



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences
de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Protection des végétaux
Réf. :

Présenté et soutenu par :
Ghelazi linda

Le : 30-09-2020

Thème :
**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES THRIPS
DANS LA RÉGION BISKRA**

Jury :

Dr. Boukehil Khaled

Grade MCA Université de Biskra

Président

Dr.Khechai Salim

Grade MCA Université de Biskra

Rapporteur

Dr.Farhi Kamilia

Grade MCA Université de Biskra

Examineur

Année universitaire : **2019- 2020**

Dédicace

*Mon père, que Dieu ait pitié de lui, KHALED, que je souhaitais être
présent ce jour-là*

À ma chère mère pour son soutien et ses soins pour nous

*À ma grand-mère, que Dieu la préserve pour moi et ma chère tante
Zahira*

À mon frère Massoud Fathallah,

À mon amour : Ibrahim al-Khalil

Mes chères sœurs.

MALIKA, AMINA, HADJER

Et à toute la famille HELIASS qui m'a soutenu dans ce travail

À mon cher : waydi

Mes chers amis : ibtihal, sabrine, saher

Et mes amis surtout qui m'ont aidé à réaliser ce travail :

*Adel, samire, roufida, hinde, ahmed, adib, nour, hadjer, djalila,
leila, khawla, ikram, soumia, ihcen, imane, ritabe, rabia, nourhane
, massouda, assile, fadou, amira, nada, nessrine, hanane, yasmine*

Mina, lina, najwa, ascia, saïda, safi, sara, khadija, rabah,

.GH.



Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu ALLAH tout puissant de nous avoir accordé la force, courage et patience pour terminer ce travail.

Je veux remercier,

Dr. Kamília farhí ma promotrice est pour sa patience et ses précieux conseils sans lesquels cette entreprise n'aurait pas été possible.

Je tiens à remercier Dr. Ayoub El Hajeb, pour m'aider et pour tout le soutien et les conseils qu'il m'a fournis

À Dr : Boukhaíl

Aussi au chef du Département des sciences agricoles, Dr. KhEshai Selim, pour m'encourager

J'exprime également ma gratitude à tous les employés de l'Institut technique et de développement de l'agriculture saharienne à Biskra,

Je tiens à remercier le responsable et tout le personnel (INPV).

Je tiens également à remercier l'intérêt du département de l'agriculture pour ouled djellal -

Pour tous ceux qui ont contribué directement ou indirectement au développement de ce travail.



Liste des tableaux

- Tableau 1 :** Famille des Thripidae – caractères communs) Anonyme, 2010)4
- Tableau 2:** Genre Thrips – caractères communs, spécimens adultes (**Anonyme, 2016**)5
- Tableau 3:** Liste des cultures, plantes ornementales et fruitières qui sont communément infestées par *F. occidentalis* aux États-Unis. (**Fournier, 1993**)..... **Erreur ! Signet non défini.**

Liste des figures

Figure1: Thrips palmi ; femelle (gauche) et mâle (photo : A. J. M. Loomans, PPS, Wageningen, Pays-Bas; d'échelle: 500 µm = 0,5 mm)(Anonyme2010).....	3
Figure 2: Comparaison des thrips vivants (à gauche) et montés (à droite) des deux sous-ordres (M.Grazia Tommasini (2003) cité par (lewis ,1973).	6
Figure 3: Photos des deux sous ordresde thrips	6
Figure 4: Caractères généraux des thrips (femelle – vue dorsale thrips palmi)(Anonyme 2010)	6
Figure 5: Stades de développement des thrips (Lemaire et al,2011)	6
Figure 6: Cycle de vie Thrips tabaci (Moritz, 1997)	6
Figure 7: Calibrachoa affecté par les thrips des petits fruits. Remarquez les petites taches blanches là où les thrips se sont alimentés. (Anonyme, 2020).....	6
Figure8: Déformation Sur les fleurs ou les bourgeons (Julie, 2010).....	6
Figure 9 : Dégâts sur tomate (taches et enroulement).....	6
Figure 10: stades d'intervention pour la lutte chimique	6

Liste des abréviations

°C : Degrés Celsius

DSA : Direction des Services Agricoles.

H% : Humidité relative

ITDAS : Institut Nationale de Développement d'Agronomie Max Moyenne des maxima de température par mois

PROD : Production

RDT : Rendement

SUP : Superficies

SAT : Superficie Agricole Totale

SAU : Superficie Agricole Utile.

T : Température

Sommaire

Dédicace	
Remerciement	
Liste des tableaux	
Liste des Figures	
Liste des abréviations	
Introduction	

Chapitre .I. Généralité sur les Thrips

I.	Aperçu historique...	3
	1. Présentation de l'ordre des Thysanoptères.....	4
	2. Identification de la famille des Thripidae	4
	3. Identification du genre Thrips	5
	4. Systématique.....	7
	5. Distribution.....	10
	6. Morphologiques.....	10
La Tête	10	
	6.2. Les yeux ocelles	11
Les Pièces buccales	11	
	Le thorax	11
L'Abdomen	12	
	Les ailes	12
	6.7 Les antennes.....	13
	6.8. Les Pattes	13
	7. Cycle biologique de développement.....	15

La ponte	15
Les œufs	15
Les larves.....	16
8. Cycle de vie	17
9. Reproduction	18
10. Parthénogenèse et potentiel de reproduction	18
11. Régime alimentaire des thrips	19
12. Plantes hôtes	20
13. Autres espèces	21
14. Facteurs de régression des thrips	22
La Température	22
Humidité.....	23
La pluie	23
15. Interrelation avec autres organismes.....	23
Thrips comme prédateurs	23
Ennemis naturels des Thrips	24
Chapitre .II. Les dégâts et les moyennes de Lutte	
II Dégâts causés par les thrips	25
Dégâts Directs sur plante.....	28
Dégâts indirect	29
Transmission de virus	29
Bactéries.....	29
Champignons.....	30
2. Impact économique des dégâts.....	30
3. Méthodes et stratégie de lutte contre les thrips.....	31
Lutte préventive	31

Lutte physique	32
Lutte biologique	33
Lutte chimique	33
Conclusion	34
Références bibliographique	36
Résumé	

Introduction

Les thrips sont un ravageur répandu et il existe environ 5 500 espèces connues dans le monde, appartenant à plus de 750 genres ; 1% est nocif. En France, il existe environ 350 espèces de Thysanoptères, dont vingt ont une réelle influence agricole (**Reynaud, 1998**). Ces insectes sont particulièrement invasifs. Le transport des plantes et des cultures sur de longues distances a facilité leur introduction et leur propagation. Il est très difficile de le garder à l'écart dans de nombreux légumes de serre, par exemple les concombres, les poivrons, etc. (**Ridray & Lacordaire, 2007**).

Ou des cultures ornementales, par exemple l'anthurium, les roses, etc. (**Lhoste-Drouineau, 2005 ; Brun et al., 2004**).

Plus de 50 espèces de thrips sont nuisibles aux plantes cultivées, dont 10 sont des vecteurs de virus de thrips dans le monde (**Mound, 2004**). Parmi ces espèces, les thrips *franklinilla occidentalis* de Californie, les thrips du tabac et de l'oignon *tapasii* sont les plus capables de transmettre le TSWV (tomato spot wilt virus) et l'INSV (Impatiens Necrotic Spot Virus ou Impatiens Necrosis Virus). Le TSWV affecte principalement les cultures maraîchères (tomate, poivron) (**Lambert, 1999**).

Malgré son importance économique, les ADPIC sont encore inconnus en Algérie. Preuve, *Frankliniella occidentalis* de Californie reste sur la liste des agents de quarantaine non signalés en Algérie (Liste A). En revanche, au Maroc, les ADPIC *Frankliniella occidentalis* ont été signalés pour la première fois en Algérie en 1994 (**Hanafi & Lacham, 1999**). Ces auteurs ont déclaré que la présence de ce ravageur cause de graves dommages aux cultures de poivrons. Ce phénomène s'est propagé à d'autres cultures horticoles, en particulier les cultures de concombre et de fleurs.

Malgré le développement rapide de la culture du plastique dans la région de Biskra, les rendements sont encore faibles. Par rapport au Maroc, où le rendement moyen des tomates varie de 120 à 150 tonnes par hectare (**Medjool, 1999**), à Biskra, il ne dépasse pas 110 tonnes / ha (**DSA de Biskra, communication personnelle, 2011 in Houamel, 2013**). Pour le poivre,

Introduction

le rendement au Maroc est de 90 tonnes / ha (**Skiredj, 2007**), alors qu'à Biskra il ne dépasse pas 54 tonnes / ha (**DSA de Biskra, communication personnelle, 2011 in Houamel, 2013**).

Les thrips sont principalement des insectes végétaux qui se nourrissent d'une variété de plantes ornementales et cultivées (**Lambert, 1999**).

Leur petite taille et leur capacité à vivre cachée dans les fleurs, ce qui en fait un groupe inconnu d'insectes, peuvent causer des dommages directs importants affectant l'esthétique et la production. (**Morse et al., 2006; Ponsett et al., 2010**), ce qui encourage généralement l'utilisation de pesticides pour éviter les pertes. Cependant, on sait qu'il existe des problèmes liés à l'utilisation intensive des pesticides: des souches résistantes peuvent apparaître chez les ravageurs (**Humeres & Morse, 2006**) et les produits chimiques peuvent avoir des effets négatifs sur la santé humaine. Et sur les organismes non cibles (**Desneux et al., 2006a, b, 2007; Weisenberger, 1993**).

Notre objectif dans ce travail est de développer une stratégie efficace de protection optimale contre les thrips sur les plantes ornementales et sur les cultures agricoles en particulier car il est difficile de maintenir les espèces de thrips en dessous des seuils économiques.

Ce mémoire est structuré en deux chapitres :

Le 1^{er} chapitre est consacré à l'identification et à la généralité sur les thrips.

Le 2^e chapitre est : les dégâts et méthodes de lutte.

Généralité Sur les Thrips

I. Aperçu historique

Thysanoptère veut dire, d'après deux racines grecques, *thysanos* (frange) et *pteron* (ailes), « à ailes frangées », alors que thrips est une désignation savante (**Linné a créé le genre en 1758**) passée dans le langage courant en anglais et en français qui signifie, toujours en grec, « Ver qui ronge le bois », sans doute du fait que les premiers spécimens décrits avaient été trouvés sur des brindilles de bois mort, autres noms, mouches de tempête, et les poux demaïs. Pour les germanophones, ce sont les Blasenfüler (pieds à ampoules) à rapprocher d'une dénomination obsolète : Physapodes)**Fraval, 2006**(.

Les Thysanoptères ont été décrits pour la première en 1744 comme un genre *Physapus* par De Gréer, puis rebaptisé thrips par Linné en 1758. En 1836 Haliday a avancé du genre à un ordre, en les renommant Thysanoptera) **Mound L.A., &Marullo R., 1999**(.

Les Thysanoptères sont présumés avoir évolué à partir d'un champignon qui fut l'alimentation des ancêtres des thrips détritrus-vie, une habitude qui est retenue dans les membres de la famille Merothripid) **Mound, & Marullo, 1999**).



Figure01: Thrips palmi ; femelle (gauche) et mâle (photo : **A. J. M. Loomans, PPS, Wageningen, Pays-Bas; d'échelle: 500 µm = 0,5 mm**) (**Anonyme 2010**).

1. Présentation de l'ordre des Thysanoptères

Les Thysanoptères, représente un petit ordre d'insectes appelé thrips, sont des insectes minuscules de l'ordre de millimètre, (0,5 à 2 mm) difficiles à observer, à capturer et identifier (**BOURNIER, 1983**)

Les thrips, sont reconnaissables à leur forme allongée, à leur ailes étroites, allongées frangées de longs poils. On les rencontre sur cultures maraichères, fruitières, légumineuses, céréalières et autres cultures comme le coton, le tabac et le café (**Bournier , 1983**)

Depuis le début des années 1900, une attention particulière a été consacrée à l'étude des thrips, vu les dégâts occasionnés sur les cultures. Cet intérêt porté sur les thrips ravageurs des cultures a abouti à l'identification de plus de 5000 espèces dans le monde (**Mound LA., & Kibby G., 1998**)

Plus de 5800 espèces sont actuellement reconnues dans l'ordre des Thysanoptères ; certaines sont bénéfiques car ce sont des pollinisateurs ou agents de lutte biologique. En revanche, certaines sont considérées comme ravageurs en horticulture et en sylviculture (**Moritz G., s. kumm, & I. Mound., 2004**)

2. Identification de la famille des Thripidae

Thrips palmi appartient à la famille des Thripidae, qui comprend plus de 2 000 espèces regroupées en 276 genres. Ces espèces ont en commun les caractères indiqués au (**tableau 1**).

Tableau 01 : Famille des Thripidae – caractères communs (**Anonyme, 2010**) .

Partie du corps	Caractères
Antennes	sept ou huit segments (parfois six ou neuf) les segments III et IV présentent des cônes sensoriels saillants (sensoria)
Ailes antérieures (lorsqu'elles sont complètement développées)	généralement fines, présentent deux nervures longitudinales portant chacune une série de soies
Abdomen – femelle	avec un ovipositeur dentelé, incurvé vers le bas à l'apex
Sternites médians – mâle	avec ou sans aires glandulaires

3. Identification du genre Thrips

Le genre *Thrips* compte plus de 280 espèces issues de toutes les régions du monde, bien que le genre soit principalement originaire de la région holarctique et des régions tropicales de l'ancien monde. Les membres du genre ont en commun les caractères mentionnés au (**tableau 02**).

Tableau 02: Genre Thrips – caractères communs, spécimens adultes (**Anonyme, 2016**)

Partie du corps	Caractères
Forme du corps (femelle)	macroptères ou microptères
Antennes	sept ou huit segments les segments III-IV présentent des cônes sensoriels fourchus saillants
Soies ocellaires	deux paires seulement (la paire I étant absente) la paire II plus courte (tout au plus de même longueur) que la paire III
Pronotum	deux paires (rarement une ou aucune) de soies postéro angulaires principales .généralement trois, parfois quatre paires de soies postéro marginales
Basantra du prosternum	absence de soies
Ailes antérieures	première nervure pourvue d'une rangée de soies espacées de manière variable, deuxième nervure avec une rangée de soies complète cla vus avec cinq (rarement 6) soies sur la nervure
Méta scutum	paire médiane de soies sur ou derrière le bord antérieurs trié ou réticulé sensilles campaniformes (pores métamoraux) présentes ou absentes
Furca métasternale	sans spinule
Tibia antérieur	griffes apicales absentes
Tarses	à deux segments
Tergites et sternites abdominaux	sans craspeda postéro marginales (bords relevés)
Tergites abdominaux	tergites V-VIII aux cténidies couplées latéralement (peignes – comprenant chacun une rangée submarginale de microtriches) (parfois aussi sur IV) tergite VIII : cténidies en position postéromésiale par rapport aux stigmates
Sternites et pleurote gites abdominaux	avec ou sans soies discales (accessoires)
Sternites abdominaux (mâle)	sternums abdominaux III-VII, ou moins, chacun étant pourvu d'une aire glandulaire

- L'ordre des thrips se divise en deux sous-ordres : le **Terebrantia**, qui comprend des insectes plus petits (mesurant 1-3 mm), principalement liés aux plantes vertes, et le **Tubulifera**, qui regroupe des espèces légèrement plus grandes (3-15 mm), à la fois herbivores

et mycétofuges. Dans les deux sous-ordres, les espèces prédatrices sont mal représentées. La caractéristique apomorphe qui différencie les thrips des autres insectes est la structure asymétrique des pièces buccales perçantes-suceuses qui n'ont pas de mandibule droite. La mandibule gauche avec les mâchoires est utilisée pour percer les tissus. Les stylets maxillaires créent un tunnel à travers lequel s'écoule la sécrétion salivaire et qui est également utilisé pour sucer des aliments. Deux stades larvaires et les adultes présentent l'activité la plus élevée. Les stades propupa et pupa (dans Tubulifera, il y a deux stades pupa) sont généralement inactifs et ne se nourrissent pas (**Moritz 1997, cité par maria grazia tommasini , 2003**).

- Les thrips, de manière directe et indirecte, contribuent aux dommages causés aux plantes et parfois même à la décomposition des plantes, ce qui entraîne des pertes économiques. En raison de la succion des mésophylles par les espèces herbivores, une décoloration se produit sur les feuilles ou les feuilles, ce qui entraîne des déformations, des languissements et une chute précoce. Certaines des espèces du sous-ordre des Terebrantia ont la capacité de transmettre des virus végétaux qui ne sont collectés sur les plantes infectées qu'au stade larvaire. Ainsi, seul imago stage est un vecteur viral pour les thrips (**Whiteld et al. 2005**).
- À l'ère du commerce mondial, il est plus facile pour les espèces exotiques de s'étendre sur de nouveaux territoires ; n'ayant pas d'ennemis naturels, elles peuvent devenir des espèces envahissantes. La capacité de reproduction parthénogénétique facilite le processus de colonisation et de migration vers de nouvelles zones. Par exemple
- *Thrips calcaratus* (**Uzel,1985**), qui ont été traînés en Amérique du Nord et sont devenus un ravageur majeur des forêts, provoquant la défoliation des tilleuls (*Tilia americana*L.) (**Raffa, Hall 1988 ; Raffa 1991**).

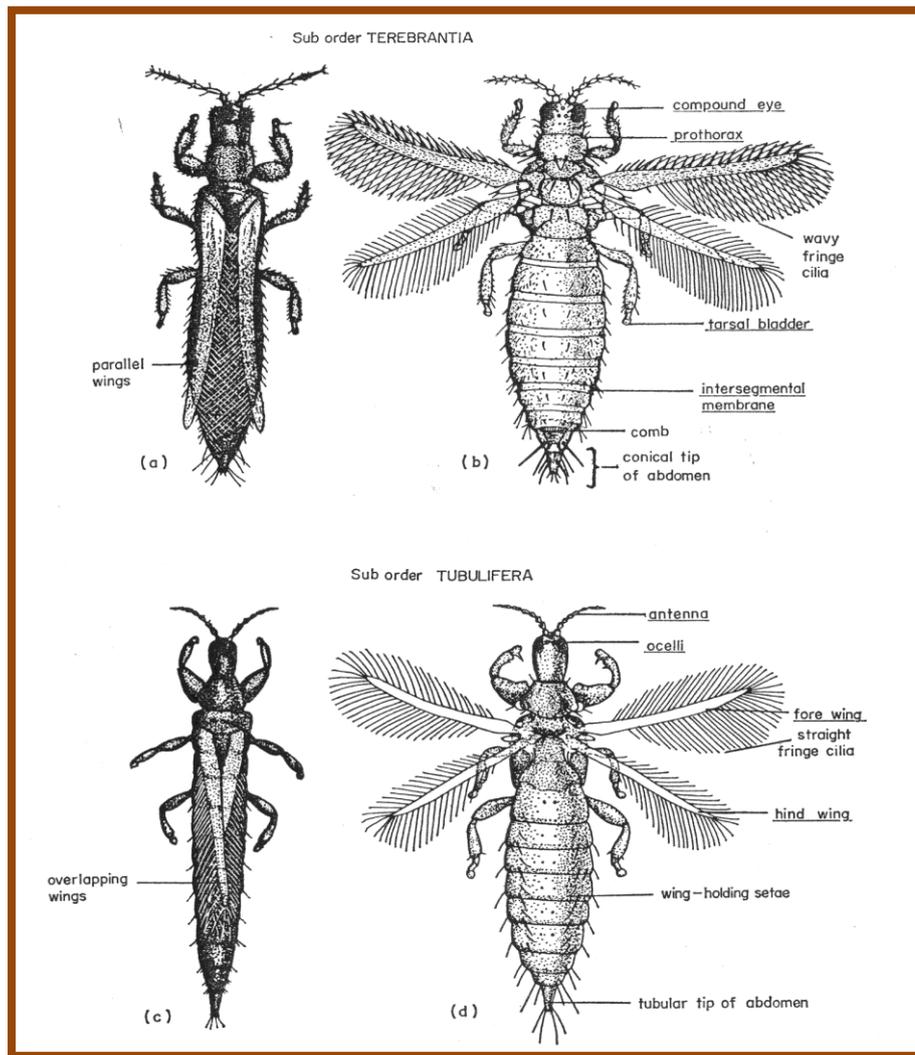


Figure 2: Comparaison des thrips vivants (à gauche) et montés (à droite) des deux sous-ordres (M.Grazia Tommasini (2003) cité par (Lewis, 1973).

4. Systématique

Près de 6000 espèces connues de thrips sont placés dans l'ordre *Thysanoptera*, dans lesquels deux sous-ordres sont reconnus, *Terebrantia* et *Tubulifera* (Mound, 2004) -

Le sous-ordre *Tubulifera* comprend une seule famille, *Phlaeothripidae* avec environ 3500 espèces décrites, alors que le sous-ordre *Terebrantia* comprend environ 2400 espèces dans huit familles (Mound & Morris, 2007).

Actuellement, l'ordre *Thysanoptera* est divisé en deux sous-ordres :

- Ailes antérieures bordées d'une nervure sur leur pourtour et maintenues parallèles au repos. Les femelles ont une tarière ovipositrice non terminale *TEREBRANTIA*.
- Ailes antérieures non bordées, avec le plus souvent une seule nervure longitudinale

raccourcie. Ailes croisées à leur extrémité, au repos. Les femelles n'ont pas de tarière et le dernier segment abdominal est allongé en tube *TUBULIFERA* (**Anonyme ,2013**)

-Le premier sous ordre se compose de huit familles composées de minuscules insectes, de 1-3 mm de longueur. Ils sont pour la plupart phytophages, seule une petite partie d'entre eux sont ou prédateurs obligatoires famille *Aeolothripidae* (**Zhang et al, 2007**). La famille *Thripidae* avec près de 2500 espèces est la plus importante.

-Le deuxième sous ordre *Tubulifera* compte une seule famille *Phlaeothripidae*, Avec près de 3500 espèces connues (**Stannard, 1957**)

Parmi les *Terebrantia*, nous citons : Les *Aeolothripidae*, prédateurs de pucerons ou d'autres Thysanoptères et dont l'oviscapte est recourbe vers le haut ; les *Thripidae* à oviscapte centré vers le bas, sont des phytophages parfois nuisibles aux cultures. Ils sont surtout floricoles, mais peuvent aussi s'attaquer aux feuilles d'arbres et aux graminées.

Parmi les *TUBULIFERA*, à palpes maxillaires de 2 articles, essentiellement suceurs de sève, parfois prédateurs d'Aleurodes, et les *Urothripidae* à palpes maxillaires uni articles (**Zhang et al, 2007**)

Le Sous-ordre des Tubulifères est très diversifié, avec un régime alimentaire, très varié allant de feuilles, de fleurs, les hyphes fongiques, spores fongiques, des mousses et peuvent être prédateurs d'autres arthropodes (**Stannard ,1957**)

Les membres de cette famille peuvent être reconnus par le dernier tube ou dixième segment abdominal, bordé de soies ; la femelle n'a pas de tarière, les ailes antérieures, sont croisées sur le ventre. Au repos, les maxillaires stylets sont longs et insérés à l'intérieur de la tête, seules quelques espèces de cette famille sont d'une importance agricole. Les autres espèces se nourrissent de champignons ou les spores fongiques et plusieurs espèces sont des prédateurs (**Mound, 2004**)

Taxonomie (PESSON 1951)

- **Règne** : Animal
- **Embranchement** : Arthropodes
- **Sous_ Embranchement** : Mandibulates
- **Classe** : Insectes
- **Sous_ classe** : *pteryogènes*
- **Section** : *paranéoptères*
- **Sous-section** : *hétérométaboles*
- **Super ordre** : *thysanoptéroïdes*
- **Ordre** : *thysanoptères* appelé communément *thrips*

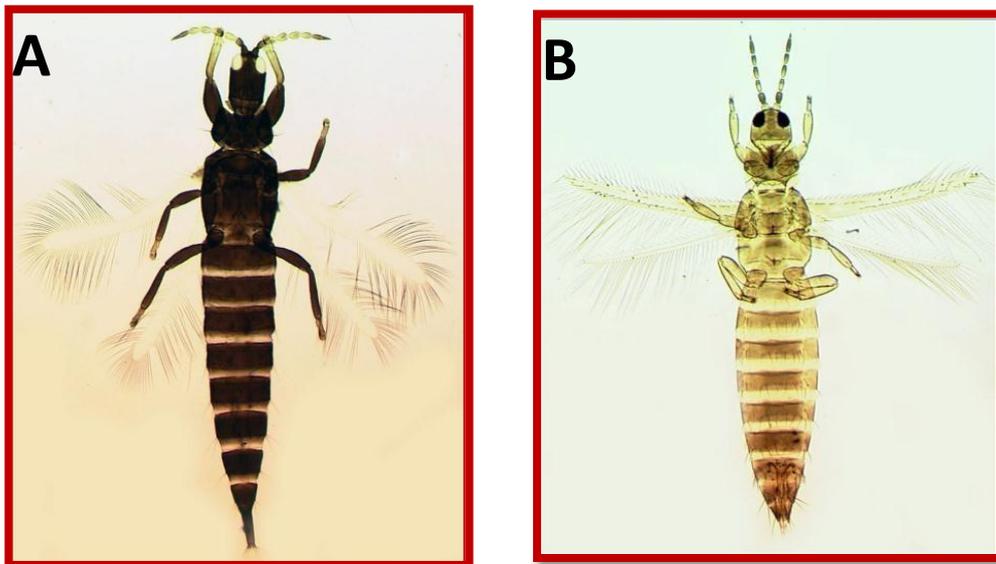


Figure 3: Photos des deux sous ordres de thrips
A : *Halothrips verbasci* (Tubélifera). B : *Thrips tabaci* (Terebrantia)
(Mound, 2004)

5. Distribution

D'après (Moritz *et al.* (2004)) la plus grande diversité des thrips étant trouvée dans les régions les plus chaudes et tropicales du monde, alors que, le nombre d'espèces dans les régions les plus froides étant très restreint. Cet auteur ajoute que la faune de thrips des régions tempérées est intensivement plus étudiée que celle des pays tropicaux, notamment celle des régions Afro tropicales.

Les thrips sont des espèces cosmopolites, la famille des Aeolothripidae est la plus représentée à travers l'ensemble des continents. Les Heterothripidae se reproduisent principalement en Amérique du Nord. Les Thripidae sont plus répons dans les régions tempérées. Les Phlaeothripidae se trouvent surtout en Australie et en Amérique de Nord (Mayer, 2005 cité par Djebara, 2006).

6. Morphologiques

Les thrips font partie des plus petits insectes ailés, difficiles à détecter individuellement sur une plante, l'adulte de forme allongée et légèrement aplati dorso-ventralement. Les adultes mesurent chez la plupart des espèces de 0,5 à 2 mm de long (Moritz, 1994).

Ils se déplacent rapidement à la surface des différents organes du végétal. A l'aide de leurs deux paires d'ailes, ils peuvent effectuer des vols plus ou moins importants, de quelques centimètres à plusieurs mètres. Ces vols sont généralement précédés d'un bref saut, leur permettant de se dégager de leur support ; le vent est, cependant, le principal facteur de dissémination à longue distance. Les ailes longues, étroites et bordées de franges de soies sont, au repos, rabattues sur le dos et maintenues sur ce dernier grâce à des soies (Grasee, 1949).

L'ordre *Terebrantia*, comprend les petits insectes (mesure 1-3 mm), principalement en rapport avec les plantes vertes, et l'ordre *Tubélifera* sont légèrement plus grandes espèces (3-15 mm), tous deux phytophages et mycophages (Moritz, 1997)

La Tête

La tête est bien visible ainsi que la limite entre le thorax et l'abdomen. Le premier segment thoracique (Prothorax) est mobile, tandis que les deux derniers (Mésothorax et Métathorax) sont fixes (Fethia, 2013).

de forme variable, la tête est le plus souvent plus large que longue chez les Térébrants (**Figure 2**), alors que chez les Tubulifères elle est habituellement plus longue que large, avec parfois une projection en avant des yeux. Composés d'ommatidies (**Pesson, 1951**).

La tête est attachée au thorax par une base assez large, elle est inclinée obliquement ce qui donne au complexe buccal une orientation hypognathe. La capsule céphalique porte deux yeux composés d'ommatidies et sur le vertex trois ocelles disposés en triangle. Les antennes sont constitués par un nombre de segments, variable d'une espèce à une autre, certains de ces segments portent des organes sensoriels qui peuvent être des soies, des cônes simples ou fourchus, ou bien des organes campaniformes (**Bournier et al, 1987**). (**Pesson, 1951**)

6.2. Les yeux ocelles

Les yeux des thrips sont très grands par rapport à la dimension de la tête, de forme arrondie ou ovale ou réniforme ils sont colorés en rouge ou brun rouge. En plus des yeux composés, les thrips possèdent trois ocelles disposés en un triangle au sommet de la tête (**Pesson, 1951**).

Les Pièces buccales

Les thrips ont des pièces buccales asymétriques qui sont également uniques au groupe, contrairement aux Hémiptères, la mandibule droite de thrips est réduite et vestigial ou complètement absent. La mandibule gauche est plus grande, et forme un stylet étroit utilisé pour percer la paroi cellulaire des tissus, Certaines espèces peuvent alors injecter enzymes digestifs, comme les stylets maxillaires de l'hypopharynx sont insérés dans l'ouverture pour drainer les fluides cellulaires. Ce procédé laisse une cicatrice argentée sur la surface des tiges ou des feuilles (**Pesson, 1951**).

Le thorax

Le thorax est caractérisé par un prothorax libre et articulé sur le mésothorax, ce dernier est fusionné au métathorax pour former un prothorax (**Bournier et al, 1987**).

Le mésothorax et le métathorax sont étroitement coaptés et sensiblement plus larges que le prothorax ; ils forment le ptérothorax, qui porte dorsalement les ailes et ventralement les pattes médianes et postérieures (**FETHIA TOUDJI, 2013**). Cite par (**Moritz, G. 1997**).

Le ptérothorax porte deux paires d'ailes dont le caractère commun à toutes les espèces du groupe est d'être bordé de rangs de longues soies. Celles-ci peuvent être disposées de diverses

façons. La nervation est toujours réduite chez les térébrants elle comprend une nervure principale et une secondaire. Elle est totalement absente chez les Tubulifères (**FETHIA TOUDJI ,2013**). Cite par (**PESSON P., 1951**).

Le prothorax est généralement bien différencié par rapport à la tête et au ptérothorax. Il est de formes et de dimensions variables selon les espèces. La plaque dorsale, ou 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 (**FETHIA TOUDJI ,2013**).Cite par (**Moritz, G. 1997**).

L'Abdomen

L'abdomen comprend 10 segments le 11^{cm} étant réduit à un minuscule sclérite (**Moritz, 2002**).

Sous les derniers segments abdominaux, les femelles possèdent un oviscape chitineux en forme de sabre plus au moins crénelé sur les bords chez les térébrants, chez les Tubulifères il est remplacé par un simple tube terminant l'abdomen (**Mound et al. 1998**).

Chez le male l'abdomen est moins large que chez la femelle. Le 10^{ème} tergite est presque complètement encastré dans le 9^{ème}. Chez de nombreuses espèces les sternites abdominaux moyens portent des aires glandulaires dont le rôle est encore mal connu et qui pourraient sécréter des phéromones (**Mound et al. 1998**)

Les ailes

Les quatre ailes des thysanoptères sont membraneuse longues et étroites posées à plat sur l'abdomen en position de repos parallèlement au corps (Ténébrants) ou se croisent par leur extrémités (tubélicifères) (**Bournier et al. 1987**).

Les ailes sont généralement longues, étroites, frangées ; plumeuses, irisées à soies très longues permettant une bonne capacité de vol, incolores ou fortement pigmentées selon les espèces (**Pesson,1951**).

La longueur des ailes, par rapport au corps, diffère souvent entre les groupes, espèces et sexes ; femelles et mâles pouvant être Macroptères (longues ailes) ou Brachyptères (courtes ailes) (**Bournier et al. 1987**).

6.7 Les antennes

Les antennes sont très courtes, font 2 à 3 fois la longueur de la tête et sont formés de 6 ou 9, articles chez les *Aeolothripinae* les 3 ou 5 articles terminaux forment comme un complexe s'articulant sur les articles basaux (Pesson, 1951) Sur les différents articles, on observe aussi d'autres organes sensoriels, tels que des soies tactiles et des rangées transverses de microtriches, sur l'article antennaire II. On trouve dorsalement une petite aire arrondie correspondant à la structure externe de la sensille campaniforme (**Moritz, 1997**).

6.8. Les Pattes

Les pattes sont, en général, courtes ; 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 en particulier chez les *Phlaeothripidae*. D'autres portent sur le fémur postérieur faces ventrales, un peigne formé de fortes soies (**Moritz, 1997**).

Le caractère le plus remarquable de la patte de tous les thysanoptères, larve et adulte est la présence à l'extrémité du tarse d'un organe turgescent qui, donne à la patte un aspect spatulé d'où le nom de physapodes (physopodes) par lequel autrefois on a désigné ces insectes (**Bournier et al., 1987**)

Ceux des pattes antérieurs peuvent porter en outre des denticulaires qui sont utilisées par l'adulte pour sortir du cocon ou il a effectué sa mue marginale. Chez les ténébrants seulement les tibias postérieures portent à leur partie apicale une série d'épines qui permettent à l'insecte de peigner les soies des ailes puis de prendre appui sur le substrat au moment du sut qui précède le vol (**Moritz, 1997**).

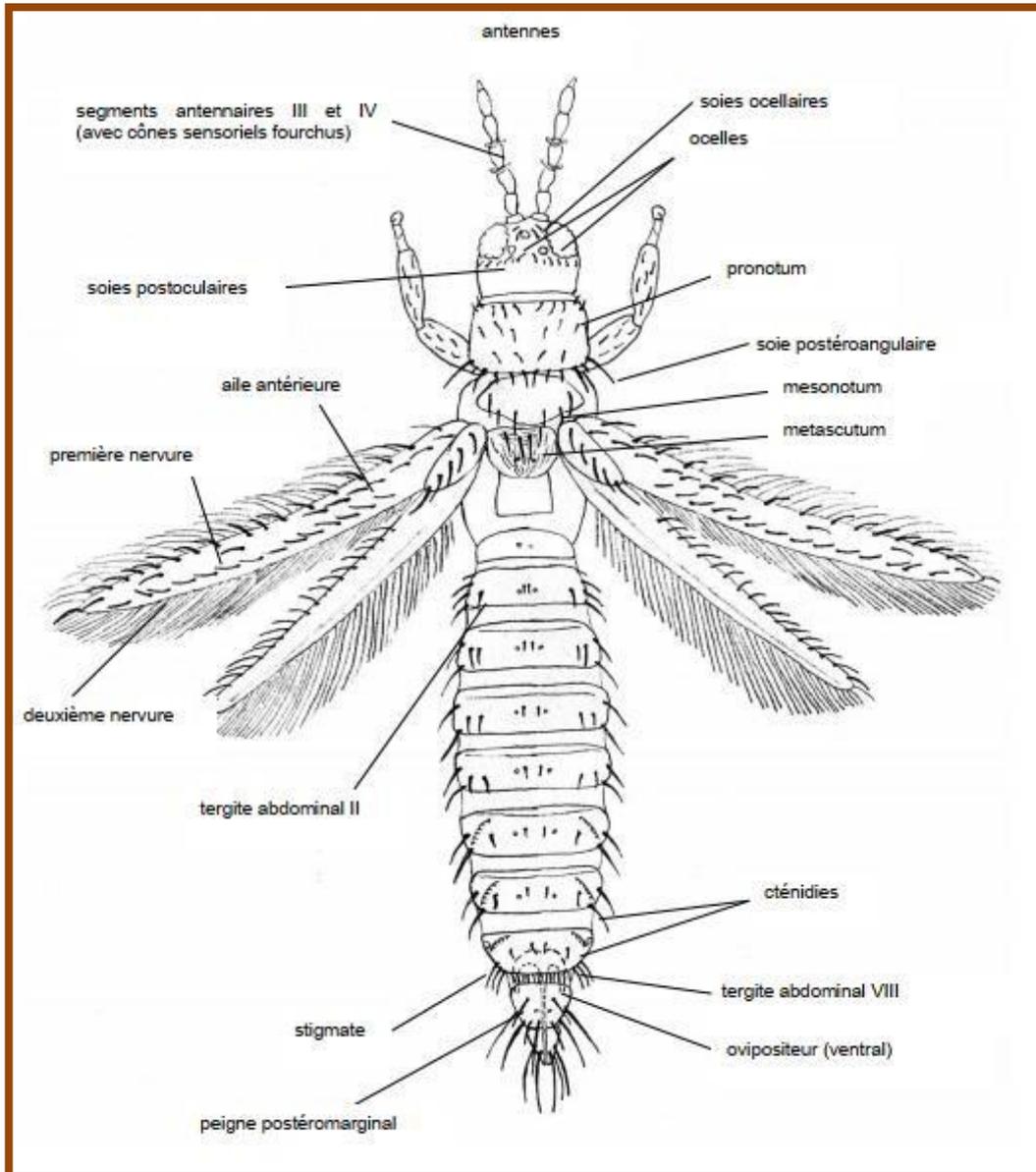


Figure 04: Caractères généraux des thrips (femelle – vue dorsale thrips palmi)
(Anonyme2010)

7. Cycle biologique de développement

La ponte

La ponte commence 24 à 48 heures après l'accouplement, c'est-à-dire six à sept jours après l'éclosion de l'adulte. Elle a lieu le plus souvent sur les jeunes feuilles à l'extrémité des tiges et généralement à la bifurcation de deux nervures (**Moritz, 2002**). Les femelles adultes ont un ovipositeur denté qui leur permet d'insérer leurs œufs à l'intérieur des tissus végétaux des feuilles, pétioles, bractées, pétales et fruits en développement (**Lemaire et al., 2011**).

La femelle courbe son abdomen et les longues soies des derniers segments abdominaux balaient la surface de la feuille ayant un rôle sensoriel. La tarière reste encore dans le sillon formé par le neuvième et dixième sternites, seule sa pointe dépasse légèrement l'extrémité de l'abdomen. La femelle pique alors verticalement cette pointe dans la feuille (**Bournier et al, 1987**).

La femelle pond ses œufs isolément, à raison de quatre à cinq par 24 heures. La fécondité totale, qui varie évidemment avec les individus, est de 60 à 70 œufs. Les femelles adultes peuvent pondre de 150 à 300 œufs au cours de leur vie, laquelle dure jusqu'à cinq semaines (**Moritz, 1997**).

On note que les femelles des Tubulifères déposent leurs œufs isolément ou en groupe sur les tissus de la plante hôte, tandis que les térébrants insèrent leurs œufs dans les tissus végétaux, quelques espèces déposeraient sur la cicatrice de ponte une goutte d'excréments. Il se peut que la femelle reste prisonnière lors de la ponte car son oviscapte ne peut être retiré des tissus de végétal (**Moritz, 1997**).

Les œufs

La forme, la taille et la coloration des œufs sont très variées selon les espèces. Ainsi, les observations faites montrent que les œufs des *Terebrantia* sont de forme cylindrique et de coloration crème ou jaune (**Terry, 1997**).

Les œufs des *Tubulifera* sont ovales, symétriques et rétrécis au sommet avec une coloration souvent rose, jaune ou sombre. La dimension est de 350 à 550 µm de hauteur et de 130 à 250 µm de diamètre, contrairement aux œufs des *Terebrantia* qui sont de dimension beaucoup plus réduite (**Apperti et al., 1982**).

L'adurée Del incubation varie de cinq à huit jours suivant la température : six à sept jours en juillet (température moyenne : 21°C, cinq à six jours en Octobre (température moyenne : 24°C). Durant cette période, la forme des œufs change graduellement au fur et à mesure que l'embryon se développe, laissant parfois voir à la maturité des yeux rouges ou noirs à travers la coquille (**Bournier et al., 1987**).

Les larves

Les larves ressemblent aux adultes, mais elles sont aptères et plus claires, dépourvues d'oreilles, elles sont souvent jaunes ou orange, alors que les adultes sont bruns ou noirs. Les pièces buccales des larves I et II sont analogues celles de l'adulte et permettent à l'insecte de se nourrir abondamment (**Mound et al., 1998**).

Le premier stade larvaire représente environ la moitié de la durée du second. Ce dernier est réputé être le stade le plus dommageable dans la culture (**Coll et al., 2007**).

À la fin du second stade larvaire, les larves cessent de s'alimenter, elles sont, à ce moment, très sensibles à la déshydratation. Elles se laissent généralement tombées au sol pour la pupaison, mais si le taux d'humidité est très élevé le cycle peut être complété sur la plante. Les stades papaux (prépupe et puppe) ne se nourrissent pas et s'activent seulement s'ils sont dérangés (**Steiner et al., 2010**).

Après la période de quiescence, les adultes ailés émergent et remontent vers les plants si la pupaison a eu lieu au sol (**Figure 5**). L'accouplement n'est pas essentiel à la production de la progéniture. Les œufs non fécondés donneront des individus mâles, et les œufs fécondés, des individus femelles (**Steiner et al., 2010**).



Figure 5: Stades de développement des thrips (**Lemaire et al., 2011**).

Les thrips sont des insectes hémimétaboles qui signifie métamorphose incomplète caractérisée par une certaine identité entre larve et adulte sur le plan de la morphologie. A l'instar de l'adulte, la larve du premier stade possède une tête bien visible, 3 segments thoraciques et 11 segments abdominaux. Le développement larvaire passe par 4 à 5. Les deux premiers sont aptères, tandis que les 2 ou 3 derniers sont des stades nymphaux, sans activité ni alimentation (**Moritz,2002**).

8. Cycle de vie

Il existe environ 5000 espèces de thrips dans le monde, et ceux qui ont des ailes sont les plus petits insectes ailés qui soient. La plupart se nourrissent de champignons dénichés dans les tas de feuilles mortes ou le bois en décomposition, mais certaines de ces espèces se nourrissent des plantes vivantes. Bien qu'il y ait des différences d'une espèce à l'autre, le cycle de vie des thrips se compose de six stades, tel que vu à la (**Figure 6**). La durée du cycle de vie est grandement influencée par la température : plus il fait chaud, plus le cycle de vie est rapide. Les espèces de thrips communes attaquant les cultures en serres sont toutes petites, typiquement de 1 à 2mm de longueur, et elles sont actives dans un intervalle de températures de 10-32 °C, l'intervalle optimal étant 27-30 °C. Les thrips ne se développent pas à des températures sous les 10 °C (**Anonyme, 2020**).

La durée du cycle de reproduction varie suivant les espèces et les conditions Climatiques, le seuil minimal se situe autour de 10°C. Sous des températures optimales situées entre 25°C et 30°C, le développement de l'œuf à l'adulte peut se compléter en aussi peu que 9 à 13 jours (**Appert et al, 1982**)

La pénétration dans le sol est facilitée chez les larves de certaines espèces par l'existence d'épines très dures au niveau des 9^{ème} et 10^{ème} segments Abdominaux [25]. La pupaison a lieu dans le sol pour la plupart des espèces en 3 à 6 jours. La pénétration dans le sol est facilitée chez les larves de certaines espèces par l'existence d'épines très dures au niveau du 10^{ème} segment abdominal (**Morsello et al., 2008**).

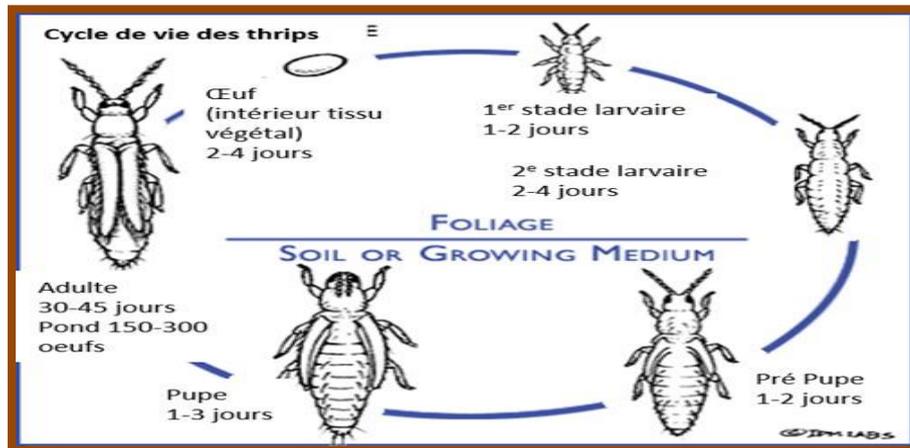


Figure 6: Cycle de vie Thrips tabaci (Moritz, 1997).

9. Reproduction

Les Thrips ont une stratégie de reproduction haploïde-diploïde. Les femelles provenant des œufs fécondés et non fécondés, peuvent produire des œufs à descendance males. Aussi, chez certaines espèces, les femelles peuvent se reproduire sans la présence de mâle (parthénogenèse) en doublant chromosomes à l'intérieur de l'œuf à produire une femelle (Moritz, 1997).

Les générations issues d'une reproduction parthénogénétique ne donneront naissance qu'à des mâles alors que celles issues d'une reproduction sexuée généreront surtout des femelles. Dans quelques espèces asexuées, on croit que la température ou la présence ou absence des microbes détermine le sexe de la progéniture (Moritz, 1997).

Les œufs sont insérés sur les tissus végétaux ; la larve émerge et commence à se nourrir de la plante. Les thrips tombent au sol afin de chercher un endroit sombre pour s'abriter, où ils se transforment en pupes. Les stades pré-pupes et pupes ne s'alimentent pas et sont immobiles (Zhang *et al.*, 2007).

La différence entre femelle et mâle est plus marquée chez les *Terebrantia* que pour les *Tubulifera*, le mâle du premier sous-ordre est beaucoup plus petit avec une coloration plus pâle que la femelle. Les populations au champ de nombreuses espèces sont bisexuelles avec toutefois une prédominance des femelles. (Bournier *et al.*, 1987).

10. Parthénogenèse et potentiel de reproduction

La reproduction par parthénogenèse, est un phénomène commun dans la plupart des groupes d'insectes. Trois types de parthénogenèse peuvent être distingués (Moritz, 1997).

- Arrhénotoquie. Les œufs non fécondés se développent en mâles par parthénogenèse, les œufs fécondés se développent en femelles.
- thélytoquie. Les œufs non fécondés se développent en femelles.
- Deuterotoky ou amphitoky : les œufs non fécondés se développent dans les deux sexes.

Les thrips montrent les trois types de parthénogenèse (**Moritz,1997**).et le mode de détermination du sexe chez les thrips est haplodiploïdy ce qui signifie que les femelles sont diploïdes et les mâles sont toujours haploïde (**Thoeming et al.,2003**)

Les thrips sont des haplo-diploïde, avec les mâles en développement à partir d'œufs non fécondés et ayant la moitié du nombre de chromosomes des femelles (**Moritz, 1997**).

Les femelles peuvent être produites sexuellement ou par parthénogenèse, tandis que les mâles sont issus uniquement par parthénogenèse. *Frankliniella Occidentalis*, *Frankliniella Shultzei* et *Frankliniella fuscans* sont arrhénotoques, produisant mâles provenant des œufs non fécondés, alors que certaines populations de *Thrips tabaci* sont thélytoques, produisant des femelles provenant d'œufs non fécondés (**Thoeming et al.,2003**)

➤ **Le Dimorphisme sexuel**

La différence entre femelle et mâle est plus marquée pour les Térébrants que pour les Tubulifères. En effet, le mâle du premier sous-ordre est beaucoup plus petit avec une coloration plus pâle que la femelle (**Moritz ,1982**).

Les mâles et les femelles des Térébrants se distinguent aisément par la présence chez ces derniers d'un oviscapte falciforme. L'abdomen chez la femelle est généralement conique à son extrémité et celui du mâle est plutôt arrondi. Par ailleurs le mâle est aussi plus petit et souvent plus clair que la femelle, les 9^{ème} et 10^{ème} segments portent souvent des ornements ou des épines qui n'existent pas chez la femelle (**Moritz, 1982**).

Chez les Tubulifères, le dimorphisme sexuel de l'abdomen est moins prononcé du fait de l'absence d'oviscapte chez la femelle, le 1^{er} segment est en effet de forme tubulaire dans les deux sexes, le mâle est aussi plus petit que la femelle. Pour beaucoup d'espèces les mâles ont le fémur antérieur plus fort que ceux des femelles (**Pesson, 1951**).

11. Régime alimentaire des thrips

Les deux stades larvaires et l'adulte se nourrissent en absorbant le contenu des cellules

épidermiques et celles du parenchyme sous-jacent, L'insecte applique alors fortement l'extrémité du labre sur l'épiderme et injecte la salive grâce à la pompe salivaire. L'insecte vide ainsi toutes les cellules, cette aire vidée prend une couleur blanc nacré très caractéristique. La salive provoque probablement une nécrose des parties attaquées (**Marullo et al., 1996**).

La plupart des thrips sont phytophages, mais quelques genres se nourrissent de champignons ou sont considérés comme prédateurs se nourrissant d'autres thrips, d'acariens, les cochenilles, aleurodes (**Bournier et al., 1987**). (**Marullo et al., 1996**).

Les Térébrants sont en général des insectes suceurs de sève de, feuilles, de fleurs, de fruits et de jeunes pousses. Il existe cependant certaines espèces de ce groupe qui se nourrissent de grains de pollen en les avalant ou en suçant le contenu. Les Tubulifères sont pour la majorité des suceurs de substances foliaires, 'il existe aussi des espèces qui s'alimentent de micelles ou de spores de champignons (**Kirk, 1987**).

Le pollen est consommé par de nombreuses espèces de thrips. En raison de sa valeur en protéine richement azotée et des concentrations d'acides aminés (**Kirk,1997**). (supplément en pollen dans l'alimentation des thrips pourrait fournir des nutriments essentiels qui ne se trouvent pas dans le feuillage de la plante hôte (**Stanley et al., 1974**).

12. Plantes hôtes

Les thrips sont très phytophages, par conséquent, une compréhension des facteurs qui influent sur le choix de la plante hôte est importante afin de comprendre le mode de transmission des virus

Le vent, les couleurs, la substance volatiles, sont des facteurs qui influent sur la sélection de la plante hôte. Bien que les thrips soient de faibles « flyers », ils peuvent se disperser par le vent, les thrips une fois transportés par le vent, ils ont peu de contrôle leur trajectoire de vol et la destination, Toutefois, certaines espèces présentent un niveau de contrôle d'atterrir sur les cultures d'accueil ou des plantes hôtes, même spécifiques (**Funderburk et al.,2004**).

La caractéristique principale pour localiser une plante hôte est la couleur grâce à des indices visuels tels que les couleurs bleue, blanche et jaune, en présence de fleurs le nombre de thrips est 60 fois plus élevé comparé à la préfloraison ; cette étape est moins préférée par les thrips (**Bautista et al.,1994**).

Une fois le thrips localise la plante hôte, la sélection végétale spécifique peut être déterminée

par les besoins nutritionnels ; cependant, un peu est connu sur les besoins nutritionnels des thrips (Frey *et al.*, 1994).

Les thrips peuvent préférer des plantes riches en acides aminés pour assurer l'alimentation des larves dont la durée est assez courte, les protéines sont nécessaires à la croissance rapide. L'ampleur des dégâts sur cultures a été reliée à la forte concentration en acides aminés, en particulier phénylalanine un composant entrant dans la production de la cuticule pour éviter la dessiccation. Le pollen comme ressource alimentaire au niveau des fleurs, est une autre raison possible pour le choix de la plante hôte. Notamment pour son effet bénéfique sur l'augmentation du rythme de reproduction (Choiseul *et al.*, 2005).

Deux cent quarante-quatre espèces de plantes appartenant à soixante-deux familles différentes, et qui comprennent des cultures ornementales, fruitières, de jardin et agricoles en plein champ, ont été trouvées pour héberger *F. occidentalis* aux États-Unis (Anonyme, 1989), dont une sélection est présentée dans le **tableau 3**.

Parmi les pays méditerranéens non européens, des données sur l'infestation des cultures par *F. occidentalis* sont disponibles pour Israël, où l'insecte a été signalé sur les cultures suivantes : *Rosa L. spp.* (Rose), *Dianthus L. spp.* (Œillet), *Gypsophila L. spp.* *Limonium Miller*, *Aster L.*, *Chrysanthème L.*, *Ruscus L.*, *Solidaster*, *Impatiens L.* (fleur de cire) (Gokkes, 1991).

En Europe, *F. occidentalis* a jusqu'à présent été trouvé principalement sur des cultures protégées, comme indiqué dans le **tableau 4**. Au cours des dernières années, la fusariose a été observée sur un nombre croissant d'espèces végétales, y compris des arbres fruitiers, dans différents pays européens (Nicolas *et al.*, 1993).

En Italie, *F. occidentalis* peut également être trouvé sur des mauvaises herbes et des plantes sauvages indigènes, comme *Anagallis arvensis L.*, *Senecio vulgaris L.*, *Papaver rhoeas L.* (Del Bene & Gargani, 1989) et *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Solanum nigrum L.*, *Heliotropium europeum L.* (Marullo, 1991). Récemment, j'ai trouvé *F. occidentalis* également sur de la nectarine en Italie du Nord. Dans des zones de serre aux Pays-Bas, des adultes ont été trouvés pendant la période estivale sur des plantes de jardin comme les cultivars *Liathris L.*, *Aconitum napellus L.*, *Aster novi-belgii L.*. Des larves ont été signalées sur *Rosa sp.* (Mantel & Van de Vrie, 1988).

13. Autres espèces

Les caractéristiques morphologiques, biologiques et épidémiologiques des principales espèces de thrips présentes dans les cultures protégées seront décrites, car ces espèces de thrips peuvent être présentes en même temps que *F. occidentalis*, et peut être contrôlée avec les mêmes ennemis naturels que ceux utilisés pour le *F. occidentalis*.

Tableau 03 : Liste des cultures, plantes ornementales et fruitières qui sont communément infestées par *F. occidentalis* aux États-Unis (**Bournier,1993**).

Groupe	Espèces végétales hôtes	Référence
Cultures	<i>Gossypium L. spp.</i> , cotton <i>Allium cepa L.</i> , onion <i>Carthamus tinctorius L.</i> , safflower <i>Fragaria vesca L.</i> , strawberry <i>Brassica oleracea L.</i> , cabbage <i>Lactuca sativa L.</i> , lettuce <i>Capsicum annum L.</i> , pepper <i>Lycopersicon esculentum Miller</i> , tomato <i>Cucurbitaceae</i> <i>Beta vulgaris L.</i> , beet <i>Ducus carota L.</i> , carrot	(Hightower & Martin, 1956) (Elmore, 1949) (Carlson, 1962) (Anonymous, 1989) (Allen & Gaede, 1963) (Oatman & Platner, 1969) (Yudin et al., 1988)
Plantes ornementales	<i>Gladiolus L. spp.</i> Phurshia tridentate, bitterbrush Leucaena glauca Benth. <i>Rosa L. spp.</i> , rose <i>Dianthus L. spp.</i> , carnation <i>Lathyrus odoratus L.</i> , sweet-pea	(Weigel & Smith, 1933) (Ferguson et al., 1963) (Yudin et al., 1986) (Anonymous, 1989)
Arbres fruitiers	<i>Ficus carica L.</i> , fig <i>Vitis L. spp.</i> , grapevine	(Baker, 1939) (McNally et al., 1985)

<i>Malus domestica</i> Borkh., apple	(Venables, 1925)
<i>Prunus L. spp.</i> , plum	
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam., peach	
<i>Prunuspersicanucipersica</i> Scheid.,nectarine	(Anonymous, 1989)

14. Facteurs de régression des thrips

La Température

Pour le *thrips tabaci*, 4 à 6 générations peuvent se succéder durant la saison. Le nombre de générations complétées dépend de la température. A une température constante de 20 °C seulement une génération complète peut avoir lieu. Par contre, deux générations complètes peuvent se produire à une température constante de 25 C et quatre à une température constante de 30 C. A 30 C, une seule femelle peut être responsable de la production de près de 16 millions de thrips (Morsello *et al.* 2010).

Humidité

Les Thrips sont assez peu sensibles à l'état hygrométrique de l'atmosphère. Vivant plaqués contre la feuille, ils évoluent dans un milieu pratiquement saturé par la transpiration végétale. Cependant, le taux humidité relative est assez élevé et ne nuit en rien au développement de l'insecte ; il varie de 70 % en août et octobre, à 90% et plus en décembre, janvier et février (Morsello *et al.* 2010).

La pluie

La pluie peut laver plus de 90% des thrips et tuer ceux qui sont au sol, ce qui peut expliquer que les populations de thrips sont plus élevées après une longue période sans pluie. La cuticule de l'insecte est ramollie par l'eau, ce qui augmente le risque qu'il soit blessé par les particules de sol. Après une pluie, les individus peuvent également rester prisonniers de l'eau (Chaisuekul *et al.* 2005).

15. Interrelation avec autres organismes

Thrips comme prédateurs

Les thrips peuvent être de véritables prédateurs surtout d'acariens dont ils attaquent tous les stades de développement. On constate qu'un adulte de *Scolothripssexmaculafus* peut consommer en 3 jours 55 œufs, 34 larves, 7 nymphes ou 6 adultes de *Paratetranychusindicus*,

l'efficacité de *Scolothrips* est relativement peu importante du fait probablement de son faible pouvoir de reproduction par rapport à celui de leurs proies que sont les *Tefranychidae*. La plupart des prédateurs appartiennent à la famille *Aeolothripidae*, *Aeolothripsintermedius* est considéré comme un prédateur de *Thrips tabaci* (Reitz et al. 2006).

Ennemis naturels des Thrips

Les thrips font aussi l'objet de convoitise de la part de plusieurs ennemis naturels qui sont des prédateurs aux entomopathogènes en passant par des parasitoïdes et des nématodes. Les insectes parasitoïdes des thrips identifiés appartiennent en général aux familles des *Eulophidae* et des *Lymaridae* qui s'attaquent en majorité aux larves et aux œufs dont elles parasitent. Pour ces endoparasites, l'infestation des œufs ou des autres stades se fait par le dépôt des œufs à l'intérieur de l'organisme de l'hôte par l'ovipositeur. Après éclosion, les larves s'alimentent du contenu de la proie où se réalise tout le cycle de développement. Ainsi, deux espèces appartenant à la famille des *Trichogrammatidae* (*Megaphragmaspp* et *Oligosifa SP*) (Reitz et al., 2006).

Chapitre .II.

Les dégâts et les moyennes de lutte

Chapitre .II. : Les dégâts et Les moyennes de lutte

II. Dégâts causés par les thrips

Dégâts Directs sur plante

Les dommages aux cultures sont causés par l'alimentation des thrips sur le feuillage, les fleurs et les fruits. Le ravageur insère sa mandibule gauche dans le tissu végétal et suce le contenu des cellules avec ses stylets maxillaires. Les tâches argentées caractéristiques des feuillages piqués sont le résultat de la présence de bulles d'air dans les cellules ainsi que par la dessiccation des tissus (**Figure 10**). Leur accumulation a pour effet de réduire la surface foliaire disponible pour la photosynthèse causant ainsi des dommages. L'alimentation sur les fruits provoque leur déformation et entraîne un déclassement ou un rejet d'une partie de la production causant ainsi des dommages directs (**Trichilo et al., 1986**).

Puisque les thrips se nourrissent typiquement du contenu de cellules individuelles, ces cellules vides s'effondrent, causant de petits points argentés ou des rayures sur la surface des tissus (**Figure 8**). Si l'alimentation continue, cela peut entraîner la déformation des fleurs, des feuilles et des nouvelles pousses. Sur les fruits, cela peut causer une petite dépression entourée d'un halo blanc. Chez certains fruits, l'alimentation peut éventuellement mener à l'apparition de cicatrices. La transmission de virus lors de l'alimentation est un point plus inquiétant encore. Par exemple, les thrips des petits fruits transmettent deux tospovirus très destructeurs : le virus des taches nécrotiques de l'impatiens et la maladie des taches bronzées de la tomate. Ces deux virus affectent plus de 600 espèces de plantes, particulièrement les bégonias, les cinéraires, les cyclamens, les exaucés, les gloxinias, les impatiens, les impatiens de Nouvelle-Guinée, les primevères et les renoncules. Les thrips de l'oignon et des piments peuvent aussi transmettre des virus (**Anonyme, 2020**).



Figure 7: Calibrachoa affecté par les thrips des petits fruits. Remarquez les petites taches blanches là où les thrips se sont alimentés. (**Anonyme, 2020**).

Certaines espèces s'attaquent aux fleurs, aux boutons floraux et à la base des pétales, entraînant ainsi leur chute dans le cas d'une forte infestation avec comme conséquence l'absence de formation de gousses. Les dommages de ponte peuvent être caractérisés par des taches brunes sous les sépales (**figure 9**) un brunissement des pétales des zones nécrotiques sur les étamines et à la base des styles (**Moundetal.,1995**).

À une température variant entre 25°C et 35°C, la sévérité des dommages est plus importante à 40% d'humidité qu'à 90%. Les adultes endommagent plus sévèrement les fleurs que les larves. Bien que dans certaines situations, 10 thrips par fleur provoquent des dommages modérés aux étamines, des densités plus élevées au début du développement des fleurs peuvent mener au dépérissement des étamines avant la maturation et le relâchement du pollen (**Trichilo et al., 1986**).



Figure08: Déformation Sur les fleurs ou les bourgeons (Julie, 2010).



Figure09 : Dégâts sur tomate (taches et enroulement)
(Photo originale ,2020).

Dégâts indirect**1.2.1 Transmission de virus**

Les thysanoptères se nourrissent en injectant d'abord de la salive dans les cellules végétales puis en aspirant le contenu des cellules détruites résultant de l'action des lysines. Avec un tel mode d'alimentation, les insectes peuvent acquérir et donc transmettre des virus. De nombreux auteurs ont donc supposé que les thrips sont porteurs de maladies induites par des virus végétaux. Par exemple, **Bondar (1924)**, a étudié la maladie de la mosaïque du manihot, **Kreutzberg (1940, 1955)**, la maladie de la rosette de la pistache, et **Messieha (1969)**, la tache annulaire du tabac. **Heinze (1959)**, a établi une liste de 19 espèces de thrips considérées comme des porteurs communs de virus infestant les plantes. Il faut cependant noter que dans la plupart des cas, la transmission des virus n'est pas aussi évidente qu'on pourrait le penser. Il semble que le Tobacco Streak Virus (TSV) puisse être transmis par *F. occidentalis* et *T. tabaci* (**Kaiser et al., 1982**). Les auteurs signalent que des études supplémentaires seront nécessaires pour déterminer si *F. occidentalis* ou *T. tabaci* est le principal vecteur du TSV et pour clarifier d'autres aspects de la relation virus-vecteur.

Le virus de la tâche bronzée de la tomate a été décrit en **(1919)** en Australie. Samuel et consorts. **(1930)** ont caractérisé l'agent pathogène en tant que virus et l'ont nommé tomate spottedwilt virus (TSWV). Depuis lors, la maladie a été signalée dans plusieurs régions tropicales et tempérées (**Steiner et al., 2005**). (**Larentzaki et al., 2007**).

TSWV est l'un des deux seuls virus de plantes connus pour être transmis par les thrips (**Marullo & Mound, 2002**). La Spécificité pourrait être étroitement liée à la variation ou la multiplication de virus des larves aux adultes, la réussite de la transmission des tospovirus n'est possible que si le virus est acquis pendant le 2^{ème} stade larvaire en se nourrissant de plantes infectées (**Larentzaki et al., 2007**).

De ce point de vue, la durée plus longue du premier stade larvaire est un danger, puisque les possibilités d'acquisition du virus sont augmentées (**Larentzaki et al., 2007**).

Pour la généralisation de la maladie dans la plante, la circulation ou la translocation du virus dans la plante se fait à travers les plasmodesmes qui constituent des ponts cytoplasmiques entre les cellules. Dans le cas d'une infection systémique, le virus est transporté par le méristème primaire des jeunes plantes et se multiplie avec la différenciation cellulaire (**Moritz et al., 2004**).

Principales espèces vectrices de virus :

- *Frankliniellaoccidentalis*
- *Frankliniellaschultrei*
- *Frankliniellafusca*
- *Frankliniellaintonsa*
- *Frankliniellabipinosa*
- *Thripstabaci*
- *Thripssetosus*

Les facteurs écologiques et épidémiologiques ne sont pas bien compris, en plus les vecteurs sont très peu identifiés, ce qui rend la gestion du virus très difficile, et représente un énorme défi pour les scientifiques, ce qui a rendu la gestion du virus encore plus difficile (**Moritz et al., 2004**). (**Riley et al., 2011**).

Frankliniellaoccidentalis est actuellement le vecteur le plus important de TSWV et INSV dans les cultures en serre. Les larves contractent le virus en se nourrissant de plantes infectées, après une période d'incubation de quelques jours, les adultes peuvent alors transmettre le virus. Une fois infecté, les individus de thrips peuvent transmettre le virus pendant un mois. Les thrips adultes infectés ne passent pas sur TSWV à leur progéniture ; par conséquent, le cycle se poursuit lorsque les larves infectées contractent le virus en se nourrissant de plantes infectées (**Zitter et al., 1989**).

Bactéries

On peut supposer sans risque que les thrips sont les vecteurs d'un grand nombre de bactéries. Les bactéries peuvent probablement pénétrer dans la plante par les piqûres faites par les thrips. Une infection bactérienne due aux thrips a certainement été signalée dans des pays non européens. En ce qui concerne l'Europe, au moins trois cas d'infection des plantes ont été signalés comme pouvant être dus à des bactéries transmises par les thrips. Il s'agit d'infections induites par (**Erwinia amylovora (Burr.)**) qui provoque un incendie bactérien des poires (**Bournier, 1983**), deux bactéries qui prédisposent les plantes à l'attaque du Fusarium omniforme Sheld fici et qui semblent être portées par *T. tabaci*, signalé en Provence (**Caldis, 1927**) ainsi qu'une bactérie affectant les cultures de haricots et portée par *Hercinothrips femoralis* Reuter (**Buchanan, 1932**).

Champignons

Les thrips ont souvent été signalés comme étant des vecteurs fongiques. Les spores peuvent facilement être piégées dans les poils de plusieurs espèces de thrips et donc se déposer sur des plantes saines. **Bournier (1983)** cite un certain nombre d'exemples, dont **Yarwood (1943)** qui a observé un certain nombre de moisissures associées aux thrips, telles que : *Uncinula necator* (Schw.) Burr. Dans la vigne, *Sphaerotheca pannosa* (Wall.) LÉV. Dans les roses, *Sphaerotheca humuli* (De Candolle) Burr. Dans les fraises, *Erisyphe cichoracearum* D.C. dans le melon, etc. **Ghabn (1932)**, a découvert que les oeillets étaient inoculés par un *Alternaria* Nees porté par *Haplothrips cotei*. **Ondrej (1973)**, a fait la même observation en ce qui concerne *Botrytis fabae* Sard. De nombreux autres rapports de ce type sont arrivés des États-Unis, et on peut supposer sans risque que la liste est loin d'être complète.

2. Impact économique des dégâts

Les thrips endommagent la culture soit par l'action de la ponte qui se fait dans les tissus foliaires en utilisant une tarière qui provoque des blessures ce qui endommage l'aspect externe de ce tissu ou par l'alimentation. Ce qui cause des fissures sur le fruit et détériore son aspect commercial c'est le cas de la tomate, les fraises ou les fruits et les gousses de piment les bourgeons et les feuilles ce qui conduit à une baisse considérable des rendements. (**Zhang et al., 2007**).

En serre, les thrips font des dommages considérables dans la culture du piment doux où ils s'attaquent au calice, ce qui provoque la déformation des fruits et laissent des marques sur les fruits. Dans la culture du concombre, les thrips occasionnent la courbure des fruits et des pertes de rendements (**Zhang et al., 2007**).

En Guadeloupe, *Thrips palmia* eu des effets économiques désastreux sur les cultures de cucurbitacées (melon, concombre) et de Solanacées (aubergine). Les exportations d'aubergines ont chuté de 5000 tonnes en **1985** à 1600 t en **1986**. En Martinique, 37% des cultures légumières des deux principales coopératives étaient attaquées et 90% de la production d'aubergines perdue (**Guyot, 1998**).

Sur les fraises des densités supérieures à 10 thrips par fleur mènent à des réceptacles significativement plus petits, Ce qui affectera la formation du fruit, une espèce de *Frankliniella occidentalis* par jour par fruit entraîne 2.4% de perte de rendement en poids (ou 13 thrips par fruit réduisent le poids d'une fraise de 4g) (**Coll et al, 2007**)

Sur le plan économique *Frankliniella occidentalis* est considéré le ravageur le plus agressif notamment en serre ,elle se nourrit de plus de 240 espèces de plantes à plus de 60 familles de

plantes dont plus de légumes et de plantes cultivées ornementales. Les pertes occasionnées par l'avortement des organes fructifères peuvent atteindre 30 à 100 % en absence de protection chimique (**Kahn et al, 2005**).

En 2007 les pertes de Caroline du nord, étaient très importantes, avec plus de 25% de plantes infectées dans de nombreux champs de tomates et poivron, dépassant les 70% des plantes. Dans plusieurs régions, des pertes de production supérieures à 50% (**Riley et al, 2011**).

En 2007, le taux d'infection sur piments était de 20% à 60%. Le TSWV sur tabac a réduit le rendement 50% en tuant des jeunes plants, à partir des années 2000 les pertes ont atteints 45 millions de dollars par an (**Riley et al, 2011**).

TSWV, est classé parmi les 10 virus des plantes les plus dommageables et provoque une perte de récolte globale estimée à plus de 1 milliard de dollars (US) par an. Depuis son introduction aux États-Unis au milieu des années 80, le TSWV a causé des pertes considérables sur tomate, poivron, l'arachide, pomme de terre, le tabac et la floraison des plantes ornementales en Alabama, Floride, Géorgie, Caroline du Nord, en Louisiane, en Caroline du Sud et Texas, sur tabac, tomate et poivron, le TSWV a réduit le rendement commercialisable de plus de 50%, rendant Les champs inexploitable (**Gonzalez-Zamora et al., 2003**).

3. Méthodes et stratégie de lutte contre les thrips

Les thrips sont très difficile à combattre ceci est dû à leur petite dimension, difficiles à observer, avec un cycle de développement à différents endroits, les œufs sont insérés dans les feuilles, et peuvent se retrouver à plusieurs endroits suivant le stade de développement Les larves sont insérés au sein des jeunes bourgeons, et les pulpes dans le sol (**Kay et al., 2010**).

Lutte préventive

➤ Le Dépistage

Le dépistage est très important pour les thrips car ils se reproduisent très rapidement et sont difficiles, ils sont très petits et plutôt discrets, les thrips peuvent être très nombreux avant qu'on ne détecte leur présence Les thrips adultes se retrouvent souvent sous le feuillage. Un moyen simple de détecter les thrips est de secouer vigoureusement une fleur sur une surface blanche, la ponte se fait au niveau des fleurs, avec une loupe, on observe facilement les larves surtout sur les grandes fleurs des cucurbitacées (courgette). (**Kay et al., 2010**).

Pour Un bon dépistage, on utilise des pièges bleus ou jaunes à raison de 1 par 50 plantes,

Pièges chromatiques jaunes 5 plaques de côté, distantes 10 cm de la culture, et 5 plaques de couleur bleu clair, distantes de quelques 10 cm au-dessus de la culture (**Villeneuve et al., 1999**). Le seuil d'alerte est estimé à 40 thrips recto / verso englués sur une semaine.

➤ **Mesures d'hygiènes**

Des mesures d'hygiène sont à respecter, et aident à contrôler les thrips, consiste à Eliminer les mauvaises herbes surtout entre les récoltes, elles sont des refuges des thrips en hivers, Lorsque leurs nombre est restreint, les bourgeons et fleurs infestés de thrips doivent être enlevés aussitôt que les insectes sont détectés pour éviter la propagation, Il existe sur le commerce de moustiquaires très fines qui empêche les thrips d'entrer dans les serres (**Villeneuve et al., 1999**).

➤ **Arrosage**

Plusieurs pratiques culturales doivent être favorisées pour limiter les infestations de thrips. Une irrigation abondante, en particulier par temps chaud et sec, limite la survie des nymphes et des pupes dans le sol, dont l'humidification favorise les champignons entomopathogènes le choix des cultivars peut contribuer à réduire les dégâts de thrips, Les plantes qui manquent d'eau sont particulièrement susceptibles aux thrips. Il faut donc veiller à arroser suffisamment (**Lambertl, 1995**).

➤ **Rotation**

La rotation avec des plantes non susceptibles aux thrips permet de briser leur cycle (ex.: lin, trèfle, avoine). Les sols très riches en matière organique, semblent favoriser les thrips dont le stade de pupes se passe au sol (**Lemaire et al., 2011**).

Lutte physique

Comme pour dans le cas des pucerons, les plastiques aluminés empêchent les thrips d'attaquer les plantes qui ne poussent pas trop en hauteur. On peut par exemple fabriquer une plaque recouverte d'aluminium qui va couvrir la base du plant et la dépasser de 30 à 60 cm. Les thrips perdent le sens du haut et du bas à cause des reflets. Un jet d'eau va assommer les thrips et les faire tomber des plants. Le même jet d'eau additionné de savon va les étouffer. La pose de filets de protection à maillage fin (0,2 × 0,8 mm) en début de saison permet de retarder L'établissement des thrips dans la culture (**Riley et al., 2004**).

Lutte biologique

La lutte biologique est l'approche par excellence. Elle ne stresse pas les plants, ne brûle pas et n'abîme pas les fleurs comme le font les pesticides. Les blessures et les stress sont des portes d'entrée aux maladies. Sur les plantes, contre les jeunes larves (**Riley et al., 2004**).

Les ennemis naturels qui ont été utilisés pour la lutte biologique contre les thrips sont des guêpes parasites, les nématodes entomopathogènes, les acariens prédateurs, et les punaises. La famille Phytoseiidae familiale sont largement utilisés comme prédateurs et sont disponibles dans le commerce pour la lutte biologique contre les thrips. *Amblyseius cucumeris* est l'auxiliaire le plus utilisé (**Loomans et al., 2006**)

Amblyseius degenerans : convient davantage à des cultures qui ont du pollen (ex. : poivrons).

Sur les plantes contre les larves et les adultes :

- La punaise prédatrice : *Orius* (plusieurs espèces).
- Le nématode : *Steinernema feltiae*.
- Le champignon : *Beauveria bassiana*.

Orius insidiosus est attirée par les fleurs de concombres, se nourrit de tous les stades de développement des thrips mais aussi les larves, les nymphes et les œufs. On l'utilise pour les endroits où il y a le plus de thrips (**Loomans et al., 2006**). (**Aviron et al., 2009**).

La seule conduite d'*Orius* en lutte intégrée a permis une réduction d'utilisation des insecticides de 60% et une réduction des traitements fongicides de 33.33% (**Hanafi & Lachama, 1999**).

Amblyseius cucumeris, acarien prédateur ne diapause pas en hiver; sa population augmente beaucoup plus vite; il consomme plus de thrips dans les fleurs; il tolère bien les baisses d'humidité relative, agent de lutte biologique contre le thrips de l'oignon, sur poivron et concombre en serre (**Hanafi & Lachama, 1999**).

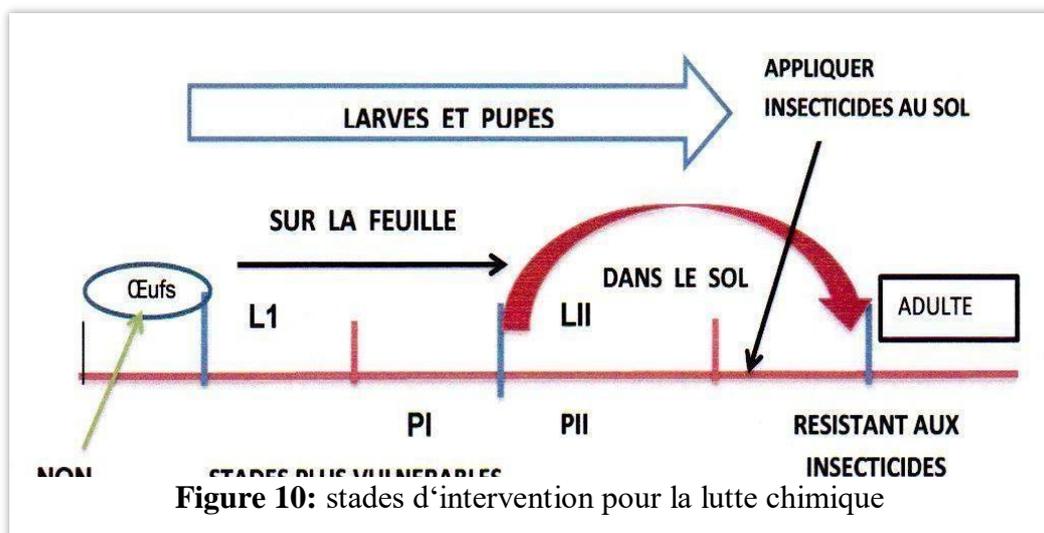
Amblyseius cucumense est un auxiliaire de lutte biologique qui présente certains avantages indéniables. Il est facile à élever en masse, disponible commercialement et déjà utilisé dans plusieurs cultures pour lutter contre le thrips des petits fruits (**Aviron et al., 2009**).

Lutte chimique

La lutte chimique contre les thrips, est efficace et peut rapidement réduire l'abondance en serres toute fois, Les thrips peuvent échapper aux insecticides de multiples façons. Trois stades sur six sont insensibles aux traitements chimiques (œuf, prépupe, puppe) et les trois

autres sont difficiles à atteindre, car ils sont dissimulés à l'intérieur des fleurs. De plus, la grande diversité de plantes hôtes permet aux thrips de se développer dans le milieu adjacent à la culture. Cela augmente donc les risques de nouvelles infestations (Fraval, 2006).

À la suite les thrips peuvent repeupler une serre après les applications d'insecticides. Pour assurer un contrôle adéquat, plusieurs applications d'insecticides, par exemple jusqu'à 16 dans les cultures de tomates, sont tenus tout au long de la saison de croissance (Lang et al., 2001).



Stade larvaire est le stade le plus sensible aux insecticides, aucun insecticide ne détruit les œufs de thrips, Plusieurs produits naturels et de synthèse moins dangereux pour la santé ont fait leur apparition ces dernières années. Sont constitués a base (*Beauveria bassiana*), le zadiractine, neem) dont on dit qu'ils sont très efficaces contre le thrips (Lambert, 1999).

Les deux matières actives homologuées en Algérie pour la lutte contre les thrips Sont : Spinosade et Mercaptodimethure.

Conclusion

Conclusion

Cette étude reposait sur la connaissance des caractéristiques des thrips et des moyens de les prévenir

De plus, des études antérieures menées sur les cultures de thrips dans l'état de Biskra, à plusieurs endroits, ont identifié la présence de différents types de thrips.

D'après des études antérieures :

L'étude de (**Houamel Sabria**) a nécessité le travail réalisé lors de la campagne 2010/2011 sur les thrips dépendant de la morelle cultivée en serre (tomates, poivrons et poivrons) dans la commune (Al-Gharous, Biskra) pour la présence de 4 types de thrips sur les cultures en serre. Il s'agit de *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aeolothrips intermedius* et *Bolothrips icarus*.

Étudiante (**Djerrah Hamida**) L'étude réalisée dans la région d'Ain-Touta entre le 23 Mars et le 20 Mai 2011 a permis de collecter 29 espèces de thrips. Ces espèces sont collectées après avoir secoué 21 plantes cultivée appartenant à 10 familles botaniques. Ces espèces sont : *Aeolothrips intermedius*, *Aeolothrips sp*, *Rhipidothrips graciosus*, *Melanthrips fuscus*, *Bolothrips icarus*, *Haplothrips tritici*, *Haplothrips Leucanthemi*, *Haplothrips aculeatus*, *Poecilothrips albopictus*, *Neoheegeria verbasci*, *Phleaothrips coriaceus*, *Cephalothrips monilicornis*, *Liothrips vaneeki*, *Liothrips stenodis*, *Thrips meridionalis*, *Thrips minutissimus*, *Thrips physapus*, *Thrips pillichii*, *Thrips praetermissus*, *Thrips sp*, *Stenothrips graminum*, *Kakothrips robustus*, *Limothrips cerealium*, *Limothrips denticornis*, *Odontothrips confusus*, *Aptinothrips stylifer*, *Oxythrips bicolor*, *Taeniothrips simplex*, *Taeniothrips vulgatissimus*. Dans la région d'étude, la famille des Rosacée est la plus attractive aux thrips. L'espèce *Ficus carica* a attiré à elle seule 8 espèces de thrips. La famille des Thripidae est la mieux représentée (15 espèces).

Étude de (**Samih, Aidaoui**) Une étude de la biodiversité des thrips de la région de Biskra sur les cultures de subsistance et *Odontothrips loti* : De janvier 2018 à mai 2018, elle a permis l'identification et de 8 espèces, à savoir *Frankliniella. Occidentalis Phlaeothrips coriaceus*, *Odontothrips confusus* *Aeolothrips intermedius*, *Odontothrips sp*, *Melanthrips fuscus* et *Bolothrips icarus*

Conclusion

Étude de **Razi (2017)** Un inventaire des thrips des cultures est réalisé dans la région de Biskra durant les campagnes 2009/2010, 2010/2011 et 2014/2015, dans 10 localités. Les thrips sont collectés en employant des méthodes d'échantillonnage, qui varient en fonction de la culture. Les résultats ont montré la présence de 30 espèces appartenant aux familles des Thripidae (60%), Melanthripidae (13%), Aeolothripidae (3%) et Phlaeothripidae (24%). La famille des Thripidae étant la plus représentée. A l'exception d'*A. intermedius*, qui est un prédateur et *B. icarus* qui est un mycophage, les autres espèces sont phytophages (93,33%). Ces thrips ont été collectés sur 32 cultures. Les Poaceae (20 espèces), ont abrité le plus grand nombre d'espèces, suivies par les Fabaceae (18 espèces). Avec 17 espèces de thrips, l'orge s'est montrée comme la culture la plus attractive. Les espèces *F. occidentalis* (29 cultures), *T. minutissimus* (27 cultures), *T. tabaci* (24 cultures), *O. loti* (23 cultures), *A. intermedius* (22 cultures), sont les plus polyph

On constate que l'état de Biskra est plus vulnérable aux attaques de thrips, car *Thrips tabaci* et *Frankliniella occidentalis* sont parmi les espèces les plus fréquentes chaque année.

Cela est dû à sa répartition géographique et au climat approprié pour sa reproduction et son déplacement

Afin de maintenir les risques à des niveaux gérables, il est recommandé que certaines mesures de précaution soient prises par les serriculteurs de Biskra. Parmi ceux-ci, il faut mentionner :

- Destruction des mauvaises herbes et des résidus de cultures qui pourraient servir d'abri aux thrips

- Éliminez les thrips qui se cachent dans le sol grâce à la culture et aux bains de soleil.

- Couvrir les ouvertures des serres avec des insectifuges.

- Utiliser du matériel végétal sain et exempt de toute infection,

Mettre en place des pièges collants pour arrêter les premiers migrants et les localiser,

- Les serres sont suffisamment ventilées pour réduire les surchauffes très favorables à la reproduction des thrips,

Enfin, il est recommandé que les services techniques et la station régionale de protection des végétaux prennent en charge cet aspect et, entre autres, désignent une équipe de spécialistes pour suivre ces thrips dans le temps et dans l'espace, notamment *Frankliniella occidentalis*.

Référence bibliographique :

1. **Ananthkrishnan T. N., and R., Gopichandran., 1993.** Chemical ecology in thrips— Host plant interactions. International Science Pub., New York. 125 p.
2. **Anonyme ,2010.** NIMP 27/. Protocoles de diagnostic pour les organismes/ nuisibles réglementés/PD 1: *Thrips palmi* Karny/Adopté en 2010; publié en 2016(16p.
3. **Anonyme, 2010.** NIMP 27. Annex 1 thrips palmi karny 2010.Rome,IPPC,FAQ
4. **Anonyme ,2013.**Rapport National d'Investissement en Algérie, 2013,20p.
5. **Anonyme, 2011.** EPPO, 2011- Pest lists with pest-specific information. EPPO—european and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, 2 February.
<http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>.P.
6. **Anonyme, 2013.** Rapport National d'Investissement en Algérie, 2013,20 p.
7. **Anonyme, 2020.** <https://www.pthorticulture.com/fr/zone-du-savoir/sous-la-surface-thrips/>
8. **Anonyme, 2020:** http://sunglogreenhouses.com/greenhouse_gardener/tag/westernflower-thrips/".
9. **Anonyme,2020:**(<https://www.pthorticulture.com/fr/zone-du-savoir/sous-la-surface-thrips/>)
10. **Appert j, & Deuse J.,1982,** Les ravageurs des cultures vivrières et Maraîchères sous les tropiques. - Maisonneuve et Laros. ACCT, Paris, 420p.
11. **Appert j., et Deuse J.,1982.** Les ravageurs des cultures vivrières et Maraîchères sous les tropiques. - Maisonneuve et Laros. ACCT, Paris; 420p.
12. **Bautista R. C. and R. F. L. Mau. 1994.** Preferences and development of Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on plant hosts of tomato spotted wilt tospovirus in Hawaii. Environmental Entomology 23(6): 1501-1507. Dep. Entomol., University Hawaii, Honolulu, HI 96822,USA.
13. **Bournier A., & Bournier,J.P., 1987.** L'introduction en France d'un nouveau ravageur : *Frankliniella occidentalis*. *Phytoma*, 388 : 14-17.
14. **Brun, R, Bertaux, F., Métay, C., Blanc, M.L., Wdziekonski, C and Nuée, S. 2004.** Stratégie de protection intégrée globale sur rosier de serre. PHM - Revue horticole 461:23-27.
15. **Chaisuekul C., &D. G., Riley. 2005.** Host plant, temperature and photoperiod effects on ovipositional preference of *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella fusca*

Référence bibliographique

(Thysanoptera: Thripidae). Journal of Economic Entomology 98: 2107-2113.

16. **Coll M., Shakya, S., Shouster, I., Nenner, Y. and Steinberg, S., 2007.** Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*. 122, 1: 59-67.
17. **Coll M., Shakya, S., Shouster, I., Nenner, Y., and Steinberg, S., 2007.** Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*. 122, 1:59-67.
18. **Desneux, N. Ramirez-Romero, R. and Kaiser, L. 2006.** Multi step bioassay to predict recolonization potential of emerging parasitoids after a pesticide treatment. *Environmental Toxicology and Chemistry* 25: 26752682
19. **Desneux, N., Denoyelle, R and Kaiser, L. 2006.** A multi-step bioassay to assess the effect of the deltamethrin on the parasitic wasp *Aphidius ervi*. *Chemosphere* 65: 16971706
20. **Djerrah Hamida, 2012.** Inventaire, identification et description de quelques Thysanoptères de l'Algérie. Mémoire Ing. Inst. Nat. Agro ; El-Harrach (Alger), 53p.
21. **Fethia Toudji, 2013.** Cite par (PESSON P., 1951) - Super Ordre des Thysanoptéroïdes, 1805-1866 in CRASSE P., traité de Zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes Ed. Masson, Paris, T.X, 1873p.
22. **Fethia Toudji, 2013.** Cite par (Moritz, G. 1997) Structure, growth and development, pp. 15-63. In T. Lewis (ed.), *Thrips as crop pests*. CAB International, New York.
23. **Fethia Toudji, 2013.** Cite par (Moritz, G. 1997). Structure, growth and development :15-63. In T. Lewis (ed.), *Thrips as crop pests*. CAB International, New York.
24. **Fethia Toudji, 2013.** Cite par (Mound LA., Kibby G., 1998)-Thysanoptera—an identification guide, 2nd edn. CAB International, Wallingford, 70p.
25. **Fournier F., 1993.** Seuil économique et programme d'échantillonnage séquentiel pour le thrips de l'oignon (*Thrips tabaci* Lindeman) sur l'oignon. Mémoire de maîtrise. Université McGill, Montréal. 155 p.
26. **Fraival A., 2006.** Les thrips insects n143: 29-34.
27. **Frey J. E., R. V. Cortada, and H., Helbling. 1994.** The potential of flower odours for use in population monitoring of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (Thysanoptera: Thripidae). *Biocontrol Science and Technology* 4: 177-186.

Référence bibliographique

28. **Funderburk J. E., and J. Stavisky. 2004.** Biology and economic importance of flower thrips. Document EBY682. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville.6p.
29. **Gonzalez-Zamora J. E. and Garcia-Mari, F., 2003.** The efficiency of several sampling methods for *Frankliniella occidentalis* (Thysan., Thripidae) in strawberry flowers. *Journal of Applied Entomology.* 127, 9- 10: 516-521.
30. **GRASEE P.P., 1949.** *Traité de Zoologie Anatomie*, Ed.Masson et Cie, Paris. TXII, 1117p.
31. **GuyotJ., 1988.** Revue bibliographique et premières observations en Guadeloupe sur *Thrips palmi*. *Agronomie*8:565-576
32. **Hanafi A., Lachama, P., 1999.** Lutte intégrée contre le Thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) en culture de poivron sous serre dans la région du Sous. *Cahiers Options méditerranéennes. Ed. Inst, Agro- Vétérinaire Hassan II, B.P. Agadir, Maroc, Vol.31 :* 435-440.
33. **HANNAFI A. et LACHAM A., 1999.** Lutte intégrée contre le thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) en culture de poivron sous serre dans la région du Sous. *Cahiers Options Méditerranéennes vol 31. Ed. CIHEAM. 5p.*
34. **HOUAMEL, S,2013.** etude bioecologique des thrips infeodes aux cultures sous serre dans la region d'el ghrous (biskra), diplome de magister en sciences agronomiques, universite mohamed khider biskra
35. **Humeres, E. and Morse, J.C. 2006.** Resistance of avocado thrips (Thysanoptera Thripidae) to sabadilla, a botanically derived bait. *Pest Manage. Sci.* 62:886-889
36. **Julie Grandgirard 2010.** Guide de reconnaissance des Insectes et Acariens des cultures de Polynésie française 25p.
37. **Kahn N.D., Walgenbach, J.F., and Kennedy, G.G. ,2005.** Summer weeds as hosts for *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella fusca* (Thysanoptera: Thripidae) and as reservoirs for Tomato spotted wilt Tosspovirus in North Carolina. *J. Econ. Entomol.* 98:1810-1815
38. **Kay, I.R., Herron, G.A., 2010.** Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat and pyridalyl to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peppers in Queensland. *Australian Journal of Entomology* 49: 175- 181.
39. **Kirk W. D. J., 1987.** How much pollen can thrips destroy? *Ecological Entomology* 12: 31-40.

Référence bibliographique

40. **Kirk, W. D. J. 1997.** Feeding 119-174. In S. M. Parker BL, Lewis T [ed.], Thrips as Crop Pests. CAB International, Wallingford, UK.
41. **LAMBERT L., 1999.** S.O.S Thrips, Cultures en serres. Bull. d'information permanent 1 : 1-5.
42. **LAMBERT L.,1999.** SOS.Thrips(1) Identification. Bulletin d'information permanent, Culture en serre.N°, Québec, 5p.
43. **Lambertl,1995.** SOS thrips(1) Identification. bulletin d'information permanent, culture en serre. N° 1, Quebec, 5p.
44. **Lang, S., and S.,Gsodl 2001.**Prety vulnerability and activepredator choice as determinants of prey selection: acarabid beetle and its aphid prey. J. Appl. Entomol.125:53–61.
45. **Larentzaki, E., Shelton, A. M., Musser, F. R., Nault, B. A. and Plate J. 2007.** Overwintering locations and hosts for onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the onion cropping ecosystem in New York.
46. **Larentzaki, E., Shelton, A. M., Musser, F. R., Nault, B. A. and Plate J. 2007.** Overwintering locations and hosts for onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the onion cropping ecosystem in New York. Journal of EconomicEntomology.
47. **Lemaire É., Tellier, S., Bergeron, D. Boissinot, N., 2011.** Les thrips et le bronzage sur fraises : état des connaissances, Revue de littérature, Mai 2011, 22 p.
48. **Lemaire É., Tellier, S., Bergeron, D. Boissinot, N., 2011.** Les thrips et le bronzage sur fraises : état des connaissances, Revue de littérature, Mai 2011, 22 p.
49. **Lemaire É., Tellier, S., Bergeron, D. Boissinot, N., 2011.**Les thrips et le bronzage sur fraises : état des connaissances, Revue de littérature, Mai 2011, 22 p.
50. **Lhoste-Drouineau, 2005 ; Brun et al, 2004.** Lhoste - Drouineau, A. 2005. Protection Biologique intégrée de l'Anthurium, Campagne 2004-2005. Atouts fleurs. 58:51- 56.
51. **Loomans A.J.M., Tolsma, J., Fransen J.J., van Lenteren, J.C., 2006.**Releases of parasitoids (*Ceranisus* spp.) as biological control agents of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) in experimental glasshouses. Bulletin of Insectology 59:85-97.
52. **M.Grazia Tommasini, 2003.** Evaluation of Orius species for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (*Thysanoptera: Thripidae*).citr par (lewis, 1973).

Référence bibliographique

53. **Marullo R & Mound L.A., 2002.** Thrips and tospoviruses: proceedings of the 7th international symposium on Thysanoptera. Australian national insect collection CSIRO, Canberra: 365–367.
54. **Moritz 1997.** (Cite par maria grazia tommasini ; 2003).
55. **Moritz G., 1982.** Beitrag zur Morphologie und Anatomie der fransernflugers Aleothrips intermedius Bgn.3Metteillug : Das abdomen Zool. jb anat.108 : 293-34.
56. **Moritz G., 1982.** Beitrag zur Morphologie und Anatomie der fransernflugers Aleothrips intermedius Bgn.3Metteillug : Das abdomen Zool. jb anat.108, 293-340.
57. **Moritz G., 1994.** Pectoriel Key to economically important species of thysanoptera of central Europe bulletin OEEP/EPPO 24:182 208.
58. **Moritz G., 2002.** The biology of thrips is not the biology of their adults: a developmental view. Proceedings of the seventh International Symposium on Thysanoptera. Australian National Insect Collection, Canberra: 259-267.
59. **Moritz G., Kumm, S. & Mound, L., 2004.** Tospovirus transmission depends on thrips ontogeny. *Virus Research* 100: 143-49
60. **Moritz G., Mound L. A., Morris D. C. and Goldarazena A., 2004.** Pest thrips of the world: an identification and information system using molecular and microscopical methods. CD-ROM, Brisbane: Cent. Biol. Inf. technol.
61. **Moritz, G. 1997.** Structure, growth and development: 15-63. In T. Lewis (ed.), Thrips as crop pests. CAB International, New York.
62. **Morsello S. C., Beaudoin, A. L. P., Groves, R. L., Nault, B. A. and Kennedy, G. G., 2010.** The influence of temperature and precipitation on spring dispersal of *Frankliniella fusca* changes as the season progresses. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 134: 260-271.
63. **Morsello S. C., Groves R. L., Nault B. A., and Kennedy, G., G., 2008.** Temperature and precipitation affect seasonal patterns of dispersing tobacco thrips, *Frankliniella fusca*, and onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) caught on sticky traps. *Environmental Entomology* 37(1):79-86.
64. **Moun, L.A., and Marullo, R., 1996.** The thrips of Central and South America: an introduction. *Mem. Entomol. Int.* 6: 1-488
65. **MOUND L. A., 2004.** Fighting, flight and fecundity: behavioural determinants of Thysanoptera structural diversity. In *Insects and Phenotypic Plasticity*. Ed. T. N.

Référence bibliographique

- Ananthakrishnan, D. Whitman, Science Publishers Inc. Enfield, NH, USA, 105 p.
66. **Mound L.A., & Teulon, D.A.J., 1995.**Thysanoptera as Phytophages Opportunists. *In* —Thrips Biology and Management (B.L. Parker, M. Skinner and T. Lewis, Eds.):3-19. NATO ASI Series, Series A, Life Sciences, vol. 276. Plenum Press, New York.
67. **Mound L.A., and Stiller M., 2011.** Species of the genus Scirtothrips from Africa (Thysanoptera, Thripidae). *Zootaxa* 2786: 51-61. [4] cite par Fethia TOUDJI Blida, Novembre 2013.
68. **Mound L.A., Morris, D.C., 2007.** The insect order Thysanoptera: classification versus systematics. *Zootaxa* 1668: 395-411.
69. **Mound L.A., Morris, D.C., 2007.** The insect order Thysanoptera: classification versus systematics. *Zootaxa* 1668:395–411. Available from: <http://www.mapress.com/zootaxa/2007f/zt01668p411.pdf>.
70. **Mound L.A., Morris, D.C., 2007.** The insect order Thysanoptera: classification versus systematics. *Zootaxa* 1668: 395–411.
71. **Mound LA., Kibby G., 1998.** Thysanoptera an identification guide, 2nd end. CAB International, Wallingford, 70p.
72. **Mound LA., Kibby G., 1998.** *Thysanoptera*—an identification guide, 2nd edn. CAB International, Wallingford, 70p.
73. **Mound LA., Kibby G., 1998.** *Thysanoptera*—an identification guide, 2nd edn. CAB International, Wallingford, 70p.
74. **Mound, L. A., 2004.** Australian Thysanoptera - biological diversity and a diversity of studies. *Australian Journal of Entomology* 43: 248-257.
75. **Mound, L. A., 2004.** Australian Thysanoptera - biological diversity and a diversity of studies. *Australian Journal of Entomology* 43: 248-257.
76. **PESSON P., 1951.** Super Ordre des Thysanoptéroïdes, 1805-1866 in CRASSE P., traité de Zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes Ed. Masson, Paris, T.X, 1873p
77. **Pesson P., 1951.** Super Ordre des Thysanoptéroïdes, 1805-1866 in CRASSE P., traité de Zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes Ed. Masson, Paris, T.X, 1873p.
78. **PESSON P., 1951.** Super Ordre des Thysanoptéroïdes, 1805-1866 in CRASSE P., traité de Zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes Ed. Masson, Paris, T.X, 1873p

Référence bibliographique

79. **Reitz, S. R., J. E. Funderburk, and S. M. Waring. 2006** .Differential predation by the generalist predator *Orius insidiosus* on congeneric species of thrips that vary in size and behavior. Entomol. Exp. Appl. 119:179-188.
80. **Reynaud, 1998.** Reynaud, P. 1998. Les Thysanoptères des cultures légumières et ornementales : 2 années d'inventaire et un invité surprise! In: First transnational workshop on biological, integrated and rational control status and perspectives with regard to regional and European experiences, Lille, France, 21-23 January 1998, p.17-18.
81. **Ridray et Lacordaire, 2007.** Ridray, G and Lacordaire, A.L 2007. Simplification de la P.B.I du concombre sous serre avec *Amblyseius swirskii*. PHM - Revue Horticole 489:36-40
82. **Riley D.G., and Pappu, H., 2004.** Tactics for management of thrips (Thysanoptera: Thripidae) and Tomato spotted wilt virus in tomato. J. Econ. Entomol. 97: 1648-1658.
83. **Riley D.G., Joseph, S.V., Srinivasan, R., and Diffie, S., 2011.** Thrips Vectors of Tospoviruses. J. Integrated Pest Manage. 1(2): 1-10.
84. **Riley D.G., Joseph, S.V., Srinivasan, R., and Diffie, S., 2011.** Thrips Vectors of Tospoviruses. J. Integrated Pest Manage. 1(2): 1-10.
85. **S. Aviron J.,krauss et R.Bbaur., 2009.** Lutte contre le thrips sur le poireau: les moyens chimiques suffisent-ils?Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.Vol. 41 (4): 231-238.
86. **SKIREDJ A., 2007.** Rentabilité du poivron serre. www.légume-fruit-maroc.com.
87. **Stanley R. G., and H. F., Linkskins. 1974.** Pollen: Biology, Biochemistry, Management. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. (Murai T., and T., Ishii. 1982)- Simple rearing method for flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on pollen. Jap. J. appl. ENT. Zool. 26: 149
88. **STANNARD L. J., 1968.** The thrips, or Thysanoptera, of Illinois. Bull. Illinois Nat. Hist. Surv. 29:215-552.
89. **STANNARD L., J., 1957.** The phylogeny and classification of the North American genera of the suborder Tubulifera (Thysanoptera). III. *Biol. Mongr.* 25: 1-200.
90. **Steiner M. Y., and Goodwin, S., 2005.** Management of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Australian strawberry crops: within-plant distribution characteristics and action thresholds. Australian Journal of Entomology. 44: 175-185.
91. **Steiner M. Y., Spohr, L., J., and Goodwin, S., 2010.** Relative humidity controls pupation success and dropping behaviour of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*

Référence bibliographique

- (Pergande) (Thysanoptera:Thripidae). Australian Journal of Entomology: 1-8.
92. **Terry I., 1997.** Host selection, communication and reproductive behaviour. In: Lewis, T. Thrips as Crop Pests. CAB International Oxon, New York.
93. **Thoeming, G., C. Borgemeister, M. Setamou, and H.M. Poehling. 2003.** Systemic effects of neem on western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 96 (3):817-825.
94. **Trichilo P. J. and T. F. Leigh, 1986.** Predation on spider mite eggs by the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), an opportunist in a cotton agroecosystem. Environmental Entomology 15: 821-825.
95. **Trichilo P. J. and T. F. Leigh, 1986.** Predation on spider mite eggs by the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), an opportunist in a cotton agroecosystem. Environmental Entomology 15: 821-825.
96. **Villeneuve F., F Villeneuve, J. Pierre, S. M. Legrand, J-P. Bosc Sileban, 1999).** Les thrips du poireau Comment raisonner les interventions ? Quelles stratégies ? *Infos Ctifl*, 150:44-49.
97. **Weisenburger, D.D. 1993.** Human health - effects of agricultural chemicals use. Human Pathology 24:571-576.
98. **Zhang Z.J., Q. J. Wu, X.F. Li, Y.J. Zhang, B.Y. Xu , & G.R. Zhu. 2007.** Life history of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera Thripidae), on five different vegetable leaves. J. Appl. Entomol. 131(5): 347-354
99. **Zhang Z.J., Q. J. Wu, X.F. Li, Y.J. Zhang, B.Y. Xu., and G.R., Zhu. 2007.** Life history of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* Thysanoptera Thripidae), on five different vegetable leaves. J. Appl. Entomol. 131(5): 347-354.
100. **Zitter T.A., Daughtrey, M.L., Sanderson, J.P., 1989.** Tomato Spotted Wilt Virus Fact Sheet. Cornell University: 735.9.

Résumé

(Thrips (Thysanoptera)) L'ordre des Thrips est divisé en deux sous-ordres: Terebrantia, qui comprend des insectes plus petits (1-3 mm de taille).principalement liés aux plantes vertes, et Tubulifera, qui recueille des espèces légèrement plus grandes (3 à 15 mm) qui attaquent les cultures maraîchères et provoquent Avec de grands dommages directs et indirects qui pourraient menacer l'économie nationale, malgré son importance économique, l'Accord sur les ADPIC .est l'un des groupes les moins étudiés en Algérie et même à l'international. Dans certaines cultures, en particulier les serres et les cultures maraîchères, des études sont presque faites sur ces voyages. Par piqûres alimentaires sur divers tissus végétaux, ces insectes peuvent entraîner de grandes pertes dans certaines cultures, de plus une cinquantaine d'espèces sont impliquées dans la transmission des virus végétaux.

Mots clé : thrips, Biskra, cultures, économique

Abstract

(Thrips (Thysanoptera)) The order of Thrips is divided into two sub-orders: Terebrantia, which includes smaller insects (1-3 mm in size), mainly related to green plants, and Tubulifera, which collects slightly larger species (3-15 mm) that attack vegetable crops and cause With great direct and indirect damage that could threaten the national economy, despite its economic importance, the TRIPS Agreement is one of the least studied groups in Algeria and even internationally. In some crops, especially greenhouses and market gardening, studies are almost done. on these trips. By food bites on various plant tissues, these insects can cause great losses in some crops; more than fifty species are involved in the transmission of plant viruses.

Keywords : thrips, Biskra, cops, economic

ملخص

يُنقسم ترتيب (Thrips Thysanoptera) إلى رتبين فرعيتين Terebrantia ، والتي تتضمن حشرات أصغر (بحجم 1-3 مم) ، وتُغلق أسرها بلزبانات الخضراء ، و Tubulifera ، التي تتجمع وتُؤلِّق أكبر (من 3 إلى 11 ملم) تهاجم محاصيل الخضار وتتسبب في أضرار جسيمة مباشرة وغير مباشرة يمكن أن تهدد الاقتصاد الوطني ، على الرغم من أهميتها الاقتصادية ، تعد مجموعة التريبس من أوَّل المجموعات دراسة في الجزائر وحتى على الصعيد الدولي ، في بعض الثقافات ، وخاصة البيوت البلاستيكية وزراعة الحدائق ، تكاد الدراسات تُنهى في هذه الرحلات. من خلال لدغات الطعام على الأنسجة النباتية المختلفة، يمكن أن تسبب هذه الحشرات خسائر كبيرة في بعض المحاصيل، وتشارك أكثر من خمس بنوع في تولد نهر وسات النباتات.

الكلمات المفتاحية: التريبس، بلسرة، المحاصيل، الاقتصادية

