winter season and their vernal activities on Jeju Island, Korea. *Journal of Asia Pacific Entomology* 4(2) :115-122.
- Lenteren JCV., Woets J. 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. *Annual Review of Entomology* 33: 239–269.

- Lewis T. 1997. Flight and dispersal In: “Thrips as Crop Pests” (T. Lewis, ed.). CAB International, Wallingford, UK p. 175–196.
- Lewis, T. 1973. Thrips: their biology, ecology, and economic importance. Academic Press, New York, 349 pp.
- Liu T.X., Sparks N.A. 2003. Injury and distribution of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in red cabbage heads. *Southwestern Entomologist* 28: 77-79.
- Macharia I., Backhouse D., Skilton R., Ateka E., Wu S. B., Njahira M., Harvey J. 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.
- Mofa.2011. Ghana Commercial Agriculture Project (GCAP) Pest Management Plan (PMP). Ministry of Food and Agriculture, Ghana , Final Report 85 p.
- Momol M.T., Funderburk J., Olson S., Stavisky J. 2002. Management of tomato Spotted wilt tospovirus (TSWV) on tomatoes with UV-reflective mulch and Acibenzolar-S-methyl. pp. 111-116. In: *Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera*, Australian National Insect Collection, Canberra, Australia, 88(8):882-890.
- Morris J. 2004. Diagnostic protocol for the Tospoviruses Tomato spotted wilt virus (TSWV), Impatiens necrotic spot virus (INSV) and Watermelon silver mottle virus (WSMoV). *Protocol for the diagnosis of quarantine organisms. Bolletin OEPP/EPPO* 34:271-279.
- Muniappan R., Shepard B. M., Carmer G. R., Ooi P. A.C. 2012. *Anthropod Pests of Horticultural Crops in Tropical Asia*. Cabi Publishing, Wallingford, 168 p
- Nagata T., Almeida A., Resende R., De Avila A. 2004. The competence of four thrips species to transmit and replicate four Tospoviruses. *Plant Pathol* 53:136-140.
- Ngakou A., Tamò M., Parh I.A., Nwaga D., Ntonifor N.N., Korie S., Nebane C.L.N. 2008. Management of cowpea flower thrips: *Megalurothrips sjostedti* (Thysanoptera: Thripidae), in Cameroon. *Journal of Crops Protection* 27: 481–488.
- Northfield T. D., Pains D. R J., Funderburk E ., Reitz S. R. 2008. Annual cycles of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) thrips abundance on North Florida uncultivated reproductive hosts: predicting possible sources of pest outbreaks. *Ann. Entomol. Soc. Am* 101: 769–778.
- Northfield T. D., Pains D. R., Funderburk J. E., Reitz S. R. 2008. Annual cycles of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) thrips abundance on North Florida uncultivated reproductive hosts: predicting possible sources of pest outbreaks. *Ann. Entomol. Soc. Am* 101: 769–778.

- Nyasani J.O., Meyhofer, R., Subramanian S., Poehling H.M. 2013. Seasonal abundance of western flower thrips and its natural enemies in different French bean agroecosystems in Kenya. *Journal of Pest Science* 86: 515–523.
- OEPP/EPPO.1989. Fiches informatives sur les organismes de quarantaine n° 177, *Frankliniella occidentalis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 19: 725–731.
- Oudjiane A., Razi S., Bounaceur F., Boussad F., Benrima A. 2018. Fluctuations saisonnières et dégâts de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) sur cultures maraichères sous serre dans la région de Bejaia. *Revue Agrobiologia* 8(1) : 948-957.
- Persley D., Sharman M., Thomas J., Kay L., Heisswolf S., Michael L. 2007. Thrips and tospoviruses. A management guide. Department of Primary Industries and Fisheries. Queensland, Australia, p.10.
- Peters D., Wijkamp I., Wetering F.V.D., Goldbach R., Van de Wetering F. 1996. Vector relations in the transmission and epidemiology of tospoviruses. *Acta Horticulturae* 431: 29-43.
- Prabhu M., Natarajan S., Veeraragavathatham D., Pugalandhi L. 2009. The biochemical basis of shoot and fruit borer resistance in interspecific progenies of brinjal (*Solanum melongena*). *Eurasian J. Biosci* 2009 (3):50–57.
- Razi S. 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*. *Tun J Plant Prot.* 12(2):197-205.
- Razi S., Laamari M., Ouamen S., Bernard E.C. 2013. Thysanoptera survey on *Vicia faba* (broad bean) in the arid Biskra region of Algeria. *Agriculture and Biology Journal of North America* 4: 268-274.
- Razi S., Laamari M., Ouamen S., Bernard E.C. 2013. Thysanoptera survey on *Vicia faba* (Broad bean) in the arid Biskra region of Algeria. *Agriculture and Biology Journal of North America* 4(3):268-274.
- Razi S., Laamari M., Ouamen S., Bernard EC. 2013. Thysanoptera survey on *Vicia faba* (broad bean) in the arid Biskra region of Algeria. *Agriculture and Biology Journal of North America* 4: 268– 274.
- Rechid R. 2011. Les thrips dans la région de Biskra: biodiversité et importance dans un champ de fève. Mémoire de Magistère, Université de Biskra, Biskra, Algérie, 77 pp.
- Reitz S.R. 2009. Biology and ecology of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest. *Florida Entomologist* 92(1):7-13.

- Richter E., Hommes M., Krauthausen JH .1999. Investigations on the supervised control of Thrips tabaci in leek and onion crops. IOBC Bulletin 22:61–72.
- Riley D. G., Joseph S. V., Srinivasan R., Diffie R. 2011. Thrips vectors of Tospoviruses. J. Integrated Pest Mgt 2: 1–10.
- Sabiiti A.G., Nsubuga E.N.B., Adipala E., Ngambeki D.S. 1994. Socioeconomic aspects of cowpea production in Uganda: a rapid rural appraisal. Uganda J. Agric. Sci 2 (1): 29–35.
- Sakimura K. 1969. Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae), a vector of the tomato spotted wilt virus, with special reference to the color forms. Ann. Entomol. Soc. Amer 55 :387-89.
- Sakimura K.1962. Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae), a vector of the tomato spotted wilt virus, with special reference to the color forms. Annals of the Entomological Society of America 55:387–389.
- Srinivasan R. 2009. Insect and Mite Pests on Eggplant. Shanhua: AVRDC - The World Vegetable Center. 09-729. 64
- Ssemwogerere C., Ochwo-Ssemakula M. K. N., Kovach J., Kyamanywa S., Karungi J. 2013. Species composition and occurrence of thrips on tomato and pepper as influenced by farmers management practices in Uganda. Journal of Plant Protection Research 53(2): 158–164.
- Steele W.M., Allen D.J., Summerfield R.J. 1985. Cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) In: “Grain Legume Crops” (R.J. Summerfield, E.H. Roberts, eds.). London, Collins. p. 520–574.
- Tan J. L., Ooi P. A. C., Khoo G. (2016). Thrips on eggplant, chilli and bell pepper in Cameron Highlands, Malaysia. Serangga 21(1).
- Terry I. 1997. Host selection, communication and reproductive behavior In: “Thrips as Crop Pests” (T. Lewis, ed.). CAB International, Oxon. p. 65–118.
- Theunissen J., Legutowska H.1991. Thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera, Thripidae) in leek: within plant distribution. Journal of Applied Entomology 112: 309–316.
- Toapanta M., Funderburk J., Webb S., Chellemi D., Tsai J. 1996. Abundance of Frankliniella spp. (Thysanoptera: Thripidae) on winter and spring host plants. Environmental Entomology 25: 793 – 800.
- Ullman D., T German J. Sherwood, D. Westcot, and F. Cantone. 1993. Tospovirus replication in insect vector cells: Immunocytochemical evidence that the nonstructural protein encoded by the S RNA of Tomato spotted wilt tospovirus is present in thrips vector cells. Phytopathology 83:456-463.

- Ullman D.E. 1996. Thrips and Tospoviruses: advances and future directions. *Acta Hort* 431:310-332.
- Vendramin J., Nakano O. 1981. Assessment of Damage by *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) to the Cotton Cultivar 'IAC-17'. *Anais da Sociedade de Entomologica do Brazil* 10: 89-96.
- Wilson C. R. 1998. Incidence of weed reservoirs and vectors of Tomato spotted wilt tospovirus on southern Tasmanian lettuce farms. *Plant Pathol* 47: 171–176.
- Zur Strassen R. 2003. Die terebranten Thysanopteren Europas und des Mittelmeergebietes. Terebrantian Thysanoptera (thrips) of Europe and the Mediterranean. Eds, Goecke & Everts Keltern, Deutschlands, 277 pp.
- Zur Strassen R., Lacasa A., Blasco-Zumeta J. 1997. Thrips (Insecta: Thysanoptera) of a *Juniperus thurifera* forest of Los Monegros. *Tunisian journal of plant protection* 12: 197-205.
- Anonyme: site web: [www.icipe.org/index](http://www.icipe.org/index).

## Liens webographiques

Site web 1 : <https://www.ics-agri.com/semences-melon-pasteque-varietes-afrique.html>

Site web 2: <https://www.vitamedz.com/photos/118/118976-tomate-tofane-en-multi-chapelle-a-m-ziraa.jpg>

Site web 3 :[https://www.liberte-algerie.com/data/upload/08-042020/6%20serres %20 dr %20 %20 \(Copier\).jpg](https://www.liberte-algerie.com/data/upload/08-042020/6%20serres%20dr%20%20(Copier).jpg)

## الملخص

الغرض من هذه الدراسة هو التنوع البيولوجي لحشرات التربة على المحاصيل الزراعية في مختلف دول العالم ونتائج المعلومات المعتمدة والسابقة في هذا العالم تمتد من 1986 إلى 2020 حيث تمكنا من خلال هذه النتائج من تحديد عدة أنواع من التربة على مختلف المحاصيل الزراعية وأضرارها وكيفية جمعها مثل الجمع العشوائي وهز النباتات ونصب الفخاخ. حددت هذه النتائج الأنواع الأكثر شيوعاً التي تسبب إزاحة الفيروس ، مثل TSWV: المنقول عن طريق *Frankliniella occidentalis* و *Thrips tabaci* و *Thrips palmiKarny* و *Tospovirus* المنقولة عن طريق *Frankliniella occidentalis* و *Thrips tabaci* و *Frankliniella schultzei* و *Scirtothrips* الظهريّة. يتسبب في خسائر اقتصادية كبيرة بسبب الأضرار المباشرة وغير المباشرة

الكلمات الرئيسية: التنوع البيولوجي ، تريبس ، محاصيل الخضار ، اقتصادية.

## Résumé

Le but de cette étude est la biodiversité des thrips sur les cultures maraichères dans divers pays du monde et les résultats des informations adoptées et précédentes dans ce monde s'étendent de 1986 à 2020 où nous avons pu grâce à ces résultats, nous avons pu identifier plusieurs types de sols sur diverses cultures maraichères et les dommages, et la façon dont ils sont collectés tels que la collecte aléatoire, la secousse des plantes et la mise en place de pièges. Ces résultats ont permis d'identifier les types les plus répandus qui provoquent le déplacement des virus, comme : TSWV transmis par *Frankliniella occidentalis*, *thrips tabaci* et *Thrips palmiKarny* et Tospovirus transmis par *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella schultzei* et *Scirtothrips dorsalis*. Il cause de grandes pertes économiques dues à des dommages directs et indirects.

**Mots clés :** biodiversité, thrips, cultures maraichères, économiques.

## Abstract

The purpose of this study is the biodiversity of thrips on vegetable crops in various countries of the world and the results of adopted and previous information in this world span from 1986 to 2020 where we were able through these results we were able to identify several types of soil on various vegetable crops and damage, and the way they are collected such as random collection, shaking plants and setting traps. These results identified the most common types that cause virus displacement, such as : TSWV transmitted by *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* and *Thrips palmiKarny* and Tospovirus transmitted by *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella schultzei* and *Scirtothrips dorsalis*. It causes great economic losses due to direct and indirect damage.

**Keywords:** biodiversity, thrips, vegetable crops, economic.

