



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA

FACULTE DES SCIENCES EXACTES ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA NATURE

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUE

Mémoire

En vue de l'obtention du

DIPLOME DE MAGISTER EN SCIENCES AGRONOMIQUES

Option : Agriculture et Environnement en Régions Arides

Sujet

**ETUDE BIOECOLOGIQUE DES THRIPS
INFEODES AUX CULTURES SOUS SERRE DANS
LA REGION D'EL GHROUS (BISKRA)**

Présenté par : Melle HOUAMEL SABRIA

Membres du jury :

- BELHAMRA M.	Prof. Université Mohamed Khider	Biskra	Président
- LAAMARI M.	Prof. Université El Hadj Lakhdar	Batna	Promoteur
- OUDJEHIH B.	Prof. Université El Hadj Lakhdar	Batna	Examineur
- OULD EL HADJ M. D.	Prof. Université Kasdi Merbah	Ouargla	Examineur

Année universitaire 2012/2013

Dédicace

A mon père, qui a su m'inculquer les valeurs de la Science et de l'esprit scientifique ;

A ma mère, à qui je dois beaucoup ;

Qu'ils trouvent ici mon éternelle reconnaissance !

A mon frère et à ma sœur, avec toute mon affection.

A tous ceux qui m'ont enseigné, avec toute ma gratitude.

HOUAMEL Sabria

Remerciements

Je tiens à remercier,

Professeur Laamari Malik, mon promoteur pour sa patience et ses précieux conseils sans lesquels ce travail n'aurait pas vu le jour.

J'exprime mes remerciements

- **Au Professeur Belhamra Mohamed pour nous avoir fait l'honneur de présider et d'apprécier ce modeste travail.**
- **Au Professeur Ould El Hadj Mohamed Didi.**
- **Au Professeur Oudjehih Bachir.**

Je tiens à remercier Monsieur Bensmaine Abdelghani, Directeur de l'Hôpital de Biskra, pour son aide appréciable.

Mes vifs remerciements à Monsieur Belguej Abdelmalek chercheur à l'I.N.R.A et actuel Directeur de l'I.T.D.A.S.

Ma reconnaissance va aussi à tout le personnel de l'Institut Technique et de Développement de l'Agriculture Saharienne (I.T.D.A.S) de Biskra, et particulièrement à son ancien Directeur Monsieur Saouli ;

Je remercie également,

- **Monsieur El Ouafi Brahim, Président de l'Association des Cultures sous Serres de la Wilaya de Biskra pour son aide et sa disponibilité exemplaires;**
- **Monsieur El Ouafi Omar, propriétaire d'exploitation agricole à El Marhoum**
- **Monsieur Debbab Miloud, propriétaire d'exploitation agricole à El Marhoum**

Je n'oublierai pas le personnel de la Direction des Services Agricole(D.S.A) de la wilaya de Biskra et surtout Monsieur Rahal Mohamed Chef de bureau de la production, vulgarisation et formation à la D.S.A.

Je remercie également, Monsieur Azzi Mebarek Ingénieur d'Etat en Agronomie

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Sommaire

Partie bibliographique

Introduction	01
Chapitre I. Généralités sur les thrips	04
1.1. Dénomination.....	04
1.2. Systématique.....	04
1.3. Morphologie générale.....	05
1.4. Description des différents stades	05
1.4.1. Adulte.....	05
1.4.2. Œuf.....	08
1.4.3. Larve.....	08
1.4.4. Pro nymphe et nymphe.....	09
1.5. Reproduction	09
1.6. Cycle biologique.....	09
1.6.1. Accouplement.....	09
1.6.2. Ponte.....	09
1.6.3. Développement larvaire.....	10
1.6.4. Développement nymphal.....	10
1.6.5. Développement imaginal.....	10
1.7. Régime alimentaire.....	12
1.8. Dégâts.....	12
1.8.1. Dégâts direct	12
1.8.2. Dégâts indirects.....	12
1.9. Moyens de lutte.....	13
1.9.1. Mesures préventives	13
1.9.2. Lutte biologique.....	14
Chapitre II. Thrips inféodés aux cultures sous serre	15
2.1. Importance numérique.....	15
2.2. Cycle de vie.....	15
2.3. Répartition géographique.....	17
2.4. Reproduction.....	18
2.5. Plantes hôtes.....	18
2.6. Dégâts	19
2.6.1. Dégâts directs.....	19
2.6.2. Dégâts indirects.....	20
Chapitre III. Aperçu sur la plasticulture à Biskra	21
3.1. Importance.....	21
3.2. Superficie.....	21
3.3. Production.....	22
3.4. Contraintes.....	23
3.4.1. Climat.....	23
3.4.2. Sol.....	23
3.4.3. Eau.....	23
3.4.4. Manque de technicité.....	24
3.4.5. Main d'œuvre.....	24
3.4.5. Ennemis et maladies.....	24
3.5. Perspectives.....	25
3.5.1. Encouragement de l'état.....	25
3.5.2. Appui technique.....	25

Chapitre IV. Présentation de la région d'étude	27
4. 1. Situation et limite de la zone d'étude.....	27
4.2. Climat.....	28
4.2.1. Température.....	28
4.2. 2. Pluviométrie.....	28
4.2.3. Vent.....	29
4.2.4. Humidité relative de l'air.....	29
4.2.5. Synthèse climatique.....	29
4.2.5.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	29
4.2.5.2. Climagramme d'Emberger.....	30

Partie expérimentale

Chapitre I. Matériels et méthode de travail	32
1.1. Matériel utilisé.....	32
1.1.1. Sur terrain.....	32
1.1.2. Au laboratoire.....	32
1.2. Méthode de travail.....	32
1.2.1. Choix des stations.....	32
1.2.2. Echantillonnage sur le terrain.....	35
1.2.2.1. Piégeage.....	35
1.2.2.2. Secouage.....	37
1. 2.3. Techniques appliquées au laboratoire.....	37
1.2.3.1. Triage et comptage.....	37
1.2.3.2. Montage.....	37
1.2.3.3. Identification.....	38
Chapitre II : Résultats et discussions	40
2.1. Inventaire.....	40
2.1.1. Résultats.....	40
2.1.2. Discussion.....	40
2. 2. Importance des captures globales dans les pièges sans tenir compte de la culture.....	47
2.2.1. Résultats.....	47
2.2.2. Discussion.....	47
2. 3. Importance des captures globales dans les pièges en fonction des cultures.....	48
2.3.1. Résultats.....	48
2.3.2. Discussion.....	49
2.4. Evolution des captures dans le temps.....	50
2.4.1. Résultats.....	50
2.4.2. Discussion.....	50
2.5. Dénombrement des effectifs de thrips sur plants par secouage.....	52
2.5.1. Résultats.....	52
2.5.2. Discussion.....	52
2.6. Evolution des effectifs de thrips sur plant dans le temps.....	54
2.6.1. Résultats.....	54
2.6.2. Discussion.....	54
Conclusion générale	56
Références bibliographiques	58

Partie

Bibliographique

Introduction

Parmi les 6300 ha réservés à la plasticulture en Algérie, plus de 2000 ha se trouvent dans la wilaya de Biskra, soit environ 35 % de la superficie totale (**Feliachi, ITDAS, communication personnelle, 2008**). D'après des statistiques de 2011, parmi les 2910 ha réservés à la plasticulture dans la wilaya de Biskra, la tomate occupe 1345,82 ha (46 %), suivi par le piment (701,64 ha), le poivron (546,74 ha), l'aubergine (127,36 ha), la courgette (106,68 ha) et enfin le concombre (74,44 ha) (**DSA de Biskra, communication personnelle, 20011**).

En matière de production, la tomate occupe toujours le premier rang, avec 1481017 qx, soit un rendement moyen de 1100 qx /ha (**DSA de Biskra, communication personnelle, 2012**).

En plus de sa rentabilité, les conditions climatiques favorables, la situation de cette région par rapport aux villes du nord, l'absence de la concurrence en matière de précocité et d'écoulement de la production et la possibilité d'exploitation des espaces à proximité des palmiers, sont parmi les facteurs qui ont contribué à la réussite de cette activité. Cette région est devenue le premier fournisseur du marché national en produits maraichers, notamment, en tomate, piment et poivron (**DSA de Biskra, communication personnelle, 2011**). Sa production couvre les besoins nationaux durant tout l'hiver (à partir de décembre) et même le printemps. En matière de rentabilité, une serre de 400 m² peut rapporter un bénéfice de 5 à 7 millions de centimes (**Bedrani, 1999**).

Malgré le développement rapide qu'a connu la plasticulture dans la région de Biskra, les rendements demeurent faibles. Comparativement au Maroc où le rendement moyen de la tomate sous serre varie entre 120 à 150 tonnes par hectare (**Anonyme, 1999**), à Biskra, il ne dépasse pas 110 tonnes / ha (**DSA de Biskra, communication personnelle, 2011**). Pour le poivron, le rendement au Maroc est de 90 t/ha (**Skiredj, 2007**), alors qu'à Biskra, il ne dépasse pas 54 t/ha (**DSA de Biskra, communication personnelle, 2011**).

Plusieurs contraintes, entre autres, la non maîtrise de l'itinéraire technique, les aléas climatiques, le manque de technicité, la salinité des sols et la non maîtrise des problèmes phytosanitaires, sont responsables en partie de la faiblesse des rendements.

En matière de problèmes phytosanitaires, les cultures sous serre ont bénéficié de quelques études. Il y a lieu de citer le travail de **Bouhidel (1994)** sur les pucerons qui touchent

aux cultures de tomate, piment et poivron. Durant la même année, **Benhafid** a étudié le problème posé par l'aleurode *Bemisia tabaci* sur les mêmes cultures. Par ailleurs, **Ziadi (1996)** a essayé de sa part de faire ressortir le problème posé par les nématodes à galles (*Meloidogyne*) toujours sur les cultures sous serre.

Malgré leur importance économique, les thrips demeurent inconnus en Algérie. La preuve, le thrips californien *Frankliniella occidentalis* figure toujours sur la liste des agents de quarantaine non signalés en Algérie (liste A). Par contre, au Maroc, le thrips californien *Frankliniella occidentalis* a été signalé pour la première fois en 1994 (**Hanafi et Lacham, 1999**). Ces auteurs ont mentionné que la présence de ce ravageur provoque de sérieux dégâts sur les cultures de poivron sous serre. Ce phénomène s'est étendu aux autres cultures horticoles, principalement, le concombre et les cultures florales.

Il se peut que leur taille minuscule, leur aptitude de vivre cachés à l'intérieur des fleurs ont fait de ces thrips un groupe d'insectes inconnu.

Les thrips sont pour la majorité des insectes phytophages, se nourrissant sur une grande variété de plantes ornementales et cultivées (**Lambert, 1999**).

La salive des thrips qui est injectée lors de la prise alimentaire, diffuse à travers les parois celluloses et détruit les cellules voisines. Les cellules mortes se déshydratent, perdent leur coloration, deviennent argentées, puis blanc nacré (**Moreau et al., 1997**).

A travers le monde, *Frankliniella occidentalis* est responsable en 1985, d'une perte de rendement de l'ordre de 20% sur concombre sous serre au Canada (**OEPP, 2002**). Toujours au Canada, ce thrips est le principal vecteur du tomato spotted wilt virus (TSWV) sur tomate. Aux Etats Unis d'Amérique, le TSWV est responsable de 50 à 90% des pertes enregistrées sur la laitue (**OEPP, 2002**).

Plus de 50 espèces de thrips sont nuisibles aux plantes cultivées et dont 10 espèces sont vectrices de tospovirus à travers le monde (**Mound, 2004**). Parmi ces espèces le thrips californien *Frankliniella occidentalis* et le thrips du tabac et de l'oignon *Thrips tabaci* sont les plus aptes à transmettre les virus TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus ou le Virus de la tache bronzée de la tomate) et le virus INSV (Impatiens Necrotic Spot Virus ou le Virus de la nécrose de l'impatiens). Le TSWV affecte surtout les cultures légumières (tomate, poivron) (**Lambert, 1999**).

En Algérie, *Frankliniella occidentalis* est trouvé à la Mitidja sur *Cucurbita pepo* et *Cucumis sativus* par **Benmessaoud-Boukhalfa et al. (2010)**. Par ailleurs, **Rechid (2011)**, la trouvé à Biskra sur fève.

Cette étude a comme objectif principal l'évaluation qualitative et quantitative des thrips inféodés aux principales cultures sous serre pratiquées dans la région de Biskra, en particulier, la tomate, le piment et le poivron. Pour cette raison, quelques serres situées à El Ghrous sont retenues pour cet objectif.

A travers cette étude il est procédé également au suivi de la dynamique des populations des différentes espèces de thrips en fonction des conditions climatiques et des stades phénologiques des plantes.

Ce travail comporte des données bibliographiques relatives à la description des thrips et de leur cycle de vie. En deuxième partie, est présentée la région d'étude. La troisième partie est réservée à la méthodologie suivie sous serre au cours de cette étude. Les résultats ainsi que leurs interprétations sont présentés à part.

Chapitre I :

**Généralités sur
les thrips**

1. Généralités sur les thrips

1.1. Dénomination

La plupart des adultes des thrips portent deux paires d'ailes bordées de frange de longues soies. Ce caractère est à l'origine du nom donné à cet ordre « Thysanoptera » et qui vient des noms grecs : *thysanos* = frange (**Bournier, 2001**) et *petron* = aile (**d'Aguilar et Fraval, 2004**). En anglais, ils sont désignés par "wood worm", du fait que beaucoup d'espèces sont trouvées sur des brindilles de bois mort. En allemand, ils sont appelés « Fransenflügler », faisant allusion à la présence d'un arolium sur les tarsi des adultes (**Mound, 2005**). Ils sont parfois désignés sous le nom de "thunder flies" ou "storn flies" ou encore "bêtes d'orage", notamment, *Limothrips cerealium* et les autres thrips des céréales, du fait qu'ils volent en essaim durant les temps orageux (**Bournier, 1983 ; Jose, 1998**).

1.2. Systématique

Les thrips sont décrits pour la première fois par Degeer en 1744 sous le nom de Physapus. Linnaeus les a placés ensuite dans le genre Thrips. En 1836, Haliday les a classés dans l'ordre des Thysanoptères (**Moritz et al., 2002**).

D'après **Morris et Mound (2003)** cités par **Moritz (2004)**, les Thysanoptères comptent 9 familles, dont 8 font partie du sous ordre des Terebrantia, alors que le sous ordre des Tubulifera ne comporte qu'une seule famille (Phlaeothripidae). Les unités de classification des Thysanoptera ainsi que leur diversité spécifique sont représentées sur le **tableau 1**.

Tableau 1 : Biodiversité de l'ordre des Thysanoptères (**Mound, 2007 cité par Mound et Morris, 2007**).

Sous ordre	Familles	Sous-Familles	Genres	Espèces
Tubulifera	Phlaeothripidae	Phlaeothripinae	370	2800
		Idolothripinae	80	700
Terebrantia	Uzelothripidae		1	1
	Merothripidae		3	15
	Melanthripidae		4	65
	Aeolothripidae		23	190
	Fauriellidae		4	5
	Adiheterothripidae		3	6
	Heterothripidae		4	70

	Thripidae	Panchaethripinae	35	125
		Dendrothripinae	13	95
		Sericothripinae	3	140
		Thripinae	225	1700

1.3. Morphologie générale

Les thysanoptères ou les thrips sont des insectes sombres et allongés, de très petites taille; le plus souvent ils ne dépassent pas 2 mm de long (**Bournier, 1983**).

Leur couleur est très variable, leurs ailes sont très étroites, presque sans nervures et frangées de longs cils régulièrement alignés. Souvent ces cils ornent aussi bien le large antérieur de l'aile que la marge postérieure. Parfois, ces cils ne s'observent que chez les mâles, alors que les femelles sont soit aptères ou brachyptères. Dans d'autres cas, les formes ailées, brachyptères et aptères se rencontrent en même temps, chez la même espèce et dans les deux sexes. Par ailleurs, les mâles et les femelles peuvent être brachyptères ou tous les deux aptères (**Gallis et Bannerot, 1992**).

Lorsque les ailes sont bien développées, elles sont couchées à plat sur le dos pendant le repos. Le corps est grêle et allongé, généralement cylindrique chez le mâle, un peu ovoïde et pointu chez la femelle.

Les pattes sont relativement courtes, avec des tarsi à deux articles chez l'adulte et à un article chez la larve. Chaque tarse se termine par un organe adhésif qui peut se dégonfler à volonté et qui apparaît entre les deux griffes. C'est une vésicule en forme de disque nommé arolium qui donne au tarse l'aspect d'une spatule (**Heming, 1971**).

1.4. Description des différents stades

1.4.1. Adulte

L'adulte est de forme allongée et légèrement aplatie dorso-ventralement, avec une couleur du corps qui varie du pâle ou blanc à brun, noir brun ou noir. L'adulte peut mesurer de 0,5 à 2 mm de taille (**Moritz, 1994**).

La tête est généralement plus large que longue chez les Terebrantia (**Figure 1**), alors que, chez les Tubulifera (**Figure 2**), elle est habituellement plus longue que large (**Bournier, 2002**). D'après **Bournier (1983)**, le labre et le labium forment un cône buccal suceur. Le labium porte deux palpes labiaux. Chaque lobe maxillaire porte un palpe maxillaire

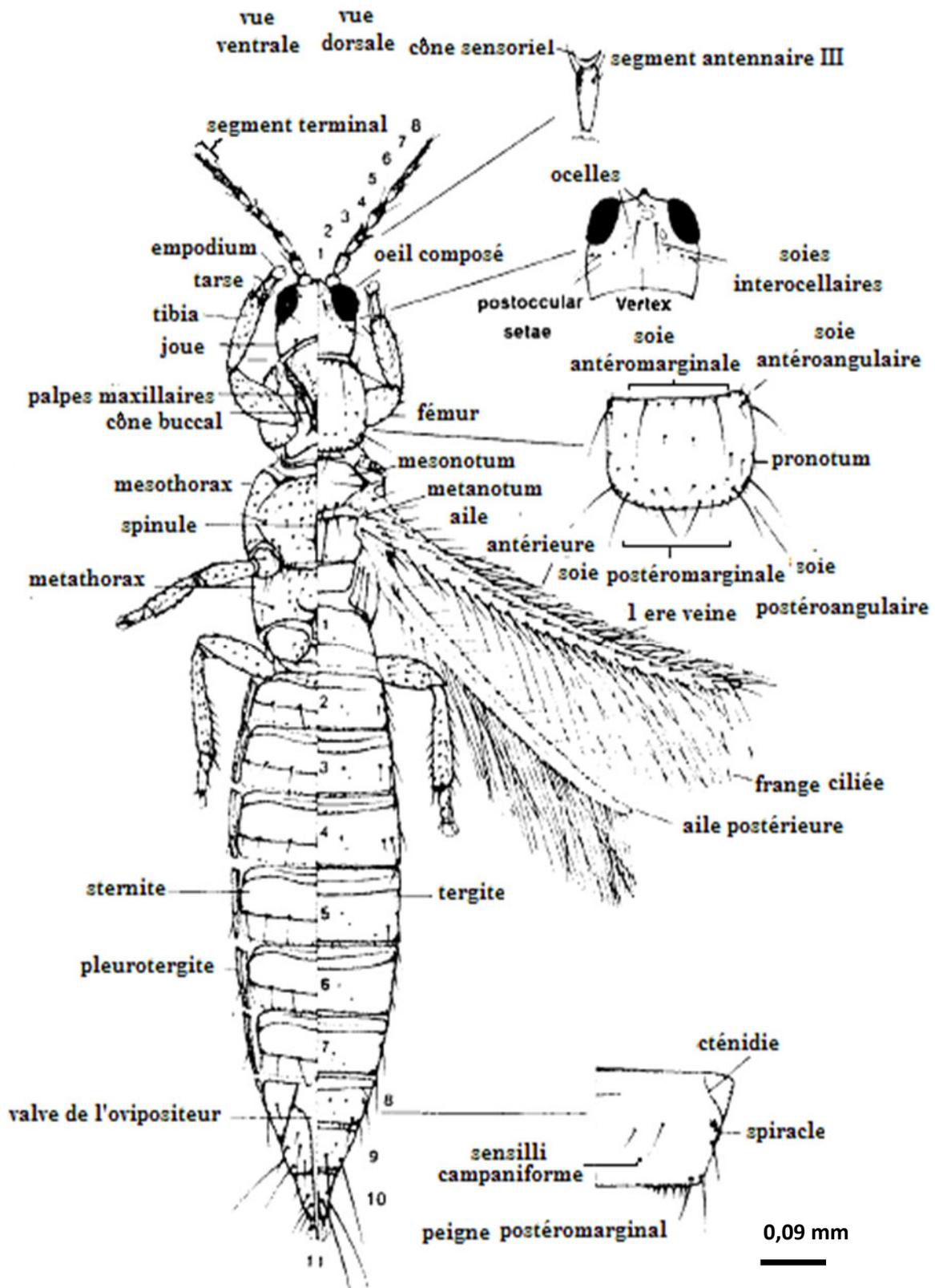


Figure 1. Morphologie d'un Térébrant : vues dorsale et ventrale (Moritz *et al*, 1994).

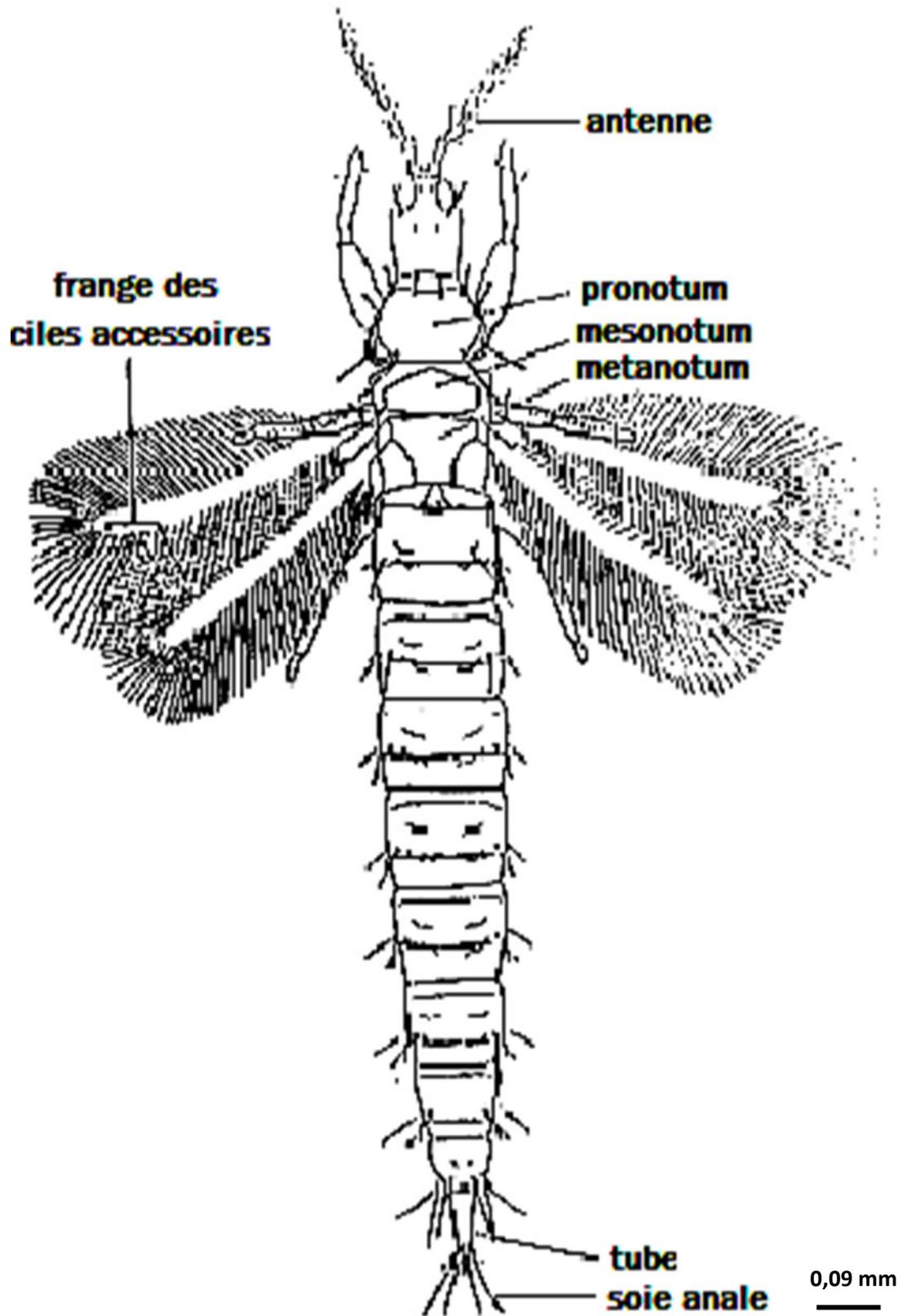


Figure 2. Morphologie d'un Tubulifère (Parker *et al*, 1991).

composé de plusieurs articles. Le stylet mandibulaire gauche est fortement appointé à son extrémité. Les stylets maxillaires sont situés de part et d'autre de la mandibule et ils ont une section en croissant. Leur coaptation donne un tube qui sert à l'aspiration.

Sur le vertex, en plus des yeux composés, 3 ocelles sont disposés en triangle. Ces derniers étant régressés ou absents chez les formes aptères (**Bournier, 1983**). Dans cette même zone ocellaire, il existe plusieurs paires de soies qui constituent un caractère taxonomique de première importance (**Bournier, 2002**).

Les pattes sont la plupart du temps courtes. Les fémurs et les tibias antérieurs présentent parfois des denticulations. Les tarsi ont 1 ou 2 articles et se terminent par un pulvillus (arolium), qui permet aux thrips d'avoir une bonne adhérence aux surfaces lisses. Chez les Térébrants seulement leurs tibias postérieurs portent une série d'épines sur l'apex pour peigner les soies des ailes et pour aider l'insecte au moment du saut (**Bournier, 1983**).

Les antennes sont formées de 4 à 9 articles (**Bournier, 2002**) mais chez la plupart des espèces elles portent de 6 à 9 articles (**Bournier, 1983; Moritz, 1994**).

D'après **Bournier (1983)**, le mâle des thrips peut être différencié de la femelle par sa plus petite taille, sa couleur souvent plus claire et son appareil génital exsertile. Le 10^{ème} tergite est presque complètement encastré dans le 9^{ème} tergite. Par ailleurs, chez beaucoup d'espèces de Térébrants, les sternites abdominaux moyens des mâles (du III au VII) portent des aires glandulaires, dont leur rôle est encore mal connu, mais généralement secrètent des phéromones sexuelles (**Mound, 2009 a**). L'extrémité abdominale est arrondie chez le mâle, généralement conique et présente un oviscapte ou tarière falciforme chez la femelle. Néanmoins le 10^{ème} segment des Tubulifères est tubulaire dans les deux sexes (**Robert, 2001 et Bournier, 1983**).

1.4.2. Œuf

L'œuf est relativement gros par rapport au corps de la femelle. De forme oblongue, ses dimensions varient de 200 et 300 µm pour le grand axe et de 100 à 150 µm pour le petit (**Bournier, 1983**).

1.4.3. Larve

Le premier stade larvaire ressemble à l'adulte mais sans ailes (**Bournier, 1983 ; Mound, 2003**), ses téguments sont mous et ornés de soies (**Figure 3**). Sa coloration variée du blanc

au jaune orangé, et parfois rouge. Les antennes ont un nombre de segments inférieur à celui de l'adulte. Le deuxième stade larvaire se caractérise par un abdomen plus volumineux par rapport à l'ensemble tête-thorax, sa couleur est plus foncée que le premier stade larvaire (**Bournier, 1968**).

1.4.4. Pro nymphe et nymphe

Chez les Térébrants, le cycle évolutif comporte une pronymphe et une nymphe, alors que, chez les Tubulifères il existe une pronymphe, une nymphe I et une nymphe II. Ces stades ressemblent aux larves mais ils se distinguent par la présence de fourreaux alaires. Chez les stades nymphaux les pièces buccales ne sont pas fonctionnelles et elles sont atrophiées (**Bournier, 1983 ; Fraval, 2006 ; Mound, 2003**).

1.5. Reproduction

La multiplication chez les Thysanoptères peut être par parthénogenèse de type thélytoque lorsque les femelles se développent à partir des œufs non fertiles. Dans le cas d'une parthénogenèse arrhénotoque, les mâles sont issus des œufs non fertiles et les femelles à partir des œufs fertiles. En parthénogenèse deutérotoque, qui est relativement rare, les femelles et les mâles se développent à partir des œufs non fécondés (**Bournier, 1983; Nault et al., 2006**).

1.6. Cycle biologique

1.6.1. Accouplement

L'accouplement peut avoir lieu quelques heures après l'émergence de l'adulte. La femelle relève la partie postérieure de son abdomen, le mâle se fixe à l'aide de ses pattes sur la partie dorsale de celle-ci et par un mouvement de torsion de son abdomen il atteint avec son pénis l'orifice génital de la femelle. L'accouplement peut durer d'une à plusieurs minutes suivant les espèces (**Bournier, 1983**).

1.6.2. Ponte

D'après **Bournier (1983)** et **Bournier (1968)**, la ponte chez les Térébrants s'effectue dans les tissus tendres du végétal. Les œufs sont introduits isolément sous l'épiderme à l'aide de la tarière. La femelle procède généralement à une série d'extensions et de contractions de son abdomen afin d'enfoncer sa tarière dans le parenchyme du végétal et expulse ses œufs qui paraissent comme des protubérances réfringents à la surface de

l'épiderme. Ces œufs sont parfois couverts par des gouttes de déjection. Une femelle pond en moyenne de 60 à 100 œufs, à raison de 3 à 5 œufs par jour.

Les Tubulifères, n'ayant pas de tarières, déposent leurs œufs à la surface du végétal, par groupes de 2 ou 3, de préférence sur une pilosité, leur chorion est recouvert d'une matière mucilagineuse qui permet de les faire adhérer sur le substrat (**Bournier, 1983**).

1.6.3. Développement larvaire

La durée de l'incubation varie de quelques jours à plusieurs semaines. La larve néonate (stade I) se dégage du pôle antérieur de son chorion, et va commencer à se nourrir généralement à la face inférieure des feuilles. Le premier stade larvaire dure de 4 à 5 jours au maximum. La larve du stade II se comporte comme celle du premier stade. Lorsqu'elle atteint son plein développement, elle se prépare à la nymphose dans un milieu propice (**Bournier, 1983**).

1.6.4. Développement nymphal

La pronympe se transforme en nymphe au bout de 1 à 3 jours dans le sol (**Figure 4**). La durée est presque identique pour la transformation en nymphe II chez les Tubulifères. Ces stades ne se nourrissent pas, bien que leur mobilité soit très réduite. Ceux-ci peuvent se déplacer quelque peu s'ils sont soumis à un stress quelconque (**Bournier, 1983 et Bournier, 1968**).

1.6.5. Développement imaginal

La couleur de l'adulte récemment éclos est assez faiblement pigmentée. Elle devient plus foncée en quelques heures (**Bournier, 1983**). Beaucoup d'espèces sautent activement dans l'aire et volent verticalement vers le haut ou leur dispersion est vraisemblablement déterminée principalement par des courants d'air (**Mound, 2003**). En absence de vent, le déplacement est effectué suivant les espèces d'une vitesse de 10 à 50 centimètres par seconde (**Duval, 1993**). Les espèces aptères ne peuvent être transportées au loin que par des vents violents, des eaux de ruissellement ou accompagnées avec des divers organes végétatifs véhiculés par l'activité de l'homme (**Bournier, 1983**).

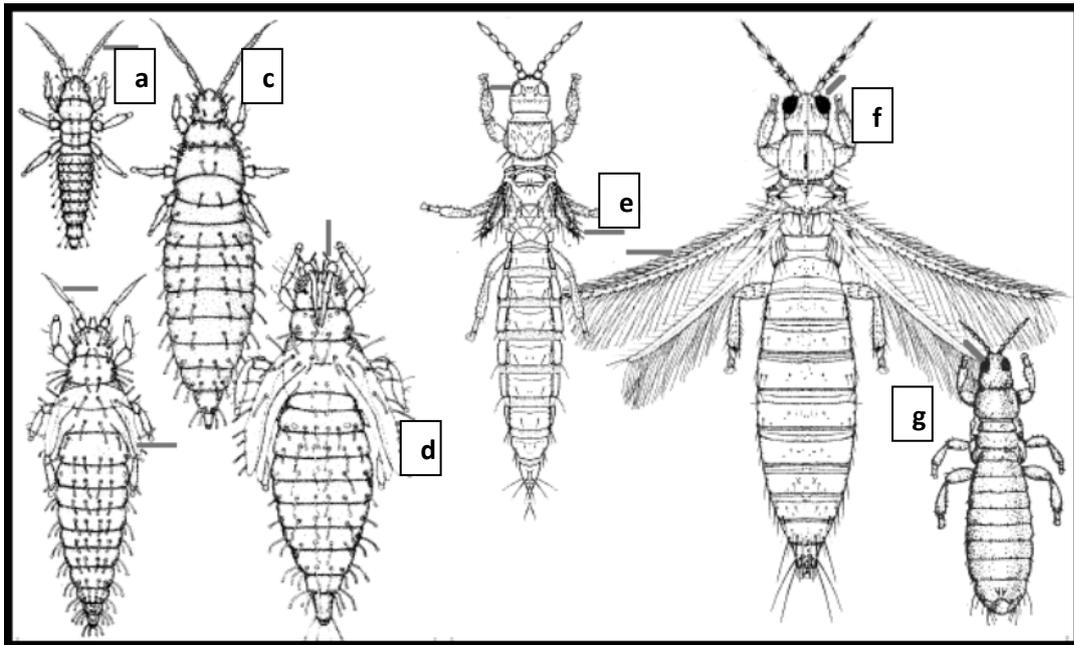


Figure 3. Les

différents stades évolutifs des thrips (Moritz et Mound, 1999).

a: Larve I, b: Larve II, c: Pronympe, d: Nympe, e : Adulte brachyptère, f : Adulte macroptère, g : Adulte aptère.

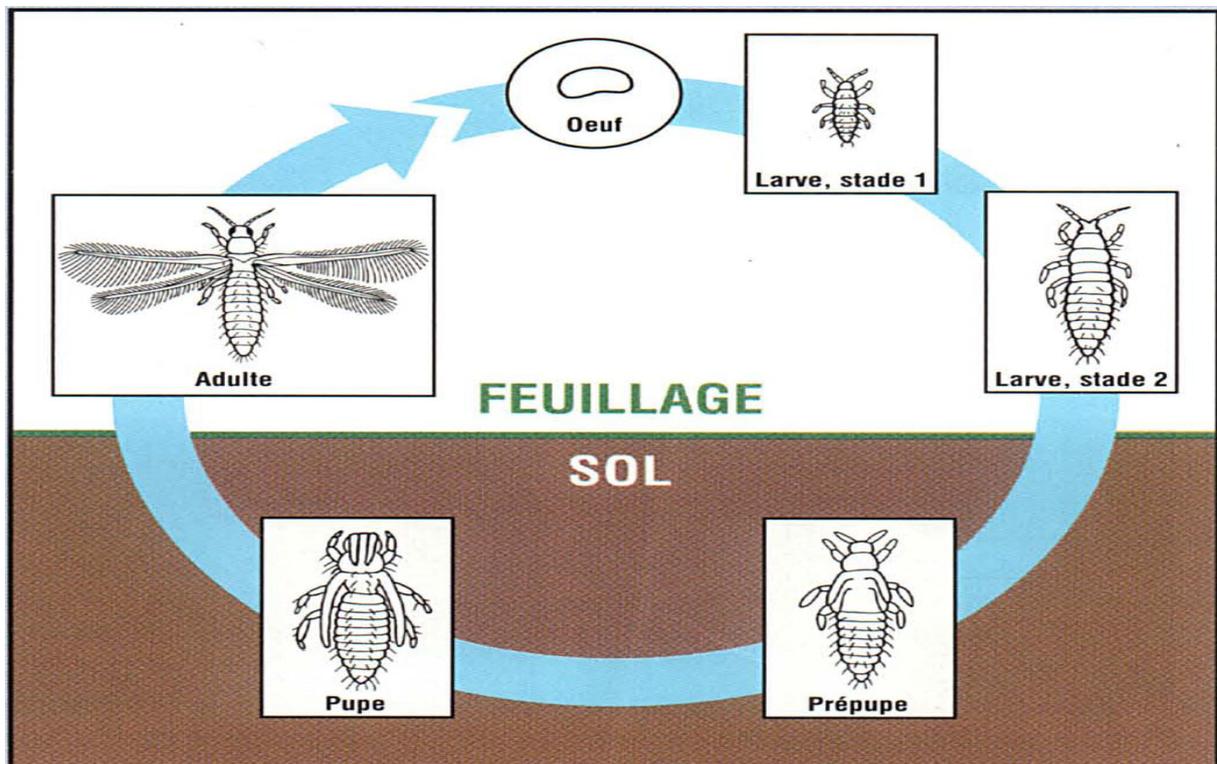


Figure 4. Cycle vital d'un thrips (*Frankliniella occidentalis*) (Vezina et Lacroix, 1994)

1.7. Régime alimentaire

Chez les Thysanoptères, trois principales sources de nourritures sont adoptées. Certaines espèces se nourrissent de mycéliums et de spores de champignons, alors que d'autres s'attaquent aux feuilles vertes et aux fleurs (**Mound et Marullo, 1996 cités par Mound, 2003**). Il existe également des espèces prédatrices, d'autres sont floricoles et consomment des grains de pollen (**Bournier, 1983**).

D'après **Marullo et Mound (2002) cités par Mound (2005)**, la plupart des Térébrants (95%) sont phytophages, se nourrissent tous au dépens des plantes vertes, tandis que 60 % des Tubulifères sont des mycophages (fungivores).

Les thrips inféodés aux plantes cultivées, préfèrent vivre sur les parties tendres des plantes, en particulier, les bourgeons, les jeunes pousses, les jeunes feuilles, les organes floraux et les jeunes fruits (**Bournier, 1983**).

Les Thysanoptères, contrairement à la plupart des insectes piqueurs, ils ne se nourrissent pas de sève, les larves et les adultes piquent, injectent leur salive, puis aspirent le contenu de la lyse cellulaire (**Bournier, 1968; Bournier, 1983**).

1.8. Dégâts

1.8.1. Dégâts directs

Les dégâts directs sont provoqués par la prise de nourriture sur l'ensemble des organes végétaux. La salive injectée lors de la prise alimentaire peut être toxique pour les tissus végétaux, particulièrement, les tissus tendres. Elle circule ensuite à travers les parois cellulaires, détruit une plage de cellules entourant la piqûre. Ces cellules se déshydratent, se vident de leur contenu, se décolorent, se remplissent d'air, et prennent d'abord une teinte blanc nacré puis brunissent peu à peu (**Bournier, 1983**).

La ponte occasionne aussi des dégâts, notamment, sur les jeunes fruits. L'insertion des œufs par la femelle dans le végétal, entraîne l'apparition de ponctuation d'abord claires qui se nécrosent progressivement (**Moreau et al, 1997**).

1.8.2. Dégâts indirects

Plus de 50 espèces de thrips sont nuisibles aux plantes cultivées et 10 espèces sont vectrices de tospovirus à travers le monde (**Mound, 2004**). Les thrips qui sont des ravageurs

sérieux des récoltes sont habituellement des espèces fortement adaptables et polyphages (**Mound, 2003**).

D'après **Moury et al. (1998)** ; **Mound (2003)** ; **Bournier (1983)**, les tospovirus sont des phytovirus dont la transmission est assurée exclusivement par les thrips selon le mode persistant.

En effet, les thrips sont des vecteurs du TSWV (le virus de la mosaïque bronzée de la tomate). Ce virus, connu depuis longtemps en Europe, s'est brusquement développé suite à l'introduction de *Frankliniella occidentalis*, qui constitue un vecteur très efficace. *Thrips tabaci* serait un autre vecteur potentiel de TSWV (tomato spotted wilt virus).

Le développement de TSWV peut être très dommageable sur plusieurs espèces maraîchères et florales (tomate, laitue, poivron,...etc) (**Moreau et al., 1997**).

D'après **Bournier (1983)**, chez les thrips, l'acquisition du virus ne peut se faire qu'au cours du 1^{er} stade larvaire ou du 2^{ème} stade nouvellement formé. En effet, ces larves piquent le végétal virosé, absorbent les particules virales qui traversent la paroi du tube digestif envers la cavité générale, puis passent dans les glandes salivaires d'où elles seront réinjectées dans une plante saine. Chez les adultes vecteurs, l'inoculation du virus nécessite une durée de 5 à 15 minutes (**Bournier, 1983**). L'adulte peut prendre le virus mais ce dernier ne peut pas passer à travers le mur de l'intestin pour gagner les glandes salivaires (**Mound, 2003**).

1.9. Moyens de lutte

1.9.1. Mesures préventives

Les thrips sont de minuscules insectes, responsables de graves dommages sur de nombreuses cultures. D'après **Gilkeson et al. (1992)**, sur la culture de la tomate, le seuil de nuisibilité est fixé entre 30 et 50 thrips/plant, alors que sur piment, ce seuil ne doit pas dépasser 5 à 10 thrips/plant. Sur concombre ce seuil peut aller jusqu'à 100 thrips/plant.

Le contrôle des cultures et le dépistage précoce des thrips est très important. Ces derniers ont le pouvoir de se reproduire très rapidement. Parce qu'ils sont très petits et plutôt discrets, les thrips peuvent être très nombreux avant qu'on ne détecte leur présence. Des petites marques argentées sur les feuilles et les fleurs, ainsi que, des petits dépôts noirs (excréments) sont des signes qu'il faut contrôler.

Pour un dépistage précoce, des pièges collants bleus ou jaunes, à raison de 1 par 50 plantes peuvent être utilisés.

En plus de moyens de prévention, d'autres techniques peuvent être pratiquées. Sous serres, il faut pratiquer une destruction des mauvaises herbes et des plants infectés par le virus et éliminer les résidus des cultures précédentes (**Veziņa et Lacroix, 1994**). Des plantes pièges, de type Chrysanthèmes jaunes (variété Chesapeake) peuvent être utilisées (**Shipp et Buitenhuis, 2007**). Des plantes indicatrices hypersensibles de virus, comme le *Petunia* peuvent nous renseigner sur la sévérité de l'attaque d'une façon précoce (**Lambert, 1999**). En verger, les parties atteintes peuvent être coupées ou soumises à un jet d'eau froide. Enfin, il faut alterner les cultures et pratiquer un travail du sol pour détruire les nymphes.

1.9.2. Lutte biologique

Certains acariens sont de redoutables prédateurs de thrips, en particulier, ceux appartenant aux genres *Amblyseius* et *Hyposopis* (**Fraival, 2006**). Parmi les punaises, les Anthocoridae (*Orius niger*, *O. insidiosus*, *O. tristicolor* et *O. minutus*), s'attaquent aux larves et aux adultes des thrips. En plus, des Névroptères du genre *Chrysopa* peuvent s'attaquer aux thrips (**Bournier, 1983**). Les Coccinellidae, des genres *Adalia*, *Exochomus*, *Aphidecta*, *Propylea* et *Scymnus* sont d'excellents prédateurs de thrips. Des Thysanoptères (Aeolothripidae), comme, *Aeolothrips intermedius* mangent les larves des espèces de thrips nuisibles, en particulier, *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Odontothrips confusus* (**Bournier et al., 1979 cités par Bournier, 1983**).

Parmi les parasites des thrips, il y a des nématodes, exemples, *Thripinema nicklewoodii*, *Anguillulina aptini* (**Bournier, 1983**) et *Steinernema feltiae* (**Fraival, 2006**). Parmi les insectes Hyménoptères, il y a des espèces appartenant à la famille des Eulophidae, exemple, *Tetrastichus gentilei* qui est très actif sur *Liothrips oleae* et *Gynalkothrips ficorum*. Il y a également *Ceranisus menes* qui pond dans les larves de beaucoup d'espèces de thrips et provoque la déformation et la mort de l'hôte. Des Trichogrammatidae du genre *Megaphragma* sont des endoparasitoïdes des œufs des Térébrants (**Loomans, 2003**).

Chapitre II:

**Les thrips
inféodés aux
cultures sous
serre**

2. Les thrips inféodés aux cultures sous serre

2.1. Importance numérique

Il y a au moins 6000 espèces de thrips qui sont décrites à travers le monde. Quelques-unes sont de véritables ravageurs des cultures, notamment sous serre (Grrer et Diver, 2000). Les plus importantes sont mentionnées sur le **tableau 2** (Grrer et Diver, 2000).

Tableau 2: Les espèces de thrips les plus nuisibles aux cultures sous serre (Grrer et Diver., 2000).

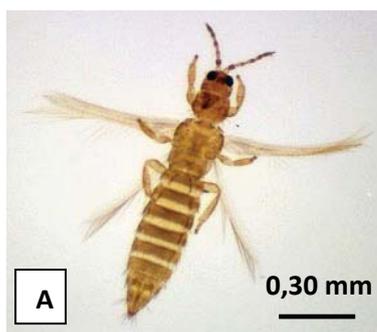
Nom commun (français)	Nom commun (anglais)	Nom scientifique
Thrips de l'oignon	Onion or tobacco thrips	<i>Thrips tabaci</i> (Figure 5 A)
Thrips des petits fruits	Western flower thrips	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Figure 5 B)
Thrips des serres	Greenhouse thrips	<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Figure 5 C)
Thrips bagué des serres	Banded greenhouse thrips	<i>Hercinothrips femoralis</i> (Figure 5 D)
Thrips des fruits	Flower thrips	<i>Frankliniella tritici</i> (Figure 5 E)
Thrips du melon	Melon thrips	<i>Thrips palmi</i> (Figure 5 F)

2.2. Cycle de vie

Pour la majorité des thrips inféodés aux cultures sous serre, les larves néonates sont généralement de couleur blanche et avec des yeux rouges. Elles deviennent jaunes après un certain temps. Après avoir passé par deux stades, ces larves se transforment d'abord en pronymphe de couleur jaune clair, avec toujours des yeux rouges et ébauches alaires courtes. Le stade nymphal est légèrement plus grand et avec des soies alaires plus longues. Ce stade est d'abord jaune clair et devient plus foncé avec le temps et les antennes sont pliées vers l'arrière. Les stades pronymphe et nymphe ne se nourrissent pas (Grrer et Diver, 2000). La durée moyenne de chaque stade évolutif des thrips à une température comprise entre 20 et 37 C° est représentée sur le **tableau 3**. La forme, la taille et la couleur des thrips diffèrent d'une espèce à une autre.

Tableau 3: Cycle de vie d'un thrips à une température comprise entre 20 et 37 C° (Grrer et Diver, 2000).

Stade	Durée de chaque stade à une température comprise entre 20 et 37 C°
Œuf	2-4 jours
1 ^{er} stade larvaire	1-2 jours
2 ^{ème} stade larvaire	2-4 jours
Pronymphe	1 - 2 jours
Stade nymphale	1 - 3 jours
Adulte	30-45 jours



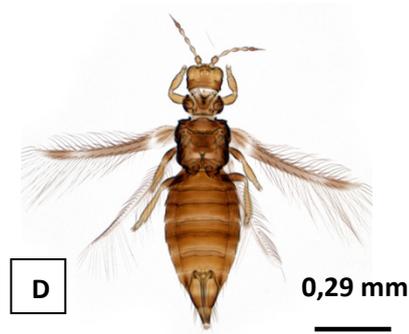
Thrips tabaci (adulte)
(Alston et Drost, 2008)



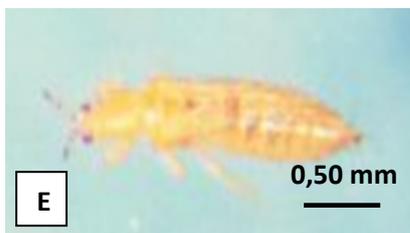
Frankliniella occidentalis (adulte)
(Pinot, 2000)



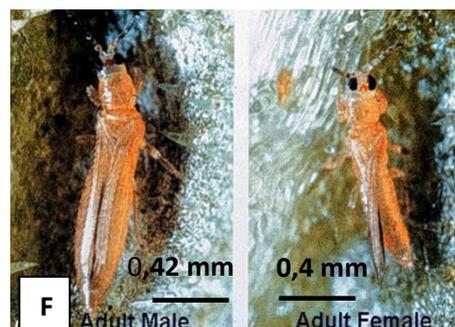
Heliothrips haemorrhoidalis (adulte)
(Denmark et Fasulo, 2010)



Hercinothrips femoralis (adulte)
(Mound, 2009 b)



Frankliniella tritici (adulte)
(Hore, 2004)



Thrips palmi (adulte)
(Capinera, 2010)

Figure 5. Thrips inféodés aux cultures sous serre

Au printemps, les thrips adultes formés peuvent se déplacer d'une plante à une autre, surtout en marchant. L'infestation de nouvelles cultures et de nouvelles serres est assurée principalement par des individus transportés par le vent (**Grrer et Diver, 2000**).

3.3. Répartition géographique

Parmi les thrips inféodés aux cultures sous serre, il y a *Thrips palmi*. Cette espèce a été décrite pour la première fois en 1925 à Sumatra. Sa présence est connue depuis de nombreuses années dans tout l'Est asiatique (**Bhatti, 1980; Crowe 1985 cités par Guyot, 1988**), en particulier sur coton en Thaïlande (**Wangboonkong, 1981 cité par Guyot, 1988**), en Chine et en Inde sur tabac et en Indonésie (**Bournier, 1986 cité par Guyot, 1988**). Depuis plusieurs années, sa répartition géographique s'est largement étendue. En effet, ce thrips a été découvert en 1978 aux Philippines sur le coton (**Bournier, 1983 cité par Guyot, 1988**), en Nouvelle-Calédonie et à Wallis sur les cultures maraîchères et à la Réunion sur oignon (**Bournier, 1986 cité par Guyot, 1988**). L'apparition de *Thrips palmi* au Japon sur pomme de terre et sur cultures maraîchères date également de 1978. Depuis 1985, il est responsable de nombreux dégâts en Guadeloupe et en Martinique sur cultures maraîchères (aubergine, concombre, melon, poivron). Son aire de répartition dans la région Caraïbe semble s'étendre rapidement puisqu'il est apparu récemment à Antigua et au Porto Rico (**Anais, 1988 cité par Guyot, 1988**). C'est une espèce très polyphage et elle peut s'attaquer à un grand nombre de végétaux appartenant à plusieurs familles botaniques.

Le thrips *Heliethrips haemorrhoidalis* compte à lui, il est signalé dans 41 pays (**Froud et Stevens, 2004**). Toujours d'après le même auteur, il est probable qu'il est originaire d'Amérique du Sud, mais il est maintenant répandu en zones tropicales, subtropicales et tempérées. Ce thrips a probablement été introduit en Europe avec des plantes ornementales d'Amérique tropicale. Sa dispersion rapide à travers le monde est liée à son aptitude à vivre sur des plantes sauvages et cultivées (**Denmark et Fasulo, 2010**).

Quant à *Hercinothrips femoralis*, bien que originaire d'Amérique du Nord, mais actuellement il est largement distribué à travers le monde. Il est particulièrement fréquent dans les îles Britanniques, l'Europe et l'Afrique orientale (**Denmark et Fasulo, 2010**).

Thrips tabaci d'après **Mau et Kessing (1991)** est probablement originaire de la région méditerranéenne. Actuellement, il est signalé à travers tout le monde et il est considéré comme une espèce cosmopolite.

Frankliniella occidentalis est originaire de l'Ouest des Etats-Unis, mais il s'est disséminé depuis 1970 à de nombreux pays de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique centrale et du sud, de l'Europe et de l'Océanie. (OEPP, 2002).

2.4. Reproduction

La multiplication parthénogénétique est très fréquente chez les thrips (Anonyme, 2012). Dans la plupart des cas, les populations sont constituées entièrement de femelles, qui n'ont pas besoin de s'accoupler pour produire d'œufs fertiles. Par ailleurs, certaines populations peuvent comprendre des mâles et des femelles et l'accouplement peut avoir lieu (reproduction sexuée). Dans tous les cas, les femelles pondent leurs œufs généralement dans les feuilles. Les œufs éclosent peu de temps après la ponte et les petites larves commencent à se nourrir. Il y a seulement deux stades larvaires et dès que le second est complété, la larve s'enfonce dans le sol où elle devient une pré-pupe. Le stade pré-pupe se transforme ensuite en puppe et demeure dans le sol. Les adultes émergent généralement du sol après 5 à 7 jours et une autre génération est ainsi initiée (Nault, 2007).

Chez les différentes espèces de thrips inféodées aux cultures sous serre la reproduction diffère d'une espèce à l'autre. D'après Froud et Stevens (2004), les populations d'*Heliothrips haemorrhoidalis* sont formées exclusivement de femelles. Denmark et Fasulo (2010) ajoutent que ces femelles pour pondre, elles insèrent leurs œufs dans les feuilles ou elles les déposent à la surface des fruits. Chez *Hercinothrips femoralis*, les femelles peuvent vivre jusqu'à 40 jours et elles se reproduisent essentiellement par parthénogenèse. Les mâles de cette espèce sont peu connus (Denmark et Fasulo, 2010).

2.5. Plantes hôtes

D'après Froud et Stevens (2004), *Heliothrips haemorrhoidalis* est très polyphage et il peut vivre sur plus de 60 plantes hôtes. En Floride, ce thrips s'installe essentiellement sur le coton, mais il a été signalé également sur des viornes, des cornouillers, sur *Vitis* sp., des palmiers, des Orchidées, l'avocatier, *Ficus nitida*, des érables, des mangues, des fougères, des goyaves, des hibiscus, des rosiers et de nombreuses autres plantes ornementales.

Cette polyphagie est également la caractéristique de *Thrips palmi* mais qui est connu surtout comme un ravageur des cucurbitacées et des solanacées. La tomate est mentionnée comme étant l'hôte le plus préféré par ce thrips aux Caraïbes (Capinera, 2010), alors qu'aux États-Unis et au Japon, Tsai *et al.* (1995) cités par Capinera (2010) ont rapporté que les

cucurbitacées sont plus préférées que l'aubergine et le poivron. Parmi les hôtes de ce thrips, il y a le haricot, le chou, le melon, le piment, le niébé, le concombre, l'aubergine, la laitue, le gombo, l'oignon, le pois, le poivron, la pomme de terre, la citrouille, la courge et la pastèque (**Capinera, 2010**).

Hercinothrips femoralis est également un ravageur des cultures sous serre (**Denmark et Fasulo, 2010**). Il s'attaque à de nombreuses cultures y compris le concombre, les bégonias, les cactus, le palmier dattier, le bananier, le chrysanthème, la tomate et le thé (**Denmark et Fasulo, 2010**).

Le thrips de l'oignon, *Thrips tabaci* a un large spectre d'hôtes et qui comprend des graminées et des dicotylédones. Parmi ses hôtes primaires, il y a l'oignon, l'ail, le poireau, le chou, le chou-fleur, le haricot, la tomate, le concombre et l'asperge. Il s'attaque également à la luzerne et au coton (**Alston et Drost, 2008**).

Le thrips des petits fruits *Frankliniella occidentalis*, est un ravageur également polyphage. Il peut s'installer sur environ 180 plantes hôtes (**OEPP, 2002**). Aux Etats-Unis, il s'attaque à l'abricotier, aux Cucurbitaceae, au fraisier, au glaïeul, à l'oeillet, au nectarinier, au pêcher, au pois, au poivron, au prunier, au rosier, à la tomate. En Europe, il est connu surtout en serre, sur une gamme de plantes-hôtes qui ne cesse de s'étendre. Les plantes-hôtes les plus fréquentes sont : chrysanthème, Gerbera, rosier et Saintpaulia (**OEPP, 2002**).

2.6. Dégâts

2.6.1. Dégâts directs

Heliothrips haemorrhoidalis s'attaque d'abord à la surface inférieure d'abord des feuilles et au fur et à mesure il progresse vers la surface supérieure. Les feuilles se décolorent et développent un aspect déformé entre les nervures latérales (**Froud et Stevens, 2004**).

Les feuilles sévèrement endommagées jaunissent et tombent. En plus des dégâts d'alimentation, les deux surfaces sont couvertes de petites gouttelettes d'un liquide rougeâtre qui change progressivement au noir. Les dégâts sur fruit s'observent au stade jeune (**Froud et Stevens, 2004**).

Hercinothrips femoralis, perce les tissus végétaux avec ses pièces buccales et sucent le jus. En conséquence, il se forme des taches blanches irrégulières sur la feuille en lui donnant

une apparence argentée globale. Finalement, ces zones se dessèchent et prennent une teinte brun clair, et peut en résulter une défoliation (**Denmark et Fasulo, 2010**).

Pour ce qui concerne *Frankliniella tritici*, les dégâts se présentent sous l'aspect d'un bronzage des fruits. Les fortes infestations peuvent détruire les bourgeons et les fleurs (**Hore, 2004**).

Frankliniella occidentalis compte à lui, il s'attaque aux fleurs et aux feuilles d'un grand nombre de cultures. La nature des dégâts dépend de la culture et de son stade de développement au moment de l'attaque (**OEPP, 2002**).

Quant à *Thrips palmi*, il est également polyphage, possède une large gamme de plantes-hôtes, dont les infestations prennent rapidement de l'ampleur et provoque de graves dégâts. Les larves comme les adultes se nourrissent de manière grégaire sur les feuilles, les tiges, les fleurs et les fruits. Ceci provoque de nombreuses blessures et déformations et finalement la mortalité de la plante entière (**OEPP, 2000**).

2.6.2. Dégâts indirects

En plus des dommages directs, le thrips du melon, *Thrips palmi*, est capable d'infliger des dommages indirects en transmettant certaines souches de TSWV (Tomato spotted wilt virus). *Frankliniella occidentalis* est associé à des épidémies du tomato spotted wilt virus (TSWV) sur tomate. Ce virus provoque un rabougrissement, une distorsion et une mosaïque des feuilles, et un éclaircissement des veines de la feuille et des fruits (**OEPP, 2000**).

Thrips tabaci, ou encore le thrips de l'oignon peut transmettre le IYSV (Iris Yellow Spot Virus sur oignon. Ce virus provoque des lésions sur les feuilles, les fleurs et les tiges. Le thrips de l'oignon peut transmettre également le tomato spotted wilt virus (TSWV) et le virus de l'impatiens necrotic spot (INSV) (**Alston et Drost, 2008**).

Chapitre III :

**Aperçu sur la
plasticulture
à Biskra**

3. Aperçu sur la plasticulture à Biskra

3.1. Importance

La plasticulture est largement répandue dans la wilaya de Biskra. En effet, cette région assure l'approvisionnement de plus de 38 wilayas surtout en tomate, piment et poivron (**D.S.A Biskra, communication personnelle, 2011**).

En plus des conditions climatiques jugées très favorables, l'emplacement de la région des Ziban (Biskra) à proximité des grandes villes du nord, a fait d'elle une destination préférée pour les commerçants des produits maraîchers et les investisseurs potentiels dans le domaine agricole.

La plasticulture est une activité très rentable à Biskra ; une serre de 400 m² peut engendrer un bénéfice de 5 à 6 millions de centimes en cas de tomate contre 6 à 7 millions de centimes pour le poivron (**Bédrani, 1999**).

3.2. Superficie

La superficie réservée à la plasticulture dans la wilaya a connu une évolution importante au fil des campagnes. En 2011, elle était de 2910 ha, dont 46 % (1345,82ha) de cette superficie est occupée par la tomate, suivie par le piment (701,64 ha) et le poivron (546,74ha) (**Tableau 4 et figure 6**).

Tableau 4: Evolution des superficies des cultures pratiquées sous serre (ha) dans la wilaya de Biskra.

Cultures	Superficies en ha			
	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Tomate	1167	1269	1162,36	1345,82
Piment	574,5	700	756	701,64
Poivron	623	441	524,2	546,74
Courgette	78	100	100,88	106,68
Concombre	118,5	72	72,28	74,44
Melon	49	44	7	7,32
Aubergine	17	80	106,4	127,36
Total	2627	2669	2729	2910

(D.S.A Biskra, 2012)

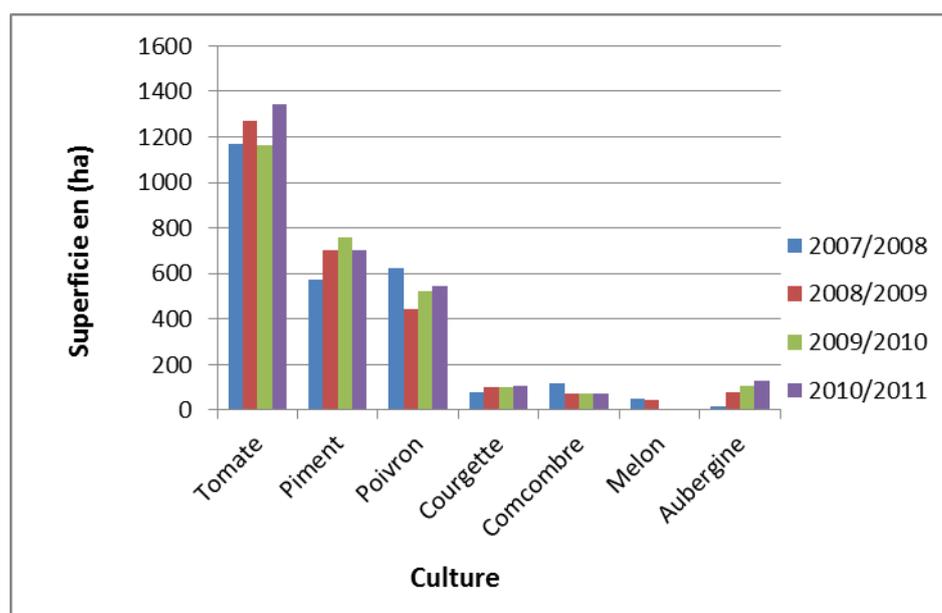


Figure 6. Evolution des superficies (ha) réservées aux cultures pratiquées sous serre dans la wilaya de Biskra

3.3. Production

Les productions des cultures pratiquées sous serre ont enregistrées un accroissement considérable en cours des différentes campagnes. En 2011, la production totale était de 2421630 Qx, dont la tomate est classée dans le premier rang (1481017 Qx), suivie par le piment (435748 Qx) et le poivron (295962 Qx) (**Tableau 5 et figure 7**).

Tableau 5: Evolution de la production maraîchère sous serre (qx) dans la wilaya de Biskra

Culture	Production en Qx			
	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Tomate	805773	895490	1319640	1481017
Piment	198446	250396	431939	435748
Poivron	229575	183677	285940	295962
Courgette	43288	55526	72846	77226
Concombre	69778	47046	57216	58297
Melon	17390	13675	18100	18470
Aubergine	6829	31515	43328	54910
Total	1371079	1477325	2249009	2421630

(D.S.A Biskra, 2012)

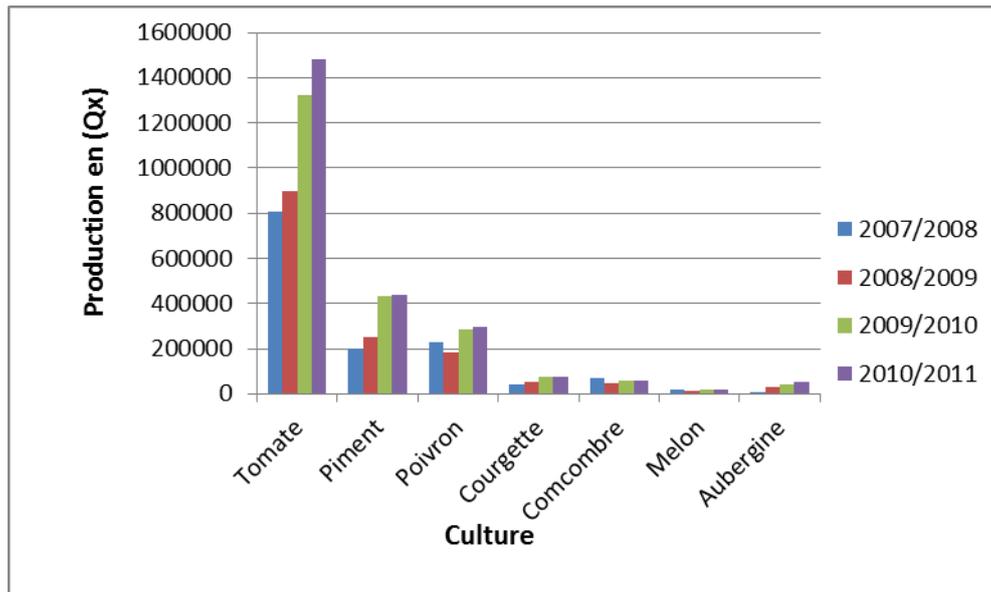


Figure 7. Evolution de la production maraîchère sous serre (Qx) dans la wilaya de Biskra

3.4. Contraintes

3.4.1. Climat

Le climat désertique avec ses températures excessives, présentant des amplitudes journalières et annuelles fortes, la faiblesse des précipitations et l'intensité de l'évaporation rendent l'irrigation obligatoire. Par ailleurs, les vents violents et les gelées constituent d'autres facteurs limitant. Malgré ça, plusieurs exploitations n'ont pas encore installé de brise-vents. Il est à noter que chaque année les vents détruisent beaucoup de serres, occasionnant ainsi des dégâts considérables (**Djennane, 1990**).

3.4.2. Sol

La nature des sols rend nécessaire l'apport fréquent d'éléments fertilisants et de l'eau. Par ailleurs, l'apport de fumier est obligatoire. Dans certains cas, le sol est également riche en sels, ce qui demande l'installation d'un réseau de drainage. Dans d'autre cas, l'agriculteur déplace ses serres après avoir constaté que le sol est très chargé en sels.

3.4.3. Eau

L'eau est très indispensable en agriculture saharienne, cependant son prix de revient et sa qualité constituent des contraintes majeures. Les nappes peu profondes sont limitées à Biskra. Leur eau est très chargée (3 à 7 g / litre). La nappe albiennaise est moins chargée mais elle est difficile à exploiter. En plus des frais de forage, elle demande des installations pour le refroidissement et le détartrage des canalisations.

3.4.4. Manque de technicité

Les serristes se trouvent chaque année en face d'une série de contraintes d'ordre technique. Parmi celles-ci, il y a lieu de citer, le manque d'une semence locale adaptée aux conditions hostiles de la région, la non maîtrise de l'orientation des serres, la mauvaise conduite des plants en pépinière avant leur repiquage et enfin le manque d'information sur l'itinéraire technique qui convienne le plus aux conditions de la région de Biskra.

Même les instituts créés pour l'appui technique et logistique à l'agriculture dans la région de Biskra, sont en général peu opérationnels, en raison de leur emplacement non adéquat, du manque d'encadrement et à la centralisation de leurs décisions sans tenir compte des préoccupations locales.

3.4.5. Main d'œuvre

Dans la plupart des cas la main d'œuvre qui travaille dans les serres de la région de Biskra n'est pas qualifiée. Les ouvriers qui exercent ce métier sont dans leur majorité des saisonniers, venus des wilayas voisines. Devant les différentes opérations nécessaires à l'entretien de culture sous serre, notamment, l'irrigation, la fertilisation, l'éclaircissage, le binage et les traitements phytosanitaires, le nombre et la qualité des ouvriers recrutés sont insuffisants pour une bonne conduite de la culture. (**D.S.A Biskra, communication personnelle, 2011**).

3.4.6. Ennemis et maladies

La serre, étant un microclimat favorable pour le développement des pathogènes, réclame plus d'attention et de contrôle afin de maîtriser les problèmes d'ordre phytosanitaire qu'ils soient causés par les mauvaises herbes, les insectes ravageurs ou les champignons.

Les mauvaises herbes représentent un sérieux problème pour les cultures sous serres vu les conditions favorables que procure ce mode de culture pour leur développement. La quasi-totalité des agriculteurs ne font pas appel aux herbicides, malgré les grands problèmes posés par les mauvaises herbes (développement des maladies, foyers d'insectes, concurrence en matière de nutrition minérale et hydrique ...etc.). Ils préfèrent pratiquer un désherbage manuel.

D'après les techniciens de DSA de Biskra (**communication verbale, 2011**), les cultures sous serre dans la région de Biskra souffrent de plusieurs maladies cryptogamiques et

bactériennes. Parmi celles-ci il y a la fusariose, la verticilliose, l'alternaria, le mildiou, le botrytis (pourriture grise), la moucheture de la tomate (bactérie) et la gale bactérienne.

Parallèlement aux maladies, il existe plusieurs ravageurs, entre autre, l'acarien jaune (*Tetranychus urticae*), le ver gris (*Agrotis segetum*), le ver de la tomate (*Heliothis armigera*), les aleurodes (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*), les pucerons (*Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*), la courtilière (*Gryllotalpa gryllotalpa*), les mineuses (*Tuta absoluta*, *Lyriomyza trifolii*, *Lyriomyza huidobrensis*), le ver blanc (*Geotrogus deserticola*), les nématode à galles (*Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*), les rongeurs (*Meriones* sp.).

3.5. Perspectives

3.5.1. Encouragement de l'état

La nouvelle orientation de la politique agricole de développement et de réhabilitation des zones arides est très encourageante. Elle a permis une mise en valeur de plus de 200 000 ha et la création d'un millier de périmètres agricoles. Pour cela, elle a mobilisé d'importantes ressources en eau souterraine par le captage des sources et le forage des puits. L'Etat a essayé d'offrir toutes les conditions favorables à l'investissement, par l'aménagement des infrastructures de base (routes, pistes, aménagement rural, électrification, forages, ...) et la modernisation des systèmes de production agricole (**Sahli, 1997**)

3.5.2. Appui technique

Dans le cadre du soutien technique extérieur aux agriculteurs, la chambre d'agriculture, la DSA et l'ITDAS organisent en collaboration avec des autres instituts nationaux (l'ITCMI, l'ITAF, l'INPV....), des journées de vulgarisation dans la wilaya de Biskra. Les thèmes sont choisis en fonction des besoins et la demande des agriculteurs. Ces derniers qui s'organisent dans des associations professionnelles agricoles, informent l'agent communal de vulgarisation des thèmes sur lesquels ils désirent se renseigner. L'agent communal exprime ces besoins auprès de la chambre d'agriculture, qui à son tour informe la DSA.

La DSA de Biskra charge les instituts spécialisés d'animer des journées techniques selon leurs compétences et leurs moyens. Pour la campagne 2003-2004, le programme des journées a abordé la plasticulture de manière générale. Les interventions ont eu lieu en deux périodes de l'année et ont traité deux thèmes différents. Durant le mois de décembre, les intervenants

ont traité les problèmes liés à la conduite d'une serre, alors que durant le mois de février, c'est les problèmes phytosanitaires qui sont abordés.

Par ailleurs, le CRSTRA (Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides), placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, a été créé, dont la mission est de réaliser les programmes de recherche scientifique et technique sur les régions arides et les régions menacées de désertification et de la sécheresse. Il a également comme objectif de constituer une banque de données scientifiques et techniques sur les régions arides et d'en assurer le traitement, la conservation et la diffusion. Par ailleurs, il est chargé d'entreprendre des recherches pluridisciplinaires (développement économique, social, agronomique et culturel), sur les mêmes zones. Il s'intéresse également à l'étude des conditions de l'intégration intersectorielle, de la maîtrise technologique et d'une gestion macro- et micro-économique efficace. Enfin l'institut, est chargé de mener des recherches économiques et socio-économiques en vue d'assumer la sécurité alimentaire nationale par l'accroissement de la production et de la productivité agricole. Parmi ces objectifs scientifiques, il y a de citer également : l'inventaire précis et actualisé des ressources naturelles, la surveillance régulière des espaces, l'évaluation des processus d'érosion et de la dégradation des milieux arides et semi-arides, la détermination des potentialités du milieu, la caractérisation des états de surface par le biais des techniques spatiales, le développement des méthodes de traitement, d'analyse du milieu aride et semi-aride, l'utilisation de nouveaux systèmes d'observation spatiale de la terre, la constitution de bases de données structurées et enfin la valorisation et la multiplication des espèces végétales sahariennes.

Chapitre IV :

**Présentation de
la région d'étude**

4. Présentation de la région d'étude

4.1. Situation et limite de la zone d'étude

Cette étude est effectuée dans la zone d'El-Ghrous, qui se trouve à 47 Km du chef-lieu de la wilaya de Biskra. Cette zone est limitée au Nord par Tolga, au Nord-Est et à l'Est par Foughala, à l'Ouest par Ech chaiba, au Sud-ouest par Doucen et au Sud par Doucen et Lioua. Les serres retenues pour ce travail se trouvent exactement dans la localité El Marhoum qui est située à 5 Km d'El Ghrous (**Figure 8**).

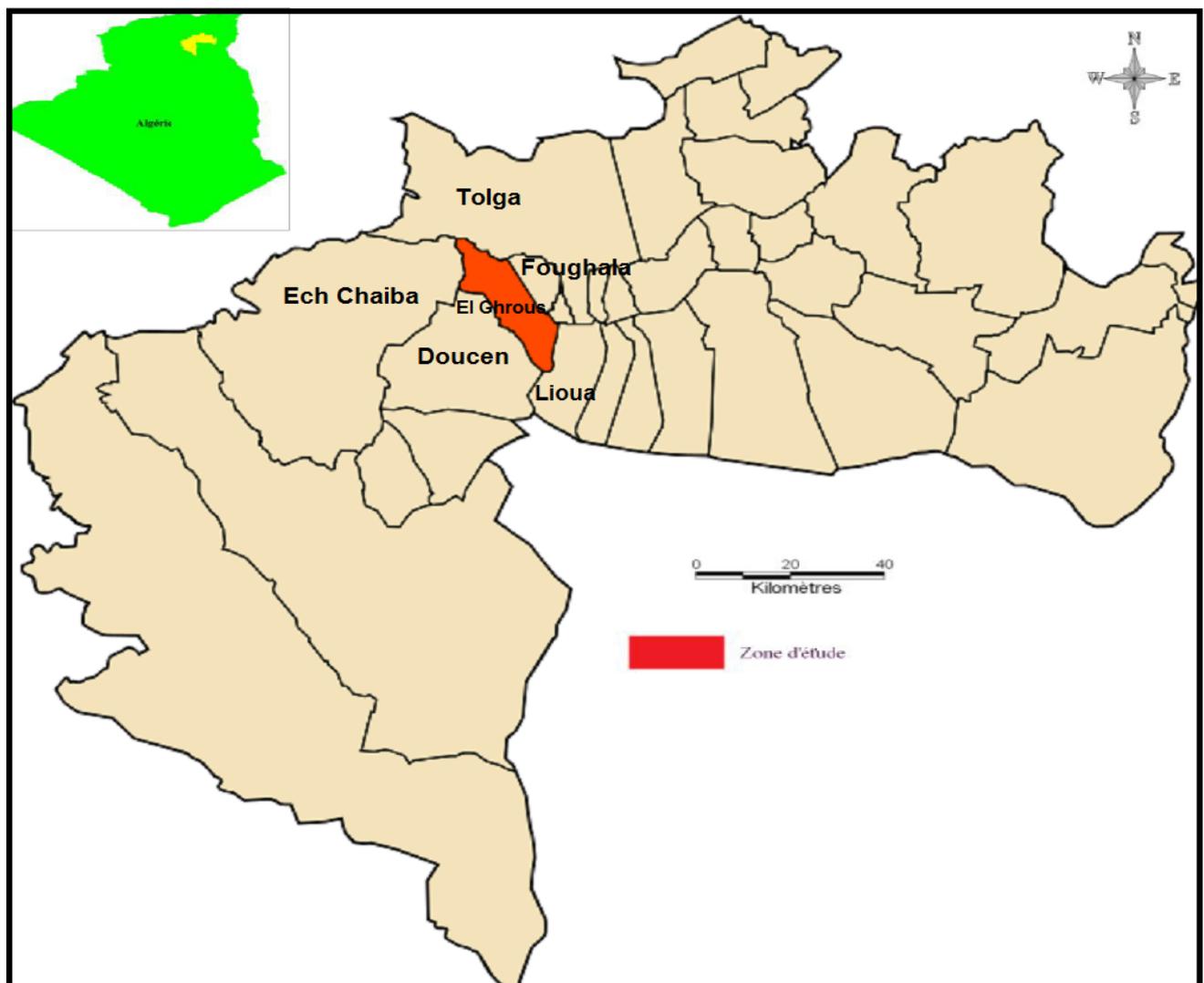


Figure 8. Situation administrative de la zone d'étude (Biskra et El Ghrous) (**Drouiche et al., 2011**)

4.2. Climat

Afin de caractériser le climat dans la wilaya de Biskra d'une façon générale, les données de la période allant de 1999 à 2010 sont exploitées.

4.2.1. Température

Les températures mensuelles des minima, des maxima ainsi que les moyennes sont rapportées sur le **tableau 6**.

Tableau 6 : Températures mensuelles enregistrées durant la période 1999-2010 et en 2011

Années	Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
1999-2010	T. M	16,43	19,04	23,59	27,6	33,97	38,11	40,66	40,86	34,8	29,25	22,11	17,51
	T. m.	6,37	7,59	11,38	15,18	21,35	25,18	27,83	27,81	23,55	18,21	11,87	7,93
	T.moy	11,4	13,15	17,48	21,39	27,66	31,65	34,24	34,33	29,17	23,73	16,99	12,72
2011	T. M	18,4	19	21,5	28,5	30,6	35,8	41,1	40,4	36,6	28,3	22,6	19,1
	T.m.	6,7	7,7	10,4	15	18,7	23,4	27,9	27,5	24,4	16,5	12,7	8,7
	T.moy	12,55	13,35	15,95	21,75	24,65	29,6	34,5	33,95	30,5	22,4	17,65	13,9

(ONM, 2011)

T.M. : température moyenne mensuelle des maxima, T.m. : température moyenne mensuelle des minima, T. moy.: température moyenne mensuelle.

Les températures enregistrées à Biskra durant la période allant de 1999 à 2010, montrent que les mois de juillet (34,24 C°) et août (34,33 C°) sont les plus chauds, tandis que, janvier est le plus frais (11,4 C°).

4.2.2. Pluviométrie

Tableau 7 : Moyennes mensuelles de la pluviométrie en (mm) pendant la période allant de 1999 à 2010 et celles enregistrées en 2011

Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1999-2010	23,82	8,85	13,76	11,93	13,1	6,32	1,14	1,72	14,58	16,63	15,87	15,25	142,97
2011	15,9	17,5	24,7	22,6	5,7	23,6	0	3,7	10,4	16,3	44,8	0,3	185,5

(ONM, 2011)

Les moyennes annuelles de la pluviométrie pendant une période de 11 ans (1999 – 2010) étaient de 142,97 mm. Le mois le plus pluvieux est janvier avec 23,82 mm. D'une façon générale, les pluies dans la région de Biskra sont faibles et irrégulières. Toutes les cultures pratiquées dans cette région ont besoin d'un complément très important d'eau au cours de l'année.

4.2.3. Vent

Tableau 8 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) pendant la période 1999-2010 dans la région de Biskra et en 2011

Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1999-2010	4,4	4,53	4,73	5,58	5,11	4,34	3,33	3,39	3,62	3,43	4,04	3,96
2011	4,5	4,7	5	4	5,2	4,6	2,9	2,9	2,9	3,4	3,8	3,2

(ONM, 2011)

D'après le **tableau 8**, avril est le plus venté avec une vitesse moyenne de 5,58 m/s, alors que, que durant le mois de juillet, la vitesse du vent n'a pas dépassée 3,33 m/s.

4.2.4. Humidité relative de l'air

Tableau 9: Humidité relative de l'air (%) enregistrée pendant la période 1999-2010 dans la région de Biskra et celle enregistrée en 2011

Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1999-2010	50,47	53,82	40,21	34,22	32,88	30,88	25,61	28,05	34,22	50,55	56,77	65,55
2011	55,3	47,3	50,9	46,1	42,6	35,5	27,1	31,2	37,1	47,8	55,4	55,3

(ONM, 2011)

Les données de l'humidité relative de l'air (**tableau 9**), montre que décembre est le mois le plus humide (65,55 %), tandis que, juillet est le plus sec (25,61%).

4.2.5. Synthèse climatique

4.2.5.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen est une méthode graphique où sont portés en abscisse les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T) sur deux axes différents.

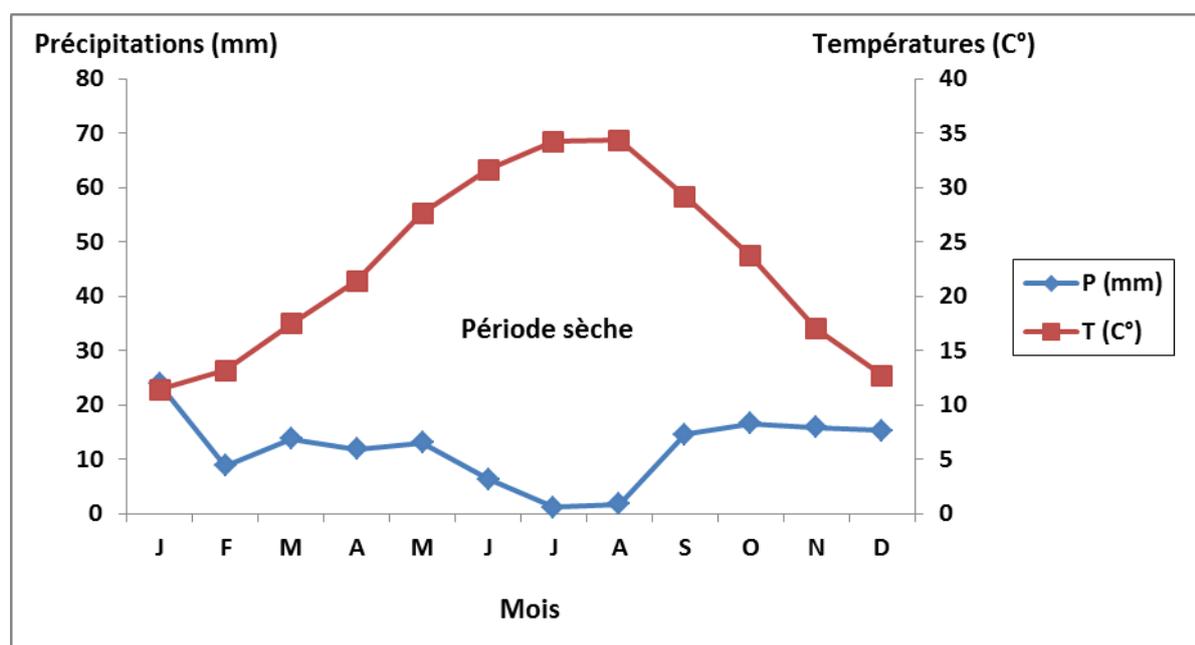


Figure 9. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN tracé à partir des données de la période 1999-2010 pour la région de Biskra

L'analyse du diagramme (**Figure 9**) montre que la période sèche s'étale sur la totalité de l'année, elle se distingue plus pendant les mois de juin, juillet et août où sont enregistrées les plus faibles pluviométries et les plus fortes températures.

4.2.5.2. Climagramme d'Emberger

Ce climagramme permet de situer l'étage bioclimatique de la région d'étude après le calcul du quotient pluviométrique (Q), qui tient compte des précipitations et des températures.

La formule est établie comme suit : $Q = 3,43 (P/M-m)$

Avec :

Q : quotient pluviométrique ;

P : pluviométrie annuelle en mm ;

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ;

m : moyenne des minima du mois le plus froid.

Calcul du quotient pluviométrique d'Emberger

$$Q = 3,43 * (142,97 / (40,86^\circ - 6,37^\circ)) = 14,21$$

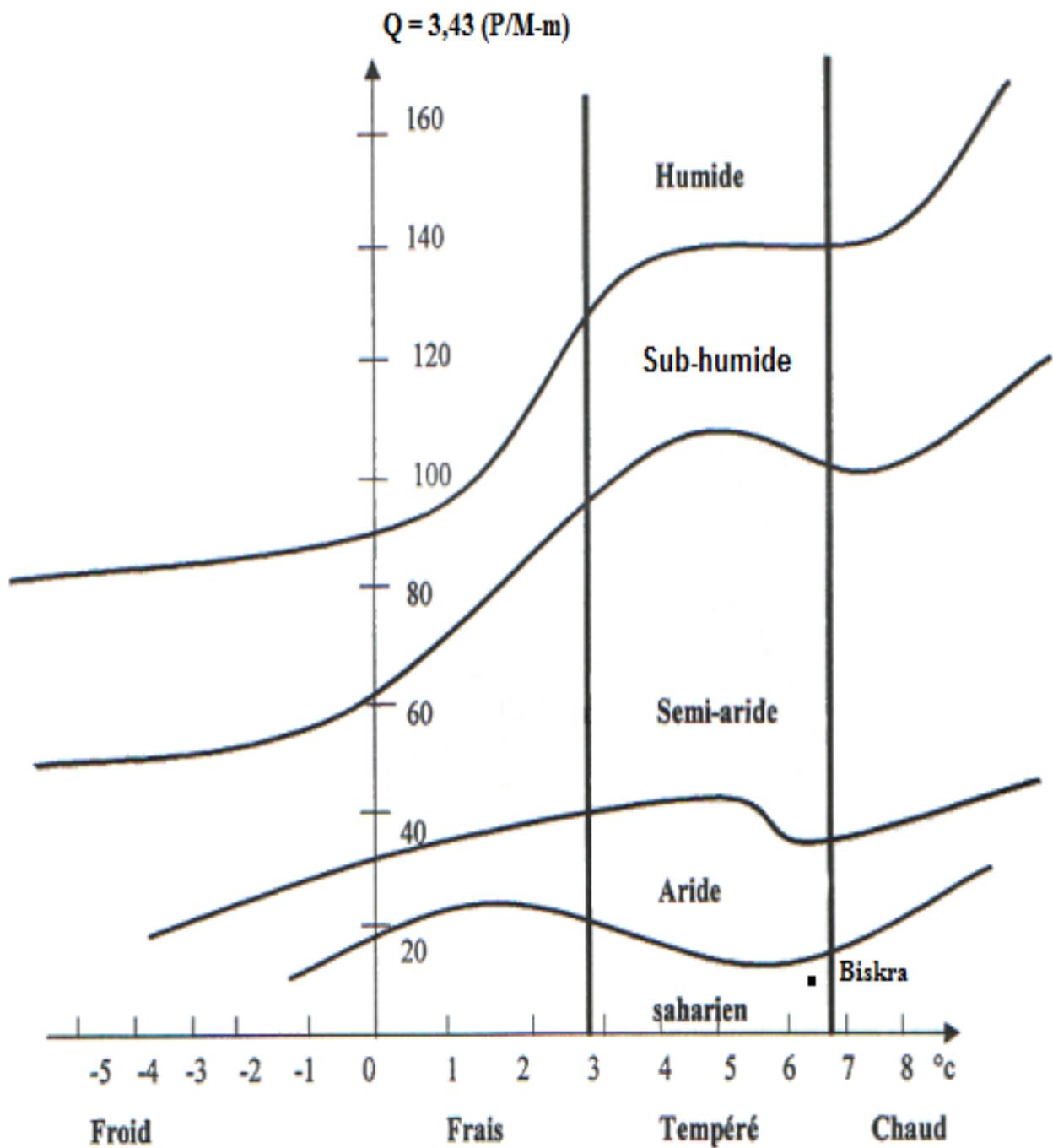


Figure 10. Situation de la région de Biskra dans le Climagramme d'Emberger d'après les données climatiques de la période 1999 – 2010.

D'après la valeur du quotient ($Q = 14,21$), la région de Biskra est située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré (**Figure 10**).

Partie

Expérimentale

Chapitre I :

**Matériels et
Méthode de
travail**

1. Matériels et méthode de travail

1.1. Matériel utilisé

1.1.1. Sur terrain

Le matériel utilisé lors de cette étude sous serre pour la collecte et la conservation des thrips, comporte: une loupe de poche, des piluliers et des tubes à essai, un morceau de tulle utilisé comme passoire, des bacs bleus pour le piégeage, un pinceau, de l'éthanol à 70% et un parapluie japonais.

1.1.2. Au laboratoire

Le matériel utilisé pour le triage et le montage des thrips au laboratoire comprend: un pinceau, des épingles entomologiques, des boîtes de Pétrie, des tubes à essai, des lames, des lamelles, de l'Éthanol à 10%, 70 % et 95%, de la potasse à 5 et 10%, de l'Eukitt, une loupe binoculaire, un microscope optique et des boîtes porte lames.

1.2. Méthode de travail

1.2.1. Choix des stations

La station d'étude est située dans la localité dite El Marhoum, soit à 5 km d'El Ghrous. Ce sont deux exploitations voisines, l'une comportant 28 serres réparties comme suit : 14 serres sont réservées aux concombres, les 14 serres restantes sont destinées à la culture de la tomate (**Figure 11**). L'autre exploitation comporte 28 serres, cultivées équitablement de piment et de poivron (**Figure 12**). Le choix des cultures de tomate, de piment et de poivron lors cette étude est justifié par leur importance en superficie et en production dans la région de Biskra et en particulier à El Ghrous.

La serre tunnel pratiquée dans la région est d'une superficie de 400 m², soit 50 m de longueur, sur 8m de largeur et 3,5m de hauteur. Chaque serre comporte une charpente métallique (80 000 DA), recouverte d'un film plastique en polyéthylène. Ce dernier peut être utilisé pendant 3 campagnes. Son prix actuel est estimé à 210 DA/kg, soit 25 000 DA pour l'ensemble de la serre.

Le repiquage des plants est effectué en mois de septembre, à raison de 800 à 1000 plants /serre. Les variétés cultivées sont Clause sahara pour la tomate (**Figure 13**), Suki pour.



Figure 11. Vue générale de l'exploitation avec des serres de tomate (photos Houamel Sabria)



Figure 12. Vue générale de l'exploitation avec des serres de piment et poivron (photos Houamel Sabria)



Figure 13. Jeunes plants de tomate repiqués dans une serre début septembre 2010 (photos Houamel Sabria)



Figure 14. Une serre plantée de piment (photos Houamel Sabria)

le piment (**Figure 14**), Adena pour le poivron. L'irrigation est assurée par le système goutte à goutte (**Figure 13**). Pour l'entretien de la culture, un traitement fongicide à base d'Ortiva, un traitement phytosanitaire à base d'un insecticide (Arizionate) contre les noctuelles (Lepidoptera) et enfin un acaricide de type Transact sont appliqués. Ces produits sont appliqués à raison de deux produits par application.

1.2.2. Echantillonnage sur le terrain

1.2.2.1. Piégeage

Afin d'avoir une idée sur l'importance des thrips inféodés aux solanacées, 3 serres sont prises en considération, dont une est occupée par la tomate, une deuxième par le piment et enfin une troisième serre est cultivée en poivron.

Cette technique est basée sur l'utilisation des bacs bleus de 22 centimètres de diamètre, à raison de deux bacs par serre (**Figure 15**). Selon Kahrer, 1992 cité par **Villeneuve et al., 1999**, l'utilisation des bacs colorés permet l'évaluation des populations de thrips en vol, ces pièges permettent l'identification des espèces présentes, ils sont peu spécifiques à une espèce donnée, piégeage plus avancé que d'autres couleurs il coïncide avec le début de développement des populations sur les cultures ; Les résultats sur les couleurs de panneaux (pièges chromatiques) les plus attractives sont très variables d'un auteur à un autre. Les couleurs citées comme les plus attractives sont alternativement le bleu, le blanc, le jaune et le violet. Le orange, le vert et le marron ainsi que les couleurs fluorescentes, le noir et le blanc recouverts d'un revêtement réfléchissant les UV étant au contraire des couleurs peu attractives (Carrizo, 2001 sur tomate, concombre et aubergines en serre, Vernon, 1990 en serre de concombre, Gillespie, 1990 en serre de concombre et Roidakis, 2001 sur Concombre, aubergine et poivron en serre cité par **Flament, 2004**). Pour les cultures en serre, les articles publiés présentent des résultats très différents. Ainsi, le bleu (Mateus, 1995 ; Brodsgaard, 1989 en culture de *Saintpaulia ionantha* cité par **Flament, 2004**) le jaune (Gillespie, 1990 concombre; Torres, 1990 rose ; Szabo, 1998 concombre cité par **Flament, 2004**) et le violet/fuchsia sont alternativement les couleurs citées comme les plus efficaces.

Chaque piège est placé sur le sol et à une distance de 20 m de chaque entrée de la serre. Le bac est rempli au deux tiers (2/3) de son volume à l'aide de l'eau contenant quelques gouttes de détergent (Isis). La collecte des thrips est faite au rythme d'une fois par semaine.



Figure 15. Le type de bac bleu utilisé pour le piégeage des thrips (photos Houamel Sabria)



Figure 16. Le type de parapluie japonais utilisé pour la récupération des thrips lors du secouage des plants (photos Houamel Sabria)

A l'aide d'un morceau de mousseline utilisé comme une passoire, le contenu du piège est versé afin de récupérer l'ensemble des thrips. Les spécimens sont conservés dans des tubes contenant de l'éthanol à 70 %. L'échantillonnage s'est étalé du 26/09/2010 au 11/05/2011, au rythme d'une sortie par semaine.

1.2.2.2. Secouage

Dans chaque serre, 20 plants sont pris au hasard. Chaque plant a subi un secouage au-dessus d'un parapluie japonais (**Figure 16**). L'ensemble des individus de thrips qui tombent sur le tissu blanc du parapluie japonais sont récupérés à l'aide d'un pinceau et placés dans des tubes à essai contenant de l'éthanol à 70%.

1.2.3. Techniques appliquées au laboratoire

1.2.3.1. Triage et comptage

Les thrips collectés lors des différentes sorties sont d'abord triés sous une loupe binoculaire selon la taille, la couleur, la forme et la forme des antennes. Après ce triage, il est procédé au comptage des individus de chaque espèce (**Figure 17**).

1.2.3.2. Montage

Le montage des thrips destinés à l'identification nécessite plusieurs opérations. Les spécimens sont d'abord mis dans une boîte de Pétrie contenant de l'alcool à 70°. Le corps de chaque individu est percé à l'aide d'une épingle entomologique très fine sous une loupe binoculaire, entre les metacoxae et les membranes intersegmentaires abdominales. Les thrips vont subir ensuite un bain froid de potasse à 10% (5 % pour les espèces très fragiles) pendant 24 h. Les échantillons sont transférés dans de l'alcool à 10% pendant 24 h. Les thrips sont placés dans l'alcool à 70 % pendant 30 minutes, puis dans de l'alcool à 95 % pendant 30 minutes également. Après avoir déposé une goutte d'Eukitte sur une lame, à l'aide d'une épingle entomologique, un individu de thrips à identifier est déposé au centre de la goutte, de sorte que la face ventrale soit au contact du verre et que l'axe du corps soit perpendiculaire à celui de la lame. A l'aide d'une fine épingle, les ailes et les pattes sont étalées et les antennes sont redressées. Ce montage est effectué sous une loupe binoculaire. Après avoir bien étalé l'échantillon, chaque lame est recouverte par une lamelle. Sur chaque lame préparée, deux étiquettes sont placées sur les deux bords, sur la première il est mentionné le lieu, la date de la collecte et la plante hôte et sur la deuxième il est mentionné le nom de l'espèce identifiée.

Après un séchage à l'air libre pendant 4 à 10 jours selon la température ambiante, les lames sont rangées dans des boîtes portes lames (**Figure 17**).

1.2.3.3. Identification

Vu la taille microscopique des thrips, il est impossible de procéder à l'identification sans faire des montages entre lames et lamelles. Cette identification nécessite l'observation de certains caractères microscopiques, en particulier, le nombre de segments antennaires, la forme et le nombre de cônes sensoriels, la nervation alaire, le nombre de soies sur le pronotum et leur longueur. L'identification est assurée par Mr Laamari, Professeur au Département d'Agronomie de Batna.

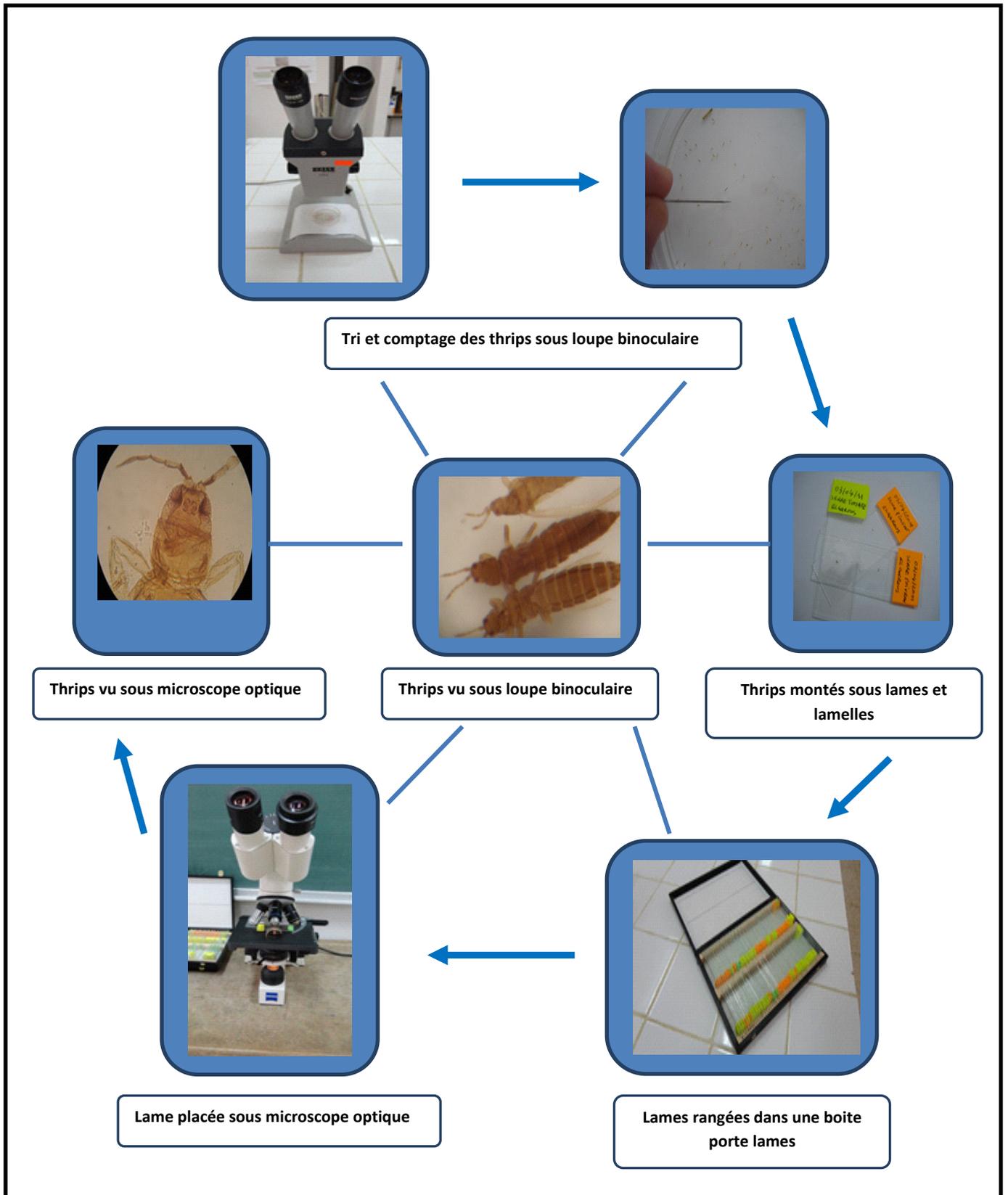


Figure 17. Etapes utilisées au laboratoire pour la détermination des thrips (photos Houamel Sabria)

Chapitre II :

**Résultats et
discussions**

2. Résultats et discussions

2.1. Inventaire

2.1.1. Résultats

Les deux techniques de collecte (piégeage et secouage), appliquées dans des serres de tomate, de piment et de poivron dans la localité dite El Marhoum, de la commune d'El Ghrous en 2011, ont permis de dresser une liste de 4 espèces de thrips. Parmi celles-ci, 3 espèces font partie du sous ordre des Terebrantia. Il s'agit de *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis* et *Aeolothrips intermedius*. L'autre espèce (*Bolothrips icarus*) est classée parmi le sous ordre des Tubulifera (**Tableau 10**).

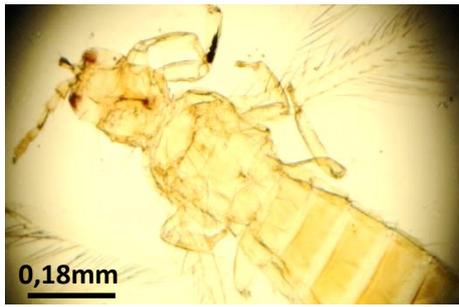
Tableau10: Les espèces de thrips rencontrées dans les serres de tomates, de piment et de poivron dans la localité d'El Marhoum (El Ghrous) en 2011.

Ordre	Sous ordre	Famille	Espèce
Thysanoptera	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande, 1895
			<i>Thrips tabaci</i> Lindemann, 1888
		Aeolothripidae	<i>Aeolothrips intermedius</i> Bagnall, 1934
	Tubulifera	Phlaeothripidae	<i>Bolothrips icarus</i> Uzel, 1895

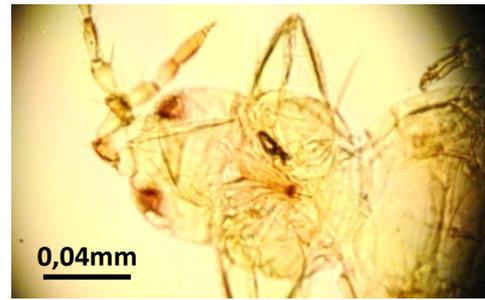
La détermination des Thrips est faite par Monsieur Laamari M., Enseignant au département d'agronomie de Batna.

2.1.2. Discussion

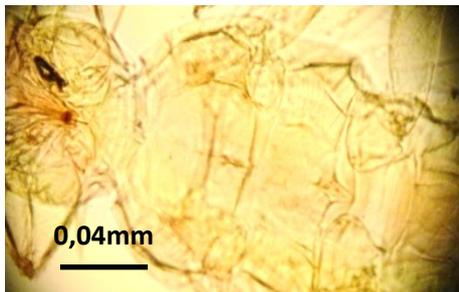
Cette première étude sur les thrips des cultures sous serre en Algérie et plus particulièrement, dans la région de Biskra, a permis de mettre en évidence la présence de 4 espèces. Parmi celles-ci, apparemment, *Frankliniella occidentalis* est la plus dangereuse (**Figure 18**). Elle est considérée actuellement comme un agent de quarantaine dans la plupart des pays du monde, par le fait qu'elle est capable d'affecter le commerce mondial (**Mound et Collins, 2000 cités par Rechid, 2011**). En Europe, elle est inféodée aux cultures sous serres, aux cultures de plein champ et aux arbres fruitiers. Ce thrips s'attaque aux feuilles et aux fleurs de nombreuses plantes et il est impliqué également dans la transmission de INSV (impatiens necrotic spot virus) et TSWV (tomato spotted wilt virus). Cette espèce est déjà signalée en Algérie par **Benmessaoud-Boukhalfa et al. (2010)** après une étude menée



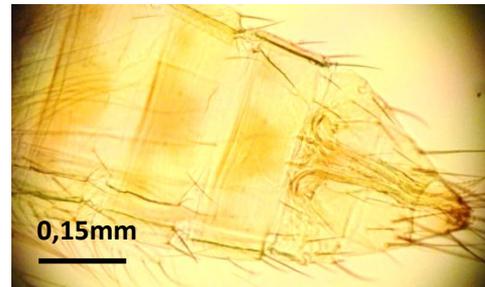
Adulte



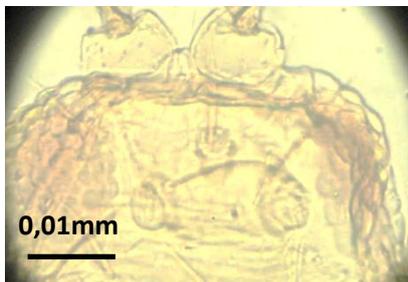
Tête



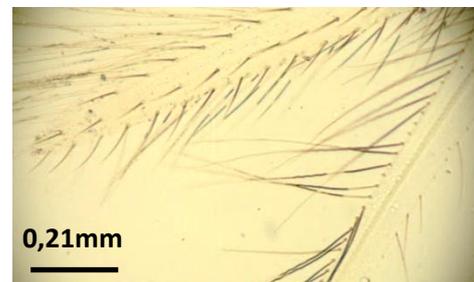
Thorax



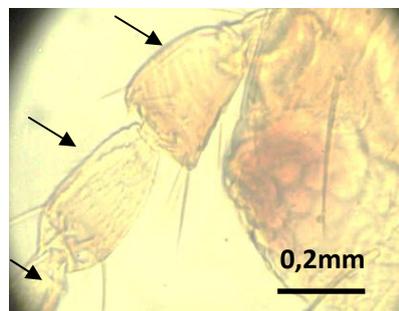
Abdomen



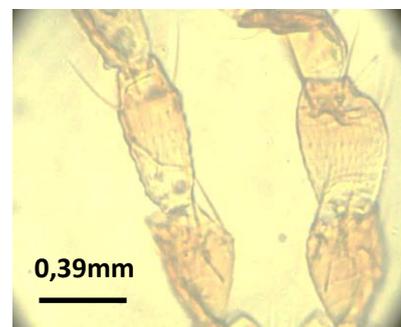
Yeux composés et ocelles



Ailes



Trois premiers segments antennaires



Antennes

Figure 18. Quelques caractères morphologiques de *Frankliniella occidentalis* (Photos Houamel Sabria)

dans les régions côtières algéroises. Ces auteurs l'ont trouvé sur *Cucurbita pepo* et *Cucumis sativus*. Par ailleurs, **Rechid (2011)**, l'a noté à Biskra sur *Vicia faba*.

Au Maroc, *Frankliniella occidentalis* est mentionné pour la première fois vers le début des années 1990 sur les arbres fruitiers à noyaux (**El Amrani, 1996**), le poivron cultivé sous serres, le concombre et d'autres cultures florales (**Hanafi et Lacham, 1999**).

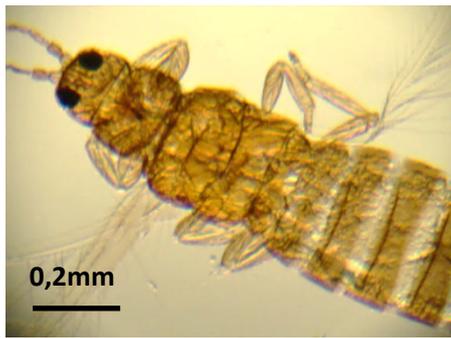
Frankliniella occidentalis est largement ré pondue sur l'ensemble des continents (**Mound, 1997 cité par Mound et Moritz, 1999**).

D'après **Cloyd et Sadof (2009)**, cette espèce est difficile à contrôler parce qu'elle se cache dans les replis profonds des bourgeons végétaux ou dans le sol. Cet auteur ajoute que les adultes de ce thrips se nourrissent dans des zones protégées, telles que l'intérieur des fleurs, les jeunes feuilles et les bourgeons non ouverts.

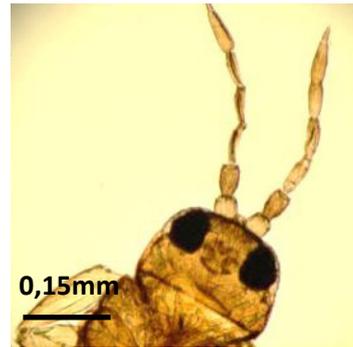
Le thrips de l'oignon, *Thrips tabaci* qui a été également trouvé dans la région d'étude (**Figure 19**), est également très ré pondu à travers le monde (**Mound, 1997 cité par Mound et Moritz, 1999**). Il se peut qu'il n'ait pas été signalé auparavant en Algérie.

La troisième espèce trouvée sur les solanacées cultivées sous serre dans la région de Biskra est *Aeolothrips intermedius* (**Figure 20**). Apparemment, il s'agit d'un thrips cosmopolite (**Riudavets, 1995 cité par Conti, 2009**). Il est floricole, ces larves présentent principalement un comportement prédateur, tandis que, les adultes se nourrissent de graines de pollen (**Marullo, 2004 cité par Conti, 2009**). Les individus de cette espèce s'installent principalement sur Fabaceae, Poaceae, Convolvulaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Malvaceae et Solanaceae (**Bagnall, 1934; Bournier et al., 1978; Marullo, 1991, 1993 cités par Conti, 2009**).

Elle est déjà trouvée dans la région de Biskra sur Apiaceae, Primulaceae, Brassicaceae, Boraginaceae et Asteraceae par **Rechid en 2011**. **Riudavets (1995) cité par Trdan et al. (2005)** ont mentionné qu'il peut s'attaquer à 44 espèces de thrips. En Europe, il a été souvent signalé comme étant un prédateur de *Thrips tabaci* (**Bournier et al., 1978; Lacasa et al., 1982; Torres-Vila et al., 1994; Franco et al., 1999 cités par Trdan et al., 2005**).



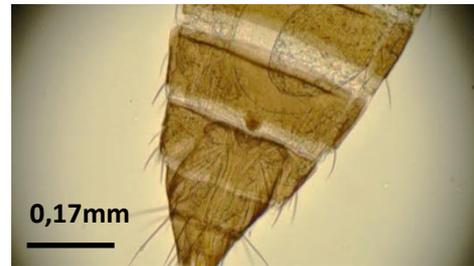
Adulte



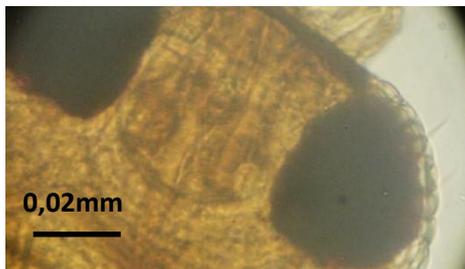
Tête



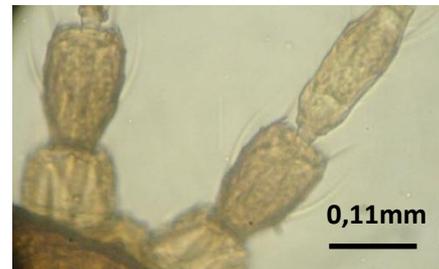
Thorax



Abdomen



Yeux composés et ocelles



Antennes

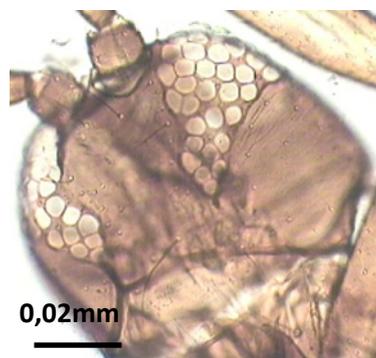


Ailes

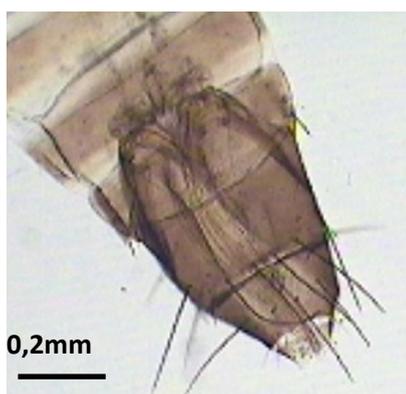
Figure 19. Quelques caractères morphologiques de *Thrips tabaci* (photos Houamel Sabria)



Adulte



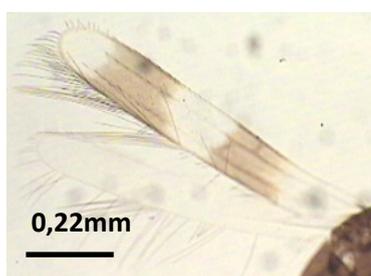
Tête avec yeux composés



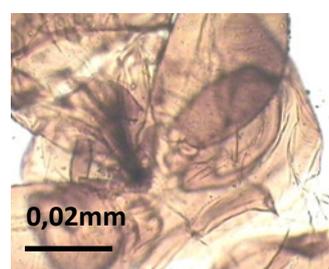
Appareil génital femelle



Cône sensoriel au niveau des antennes



Aile



Pronotum

Figure 20. Quelques caractères morphologiques d'*Aeolothrips intermedius* (photos Houamel Sabria)

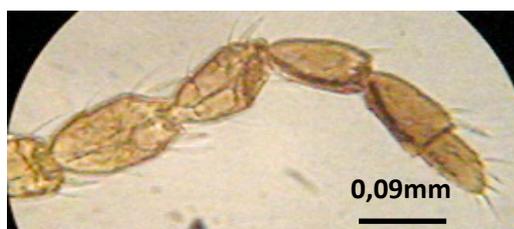
Les individus d'*Aeolothrips intermedius* peuvent vivre également sur certains acariens, sur les larves et les œufs de psylles (*Psyllina*), sur les mouches blanches (Aleyrodina) ainsi que sur les pucerons (Aphidina) (Trdan *et al.*, 2005).

Par ailleurs, *Aeolothrips intermedius* est considéré dans certains pays comme un ravageur potentiel des cultures non protégées (Trdan *et al.*, 2005).

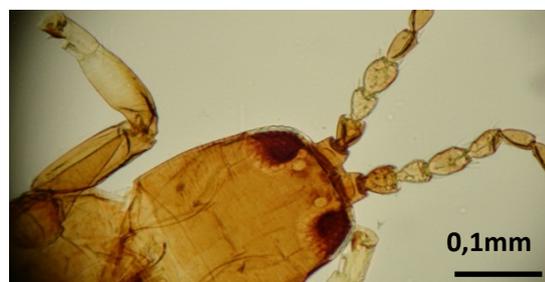
Quant à *Bolothrips icarus* (Figure 21), il est pris par Mound (2009 b) comme un thrips qui fréquente les biotopes humides et se nourrit de spores (mycophage). A Biskra, *Bolothrips icarus* a été déjà signalé par Rechid (2011) sur 15 plantes hôtes dont 7 font partie de la famille des Chenopodiaceae.



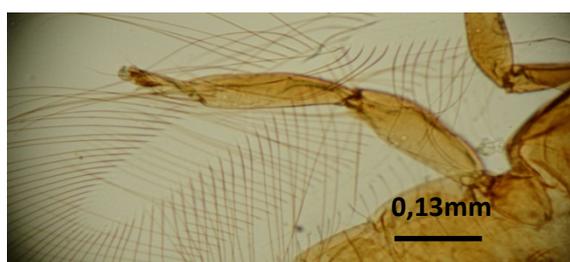
Adulte



Segements antennaires



Tête et antennes



Ailes



Abdomen

Figure 21. Quelques caractères morphologiques de *Bolothrips icarus* (photos Houamel Sabria)

2. 2. Importance des captures globales dans les pièges sans tenir compte de la culture

2.2.1. Résultats

L'analyse de la **figure 22** montre que les effectifs de *Thrips tabaci* (59,55%) sont les plus dominants. L'espèce *Frankliniella occidentalis*, occupe le 2^{ème} rang (31,98%). Les espèces *Aeolothrips intermedius* (6,49%) et *Bolothrips icarus* (1,96 %) sont peu présentes.

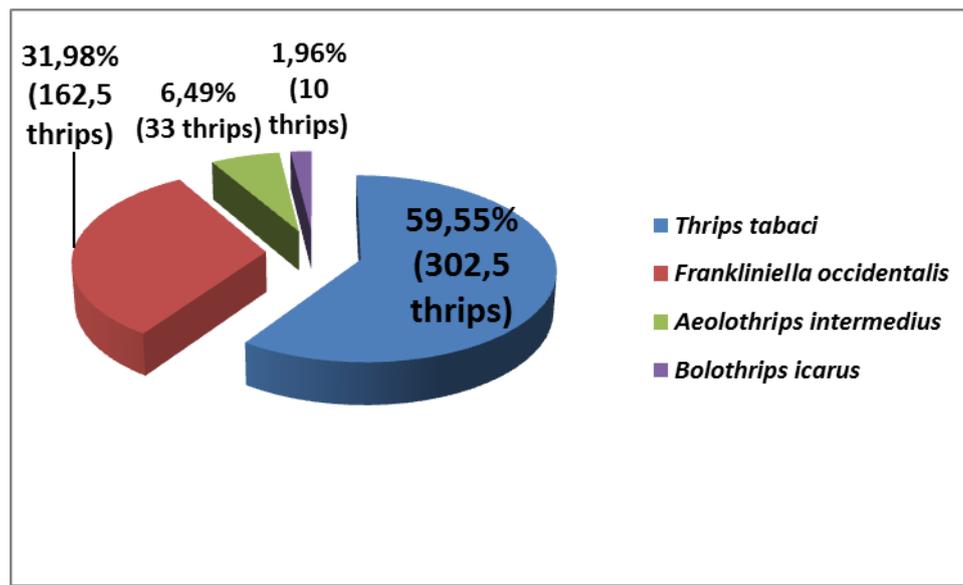


Figure 22. Importance des captures par pièges bacs bleus des moyennes globales des effectifs des 4 espèces de thrips dans les serres de tomate, piment et poivron

2.2.2. Discussion

D'après les résultats obtenus (**Figure 22**), il est constaté que *Thrips tabaci* est le plus présent dans les pièges installés dans les serres de tomate, piment et poivron. Apparemment, ces cultures par leur couleur, leur aspect végétatif et leur qualité alimentaire, sont plus favorables au développement de *Thrips tabaci* par rapport aux autres espèces. D'autres facteurs, comme la conduite de la culture, les conditions climatiques qui règnent dans la serre, les variétés cultivées, la structure du sol, le potentiel biotique de chaque espèce de thrips, la hauteur des plants, la présence des mauvaises herbes et la couleur des pièges, sont d'autres facteurs qui peuvent expliquer également cette dominance. La présence des plantes concurrentielles, notamment, les cucurbitacées et des mauvaises herbes aux alentours des serres et ses caractères intrinsèques, sont des facteurs qui sont responsables également de la faible présence de *Frankliniella occidentalis*.

Il est à signaler également, que ces différences peuvent être attribuées aux effectifs initiaux présents dans le sol avant l'installation de la culture, à l'infestation du matériel lors de sa transplantation et à la capacité de déplacement et de pénétration de chaque espèce de thrips après l'installation des cultures. Effectivement, **Baker et coll (1993) cités par Mc Donald et al. (1998)** ont mentionné que les populations de thrips qui se trouvent aux alentours des serres, peuvent coloniser celles-ci d'une façon importante et précoce dès l'installation de la culture. Par ailleurs, il est à mentionner que les espèces qui se cachent le plus dans le sol et les parties denses des plantes (fleurs et bourgeons), sont les moins touchées par les traitements insecticides (**Villneuve et al., 1999**).

La faible présence d'*Aeolothrips intermedius* et *Bolothrips icarus* peut être attribuée à leur comportement floricole et leur régime alimentaire composé de graines de pollen et d'insectes pour la première espèce et de champignons pour la deuxième espèce.

D'une façon générale, les effectifs des 4 espèces de thrips sont très faibles et ils n'ont connu aucune évolution importante au fil du temps. Il se peut que certaines pratiques et les conditions pédo-climatiques de la région de Biskra sont responsables de cette situation. A titre d'exemple, la technique de déplacement des serres tunnels chaque fois que le sol est chargé en sels et leur emplacement sur des terrains sains, évite à la nouvelle culture une infestation précoce par les individus cachés dans le sol. Par ailleurs, le maintien du film plastique sur place pendant deux à trois campagnes, associé à des températures estivales très excessives, provoquent une sorte de désinfection naturelle en tuant toutes les formes de thrips cachées dans le sol. Apparemment, la texture sablonneuse des sols de la région de Biskra empêche ou réduit la possibilité de pénétration des thrips en profondeur pour hiverner ou pour éviter les chaleurs d'été comparativement aux sols argileux.

2. 3. Importance des captures globales dans les pièges en fonction des cultures

2.3.1. Résultats

L'analyse de la **Figure 23**, montrent que les moyennes globales des captures sont dominés par *Thrips tabaci* sur l'ensemble des cultures. Par ailleurs, il est constaté que les effectifs des 4 espèces de thrips sont plus importants sur la culture de tomate comparativement au piment et au poivron. La valeur maximale cumulée était de 123,5 individus par piège obtenue dans la serre de tomate.

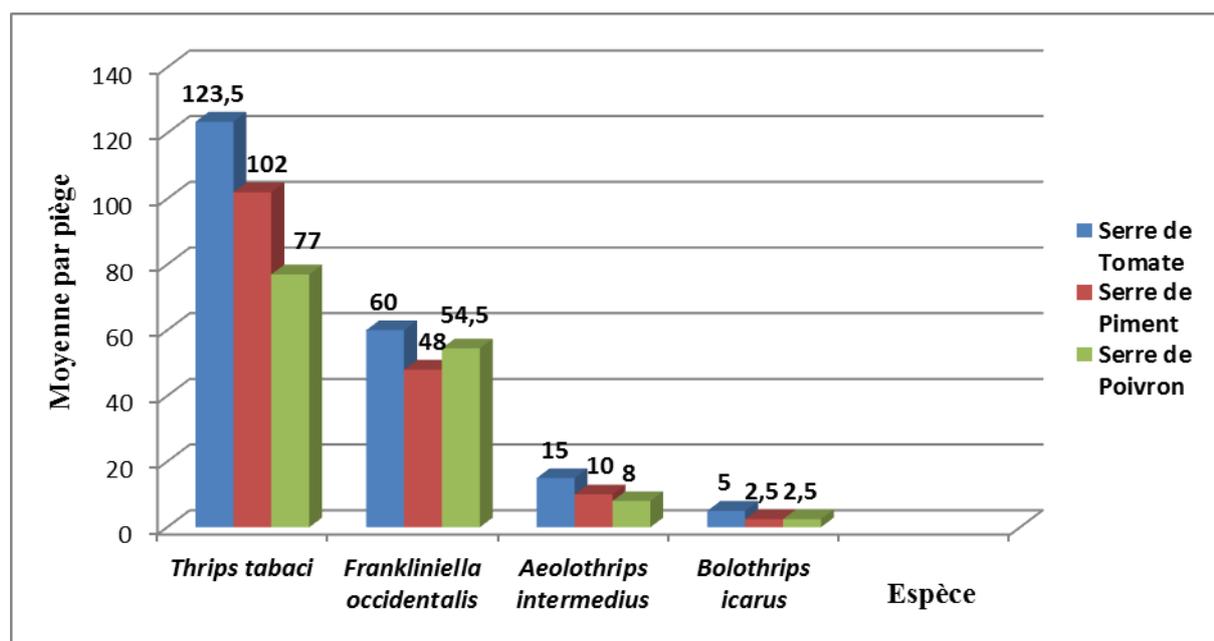


Figure 23. Importance des captures moyennes globales par piège sur les différentes cultures

2.3.2. Discussion

La présence de *Thrips tabaci* en effectifs plus ou moins importants par rapport aux autres espèces de thrips peut être attribuée principalement à l'importance des individus initiaux qui ont participé dans l'infestation des 3 cultures. Par ailleurs, cette espèce est considérée par plusieurs auteurs, entre autre, **Alston et Drost (2008)** comme très polyphage, très attirée par les cultures en floraison et parmi les espèces qui possèdent une grande capacité d'adaptation aux conditions environnementales.

Par ailleurs, il semble que les Solanaceae, sont parmi les plantes hôtes les plus appréciées par *Thrips tabaci*. Il se peut également que l'aspect végétatif, notamment, la couleur des fleurs est responsable en partie de cette attractivité.

Il se peut également que les cultures de plein champ pratiquées dans la région de Biskra, en particulier, l'oignon, l'ail, le haricot et le petit pois, participent dans le maintien des populations de *Thrips tabaci* à des niveaux très élevés, ce qui favorise l'infestation des cultures sous serre d'une façon très précoce et plus ou moins importante.

La faible présence de *Frankliniella occidentalis* par rapport à *Thrips tabaci* peut être attribuée à son apparition récente. En Algérie, il n'y a aucune information sur sa première apparition mais au Maroc cette espèce est signalée pour la première fois vers le début des

années 1990 (El Amrani, 1996). Il se peut également que le thrips californien est plus attiré par les Cucurbitaceae que les Solanaceae.

Les effectifs des 4 espèces de thrips sur les 3 cultures sont très faibles comparativement au cumul de 2275 individus de *Frankliniella occidentalis* collecté par piège jaune englué placé dans une serre canarienne cultivé en poivron à Azrou (Maroc) en 1994 (Hanafi et Lacham, 1999).

2.4. Evolution des captures dans le temps

2.4.1. Résultats

La courbe d'envol des espèces de thrips dans les bacs bleus placés dans les 3 serres était faible durant les mois de février et mars 2011 (Figure 24). Cette activité a connu une augmentation dans le temps pour atteindre un pic vers le début du mois d'avril 2011. Cette activité est plus importante dans la serre de tomate, suivie par le piment et enfin le poivron.

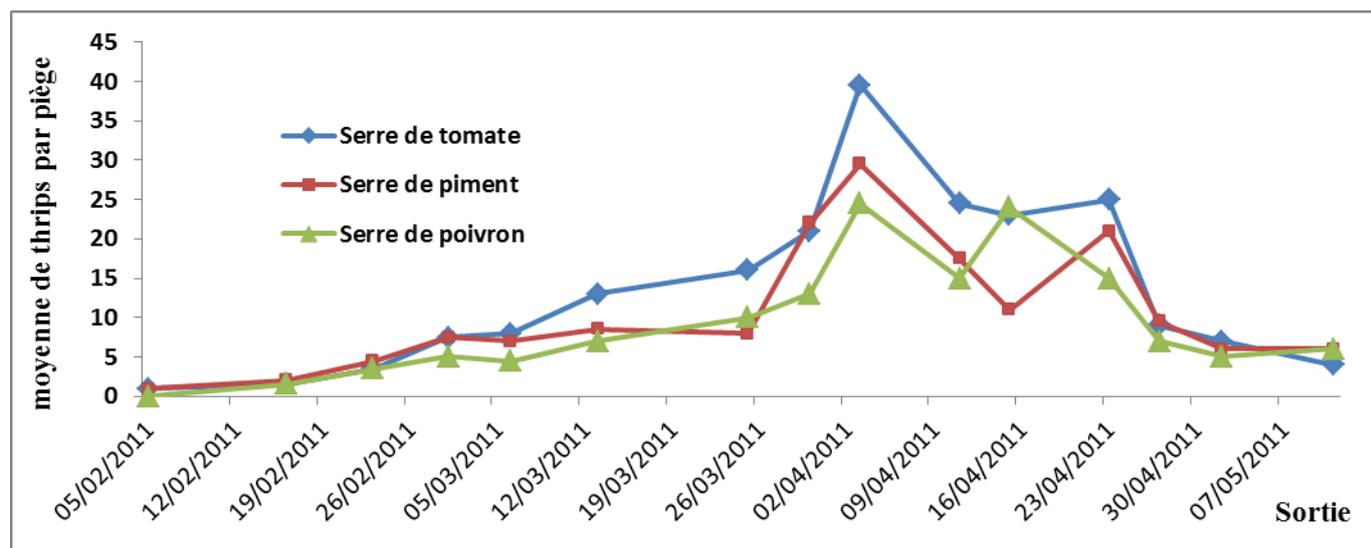


Figure 24. Evolution temporelle des captures des thrips dans les bacs bleus placés dans les 3 serres durant la campagne 2010/2011

2.4.2. Discussion

Malgré que les 3 cultures soient installées le 26 septembre et les premiers boutons floraux sont observés vers le 24 octobre 2010 mais aucune activité de thrips n'a été enregistrée à cette période. Les premières captures de thrips sont signalées vers le début du mois de février. Au Maroc, dans une serre de poivron, les premiers individus de *Frankliniella occidentalis* sont collectés à partir du 25 octobre (Hanafi et Lacham, 1999). Il se peut que

ces premiers individus soient issus des générations hivernantes dans le sol. Leur installation et leur multiplication sur place ont engendré une activité plus ou moins intense vers le début du mois d'avril sur les 3 cultures. Dans le Nord de la Floride et le Sud de la Géorgie, des fortes intensités de vol des thrips se produisent également en avril et mai sur les cultures sous serres (**Reitz, 2002**). Tandis qu'au Maroc, ce maximum de captures est obtenu vers le 3 janvier 1994 avec 400 individus de *Frankliniella occidentalis* (**Hanafi et Lacham, 1999**). L'état végétatif, les conditions climatiques et la conduite de la culture sont parmi les facteurs responsables de cette situation.

A partir du mois de mars les serres sont aérées d'une façon continue (jour et nuit), ce qui permet peut être à d'autres individus de thrips d'envahir les serres et d'augmenter davantage les effectifs. Malgré que les différents traitements insecticides ne soient pas destinés à la lutte contre les thrips mais leur large spectre d'activité était probablement responsable du maintien de ces insectes à des seuils tolérables. La cessation des applications insecticides à partir du 25 mars explique en partie cette activité intense. Par ailleurs, il est constaté que la forte activité d'envol a coïncidé avec la pleine floraison et la formation des premiers fruits de la tomate. De leur part, **Brodbeck et al. (2001) cités par Reitz (2002)**, ont constaté que le pic d'abondance des adultes de *Frankliniella occidentalis* est positivement corrélée avec la concentration de phénylalanine dans les fleurs de la tomate.

En ce qui concerne l'activité de vol des thrips en fonction des cultures, plusieurs facteurs sont impliqués, en particulier, ceux liés à la plante hôte. Des travaux réalisés par **Northfield (2005)** ont montré que l'importance des effectifs des thrips est corrélée avec la richesse qualitative et quantitative en acides aminés.

Par ailleurs, la masse végétative très importante, ainsi que le nombre et la couleur jaune des fleurs sont également responsables de la forte attractivité exercée sur les thrips comparativement au piment et au poivron.

Apparemment, les blessures provoquées au moment du pincement des feuilles et le débourgeonnement des cultures incitent les plantes à produire des métabolites secondaires attractifs ou dissuasifs à l'égard des thrips.

Par ailleurs, il est à noter que les feuilles sénescents de la base des plants qui sont pauvres en acides aminés poussent les thrips à produire des adultes ailés afin de se déplacer vers les jeunes pousses qui sont favorables à leur alimentation.

Dans les trois serres retenues pour cette étude, plusieurs interventions chimiques à base d'un premier insecticide (Indoxacarbe), d'un deuxième insecticide (abamectine) et d'un fongicide Ortiva (azoxystrobine) sont effectuées. Malgré que ces applications chimiques ne soient destinées à la lutte contre les thrips mais apparemment ils ont participé au maintien de ces ravageurs à des seuils tolérables. Il est à noter qu'aux Etats Unis, Abamectine est homologué pour la lutte contre les thrips, en particulier contre *Frankliniella occidentalis* dans les serres de concombre (Cloyd, 2010; Trdan *et al.*, 2007).

2.5. Dénombrement des effectifs de thrips sur plants par secouage

2.5.1. Résultats

La technique de secouage appliquée à chaque sortie sur 20 plants de tomate, de piment et de poivron durant la campagne 2010 / 2011 a permis de recenser des effectifs de thrips très faibles. Parmi les 4 espèces, *Thrips tabaci* demeure la plus dominante mais son nombre n'a pas dépassé 7,45 individus par plant de tomate collecté durant tout le cycle de la plante (Figure 25).

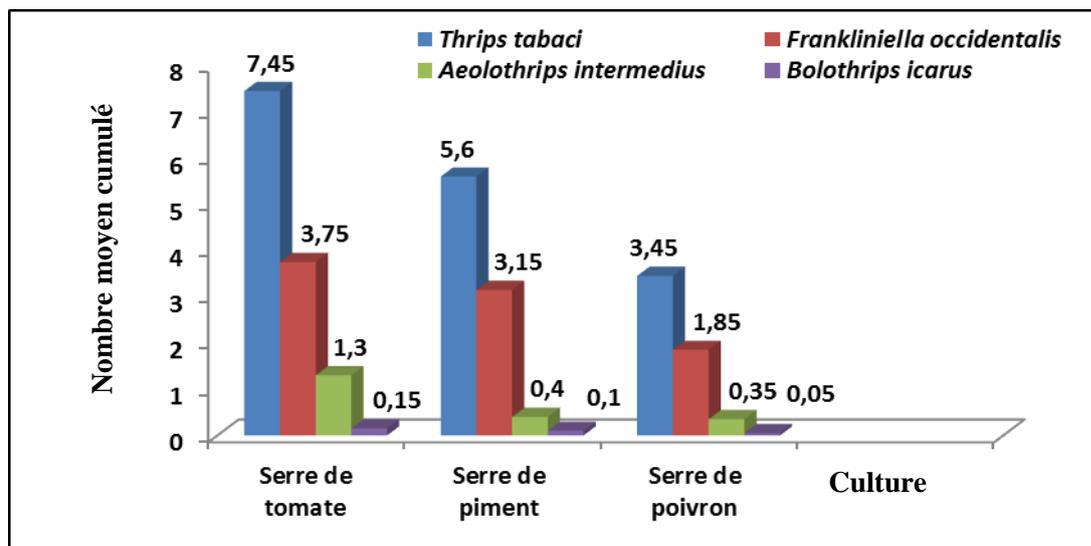


Figure 25. Effectifs moyens des espèces de thrips trouvées dans les serres de tomate, piment et poivron à El Ghrous durant la campagne 2010 / 2011

2.5.2. Discussion

A travers les résultats obtenus par secouage des plants de tomate, piment et poivron, il s'avère que *Thrips tabaci* est l'espèce la dominante sur les cultures mais ses effectifs n'ont pas dépassé la moyenne cumulée de 7,45 individus par plant de tomate (Figure 25).

Dans une serre canarienne cultivée en poivron dans la région d'Azrou (Maroc) en 1994, **Hanafi et Lacham (1999)** ont trouvé une moyenne cumulée de 834,58 individus de *Frankliniella occidentalis* sur les 60 fleurs collectées à chaque sortie. Il se peut que la conduite de la culture, le type de serre utilisé, la variété cultivée, les conditions macro et microclimatiques, le type de pesticides appliqués et la technique d'échantillonnage sont parmi les facteurs responsables de cette différence. Dans la région d'El Ghrous, les effectifs des thrips sont considérés comme très faibles et nettement inférieurs au seuil de nuisibilité fixé à 20 individus / fleur dans le cas de *Frankliniella occidentalis* (**Hanafi et Lacham, 1999**).

Par ailleurs, la polyphagie des espèces de thrips explique également leur présence en effectifs très limités. C'est le cas du thrips de l'oignon, *Thrips tabaci*, qui possède un large spectre d'hôtes, entre autre, les graminées et les dicotylédones (**Alston et Drost, 2008**). Parmi ses hôtes les plus préférés, il y a l'oignon, l'ail, le poireau, le chou, le chou-fleur, le haricot, la tomate, le concombre et les asperges (**Alston et Drost, 2008**). Les feuilles attaquées par ce thrips sont parsemées de nombreuses taches argentées correspondant aux groupes de cellules vidées. Ce symptôme est souvent associé à la présence de petits tas d'excréments noirs. Sur les fleurs, les pétales peuvent être décolorés et déformés. Les attaques sont particulièrement graves par temps chaud et sec (**Alford, 2002**). Lors de cette étude, aucun symptôme de ce genre n'a été observé. Il se peut que le taux d'humidité excessif, suite aux irrigations très fréquentes, n'a pas permis à ces thrips d'augmenter leur rythme de croissance.

Dans le cas présent, les effectifs de *Frankliniella occidentalis* sont considérés comme très faibles sur les 3 cultures étudiés. Mais vu l'importance de ses dégâts et son contrôle très difficile, ce thrips est classée comme un agent de quarantaine à travers le monde (**Cloyd et Sadof, 2009**). Ses adultes sont difficiles à détecter, à cause de leur très petite taille. Par ailleurs, ils préfèrent vivre dans des zones très protégées de la plante, notamment, à l'intérieur des fleurs, des jeunes feuilles et des bourgeons non ouverts. Les tissus végétaux autour du site d'alimentation présentent une coloration argentée ou mouchetée (**Cloyd et Sadof, 2009**). En plus de ça, ce thrips californien peut transmettre le virus bronzé de la tomate.

Aeolothrips intermedius est plutôt prédateur et s'alimente à partir de certains acariens, des larves et des œufs de certains insectes (**Trdan et al., 2005**). Ses effectifs sont très faibles

au sein des serres de tomate, piment et poivron. Ce thrips peut devenir omnivore, en ajoutant à son régime des graines de pollen (Bournier *et al.*, 1979; Lacasa, 1980 cités par **Trdan *et al.*, 2005**).

Dans une étude précédente, **Rechid (2011)** a rendu compte que *Bolothrips icarus* est le thrips le plus fréquent dans le milieu naturel de Biskra. Il a été trouvé sur 15 plantes hôtes, dont 7 espèces végétales sont des Chenopodiaceae. Au sein des serres retenues pour cette étude, cette espèce est la moins présente. Il se peut que son régime alimentaire un peu spéciale (mycophage) (**Mound, 2009 b**), l'entretien de la culture, notamment, les traitements chimiques, à base d'insecticides et de fongicides, n'ont pas permis à ce thrips de se développer librement.

2.6. Evolution des effectifs de thrips sur plant dans le temps

2.6.1. Résultats

Le comptage des individus de thrips par plant d'une façon hebdomadaire a permis d'estimer l'évolution de leurs effectifs en fonction du temps. Les résultats (**Tableau 11**) montrent qu'ils n'ont connu aucune évolution importante au fil du temps.

2.6.2. Discussion

A travers les résultats obtenus (**Tableau 11**), il est constaté que les effectifs des 4 espèces de thrips comptés sur les plants des 3 solanacées cultivées sous serre dans la région d'El Ghrous en 2011 n'ont connu aucune évolution dans le temps. A l'exception de la chute des fleurs due probablement à des problèmes physiologiques, aucun symptôme caractéristique des thrips n'a été observé sur les trois cultures. En plus des particularités pédo-climatiques de la région de Biskra, l'application de certaines pratiques agricoles est responsable de cette situation. Il se peut que le manque d'aération et l'excès d'humidité constaté au sein des serres visitées n'ont pas permis aux thrips de trouver leur optimum de développement. Effectivement, **Alford (2002)** a mentionné que les thrips préfèrent vivre dans des milieux chaud et sec.

Malgré que la floraison chez les 3 solanacées étudiées est échelonnée mais la faible infestation initiale des jeunes plants, la conduite de la culture et les conditions pédo-climatiques qui règnent au sein de la serre n'ont pas permis à ces thrips d'atteindre des seuils alarmants.

Tableau 11 : Evolution des effectifs de thrips sur plant dans le temps sur les 3 cultures (moyenne / plant) en 2011.

Mois		Fév.	Mars					Avril					Mai	Total
Dates		23	01	06	13	25	30	03	11	15	23	27	02	
Espèces														
Tomate	<i>T. tabaci</i>	0,1	0,15	0,3	0,75	0,85	0,65	01	0,95	1,15	0,65	0,5	0,4	7,45
	<i>F. occidentalis</i>	00	00	00	0,05	0,25	0,6	0,45	0,7	0,5	0,6	0,45	0,15	3,75
	<i>A. intermedius</i>	00	00	00	00	0,1	0,35	0,25	0,35	0,15	0,1	00	00	1,3
	<i>B. icarus</i>	00	00	00	00	00	0,1	0,05	00	00	00	00	00	0,15
Total		0,1	0,15	0,3	0,8	1,2	1,7	1,75	02	1,8	1,35	0,95	0,55	12,65
Piment	<i>T. tabaci</i>	0,1	0,15	0,3	0,75	0,85	0,5	01	0,45	0,6	0,3	0,2	0,4	5,6
	<i>F. occidentalis</i>	00	00	00	0,15	0,25	0,6	0,5	0,6	0,5	0,3	0,2	0,15	3,15
	<i>A. intermedius</i>	00	00	00	00	00	00	00	0,25	0,15	00	00	00	0,4
	<i>B. icarus</i>	00	00	00	00	00	00	0,1	00	00	00	00	00	0,1
Total		0,1	0,15	0,25	0,90	1,1	1,1	1,6	1,3	1,25	0,6	0,4	0,55	9,25
Poivron	<i>T. tabaci</i>	00	0,05	0,2	0,5	0,3	0,5	0,45	0,75	0,45	0,15	0,1	00	3,45
	<i>F. occidentalis</i>	00	00	00	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,3	0,2	0,1	00	1,85
	<i>A. intermedius</i>	00	00	00	00	00	00	00	0,25	0,15	00	00	00	0,35
	<i>B. icarus</i>	00	00	00	00	00	00	00	0,05	00	00	00	00	0,05
Total		00	0,05	0,2	0,55	0,45	0,75	0,8	1,5	0,9	0,35	0,2	00	5,7

Conclusion générale :

Le travail effectué durant la campagne 2010/2011, sur les thrips inféodés aux solanacées cultivées sous serre (tomate, piment et poivron) dans la localité d'El Marhoum (El Ghrous, Biskra), a nécessité l'application de deux techniques d'échantillonnage, à savoir, le piégeage des ailés par les bacs bleus et le secouage de 20 plants pris au hasard par culture à chaque sortie. Au laboratoire, le triage des échantillons, le montage et l'identification des individus ont permis de signaler pour la première fois en Algérie, notamment, dans la région de Biskra, la présence de 4 espèces de thrips sur les cultures sous serre. Il s'agit de *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aeolothrips intermedius* et *Bolothrips icarus*. Le thrips du tabac, *Thrips tabaci* est le plus commun ; ces effectifs représentent (302,5 individus) une moyenne de 59,55 % des captures globales dans les pièges bleus. Le thrips californien, *Frankliniella occidentalis* occupe le deuxième rang, avec une moyenne de 162,5 individus, soit 31,98 % des captures globales. Les espèces *Aeolothrips intermedius* (6,49%) et *Bolothrips icarus* (1,96 %), sont peu présentes.

Le secouage des plants a montré que l'infestation des trois cultures par les thrips est très limitée et aucun symptôme spécifique à ces ravageurs n'a été observé. Pour le moment, le seuil de nuisibilité n'est pas atteint, mais la présence de *Frankliniella occidentalis*, classé comme agent de quarantaine en Algérie et dans beaucoup de pays, exige beaucoup d'attention. Il est à signaler, qu'en plus de ses dégâts directs, ce thrips est un vecteur potentiel de virus.

Par ailleurs, il est remarqué que l'infestation des serres était très précoce et les premiers individus sont capturés dès la formation des premières inflorescences.

Afin de maintenir les risques à des niveaux contrôlables, il est recommandé de prendre certaines mesures prophylactiques par les serristes de Biskra. Parmi celles-ci, il ya lieu de citer:

- La destruction des formes diapausantes des thrips qui se trouvent cachées dans le sol par un travail du sol et la désinfection du sol par solarisation,
- L'utilisation d'un matériel végétal sain, indemne de toute infestation,
- La couverture des ouvertures des serres par un insecte proof,
- La destruction des mauvaises herbes et des résidus de la culture qui peuvent servir de refuge aux thrips,

- L'installation des pièges englués pour la capture et le repérage des premiers individus émigrants,
- L'aération des serres d'une façon suffisante afin de réduire les températures excessives qui sont très favorables à la multiplication des thrips,
- Enfin, il est souhaitable que les services techniques et la station régionale de protection des végétaux prennent en charge cet aspect et désignent entre autre une équipe de spécialistes pour suivre dans le temps et dans l'espace ces thrips, en particulier, *Frankliniella occidentalis*.

Références bibliographiques:

- [1] **ALFORD D. V., 2002** - Ravageurs des végétaux d'ornement: arbres, arbustes, fleurs. Ed. INRA, Paris, 464 p.
- [2] **ALLEN W. W. et GAEDE S. E., 1963** - "The Relationship of Lygus Bugs and Thrips to Fruit Deformity in Strawberries." *Journal of Economic Entomology* 56: 823-825.
- [3] **ALSTON D.G. et DROST D., 2008** - Onion Thrips (*Thrips tabaci*), Published by Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. *Utah pests fact sheet* 117:1-7.
- [4] **ANONYME, 1999** - Transfert de Technologie en Agriculture. Bull. mensuel d'information et de liaison du PNTTA. 57. Ed. MADRP/DERD, Maroc, 3p.
- [5] **ANONYME, 2012** - Thrips: Thysanoptera - Physical Characteristics, Habitat, Diet, Behavior And Reproduction, Thrips And People, Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*): Geographique range, Conservation status. <http://animals.jrank.org/pages/2437/Thrips-Thysanoptera.html>.
- [6] **BAUSKE E. M., 1998** - Southeastern tomato growers adopt integrated pest management. *Hort. Technology* 56: 40-44.
- [7] **BEDRANI S., 1999** - Agroéconomie des Oasis. Ed. Quae, Alger, 230 p.
- [8] **BEDJAOUI H., 2007** - Techniques de production de plants maraîchers dans la wilaya de Biskra. Mém. Mag., Inst., Nat., Agro., El Harrach, Alger, 107p.
- [9] **BENAZOUN A., SEKKAT A. et MIRABIT A. M., 2009** - Les thrips inféodés aux arbres fruitiers à noyau dans la région de Taroudant: cas du pêcher et du nectarinier. In Colloque International sur la Gestion des Risques Phytosanitaires Marrakech. Inst. Agro. Vét., Hassan II. Agadir. Maroc, 589-597.
- [10] **BENHAFID A., 1994** - Etude préliminaire de la bioécologie de l'aleurode du tabac *Bemissia tabaci* Gennadius (Homoptera, Aleyrodidae) en serre de piment et de poivron,

- dans la région du Sud-est Algérien, Biskra (Ain Ben Naoui). Mém. Ing, Dép., Agro, Batna, 43 p.
- [11] **BHATTI J. S., 1969** - Taxonomic studies in some Thripidae (Thysanoptera: Thripidae). *Oriental Insects* 3: 373-382.
- [12] **BOUHIDEL I., 1994** - Contribution à l'étude éco-biologique des espèces aphidiennes rencontrées sur piment et poivron cultivés sous serre à l'I.T.D.A.S de Ain Bennoui (Biskra). Mem. Ing., Inst., Agro., Batna, 64 p.
- [13] **BOUNFOUR M., JEBBOUR F., WADJINNY J., 2003** - Biological traits of invasive insect species harmful to Moroccan agriculture. Ed. Ministry of Agriculture, Rabat, Morocco, 6p.
- [14] **BOURNIER A., 1967** - Three species of thrips (thysanoptera) in cowper flowers in the dry season at badeggi, northern Nigeria. *Nigeria entomology magazine* 1: 45-46.
- [15] **BOURNIER A., 1983** - Les thrips: Biologie, Importance Agronomique. Ed. INRA, Paris, 128 p.
- [16] **BOURNIER J. P., 1968** - Coton et Fibres tropicales- Un nouveau Thrips nuisible au cotonnier à Madagascar: *Caliothrips helini* Hood. *Coton et Fibres tropicales* 23 (4) : 403-412.
- [17] **BOURNIER J. P., 2001** - Technique de collection de montage. Ed. INRA. Paris, 123p.
- [18] **BOURNIER J. P., 2002** - Les Thysanoptères du Cotonnier. *Les déprédateurs du cotonnier en Afrique tropical et dans le reste du monde* 12: 1-104.
- [19] **CAPINERA J. L., 2010** -Melon Thrips, *Thrips palmi* Karny (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). *Florida Entomologist* 135: 292-299.
- [20] **CLOYD R. A. et SADOFF C. S., 2009** - Western flower thrips. *Landscape and Ornamentals*, 110: 1- 4.

- [21] **CLOYD R. A., 2010** - Western Flower Thrips Management on Greenhouse-Grown Crops. Ed. Kansas State University: Research and Extension, 8p.
- [22] **CONTI B., 2009** -Notes on the presence of *Aeolothrips intermedius* in northwestern Tuscany and on its development under laboratory conditions. *Bull. Of Insectology* 62 (1): 107-112.
- [23] **d'AGUILAR J. et FRAVAL A., 2004** - Les mots de l'entomologie : glossaire progressif. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 224 p.
- [24] **DENMARK H. A. et FASULO T. R., 2010**– *Heliothrips haemorrhoidalis* greenhouse thrips. Originally published as DPI Entomology Circular 64. *Florida Entomologist* 75: 335-345.
- [25] **DJENNANE A., 1990** - Constat de situation des zones Sud des oasis algériennes. Options Méditerranéennes, Série. A / N° 1 1.Ed. CIHEAM. 29-40.
- [26] **DROUCHE A., REZEG A., BOUGHERIRA N., HAMZAOUI W. et DJABRI L., 2011** - Mise en évidence d'une pollution des eaux par les nitrates au niveau de la nappe du Mio-pliocène d'El Ghrous (Biskra). In 1er séminaire international d'étude sur l'Agriculture biologique et Développement durable. Oran, les 13 et 14 Février 2011, 2p.
- [27] **DUVAL J., 1993** - Les thrips des cultures en serre. *Ecological agriculture ProjectsAGRO-BIO360* (03): 1-6.
- [28] **EL AMRANI A., 1996** - Les thrips des cultures maraîchères à Douiet (Maraîchage et rosacées à noyaux): biologie, écologie et stratégie de lutte. Mém. troisième cycle, Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès, 120 p.
- [29] **ERDAL N. Y., CLIVE A. E., 1998** - The influence of chemical management of pests, diseases and weeds on pest and predatory arthropods associated with tomatoes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 70: 31- 48.

- [30] **FLAMENT M., 2004** - Estimation de la population de Thrips *Frankliniella occidentalis* Perg. par piégeage au moyen de plaques engluées dans une culture de rosiers sous serre conduite en protection intégrée. Rapport de stage, Institut National d'Horticulture, Angers, Unité de Recherche Intégrée en Horticulture. Ed. INRA, Sophia Antipolis, 21p.
- [31] **FORBES S. S., 1892** - 'Notes on Thrips. *Insect Life* 5: 124-127.
- [32] **FRAVAL A., 2006** - Les thrips. *Insectes* 143 (4):29-34.
- [33] **FRAVAL A., COMMEAU M. F. et COUTIN R., 1994** - Ravageurs des végétaux d'ornement : arbre, arbustes, fleurs. Ed. INRA, Paris, 432p.
- [34] **FROUD K. J. et STEVENS P. S., 2004** - Estimating the host range of a thrips. *Assessing host ranges of parasitoids and predators* 3: 90-102.
- [35] **FUNDERBURK J., 2009** - Management of the western flower thrips (Thysanoptera : Thripidae) in fruiting. *Florida Entomologist* 92:1-6.
- [36] **FUNDERBURK J., REITZ S., STANSLY P., SCHUSTER D., NUSSLYG. et LEPLAN., 2010** - Managing Thrips in Pepper and Eggplant. *Florida Entomologist* 658:1-11.
- [37] **GALLIS A. et BANNEROT H., 1992** - Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, 840p.
- [38] **GILKESON L. A., ELLIOT D. P. et HILL S. B., 1992** - La lutte biologique contre les arthropodes ravageurs des légumes de serre, 195-204. *In* VINCENT C. et CODERRE D., 1992 - La lutte biologique. Ed. Gaëtan Morin, Boucherville, Québec. 671p.

- [39] **GRRER L. et DIVER S., 2000** - Greenhouse IPM: Sustainable thrips control. Ed. ATTRA: national sustainable agriculture information center funded by the USDA's Rural Business, 16p.
- [40] **GUYOT J., 1988** -Revue bibliographique et premières observations en Guadeloupe sur *Thrips palmi* Karny. *Agronomie* 8 (7) : 565-575.
- [41] **HANNAFI A. et LACHAM A., 1999** -Lutte intégrée contre le thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) en culture de poivron sous serre dans la région du Souss. Cahiers Options Méditerranéennes vol 31. Ed. CIHEAM. 5p.
- [42] **HEMMING B. S., 1971** - Function morphology of the Thysanoptera predators. *Canadian journal of zoology* 49: 91-108.
- [43] **HORE T., 2004** -Thrips (*Frankliniella tritici*; and possibly other species), Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/fad90s00.html>
- [44] **JENSEN S. E., 2000** - Insecticide resistance in the Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis*. Ph.D Thesis, department of crop protection, Danish institute of agricultural sciences, Danemark, 106p.
- [45] **JOSE L. V. M., 1998** - Evolution de la fitologia en los insectos. *Bull. de la real sociedad espagnola de historia natural* 50 : 23-30.
- [46] **KELLEY M. J., 2009** - Effects of color to deter thrips and reducing the incidence of tomato spotted wilt. Master of Science thesis, the Graduate Faculty of Auburn University, Auburn, Alabama, 81p.
- [47] **LAMBERT L., 1999** - S.O.S Thrips, Cultures en serres. Bull. d'information permanent 1 : 1-5.

- [48] LEITEG. L. D., PICANCO M., ZANUNCIO J. C. et CARVALHO C., 2006 - Factors Affecting Herbivory of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) and *Aphisgossypii* (Homoptera: Aphididae) on the Eggplant (*Solanum melongena*). *Ecole Brazilian archives of biology and technology and international journal* 49(3): 361-369.
- [49] LEWIS J. et STANNARD J. R., 1957 - The Phytoeny and Classification of the North American Genera of the Suborder Tubulifera (Thysanoptera). Ed. The University of Illinois press, Urbana, 224p.
- [50] LOOMANS A. J. M., 2003 - Parasitoids as biological control agents of Thrips pests. Ed. Thesis Wageningen university, Netherlands, 200p.
- [51] MACINTYRE A., DUPREE S. C. D., TOLMAN J. H., et HARRIS C. R., 2005 - Evaluation of Sampling Methodology for Determining the Population Dynamics of Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Ontario Onion Fields. *Journal of Economic Entomology* 98(6):2272-2281.
- [52] MARCHAL P., 1908 - Sur une nouvelle espèce de thrips (Thysanoptera) nuisible aux *Ficus* en Algérie. *Bull. de la Société Entomologique de France* 14: 251-253.
- [53] MAU R. F. L. et KESSING J. L. M., 1991 - *Thrips tabaci* (Linderman). Crop Knowledge. Master, Department of Entomology Honolulu, Hawaii, 475 p.
- [54] Mc DONALD J. R., BALE J. S., WALTERS K. F. A., 1998 - Effect of temperature on development of the western flower thrips, *Frankiniella occidentalis* (Thysanoptera : Thripidae). *Journal of Entomologie* 95: 301-306.
- [55] MOREAU B., THICOÏPE J. P., PAITIER G., 1997 - Protection phytosanitaire des légumes et petits fruits. Ed. Centre technique inter professionnel des fruits et légumes, Paris, 157 p.

- [56] **MORITZ G., 1994** - Pictorial key to the economically important species of Thysanoptera in central Europe. *Bull. OEPP/EPPO* 24: 181-208.
- [57] **MORITZ G., MORRIS D., MOUND L. A., 2002** - Thrips ID: visual and molecular identification of pest of the world. *Zoology* 105: 93.
- [58] **MORITZ G. et MOUND L. A., 1999** - Identifikations- und Informations-Software zu wirtschaftlich wichtigen Thysanopteren- Arten (Insecta). *Zeitschrift für Agrarinformatik* 4(99): 90-95.
- [59] **MORITZ G., MOUND L. A., MORRIS D. C. et GOLDARAZENA A., 2004** - Pest thrips of the world. Visual And molecular identification of pests thrips. An identification and information system using molecular and microscopical methods. Ed. Lucid-CSIRO publishing, Collingwood, Australia, 10 p.
- [60] **MOUND L. A., 2009 a** - Sternal pore plates (glandular areas) of male Thripidae (Thysanoptera). *Zootaxa* 2129: 29-46.
- [61] **MOUND L. A., 2009 b** - World Thysanoptera, identifying thrips,CSIRO.<http://www.ento.csiro.au/thysanoptera/worldthrips.html>.
- [62] **MOUND L. A., 2003** - Encyclopedia of Insects. Ed. Vincent Resh and Ring carde Academic press, 1132 p.
- [63] **MOUND L. A., 2004** - Fighting, flight and fecundity: behavioural determinants of Thysanoptera structural diversity. *In* Insects and Phenotypic Plasticity. Ed. T. N. Ananthakrishnan, D. Whitman, Science Publishers Inc. Enfield, NH, USA, 105 p.
- [64] **MOUND L. A., 2005** - Thysanoptera: Diversity and interactions. *Annu. Rev. Entomology* 50: 247-269.

- [65] **MOUND L. A. et MORITZ G., 1999** - Multilevel identification system for thrips associated with flower crops in North America. *Zootaxa* 664:57-81.
- [66] **MOUND L. A. et MORRIS D. C., 2007** - The insect order Thysanoptera: classification versus systematics. Linnaeus Tercentenary: Progress in Invertebrate Taxonomy. *Zootaxa* 1668: 395-411.
- [67] **MOUND L. A. et MORRIS D. C., 2007** - A new thrips pest of *Myoporum* cultivars in California, in a new genus of leaf-galling Australian Phlaeothripidae (Thysanoptera). *Zootaxa* 1495: 35–45.
- [68] **MOURY B., SELASSIE K. G., MARCHOUX G., DAUBEZE A. M., et PALLOIX A., 1998** - High temperature effects on hypersensitive resistance to Tomato Spotted Wilt Tospovirus (TSWV) in pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). *European Journal of Plant Pathology* 104: 489–498.
- [69] **NORTHFIELD T. D., 2005** - Thrips competition and spatiotemporal dynamics on reproductive hosts. Master of Science, University of Florida, 80p.
- [70] **NAULT B. A., 2007** - La biologie et l'écologie du thrips dans les champs d'oignon. Ed. MAPAQ, Montérégie-Ouest, St-Rémi. 7p.
- [71] **NAULT B. A., SHELTON A. M., GANGLOFF-KAUFMANN J. L., CLARK M. E., WERREN J. L., CABRERA-LAROSA J. C. et KENNEDY G. G., 2006** - Reproductive modes in onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Population from New York onion fields. *Entomology* 35(5): 1264-1271.
- [72] **OEPP (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes), 2000** - Protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés, *Thrips palmi*. Bull. 32 :281–292.

- [73] **OEPP (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes), 2002** - Protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés, *Frankliniella occidentalis*. Bull. 32: 241–243.
- [74] **OEPP (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes), 2011** - Fiche d'information. Nouvelles données sur les organismes de quarantaine et les organismes nuisibles de la Liste d'alerte de l'OEPP. Bull. 4 : 31p.
- [75] **PARKER B. L., SKINNER M., LEWIS T., 1991** - Towards understanding Thysanoptera. *In* Proceedings of the International Conference on Thrips. Ed. USDA Technical Report NE-147, Radnor, PA. 464 p.
- [76] **PICKETT C. H, WILSON L. T. et GONZALEZ D., 1988** - Population Dynamics and Within-Plant Distribution of the Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae), an Early-Season Predator of Spider Mites Infesting Cotton. *Entomological Society of America. Entomology* 17(3): 551-559.
- [77] **PINENT S. M. J., MOUND L. A. et THIAGO J. I., 2005** - Ectoparasitism in thrips and its possible significance for tospovirus evolution. *In* Thrips and tospoviruses, Proceedings of the 7th international symposium on Thysanoptera: 273- 276.
- [78] **PINOT Y., 2000** - *Frankliniella occidentalis* (Pergande) Thrips californien. Encyclopédie des ravageurs européens. HYPP Zoologie. www.inra.fr/hyppz/especes.htm.
- [79] **RECHID R., 2011** - Les thrips dans la région de Biskra : Biodiversité et importance dans un champ de la fève. Mém. Mag. Départ. Bio., Univ. Biskra, 77p.
- [80] **ROBERT P. A., 2000** - Les insectes. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 461p.
- [81] **REITZ S. R., 2002** - Seasonal and within plant distribution of *Frankliniella* thrips (Thysanoptera: Thripidae) in north Florida tomatoes. *Florida Entomologist* 85(3): 431-439.

- [82] REITZ S. R., 2009 - Biology and ecology of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest. *Florida Entomologist* 92(1): 7-13.
- [83] SAHLI Z., 1997 - Deux tentatives controversées de la modernisation de l'agriculture en zone aride « l'opération "tomate d'Adrar et la mise en valeur hydro-agricole du Touat Gourara (Wilaya d'Adrar, Algérie). Options Méditerranéennes, série. A / 29. Ed : CIHEAM. 283-295.
- [84] SHIPP L. et BUITENHUIS R., 2007 - Plantes pièges contre le thrips des petits fruits. Ed. Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2p.
- [85] SKIREDJ A., 2007 - Rentabilité du poivron serre. www.légume-fruit-maroc.com.
- [86] SKIREDJ A., ELATTIR H. et ELFADL A., 2007 - La culture du poivron. Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Département d'horticulture. Cours en ligne. 12 p. www.légume-fruit-maroc.com.
- [87] SLINGERLAND M. V. et CROSBY R., 1914 - Manual of Fruit Insects. Ed. MacMillan, New York, 300 p.
- [88] STANNARD L. J., 1968 - The Thrips, or Thysanoptera, of Illinois. *Illinois Natural History Survey, Bull* 29 (4): 215-552.
- [89] TRDAN S., ZNIDARCIC D. et VIDRIH M., 2007 - Control of *Frankliniella occidentalis* on glasshouse-grown cucumbers: an efficacy comparison of foliar application of *Steinernema feltiae* and spraying with abamectin. *Russian Journal of Nematology* 15 (1): 25-34.
- [90] VEZINA L. et LACROIX M., 1994 - Virus de la maladie bronzée de la tomate- Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV). *Atlas des maladies* 3: 1-6.

- [91] **VILLENEUVE F., THICOIPE J. P., LEGRAND M., BOSC J. P, 1999** - Le thrips du poireau, Comment raisonner les interventions ? Quelles stratégies ? *Infos –Ctifl* 150: 44-49.
- [92] **ZELLA L. et SMADHI D., 2009** - Micro irrigation de la tomate sous serre. *Courrier du savoir* 9 : 119-126.
- [93] **ZIADI S., 1996** - Contribution à l'étude de l'efficacité de la solarisation du sol dans la lutte contre les Meloidogyne sur culture de tomate dans la région de Biskra. Mém.Ing. Agro., Batna, 47 p.

Résumé

Ce travail porte sur l'étude des thrips inféodés aux solanacées cultivées sous serre dans la localité d'El Marhoum (El Ghrous, Biskra). La technique de piégeage par les bacs bleus et le secouage des plants a permis de recenser 4 espèces sur tomate, piment et poivron. Il s'agit de *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aeolothrips intermedius* et *Bolothrips icarus*. Le thrips du tabac, *Thrips tabaci* est le plus présent comparativement aux trois autres espèces. Ses effectifs dans les pièges représentent plus de la moitié (59,55 %), soit un cumul de 302,5 individus par bac bleu. Le thrips californien, *Frankliniella occidentalis* occupe le deuxième rang (31,98 %) avec 162,5 individus capturés durant tout le cycle de la plante. La technique de secouage des plants a démontré également que ces deux thrips sont peu nombreux et ne présentent pour le moment aucune menace pour les cultures. L'espèce, *Aeolothrips intermedius* est prédatrice, tandis que *Bolothrips icarus*, est purement mycophage.

Mots clés : Thysanoptera, Solanaceae, plasticulture, Biskra.

Abstract

This work focuses on the study of thrips subservient to Solanaceae grown in greenhouses in the village of El Marhoum (ElGhrous, Biskra). The technique of trapping, the blue bins and shaking plants has identified four species on tomato, pepper and paprika. They are *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aeolothrips intermedius* and *Bolothrips icarus*. Tobacco thrips, *Thrips tabaci* is more present than the other three species. His size in traps represent more than half (59.55%), a cumulative of 302.5 individuals by blue bin. Flower thrips, *Frankliniella occidentalis* ranks second (31.98%), with 162.5 individuals captured throughout the life cycle of the plant. The technique of shaking the plants showed that these two thrips are few and do currently no threat to crops. The species, *Aeolothrips intermedius* is predatory, while *Bolothrips icarus* is purely mycophage.

Keywords: Thysanoptera, Solanaceae, plasticulture, Biskra.

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة العثة التي تصيب العائلة الباذنجانية المستنبطة في البيوت المحمية في منطقة المرحوم (الغروس بيسكرة)، وقد استعملت في تقنيات مصائد العثة صناديق زرقاء وهز النباتات، وذلك لأربعة أنواع من الطماطم والفلفل والفلفل الحلو. فكانت أنواع الحشرات الحاصلة في المصيدة: *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *Aeolothrips intermedius* et *Bolothrips icarus*، وقد كانت عثة التبغ هي الأكثر حضوراً مقارنة بالأنواع الثلاثة الأخرى، حيث فاق عددها نصف ما احتوته المصيدة فكانت بنسبة تقارب (59,55%) من تعداد 302,5 عثة لكل صندوق. وتأتي عثة كاليفورنيا *Frankliniella occidentalis* في المرتبة الثانية إذ كان عدد أفرادها الذين تم التقاطهم في المصيدة 162,5 فرداً يمثلون نسبة (31,98%) خلال موسم حياة النباتات، ومن تقنية هز (نفض) النبات ثبت أن هذين النوعين من العثة هما الأكثر عدداً ومع ذلك لا يشكلان أي تهديد للمزرعة، بينما النوع *Aeolothrips intermedius* فإنه مفترس في حين *Bolothrips icarus* عاثية فطرية بحتة.

الكلمات الرئيسية: Thysanoptera، العائلة الباذنجانية، الزراعة في البيوت المحمية، بيسكرة.