



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

## MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
**Protection des végétaux**

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :  
BEN SALEM Aicha

Le : dimanche 7 juillet 2019

# ETUDE DES THRIPS DE LA CULTURE DU PIMENT DANS LA REGION DE BISKRA

---

### Jury :

<b>M. TARA I N.</b>	Pr	Université de Biskra	Président
<b>Mlle. RAZI S.</b>	MCA	Université de Biskra	Promotrice
<b>Mme. SAADI I.</b>	MCB	Université de Biskra	Examinatrice

Année universitaire : 2018 - 2019

# Dédicace

*Je dédie ce travail à mes parents ma chère mère Fatima Zahra et a l esprit pur de mon père Ibrahim que Allah ait pitié de lui*

*A mes sœurs*

*A mon frère*

*A toute la famille BENSALÉM.*

*Je dédie précisément a mon professeur Omran El Killani qui a l honneur de m encourager sans cesse de continuer mes études et m'a donné l'amour et l'attention .*

*A tous mes collègues de promotion de la spécialité Protection des Végétaux.*

*A mes chères amies.*



# Remerciements

*Au terme de ce mémoire, je remercie avant tous Dieu tout puissant, de m'avoir donné la volonté, le courage et la patience pour arriver à mon but.*

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à M<sup>me</sup>Razi Sabah, pour avoir accepté de m'encadrer, pour ses précieux conseils et ses encouragements incessants.*

*Ma profonde reconnaissance à M<sup>R</sup> TARAI NACER. pour l'honneur qu'elle m'a fait de présider mon Jury de soutenance.*

*Mes reconnaissances vont aussi à. M<sup>me</sup>SAADI INES. qui ont bien voulu faire part du jury et examiner ce travail.*

*Aussi, j'adresse mes profonds remerciements à chef de département M GEUMER et a tous les enseignants du département d'Agronomie et a M Kamel chef de laboratoire de l agronomie pour leurs dévouements et leurs conseils durant cette année d'étude.*

*Mes remerciements vont également à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

## I- PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION GENERAL.....	2
CHAPITRE 1 : GENERALITE SUR LES THRIPS	
1.1- Dénomination.....	5
1.2- Caractéristiques générale.....	5
1.3- Systématiques.....	6
1.4- Distributions.....	7
1.5- Descriptions des thysanoptères .....	7
1.5.1-	
Terbrantia.....	7
1.5.2- Tubulifera.....	7
1.6- Les stades pré imaginaux.....	8
1.6.1- L'œuf.....	8
1.6.2- Les stades larvaires.....	8
1.6.3- Les stades imaginaux.....	9
1.7 Les stades pré imaginaux.....	10
1.8- Reproduction.....	10
1.8.1- Cycle de vie.....	10
1.8.2- Dimorphisme sexuel.....	11
1.9- Mode de nourriture.....	11
1.10- Régime alimentaire.....	11
1.11- Action des facteurs écologiques.....	11
1.12- Dégâts.....	13
1.12.1- Dégâts directe.....	13
1.12.2- Dégâts indirecte.....	14

1.13- Méthodes de lutte .....	15
1.13.1- Prévention et bonnes pratiques .....	15
1.13.2- Moyens de lutte culturaux .....	15
1.13.3- Lutte chimique.....	16
1.13.4- Lutte biologique.....	16
1.14. -Critères d'identification.....	16

## CHAPITRE 2 : APERCU GENERAL SUR LE PIMENT

1- Historique et origine.....	19
2.2- Descriptions de piment .....	19
2.3- Position systématique.....	20
2.4- La culture de piment.....	20
2.5- La phénologie de piment.....	21
2.6- Les Variétés de piment.....	21
2.7- Composition alimentaires de piment.....	21
2.8- Exigences nutritionnelles .....	22
2.9- Exigences écologique.....	22
2.9.1- sol .....	22
2.9.2- températures.....	22
2.9.3- humidité.....	23
2.10- Conduit à la culture.....	23
2.10.1- Préparation de sol.....	23
2.10.2- Semi et plantation.....	23
2.10.3- Fertilisations et irrigation .....	23

2.10.4- Protection phytosanitaire.....	24
2.11- Les maladies de piment .....	25
2.12- La production de piment et piment dans la wilaya de Biskra .....	26
2.13- Récolte de piment.....	28

## II- LA PARTIE EXPERIMENTALE

### CHAPITRE 3 :PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

3-1.La Situation géographique.....	31
3-2.Le Sol.....	31
3-3.L'eau.....	32
3-4.Le Climat.....	32
3-4-1.- La température.....	32
3-4-2.La précipitation.....	33
3-4-3.L'humidité.....	34
3-4-4.Le vent.....	35
3-4-5.- Synthèse climatique.....	36
3-4-5-1. Diagramme ombrothèrmique.....	36
3-4-5-2- Climat gramme d'émerger.....	37

### CHAPITRE 4 : MATERIEL ET METHODE

4.1- Matériel.....	40
4.2- Méthode de travail.....	41
4.2.1- Présentation de stations d'étude.....	41
4.2.2- Méthodes suivées sur terrain.....	46
4.2.2.1- Piégeage par Plaque Blue .....	46
4.2.2.2- Piégé à eau .....	46
4.2.3- Méthodes appliquées au laboratoire.....	47
4.2.3.1- Triage et comptage des thrips .....	47

4.2.3.2- Identification .....	49
<b>CHAPITRE 5 : RESULTATS ET DISSCUSSION</b>	
5.1- Biodiversité des thrips .....	51
5.2- Dynamique des thrips dans les deux sites .....	58
5.2.1- Dynamique des thrips dans la Station I.T.D.A.S .....	58
5.2.2- Dynamique des thrips dans Station de DROUH .....	58
Discussion total.....	65
<b>CONCLUSION GENERAL.....</b>	<b>68</b>

## Liste de figures

N°	Titre	Page
01	Morphologie d'un thrips du sous ordre Térébrant et autre sous ordre - tubulifera ) (source : <a href="http://images.app.goo.gl/VeYus8D2LP4bs6VC7">http://images.app.goo.gl/VeYus8D2LP4bs6VC7</a> ).	7
02	les stades immatures de Terbrntia (Mound ,1982).	9
03	Les stades imaginaires thrips e : Adulte brachyptère, f ; Adulte macroptère, gl Adulte aptère (Moritz ,1999).	10
04	Cycle biologique de Thysanoptères Anonyme 2007.	11
05	Situation administrative de la Wilaya de Biskra .	31
07	Diagramme ombrothermique de la région de Biskra déterminé par les données climatiques de la période de (2009 -2018).	37
08	Situation de la région de Biskra dans le Climagramme d'Emberger d'après les données climatiques de la période (2009 – 2018).	38
09	la culture de piment (variété KING 02) (Photo originelle).	40
10	La Station I.T.D.A.S (Photo originelle).	42
11	Localisation satellitaire du l'I.T.D.A. S (Google Earth).	42
12	La Station DROUH (Photo originelle).	43
13	Localisation satellitaire de la Station DROUH (Google Earth).	43
14	Transplantation de piment I.T.D.A.S (présenté par I.T.D.A.S )	44
15	vue général la Station I.T.D.A.S (Photo originelle).	45
16	Vue générale de la Station DROUH (Photo originelle).	45
17	Plaque Blue au début et Plaque Blue après une semaine	46
18	Piège d'eau Au début et Piège d'eau après une semaine.	47
19	Installation des piégés plaque Blue et pièges d'eau (Photo originelle).	47
20	conservation des thrips dans les tubes (contenant alcool 70%).	48
21	Boîte pétrie contenant des thrips à trier .	48
22	Montage des thrips sous loupe binoculaire. (Photo originelle)	48
23	Quelques caractères morphologiques de l'espèce <i>Frankliniella occidentalis</i> .	53
24	Quelques caractères morphologiques de l'espèce <i>Aeolothrips intermedius</i>	54
25	Quelques caractères morphologiques de l'espèce <i>Odontothrips loti</i>	55
26	Quelques caractères morphologiques de l'espèce <i>Melanthrips fuscus</i> .	56
27	Dégâts des thrips sur le fruit de piment (originelle originelle)	57
28	Dégâts des thrips sur les feuilles de piment (photos originelle).	57
29	Evolution dans le temps des effectifs des espèces de thrips abondante dans les pièges à eau durant la campagne 2018/2019 I. T. D. A. S.	59
30	Evolution dans le temps des effectifs des différentes espèces de thrips abondant sur la culture de piment dans les pièges plaquent blues (I.T.D.A.S).	61
31	Evolution dans le temps des effectifs espèces de thrips abondant sur la culture de piment dans les pièges à eau (Drouh).	62
32	Evolution dans le temps des effectifs des espèces de thrips les plus dominantes sur la culture de piment en plaque bleu (DROUH)	64

## Liste de tableau

N°	Titre	Page
01	Classification et importance numérique de l'ordre des Thysanoptères (Razi S 2017).	06
02	Les dates des principales opérations culturales (Messiaen et al, 2009)	23
03	Les maladies de piment (Fondio <i>et al.</i> 2009).	25
04	Les principal ravageur de piment et les méthodes de lutte ( Fondio <i>et al.</i> ,2009).	26
05	Evolution de la production des piments au niveau de la wilaya Biskra 2018-2019.	26
06	statistiques sur la production de piment et poivron à Biskra (DSA, 2019).	27
07	Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2009- 2018).	33
08	Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra en 2018.	33
09	Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (2009-2018).	34
10	Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra en 2018.	34
11	Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant la période (2009- 2018).	35
12	Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra en 2018.	35
13	La vitesse du vent enregistrée en m/s à Biskra durant la période (2009-2018).	36
14	La vitesse du vent enregistrée en m/s à Biskra dans l'année 2018	36
15	Valeurs de l'indice d'aridité de coefficient pluviométrique	37
16	la liste des thrips et classification des espèces identifiées dans la culture de piment sous serre dans les deux sites d étude.	51

# **Introduction**

## Introduction

Le piment appartient au genre *Capsicum* de famille de solanacée. Caractérisé par son goût généralement piquant, il est très riche en vitamine C, c'est l'un des légumes les plus consommés dans le monde (Gabriel, 2010).

Le piment est adapté aux conditions tropicales et subtropicales. Il tolère bien la chaleur, il est très prisé par les consommateurs parce qu'il est consommé sous toutes ses formes en frais ou sous forme de produits transformés (piment conservé, piment séché, épices) et pour répondre au besoin de consommation humaine de ce légume. Les agriculteurs ont augmenté sa production ces dernières années, car il constitue la culture la plus appréciée par les agriculteurs au Biskra, d'après les statistiques de la DSA (2019), les solanacées occupent une superficie récoltée dans la région de Biskra de 2670 ha avec une production de 1996800 qx/ha (D.S.A de Biskra, 2019). Cette filière a connu un développement rapide grâce à la situation de la région.

D'un autre côté Biskra constitue un micro climat favorable à l'installation des maladies et la pullulation des parasites, Cependant ces cultures sont menacées par l'attaque de plusieurs ravageurs et en particulier l'attaque des thrips. Ces derniers sont des Thysanoptères, minuscules insectes vivent en groupes, comme l'indique leur nom toujours au pluriel (phytophages, mycophages ou prédateurs) appartiennent à l'ordre des Thysanoptera où l'on dénombre actuellement 6157 espèces dans 783 genres (ThripsWiki, 2017). Dans le monde, environ 120 espèces peuvent être considérées comme ravageurs des cultures (dont 35 ravageurs majeurs). Ils sont capables de causer des dégâts très importants dans les cultures sous serre et peuvent aussi transmettre des maladies virales très dangereuses qui altèrent la qualité et la quantité de la production.

Les Thysanoptères ou les thrips sont considérés par les entomologistes parmi les insectes les peu étudiés à travers le monde. Mais sont faiblement connus en Algérie. Ils se peupent par leur taille minuscule et leur vie menée dans des endroits cachés, sont responsables en partie de ce renoncement (Thrips Wiki, 2017).

Cette étude a comme objectif principal l'évaluation qualitative et quantitative des thrips aux principales cultures sous serre pratiquées dans la région de Biskra, en particulier le piment.

Nous avons choisi deux localités (DROUH - I.T.D.A.S), pour les prospecter et collecter le maximum d'espèces de thrips et les identifier durant une période s'étalant de la mi-novembre 2018 au fin mai 2019 Dans les deux stations d'études.

Pour cette raison, quelques serres situées à DROUH et AIN BEN NAOUI 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 de temps et des stades végétatives des plantes.

Ce travail comporte des données bibliographiques relatives à la description des thrips et de leur cycle de vie, généralité sur le piment, en deuxième partie, on a présenté la région d'étude et la méthodologie suivie au cours de cette étude et la dernière partie est consacré aux résultats et leurs interprétations.

***CHAPITRE 1 :***  
***GENERALITES SUR LES THRIPS***

**CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES THRIPS****1-1.Dénomination**

Les thrips sont appelés Physopoda selon Dhoubi, M .H Anonyme, ils sont de famille thysanoptèra.

Le mot «Thrips qui signifie en grec « poux de bois » ou les cloportes, en zoologie, très petit insectes parasite des plantes.

Le terme de thysanoptères d’ou leur nom scientifique, qui évoque des ailes (pteron, en grec ) frangées (thysanos:frange, en grec ) (Thrips Wiki,2018 ) .

**1- 2.Caractéristiques générales**

Les thrips ont été longtemps classés parmi les Hémiptères avant que Halliday, en 1836, propose de nommer Thysanoptères un groupe assez homogène d’insectes ptérygotes à métamorphoses incomplètes caractérisés par leur cône buccal tout à fait original, leurs ailes frangées de soies et la présence d’un arolium membraneux 2 à l’extrémité des tarse. Le groupe 3 comporte deux sous-ordres, les Térébrants et les Tubulifères.

Chez les Thysanoptères, larves et adultes, seule la mandibule gauche est bien développée, sa symétrique ayant régressé au stade embryonnaire. Clypéus et labre, fusionnés, forment un entonnoir («cône buccal » ou «cône gnathal ») ouvert vers le bas et d’où sortent trois stylets. Le mandibulaire est de section circulaire et pointu à son extrémité apicale. Les stylets maxillaires, beaucoup plus longs, ont une section en forme de **C** et juxtaposés, forment un canal d’aspiration. Hypopharynx, pompe salivaires et pharyngienne, glandes salivaires complètent leur appareil buccal piqueur-suceur. Posé sur un organe végétal, le thrips perce parenchyme de la feuille de chaque cellule, ce qui explique l’aspect fréquent des symptômes de leurs attaques, aspect plombé ou argenté de la surface du végétal, la cellule vidée s’étant remplie d’air.(Lembert, 1999).

Le mode de développement des thrips est intermédiaire entre ceux des hétérométaboles et des holométaboles. L’œuf, gros et transparent, est réniforme chez les Térébrants et ellipsoïde chez les Tubulifères ; certaines espèces sont ovovivipares. Suivent deux stades larvaire est très active, puis deux (Térébrants) ou trois (Tubulifères) stades « nymphaux »mobiles caractérisés par la présence de fourreaux alaires et par l’absence de pièces buccales fonctionnelles.(Maurice, SD).

La vie « nymphale» est courte, elle se déroule à l’air libre, dans un cocon (la soie est sécrétée par les tubes de Malpighi) ou dans le sol jusqu’à - 40 cm de profondeur. Certains thrips sont facultativement ou obligatoirement parthénogénétiques (le mâle n’est pas connu) –

cas du Thrips du tabac. Les Térébrants (même carnivores) pondent sous l'épiderme de végétaux, les Tubulifères déposent leurs œufs à la surface du végétal (Hanafi Et Lacham, 1999).

**1-3.Systématique**

Selon la dernière classification, DE Moritz et al.(2001) et Mound (2013) in les thrips sont placés dans l'ordre des thysanoptères.

D'après Moritz (2004), montrent l'existence de 9 familles (8 familles font partie du sous ordre des Terebrantia), et une seule famille (Phlaeothripidae) du sous ordre des Tubulifera .et qui regroupant 774 genres et 5938 espèces (Tableau 1). Plus de 93% des thrips appartiennent aux familles des Thripidae et Phlaeothripidae (Mound, 1997).

Tableau 1: Classification et importance numérique de l'ordre des Thysanoptera (Razi,2017).

Sous ordre	Famille	Genre	Espèce	Total	Pourcentage (%)	
Terebrantia Haliday 1836	Merothripidae Hood, 1914	5	18	18	2523	41,50
	Melanthripidae Bagnall, 1913	6	76	76		
	Aeolothripida Uzel, 1895	29	206	206		
	Fauriellidae PRIESNER, 1949	4	5	5		
	Stenurothripida e Bagnall, 1923	12	24	24		
	Heterothripidae Bagnall, 1912	7	84	84		
	Thripidae Stevens 1829	40	141	2109 (34,65%)		
		15	98			
		3	152			
		247	1718			
Uzelothripidae Hood, 1952	1	1	1			
Tubulifera Haliday 1836	Phlaeothripidae Uzel, 1895	375	2831 (46,58 %)	3554	3554	58,50
		80	723			
<b>Total</b>		<b>824</b>	<b>6077</b>	<b>6077</b>	<b>6077</b>	<b>100</b>

#### 1-4. Distribution

La plus grande diversité des thrips étant trouvée dans les régions plus chaudes et tropicales du monde, le nombre d'espèces étant plus restreint dans les régions les plus froides, cependant la faune des thrips dans les régions tempérées est intensivement plus étudiée que celle des pays tropicaux notamment celle des régions afrotropicales (Moritz *Et Al.*, 2012).

Ces insectes ont plusieurs habitats, car ils possèdent des capacités d'adaptation très importantes ; ils ont pu coloniser des forêts, des déserts et des milieux cultivés et les jardins (Lewis, 1973).

#### 1-5. Description des thysanoptères

C'est un petit ordre d'insectes suceurs de très petite taille; le plus souvent ils ne dépassent pas 2 mm de long qu'on reconnaît bien leur forme allongée, cylindrique, dont la tête, le thorax et l'abdomen sont largement coalescents mais bien distincts. La tête est en position hypognathe (Robert, 2001).

Par ailleurs Robert (2001) a noté que les thysanoptères ont un corps est grêle et allongé, généralement cylindrique chez le mâle, un peu ovoïde et pointu chez la femelle, les ailes sont très étroites et frangées de longs cils régulièrement alignés et les pattes sont relativement courtes, avec des tarsi à deux articles chez l'adulte et 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 nommée arolium (Heming, 1971).

L'abdomen est de forme allongée et comprend un nombre variable de segments entre 8 à 11, le 11ème étant réduit à une minuscule sclérite peu ou pas visible (Moritz, 1982). Chez le mâle, l'abdomen est moins large que chez la femelle. Le 10ème tergite est presque complètement encastré dans le 9ème segment (Bournier, 1983). Les thysanoptères se divisent en deux sous-ordres (voir la Figure 1):

**a - TEREBRANTIA** : Ailes antérieures bordées d'une nervure sur leur pourtour et maintenues parallèles au repos. Les femelles ont une tarière ovipositrice non terminale. Au repos, les ailes ne sont pas posées vraiment à plat, mais plutôt au corps pour les Térébrants.

**b - TUBULIFERA** : Ailes antérieures non bordées, avec le plus souvent une seule nervure longitudinale raccourcie, ailes croisées à leur extrémité, au repos. Les femelles n'ont pas de tarière et le dernier segment abdominal est allongé en tube (Maurice, Anonyme).

Les thysanoptères sont munis d'une pompe salivaire et autre pharyngienne (Bournier,1983).

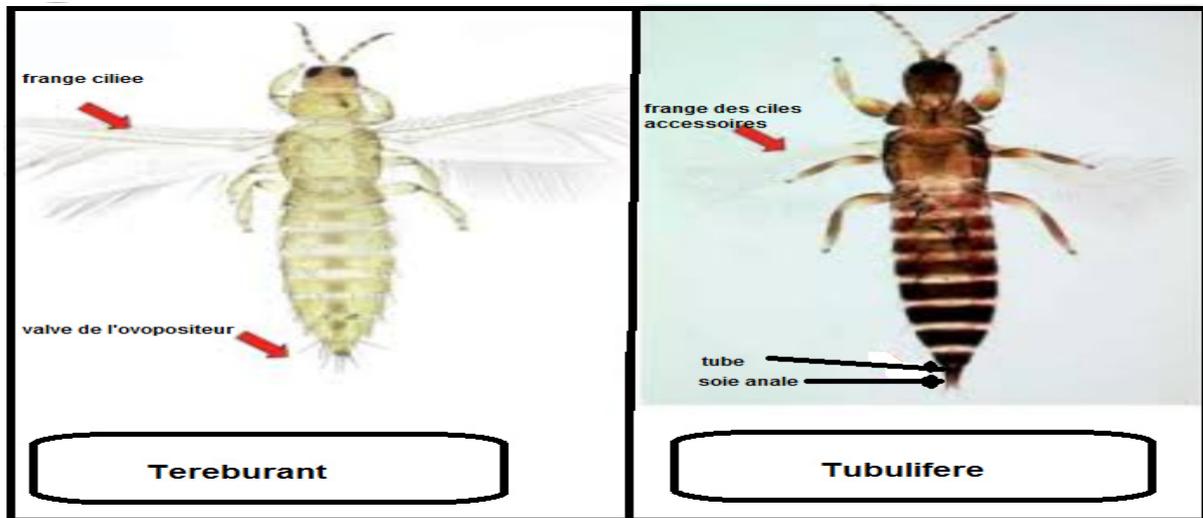


Figure 1: Morphologie d'un thrips du sous ordre Térébrant et autre sous ordre - tubulifera ) (source :<https://images.app.goo.gl/VeYus8D2LP4bs6VC7>).

## 1-6. Stades pré imaginaires

### 1-6-1.Oeuf

La forme des œufs est oblongue et relativement gros par rapport à la taille de la femelle, leurs dimensions varient de 200 et 300  $\mu\text{m}$  pour le grand axe et de 100 à 150  $\mu\text{m}$  pour le petit (Bournier, 1983). Il est transparent, et réniforme chez les Térébrants et ellipsoïde chez les Tubulifères (Favral, 2006). Quand les œufs sont pondus dans le tissu végétal ; sécrétant de la gomme par la plante (Anonyme, 2005). En particulier, deux jours avant l'éclosion apparaissent au pôle antérieur les yeux de la jeune larve comme deux taches rouges (Bournier, 1983).

### 1-6-2. Stades larvaires

Les larves ressemblent à l'adulte, mais elles sont petites et aptères. Le tégument est mou transparent. La tête porte trois stemmata rouges à la place des yeux, les antennes ont un nombre de segments inférieur à celui de l'adulte (Bournier, 1983), Larve au jaune orangé, et parfois rouge. Le deuxième stade larvaire sa couleur est plus foncée que le premier stade larvaire, elle se caractérise par un abdomen plus volumineux par rapport à l'ensemble tête-

thorax (Bournier, 1968).

### **1- 6-3. Stades nymphaux :**

Chez les Térébrants, le cycle évolutif comporte une pro nymphe 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.

La vie nymphale est relativement brève.

La pro nymphe se transforme en nymphe au bout de 1 à 3 jours dans le sol, soit en nymphe II chez les Tubulifères. Ces stades ne nourrissent pas, et moins fragiles que les larves (Bournier, 1983).

Les pros nymphes ont des ailes atrophiées. Tandis que les nymphes possèdent des ailes plus développées et de longues antennes courbées vers l'arrière. Les organismes de ces deux stades ne se nourrissent pas et sont généralement immobiles ( Fraval, 2006) . tous les stades nymphaux soit de Térébrantes ou celle de Tubulifères , se caractérisent par l'absence de pièces buccales fonctionnelles

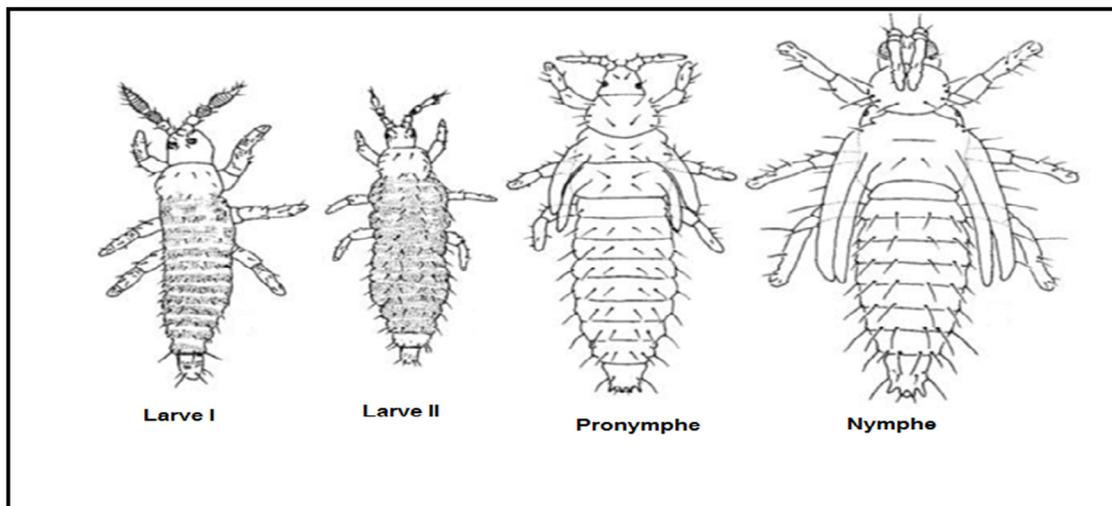


Figure 2 : les stades immatures de Terbrntia (Mound ,1982).

## 1-7. Stades imaginaux

Le mot imago signifie la forme finale ou adulte (Anonyme ,2002).

La couleur de l'adulte récemment éclos est assez faiblement pigmentée (voir Figure 3). Elle devient plus foncée en quelques heures Les thrips adultes se déplacent à la surface des végétaux en marchant (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).

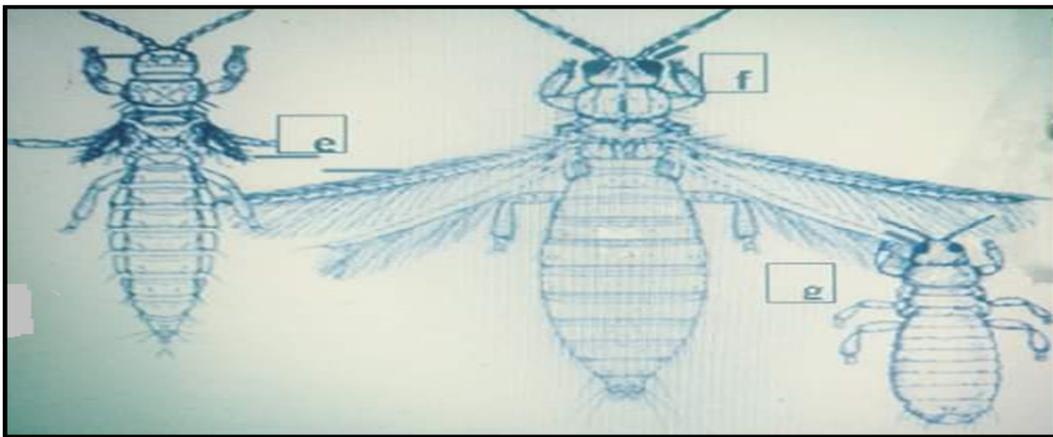


Figure 3: Les stades imaginaux thrips e : Adulte brachyptère, f ;Adulte macroptere,gl Adulte aptère (Moritz ,1999).

## 1-8.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 males 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 males se développent à partir des œufs non féconds (Nault Et Al., 2006).

### 1-8.1 Cycle de vie

Cycle de développement : comprenant 6 stades : œuf, deux stades larvaires, deux stades pronymphes et adulte ; sa durée variant en fonction de la température et de la plante hôte (à titre d'exemple, pour *F. occidentalis* elle fluctue de 34 jours à 15°C à 13 jours à 30. Oeufs réniformes déposés sur les organes aériens, surtout les feuilles. Larves, une fois formées, très mobiles et se nourrissant à la face inférieure des feuilles. À la fin du deuxième stade larvaire, elles se laissent tomber au sol et se nymphosent.

-Le premier stade pronymphes est caractérisé par l'apparition des ébauches d'ailes.

-Le deuxième stade pronympe, plus clair, montre aussi des ébauches d'ailes plus conséquentes et des antennes longues et courbées vers l'arrière du corps.

-Adultes disposant de 2 paires d'ailes bien développées

-Larves et les adultes, réfugiés dans des endroits aux températures clémentes, assurent la pérennisation de ces insectes. Pour cela, ils s'installent dans les débris végétaux, les charpentes des abris ; ils s'enterrent parfois jusqu'à 8 centimètres de profondeur. Ils peuvent aussi hiberner sur des cultures de plein champ.

Les thrips complètent leur cycle de vie durant 10 à 30 jours (voir la Figure 4), mais cette durée dépend de la température, du photopériodisme et de l'humidité (Murai, 2000 ). Ces insectes sont capables de produire de 5 à 7 générations par an, surtout sur les cultures sous serre (Hanafi&Lacham, 1999).

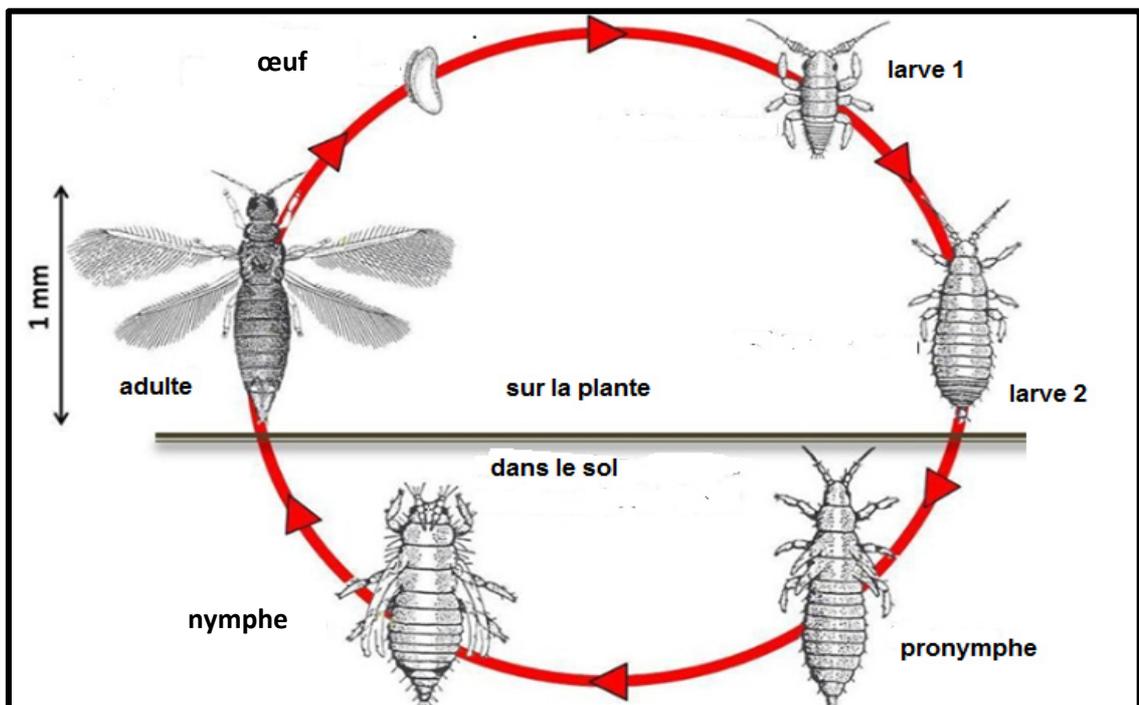


Figure 4: Cycle biologique de Thysanoptères Anonyme 2007.

**1-8.2 Dimorphisme sexuel**

D'après Bournier (1983) le mâle est plus petit que la femelle chez les Térébrants, sa couleur est souvent plus claire, en outre le 9<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> segment abdominaux portent des ornements ou des épines qui n'existent pas chez la femelle. Ainsi que chez beaucoup d'espèces de Térébrants, les sternites abdominaux moyen des mâles produisent des phéromones sexuelles (Mound, 2009).

### **1-9. Mode de nourriture**

La majorité des thrips s'alimentent des fleurs, des feuilles et des champignons, rares sont les espèces qui se nourrissent de mousses et de détritiques (Kirk, 1997) Contrairement à ce qui s'observe chez la plupart des insectes piqueurs, les thrips ne se nourrissent pas de sève ( Hanafi&Lacham, 1999).

Parmi ceux-ci, les polyphages sont les plus nuisibles, ils percent et sucent le substrat alimentaire par l'intermédiaire des pièces buccales courtes (stylets), qui comprenant une pompe salivaire et une pompe pharyngienne celle –ci destinées à prélever les éléments nutritifs après avoir piqué , ils injectent leur salive sur les cellules superficielles des plantes (Mound, 2004).et lysent le contenu cellulaire qu'ils aspireront ce contenu ensuite à l'aide de leur pompe pharyngienne. Ils possèdent de fortes capacités d'adaptation, qui se manifestent par une grande capacité d'alimentation sur diverses ressources et par l'adaptation aux différentes conditions environnementales (Mound ,2005).

### **1-10.Régime alimentaire**

Certaines espèces des thrips sont prédatrices d'œufs et de larves d'insectes, d'autre consomment du pollen.(Bournier ,2002).

Environ la moitié des espèces de thrips décrites s'alimentent à partir de mycéliums ( la famille des Phlaeothripinae) et de spores des champignons (famille des Idolothripinae) (elles sont mycophages) (Mound, 2005). Le reste des espèces s'alimentent à partir des fleurs ou des bourgeons, des jeunes pousses, feuilles ou fruits (Mound, 2005).

### **1-11. Action des facteurs écologiques**

La température et l'hygrométrie relative influent fortement le développement des thysanoptères (Bournier, 2001). La température nécessaire pour la sortie du sol et l'entrer en activité varie suivant les espèces de 5° à 17°C (Bournier, 1983).

les thrips adultes restent au sol lorsque il fait froid et ne volent pas si les températures sont inférieures à 4-6 °C (Duval,1993).

Des températures élevées favorisent les pullulations en réduisant la durée du cycle (Bournier, 1983). Une température élevée (28-30°C) accélère la vitesse de développement et augmente le nombre de générations (Hanafi&Lacham, 1999).

- Les thysanoptères sont peu sensibles à l'état hygrométrique de l'atmosphère (Bournier, 1968). Les hivers doux ou avec beaucoup de neige favorisent la survie des

adultes et des larves hivernantes (Leblanc, 2005).

- Une sécheresse excessive ou une humidité élevée, provoquent une mortalité considérable chez les espèces qui hivernent dans le sol (Bournier, 1983). Ainsi les précipitations violentes détruisent les adultes et les larves vivants sur les feuilles (Bailey, 1934 ).

Les thysanoptères préfèrent des biotopes où l'intensité lumineuse n'est pas trop importante, cela leur localisation à la face inférieure des feuilles (Bournier, 1983), c'est pour cela qu'on peut les trouver à l'intérieur des bourgeons ou des fleurs car l'intensité lumineuses sont modérées (Hanafi&Lacham, 1999).

La photopériode a un effet négatif important sur l'évolution des ailes de certaines espèces de thysanoptères (Bournier, 1983).

Les thrips ont une capacité de déplacement en vol assez limitée (Bournier, 1983), car le vent est le facteur le plus efficace du déplacement des thysanoptères à grande distance. Ils utilisent leurs ailes pour effectuer des déplacements allant de quelques centimètres à plusieurs mètres. Avant de voler, l'adulte a besoin d'un petit saut afin de se détacher de son support.

## **1-12. Dégâts**

### **1-12.1. Dégâts directs**

Les dégâts peuvent être le résultat de l'alimentation directe des thrips sur les feuilles, les fleurs ou les fruits (Mound & Teulon, 1995), mais ce sont surtout les larves de 1er et 2ème stade qui causent le plus de dégâts.

Sur les feuilles, en début d'attaque on observe une coloration nacréée qui débute le long de la nervure principale, à un stade plus avancé cette décoloration s'étend à l'ensemble de la feuille, les attaques des thrips se manifestent par une séburnation de l'épiderme de jeunes fruits (Guyot, 1988).

La présence de petits points noirs sur ces taches (excréments des thrips), les feuilles peuvent être déformées et striées sur le limbe (Lambert, 2013) si la plante n'est pas sensible à la toxicité de la salive, et des nécroses voire des plages sèches et des déchirures si la plante est sensible, en plus de la décoloration du feuillage.

Généralement les dégâts sont des lésions argentées, de taille et de forme irrégulières, apparaissent sur le limbe ; elles se nécrosent progressivement et prennent une teinte beigeâtre. Ces lésions sont aussi parsemées de minuscules points noirs matérialisant les déjections des thrips. Les folioles affectées ont tendance à se chloroser et prennent une teinte terne.

En cas d'infestation massive, les feuilles se dessèchent et tombent et une diminution du rendement due à la réduction de la photosynthèse (Bounier, 1970).

Sur les fleurs, les thrips peuvent intervenir comme de pollinisateurs potentiels (Lewis, 1973). Sur les bourgeons floraux, les piqûres occasionnent des déformations et réduisent la floraison (Lembert, 1999). Cette action se traduit par un dessèchement des pétales, une stérilité des fleurs, une destruction des étamines, Des chutes de fleurs peuvent avoir lieu.

Parfois, les fruits plus ou moins déformés présentent des lésions liégeuses linéaires une déformation des jeunes gousses, une réduction du nombre de graines, une déformation et une subérisation de l'épiderme des fruits, une décomposition des bulbes (Bournier, 1983). Les symptômes foliaires sont identique a celle sur aubergine, ils sont manifestent sur fruits par des nécroses noires craque les a la base au voisinage de calice (Guyot, 1988).

EX : Les sites d'ovipositeur de *F. occidentalis* sur les jeunes fruits, apparaissant sous la forme de lésions punctiformes brunes, sont entourés par un large anneau blanchâtre sous-épidermique.

Les thrips attaquent au calice ce qui provoque la déformation de fruit , les nymphes et les adultes endommagent les plantes en frottant les tissus végétaux qui permet de sortir la sève et cela provoque l'apparition des taches pales et argentées et la déformation des points de croissance (Duval ,1993).

Sur les tiges, les piqûres provoquées sur les organes jeunes engendrent un raccourcissement considérable des entre nœuds (des symptômes analogues de ceux de court- noué) (Bournier, 1983).

### 1-12.2.Dégât indirects

Lors de l'injection de la salive, Les thrips transmettent le virus INSV ( ImpatientNecrotic Spot Virus=virus de la tache nécrotique de l'impatiens) en production ornementale.

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, sur les cultures légumières principalement : Ex : *Frankliniella occidentalis*, qui constitue un vecteur très efficace (Lambert ,2013).

Généralement, 10 espèces de thrips sont impliquées dans la transmission de ce virus à travers le monde (Mound, 2004). Le développement de TSWV peut être très dommageable sur plusieurs espèces maraîchères et florales (poivron, tomate, laitue, ...etc. ).

**1-13. Méthodes de lutte****1-13.1. Prévention et bonnes pratiques**

Les thrips sont de minuscules insectes, responsables de graves dommages sur de nombreuses cultures. D'après Gilkeson et al. (1992), sur la culture de piment, le seuil ne doit pas dépasser 5 à 10 thrips/plante. Des stratégies d'intervention doivent être mise en place.

- Les thrips peuvent hiverner dans les serres non chauffées. Il est important d'en éliminer le plus possible quand les serres sont vides, par exemple l'automne.
- débiter la production dans des serres propres, exemptes de mauvaises herbes, qui peuvent servir de cachette et d'hôtes aux thrips.
- Appliquer de l'huile de dormance sur les structures et les tables entre deux cycles de production.
- Employer la méthode de la solarisation pour réduire le nombre de thrips entre deux cycles de production.
- Installer une toile géotextile tissée au sol : nuit à la pupaison du thrips (par comparaison à la terre) et facilite le balayage des débris logeant des thrips.
- Installer une moustiquaire avec des mailles de 215 microns aux ouvrants de ventilation de la serre; augmenter la surface des ouvrants de 2 à 5 fois pour compenser la restriction de l'entrée d'air. (Marie-Édith 2018).

**1-13.2. Moyens de lutte culturaux**

Le contrôle serrée des mauvaise herbes est important particulièrement entre les récoltes ou pendant l'hivernement lorsque leur nombre est restreint, les bourgeons et les fleurs infestés de thrips doivent être enlevées pour éviter la propagation.

Selon (Duval, 1993), en plus de moyens de prévention, d'autres techniques peuvent être pratiquées sous serres.

1- il faut pratiquer une destruction des mauvaises herbes et des plants infectés par le virus et éliminer les résidus des cultures précédentes (Vezina et Lacroix, 1994).

2-la rotation avec des plantes non susceptibles aux thrips permet de perturber leur cycle de vie (ex : lim, trefle , avoine ) .

3- L'irrigation régulière et le binage limitent les populations des thrips (Bournier, 1983).

Enfin, il faut alterner les cultures et pratiquer un travail du sol pour détruire les nymphes.

### 1-13.3. Lutte chimique

Le stade de larve est le stade de développement de l'insecte le plus sensible aux insecticides. Aucun insecticide ne détruit les œufs des thrips. Appliquez les insecticides le matin, entre 6 h et 9 h, ou en fin l'après-midi, entre 16 h et 18 h, lorsque les thrips sont actifs. (Lambert, 2013).

Les insecticides les plus utilisés contre les thysanoptères sont : Confidor, Frastac, Décis, Dicarsol (Hanafi et Lacham, 1999). L'efficacité de ces insecticides varie selon le stade de développement et la localisation des thrips sur le végétal (Aviron et al., 2009). Malheureusement de nombreux cas de résistance aux insecticides sont soulevés.

Aussi comme difficulté de la lutte chimique, il y a le fait que les œufs sont insérés dans les tissus, les stades nymphaux sont protégés dans le sol et les adultes sont peu sensibles aux insecticides, C'est pour cela, que même l'intervention chimique dirigée contre un stade larvaire dominant, n'est jamais suffisante pour la destruction de la population de thrips (Hanafi et Lacham, 1999).

### 1-13.4. Lutte biologique

Les agents biologiques qui sont utilisés contre le thrips coutent cher (Anonyme, 2006), comme les thrips ont un cycle de vie complexe qui comporte des stades sur les plantes (feuille, fleur) et dans le sol en pupes ; il faut utiliser une combinaison d'auxiliaires pour faire une lutte biologique efficace.

Les petits acariens prédateurs *Stratiolaelaps scimitus* (**syn:***hypoaspis mils*) actif en profondeur et *Geolaelaps Gillespie* actif en surface et utilisés en prévention et en pépinière et à la plantation.

-les nématodes *steinernematidae* .

-Sur les plantes contre les jeunes larves : *Amblyseius Swirskii*: acarien prédateur qui bénéficie de pollen abondant des fleurs de piment, également efficace sur aleurodes .

-*Neoseiulus cucumeris* (**Syn.** *Amblyseius*) : un classique .

-Sur les plantes, contre les jeunes larves et les adultes : la punaise prédatrice *Orius* qui profite du pollen de fleurs de piment pour se reproduire. (Liette Lambert, 2009).

## 1-14. Les Critères d'identification des thrips

Pour identifier les thrips plusieurs critères sont utilisés.

- La forme de l'ovipositeur.
- La forme de la tête.

- Le nombre de segment dans les antennes et la présence de soies.
- Les nervures des ailes.
- La couleur de l'abdomen.
- Les soies présentes sur l'abdomen (Casey, 1997).

Des clés d'identifications sont établies par Mound et Mortiz, peuvent aider à déterminer l'espèce de thrips.

Toutefois, l'identification pose un problème, il faut procéder à la décoloration des espèces sombres, pour faciliter leur détermination et voir. On utilise aussi les méthodes de biologie moléculaire pour certaines espèces (Parella, 1995)

L'identification des thrips est une opération difficile, en effet certains de leurs caractères tels que leur petite taille, la coexistence au sein d'une même espèce, des formes, des modes de vie, des modes de vie des capacités de dispersion et d'utilisation de ressources alimentaires diverses, ont rendu encore la tâche plus compliquée (Oudjlane et al, 2018).

***CHAPITRE 2 :***  
***APERCU GENERAL SUR LE PIMENT***

**CHAPITRE 2 : APERCU GENERAL SUR LE PIMENT**

Par son goût généralement épicé, le piment est bien apprécié dans l'alimentation humaine. C'est un légume très riche en vitamine C.

En fonction des variétés, le piment est plus ou moins fort. Le piment se cultive toute l'année, il est adapté aux conditions tropicales et subtropicales. Il tolère bien la chaleur. Mais l'irrigation est nécessaire en saison sèche. En Côte d'Ivoire, la culture est généralement pluviale.

Les meilleurs rendements sont obtenus avec les semis de mars - avril (pour la culture pluviale), et de septembre - octobre (pour la culture de contre saison) (Fondio et al ,2009).

**2-1. Historique Origine**

La culture du piment est très ancienne on le cultivait déjà 7500 ans avant J.C. Ce fut l'une des premières plantes cultivée en Amérique du Sud, il y a 7000 ans avant J C ; ont été trouvés dans les sites archéologiques du Sud –est du Mexique à (Messiaen, 1981).

Les piments ne furent introduits en Europe qu'à la fin du XVe siècle, à la suite des voyages de Christophe Colomb en 1493 a découvert terme poivron vient de mot poivre lors que les petites baies rouges d'une variété de piment, il a cru qu'il s'agissait de poivre .

Découvert aussi par les Espagnols à Saint-Domingue, il est originaire du Mexique et l'Amérique centrale (Elattir et al. 2003), Le piment remplaça donc le « poivre d'Inde », très dispendieux. (Francine, 2010)

À l'origine, Magellan qui l'introduisit en Afrique et en Asie. On le cultive maintenant sur tous les continents, dans les régions tropicales. C'est au Mexique et aux Antilles que l'on retrouve la plus grande variété (Francine, 2010).

Le piment est la principale culture maraîchère dans plusieurs continents , c'est une plante herbacée annuelle et vivace en climat tempéré mais pérenne en régions subtropicales .

**2-2.Descriptions de piment**

Le piment est une gousse plus au moins charnue qui contient de nombreuses graines dans sa cavité intérieure. Ils poussent sur des plants qui peuvent atteindre environ

1.5 mètres de hauteur. Il existe près de 10 espèces de piments qui se présentent sous des formes, tailles, couleurs et saveurs différentes (Bournier et al. 2004).

### **1-La plante**

Le piment est herbacée annuelle, ligneuse sans l'intervention humaine, la feuille entière d'un vert luisant, fleur solitaire ; fruit varie de couleur de vert, rouge et jaune en fonction de sa maturité .

**2-La feuille :** le limbe est entier simple mince et généralement ovale et acumine,

**3-La fleur :** sont blanchâtre pendant ou dressées se situent au départ de chaque ramification (Chambonnet, 1985).

**4-La fruit :** selon Aubineau et al, le piment contient une quantité importante de Capsaïcine qui leur donne un goût pimenté. il peut être allongés fluxueux conique et pointu, il est rouge à maturité piment il contient des nombreuses semences très légères (140 semences /g). (Anonyme.1992)

**4-Les graines :** sont de grand nombre, arrondies, plates et blanchâtres , ayant une saveur piquante beaucoup plus prononcée que la chère du fruit (Ouanada, 1993). , on compte 50 à 200 ou 300 pour fruit.

### **2-3.Position systématique**

Le piment (*Capsicum annum* L.), est une plante dicotylédone qui appartient à la famille des solanacées, sa classification selon Cronquist, (1981) est la suivante :

- **Division :** Magnoliophyta.
- **Classe :** Magnoliopsida.
- **Ordre :** Solanales.
- **Famille :** Solanacées.
- **Genre :** Capsicum.
- **Espèce :** *Capsicum annum* L.

### **2-4. Culture de la plante de piment**

Le piment se cultive en plein champs aussi sous petit tunnel plastique ou en serre comme une plante annuelle. Dès l'apparition de la première feuille, la plante est prête pour le repiquage en jardin ou en terre chaude de 10°C à 15°C jours après le semis.

La plante obtenue sous abri, car elle a besoin de chaleur pour une levée correcte (de 25 °C à 30°C avec un sol à 30°C), donc il supporte des températures qui atteignent 23 °C le jour et 16 °C nuit selon (Pochard, 1987) les températures ne doivent pas moins que 15°C pour cela il est conseillé de les installer sous serre.

On cultive le piment dans les sols profonds, bien aérés, irrigables. car il est sensible à

l'humidité de sol (Érard, 2002).

### **2-5. Phénologie de la culture de piment :**

Selon Itcimi (2010) le cycle végétative de la culture de 70 jusqu' au 95 jours, il est forme de sept stades :

**Stade 01:** Levée.

**Stade 02 :** Les cotylédons sont étales.

**Stade 03 :** Deux feuilles étalées sur la tige principale.

**Stade 04:** Davantage de feuilles étalées sur la tige.

**Stade 05 :** Début floraison.

**Stade 06 :** Floraison.

**Stade 07 :** Développement du fruit

### **2-6. Les variétés de piments**

*Capsicum annuum* L (Solanacées) les poivrons doux et les piment sont de la même espèce , les piments forts peuvent appartenir à d'autres espèces :*Capsicum baccatum*, *C frutescens*, *C chinense*, *C pubescens*( Christain B ,2012 ).

La classification de nombreuses variétés de *C.annuum* se fond sur la forme des fruits et leur taille, la couleur de fruit mur et leur teneur en Capsaïcine.

Les variétés de *Capsicum annuum* sont les cultivars les plus courantes (FAO, 2000).

1- les variétés à Capsaïcine souvent ( les variétés fortes ) dont les fruits ont une saveur piquante et une extrémité fine se retrouvent sous l'appellation piment de Cayenne (Aubineau et al .).

2-les variétés sans Capsaïcine (à gros fruits) sont appelées poivrons à saveur assez douce de différentes formes triangulaire ou carré, ( Troth et Zutter , 2000) .

### **2-7.Compositions alimentaire de piment**

Selon Tristan ,2006 le piment est un fruit énergétique grâce à ces composantes , il compose de toute une série d'éléments , dont pour 1 g de poids frais ;de portions comestibles crus on trouve une richesse de : 91.0 eau,1.10 mg protides ;0.30 mg lipides ,3.50 mg glucides et en fin 2 mg de fibres alimentaires et 0.400 g de fer,0,9 mg de calcium ,26 mg de phosphore 170 mg de potassium ,il est très riches en vitamines sont : vitamine c de 0.44 mg provitamine a, vitamine b2,vitamine b3 ,vitamine b5,vitamine b6,vitamine b9 vitamine E.

**2-8. Exigences nutritionnelles**

L'alimentation minérale agit sur la qualité de piment comme suite :

-Limitation des apports de calciums et l'augmentation d'ammonium peut réduire l'incidence des taches noires.

-L'azote comme exemple, est un élément nécessaire pour le développement de piment mais tout excès d'azote favorise les attaques des pucerons, les maladies en générale (Moreau, 1997) et aussi une nécrose apicale des fruits. , les Plantes deviennent très sensibles aux attaques parasitaires. Il peut causer un arrangement du cycle végétatif (floraison, maturation). C'est pour cela il faut suivre les mesures de prévention de base, dans la phytoprotection, pour éviter les excès d'azote (Lafrance, 2007).

Par contre l'effet de carence d'azote sur le piment limite la croissance de la plante il se manifeste sur les feuilles par une chlorose et un vieillissement prématuré.

Les besoins de la culture en eau sont importants pour la croissance de piment mais d'une quantité raisonnable car l'excès en eau favorisera l'apparition du Botrytis, L'irrigation et s'effectue à la raie ou au goutte à goutte, 4000 à 5000 m<sup>3</sup> /ha (doses et fréquences selon le stade végétatif de la plante et la demande climatique)

**2-9. Exigences écologiques de la culture de piment****2-9-1. Sol**

Pour des bons résultats la culture de piment préfère les terres profondes, aérées bien drainées (système racinaires sensible à l'asphyxie), riches en humus et matières organique pour que sa fertilité et sa capacité de rétention soient suffisants ph meilleur se situent entre 6,5 et 7 (Itcmi, 2010). Toutefois, les sols silico-argileux sont conseillés aux cultures de primeur et les terres argilo siliceuses pour les cultures de saison.

Le piment selon l'I.T.D.A.S tolère une salinité moyenne, la culture est bien réussie avec une CE moins de 4.

**2-9-2. Température**

La plante est exigeante en chaleur, aime les climats tempérés. Les températures exigées sont 20 à 30°C le jour et 15 à 20 °C la nuit. Il s'agit également d'une plante de jours longs, très exigeantes en lumière et cela nécessaire pour la mise à fleur et a fruit (Skredj et al. ,2005).

La température optimale de germination est de 25-28 °C; T<13 °C les semences ne germent pas. La température du sol T<15°C arrête le développement racinaire et fait le blocage de croissance, .la température optimale pour les jeunes plantes est de 20-25 °C alors que celle des plantes adultes est de 25-30 °C (Jacob, 1977).

La fructification et la photosynthèse sont réduite au-delà de 35 °C (Josue, 2006). Les exigences de la plante de piment en lumière sont très grandes (Skiredj et al., 2005).

### **2-9-3. Humidité :**

selon FAO, 1988, la culture de piment est très sensible aux taux élevés d'humidité relative car l'humidité du sol convenable se situe entre 80 à 85 %, un taux très élevé favorise le botrytis et celle de l'air de 60 à 70 %, un air très sec provoque l'avortement des fleurs et la nouaison le piment est très sensible à l'humidité (Ouanda, 1993).

## **2-10. Conduite de la culture**

### **2-10-1. Préparation du sol**

Un labour de 25 à 30 cm et passage à la herse et fraise rotative sont recommandés (Itcmi, 2010)

### **2-10-2. Semis et Plantation**

Le semis en pépinière : toujours passer par une pépinière car elle permet de choisir des plantes saines et robustes pour la transplantation, elle s'effectue sous serre ou semis en pots (septembre- octobre - novembre).

La Plantation sous serre: quatre à six semaines après le semis en pépinière, les plantes ont entre 15 et 20 cm de hauteur avec 4 à 5 vraies feuilles, et sont prêts pour la transplantation qui s'effectue (de septembre à janvier) en serres et en plein champ (du mois d'avril à mai).

- les distances entre rangs sont de (0.90 à 1 m) et entre plants de (0.40 à 0.45m).
- La densité est de (20000 à 25000 plants/ha).

Le Tableau 2 donne les différentes dates des principales opérations culturales.

Tableau 2 : Les dates des principales opérations culturales Messiaen Et Al. (2009)

Culture	Semis	Plantation	Recolte
La serre chauffée	Decembre-janvier	Mars	Mai
La serre froide	Debut fevrier	Debut avril	Debut juin
En plein champ	Mai -mars	Mai	Fin juillet

### **2-10-3. Fertilisation et irrigation**

**A-Fumure de fond** : Organique: 30 à 35 t/ha Minérale: 180 à 200 unités de N/ha 80 à 100 unités de P/ha 200 à 250 unités de K/ha.

**B- Fumure de couverture :** La quantité de fertilisant appliquée dépend de fertilité se sol.

1<sup>er</sup> apport 40 unités de N avant floraison 30 unités de K .

2<sup>ème</sup> apport 40 unités de N nouaison .

3<sup>ème</sup> apport 60 unités de K 30 unités de N fructification 60 unités de K.

4<sup>ème</sup> apport 20 unités de N 60 unités de K après 1<sup>er</sup> récolte.

#### **2-10-4. Protection phytosanitaire**

**Insecticide :** Pucerons : Méthomyl ,Deltaméthrine ,Pyrimicarbe

**Fongicide :** Botrytis et Oïdium : Vinchlozoline ,exaconazole

**2-11. Maladies de piment**

Le piment est particulièrement sensible aux maladies, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 3 : les maladies de piment (Fondio *et al.*, 2009).

Type de maladie	Maladie	Agent pathogène	Vecteur ou cause	Symptômes	Lutte
Viroses	Mosaïque	<i>Cucumber Mosaic Virus (CMV)</i>	Pucerons	Décoloration, tâches et malformation des feuilles et des fruits Nanisme des plantes	Maintenir une bordure (1 m de large) propre ou planter 2 rangées de maïs autour des champs. Traiter les vecteurs avec du diméthoate par exemple Callidim 400EC
	Panachure du piment	<i>Pepper Mottle Virus (PMV)</i>	Pucerons	Décoloration uniforme des feuilles	Utiliser les variétés tolérantes Traiter les vecteurs avec du diméthoate par exemple Callidim 400 EC
	Nécrose virale du piment	<i>Tomato Spotted Wilt Virus</i>	Thrips ( <i>Thrips tabaci</i> )	Marbrure, décoloration et malformation des feuilles et fruits suivie de nécrose	Utiliser les variétés tolérantes Traiter les vecteurs avec du diméthoate par exemple Callidim 400EC
Maladies fongiques	Alternariose	<i>Alternaria solani</i>	Semences non traitées aux fongicides	Taches marrons sur les fruits matures, puis nécrose des taches	Détruire les débris au champ. En cas d'attaque, traiter la parcelle avec mancozèbe, par exemple Ivory 80WP à raison de 35 g pour 100m <sup>2</sup> .
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	Semences non traitées aux fongicides	Jaunissement du feuillage, puis flétrissement de la plante	Détruire les débris au champ. Utiliser la variété tolérante PM17/04A Faire une rotation Culturelle
Bactériose	Flétrissement bactérien	<i>Ralstonia</i> spp.	Semences non traitées Eau d'irrigation	Flétrissement brutal de la plante, puis dessèchement	Utiliser la variété tolérante PM17/04A Choisir un sol drainant bien Faire une rotation culturelle
Nématodes	Nématode	<i>Meloidogyne</i> spp.	Culture continue	Galle racinaire, mauvais développement de la plante (nanisme)	Faire une rotation culturelle

Le tableau 4 montre les principaux ravageurs du piment et les méthodes de lutte.

Tableau 4 : Principal ravageur du piment et méthodes de lutte (Fondio *et al.*,2009).

Type de ravageur	Ravageurs	Symptomes	Lutte
Insectes	Chenilles de mouche du fruit <i>Ceratitis capitata</i>	Attaque des feuilles, bourgeons et fruits du piment Dégât occasionnel	Traiter à la deltaméthrine, par exemple Décis 15,5EC ou à la cyperméthrine, par exemple Cypercal 250EC

**2-12. La production de piment et piment dans la wilaya de Biskra**

Le secteur de plasticulture joue un rôle très important au Biskra du point de vue économique, le tableau 5 donne les statistiques sur la production de piment et poivron a Biskra (DSA 2019).

Le tableau 5 : explique l'évolution de la production du piment au cours de ces dernières années au niveau de la wilaya de Biskra et son influence sur le rendement de cette culture. Qui est liée à un élargissement des superficies consacrées à cette culture .elles sont passés de 1184.64 hectares en 2015, pour arriver à 995400 hectares en 2018, accompagne d'une augmentation remarquable de rendement qui est de 702.36 qx/ha en 2015 il serait de 714.1 qx ha en 2018 et cela du au l importance encosmique de légume qui soumis à une forte concurrence

Tableau 5 : Evolution de la production des piments au niveau de la wilaya Biskra 2018-2019 (DSA, 2019).

Années	Piment		
	Superficie (ha)	Production (qx)	Rdtqx/ha
2015	1184.64	832044	702.36
2016	1240	877.980	708.04
2017	1337	949.580	71.23
2018	1393.92	995400	714.1

Tableau 6: statistiques sur la production de piment et poivron à Biskra (DSA, 2019).

Espèce sous serre	Indicateurs	nov-18			déc-18			janv-19			févr-19			mars-19			avr-19			mai-19			juin-19		
		1 décade	2 décades	3 décades	1 décade	2 décades	3 décades	1 décade	2 décades	3 décades	1 décade	2 décades	3 décades	1 décade	2 décades	3 décades	1 décade	2 décades	3 décades	1 décade	2 décades	3 décades	1 décade	2 décades	3 décades
poivron	superficie récoltée (ha)	17	33	45	45	45	50	50	52	67	79	90	90	67	67	62	60	56	45	34	34	22	5	5	1 120
	production attendue (q)	12 130	24 360	32 480	32 930	32 930	36 790	37 550	38 120	50 060	58 410	66 930	67 200	50 400	50 400	45 890	45 060	41 890	33 380	25 030	25 030	16 690	4 170	4 170	832 000
piment	superficie récoltée (ha)	23	47	62	62	78	78	93	93	93	109	110	110	94	93	92	78	62	62	47	30	15	9	1 550	
	production attendue (q)	17 480	34 970	46 620	46 620	58 280	58 280	69 940	69 940	69 940	81 590	83 100	83 100	70 940	70 180	70 680	58 900	46 620	46 120	34 470	22 810	11 160	7 020	6 040	1 164 800

Le tableau N° 6 montre le taux de production de piment au cour de la campagne 2018-2019 au niveau de la wilaya de Biskra .le rendement de 38750 serre de piment est de 30 qx/serre durant cette année 2018-2019 la production attendus d'un superficie de 550 ha de culture de piment de 38750 serre au Biskra est 1164800 q selon (DSA, 2019). A cause de l'utilisation des variétés de haut rendement.

### **2-13.Récolte du piment**

La récolte débute lorsque les premiers fruits se colorent de leur teinte finale (Christian Boue ,2012), généralement les piments sont prêts pour la récolte 50-60 jours après floraison (Dhaliwal ,2008).

La période de récolte peut varier selon les variétés et le but de la production, Le récolte peut être duré trois(03) mois ou plus, les piments sont généralement récoltes verts, il est conseillé de détacher les fruits avec leurs pédoncules le rendement est très variable suivant la densité de plantation .la variétale sol, les conditions climatiques.

Les rendements en fruits sont de l'ordre de 10 à 20 tonnes à l'hectare mais théoriquement des rendements de 40 tonnes sont possibles alors que les rendements en grains sont de l'ordre de 120 Kg /ha. (Beniest, 1987).

# ***PARTIE EXPERIMENTALE***

***CHAPITRE 3 :***  
***PRESENTATION DE LA REGION***  
***D'ETUDE***

### 3.1. Situation géographique

La wilaya de Biskra, dont les coordonnées géographiques sont de (4°15' et le 6°45' E et 35°15' et le 33°30'N, élevée à 29 et 1600 mètres) est située à environ 470 km au sud-est d'Alger. Elle s'étend sur une superficie de 21509, 80 Km<sup>2</sup>.

Biskra est limitée au Nord par la wilaya de Batna, au nord-est par la wilaya de Khenchela, au nord-ouest par wilaya de M'silla, au sud par la wilaya d'El Oued et au sud-ouest par la wilaya de Djelfa, et constitue en quelque sorte la porte du Sahara(Figure 5).

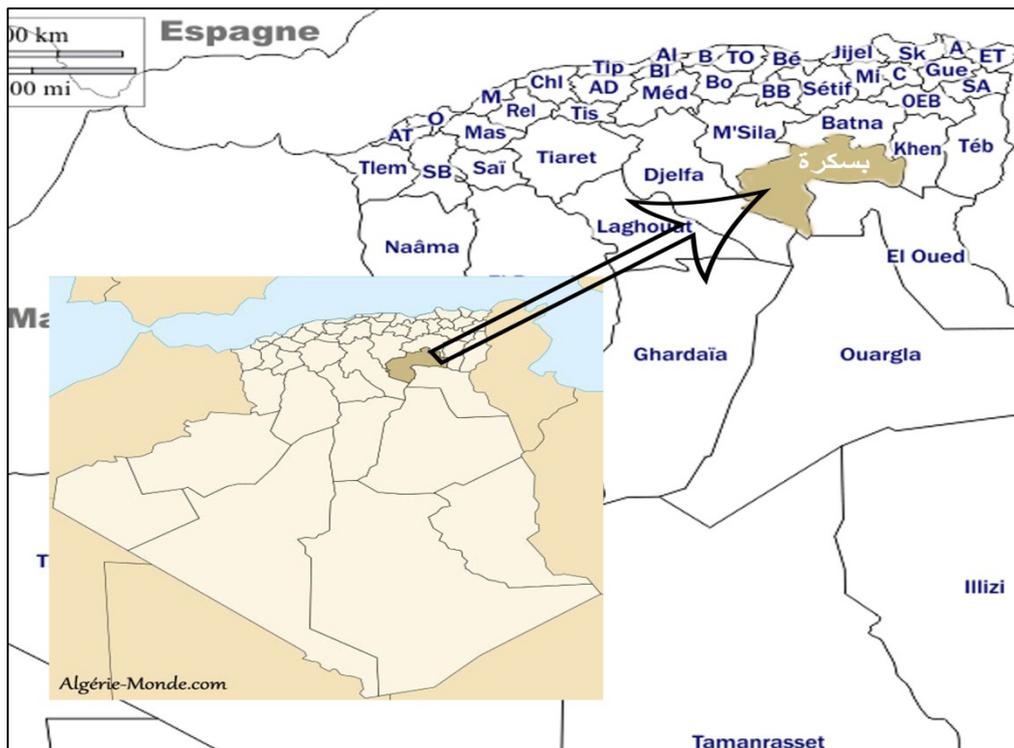


Figure 5 :Situation administrative de la Wilaya de Biskra .

### 3.2 .Le sol

L'étude morpho-analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols.

Les régions nord : où le sol est absent, c'est une zone d'affleurements de la roche mère.

Les régions sud : sont caractérisées par les accumulations salées gypseuses et calcaires.

- Au sud-est de la wilaya : les sols sont halomorphes (Sadrati, 2011).

-Au sud-ouest de la wilaya : les sols sont argilo-limoneux à limono-sableux.

### **3.3 . L'eau**

La région de Biskra possède quatre nappes ou réservoirs souterrains caractérisée par ses abondances, salure et une profondeur variable.

Biskra est caractérisée par :

- La nappe phréatique de quaternaire (eaux salé ou très salée).
- La nappe desmio-pliocène.
- La nappe calcaire.
- La nappe profonde : La nappe de continental intercalaire.

### **3.4 .Le climat**

Le climat étant un facteur déterminant des êtres vivant (Dajoz, 1986).

Les données climatiques agissent sur les êtres vivants animaux, végétaux et micro- organisme, ainsi que sur l'apparition des ravageurs (Djilali, 2004).

Afin de caractériser le climat dans la wilaya de Biskra d'une façon générale, les données des températures, précipitations, humidité et vent, de la période allant de 2009- 2018 sont exploitées voir..Les données climatiques sont obtenues de la station météorologique de l'aéroport de Biskra.

#### **3.4.1. La Température**

Les températures enregistrées à Biskra durant la période allant de 2009 à 2018, montrent que le mois de Juillet est le plus chaud avec une moyenne des températures maximales de 35,0°C. Tandis que le mois de Mars est le plus frais, avec une température moyenne minimale de 12,7°C(Tableau 07 ).

Tableau 7: Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2009- 2018) (Station météorologique de l'aéroport de Biskra, 2019).

Périodes 2009-2018	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
T max	18	18.7	23.2	27.7	32.54	37.7	41.6	39.99	35.2	30.0	23.0	18.5
T min	7.25	9.9	11.5	15.3	19.74	24.52	28.37	27.58	23.7	18.3	15.3	9.8
T moy	12,7	13,2	<b>17,4</b>	20,9	26,13	31,1	35,0	33,8	29,1	24,2	17,6	13,1

Par l'année 2018 la plus forte température est enregistrée le mois de Juillet avec 34.35 °C, tandis que la température moyenne minimale est enregistrée le mois de Janvier avec 13.5 C (Tableau n 8).

Tableau 8: Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant 2018 (Station météorologique de l'aéroport de Biskra 2019).

Année2 018	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Tmax	19.8	20.9	23.4	29.1	33	38	40.6	39.2	34.7	31.8	22.8	31.8
Tmin	7.2	9.4	11.6	16.4	19.8	24.9	28.1	26.8	23.4	19.9	12.1	10
Tmoy	13.5	15.1	17.5	22.75	26.4	31.45	34.35	33	29	25.85	17.45	20.9

### 3.4.2.La Précipitation

La précipitation constitue un facteur écologique d'importance fondamentale. Biskra est une région sèche à faible pluviométrie.

Pour la période 2009-2018, le mois le plus pluvieux est Octobre avec un total de précipitation de 27.91 mm et le moins pluvieux est Juillet avec un total de 0.7 mm (Tableau 9).

### **CHAPITRE 3: PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE**

Tableau 9: Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (2009-2018) (Station météorologique de l'aéroport de Biskra,2019).

Périodes 2009-2018	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Précipitation	10.1	14.1	15.6	19.1	15.3	15.2	0.7	2.5	20.6	27.9	11.1	4.7

Pour l'année 2018 le mois le plus pluvieux est avril avec 53.86 mm de pluie et les mois les plus sec sont janvier et juillet avec 00 mm (Tableau 10).

Tableau 10: Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra en 2018.

Année 2018	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Précipitation Mm	0	0.51	3.05	53.86	1.52	19.05	0	0.76	31.5	1.77	22.6	6.35

(Station météorologique de l'aéroport de Biskra, 2019).

#### **3-4-3.L'humidité :**

D'après Ramade (2003), l'humidité relative ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère. C'est l'un des facteurs les plus importants pour la survie, la distribution et la reproduction des insectes (Cachan, 1960), les thrips préfèrent la sécheresse mais redoutent les endroits très sec (Baielly,1938).

Pour la période,( 2009-2018) l'humidité relative mensuelle moyenne varie beaucoup au cours de l'année, elle est à son maximum le mois de Décembre avec une humidité relative moyenne de 58.6% et a son minimum le mois de Juillet avec une humidité relative moyenne de 27.4 % (Tableau 11).

Tableau 11: Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant la période (2009-2018) (Station météorologique de l'aéroport de Biskra, 2019).

Périodes 2009-2018	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
H %	57.3	50.1	46.1	42.0	35.8	31.1	27.4	33.5	40.5	46.2	53.5	58.6

Pour l'année 2018, l'humidité relative mensuelle moyenne est à son maximum le mois de Décembre avec une humidité relative moyenne de 65.9% et elle est à son minimum le mois de Juillet avec une humidité relative moyenne de 27.9%(Tableau12).

**Tableau 12:** Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant 2018 (Station météorologique de l'aéroport de Biskra, 2019).

2018	Janvier	Février	Mar	Avri	Mai	Juin	Juillet	Aou	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
H%	53.8	47.5	37.9	44.3	33.4	33.4	27.9	33.2	44.9	43.3	58.8	65.9

### 3-3-4.Vent :

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (Ramade, 1983).

En hiver, la région de Biskra est dominée par des vents froids et plus ou moins humides venant des hauts plateaux et du Nord-Ouest. Par contre, en été les vents qui soufflent du Sud et du Sud-Est sont chauds et secs (sirocco) ; les vents soufflent durant toute l'année. Pour la période de, la 2009-2018 vitesse moyenne maximale du vent a été enregistrée le mois de Juin avec une moyenne de 6.8 km/h, La vitesse minimale est notée le mois de Décembre avec une vitesse mensuelle moyenne de 2.9 m /s. (Tableau n 13)

Tableau 13: La vitesse du vent enregistrée en m/s à Biskra durant la période (2009-2018)

Périodes 2009-2018	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Vitesse de vent m/s	5.2	4.8	4.9	4.5	4.4	6.8	6.6	5.8	3.1	3.2	3.8	2.9

(Source : Station météorologique de l'aéroport de Biskra, 2019)

Pour l'année 2018, la vitesse moyenne maximale du vent a été enregistrée le mois Mars et avec une moyenne de 6.2 m/s, la vitesse moyenne minimale est notée le mois de Janvier avec une vitesse mensuelle moyenne de 5 m/s (Tableau 14).

Tableau 14: La vitesse du vent enregistrée en m/s à Biskra durant l'année 2018 (Station météorologique de l'aéroport de Biskra, 2019).

Année 2018	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Vitesse de vent m/s	5	4.7	6.2	5.4	4.9	4.6	3.9	3.2	3.1	4.1	4.3	3

**3.4.5. Synthèse climatique :****3.4.5.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen**

D'après Bagnouls et Gaussen (1953), 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.

L'analyse du diagramme (Figure 7) 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.

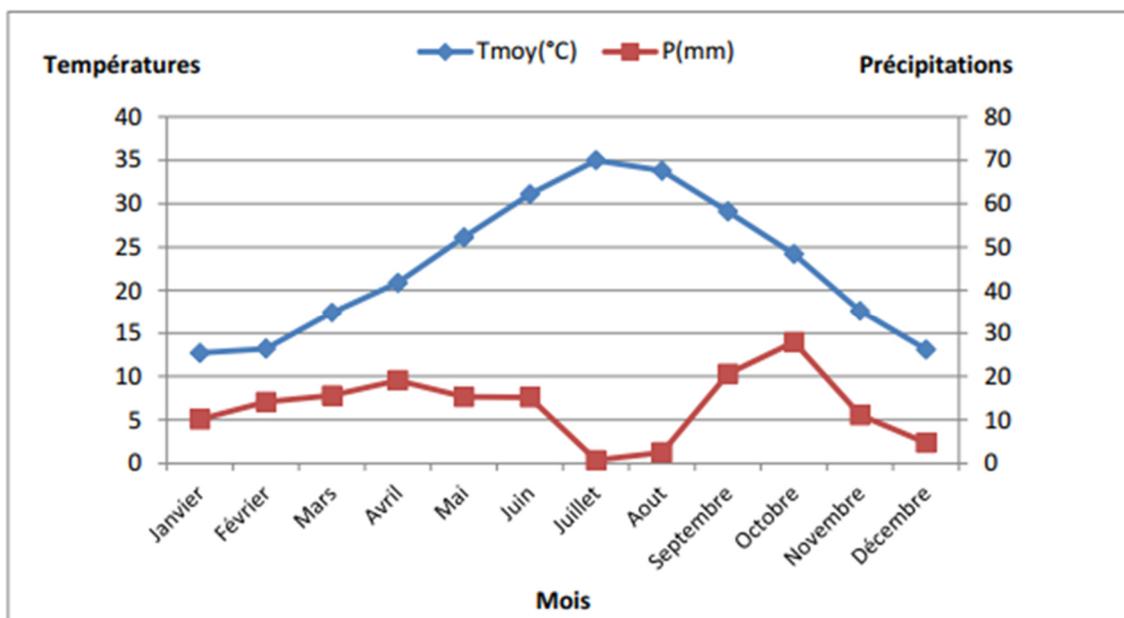


Figure 7: Diagramme ombrothermique de la région de Biskra déterminé par les données climatiques de la période de 2009 -2018.

**3.4.5.2.Climagramme d’Emberger :**

L’indice d’Emberger ou le coefficient pluviométrique est calculé selon la formule suivante :

$$Q = 3,43 \frac{P}{TM - Tm}$$

Avec : **Q**: coefficient d’Emberger ; **P** : Précipitations moyennes annuelles en (mm) ; **TM** : Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud ; **Tm** : Températures moyennes des minima du mois le plus froid.

L’indice Q de station de Biskra a été calculé à partir de cette formule. Les données utilisées sont montrés dans le tableau dans le tableau 15.

Tableau 15: Valeurs de l'indice d'aridité de coefficient pluviométrique

Station\ Paramètres	T (min) (°C)	T (max) (°C)	P (mm)	Q	Etagebioclimatique
Biskra	12,7	34.35	156.9	24,86	Saharien

D’après les données climatiques de la région de Biskra pour la période de (2009 - 2018), la valeur de **Q** est égale à **24,86** permet de situer la région de Biskra dans l’étage bioclimatique **saharien** à hiver **chaud**(Figure 8).

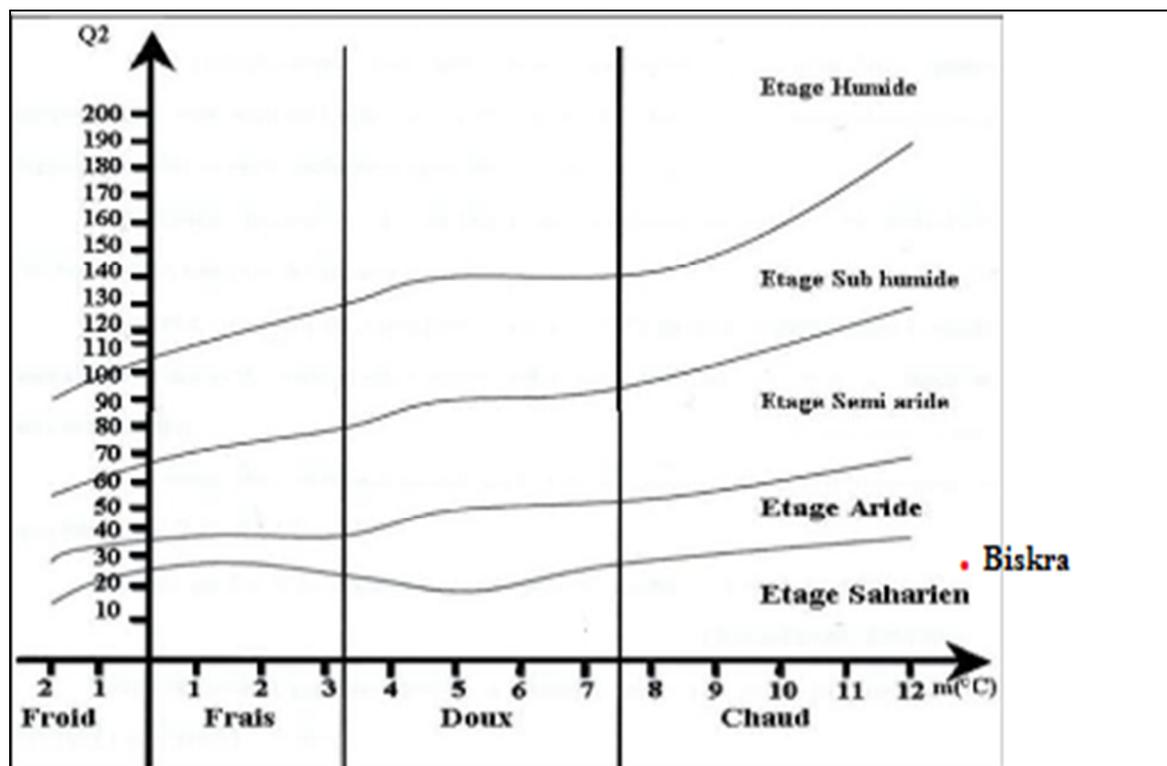


Figure 8: Situation de la région de Biskra dans le Climagramme d'Emberger d'après les données climatiques de la période (2009 – 2018).

***CHAPITRE 4:***  
***MATERIEL ET METHODES***

**CHAPITRE 4:Matériel et méthodes****4.1. Matériel****A.Matériel végétal**

Il s'agit d'échantillonner les thrips se trouvant dans des parties aériennes de piment , secouage des feuilles et des fleurs .

Les agricultures ont utilisées la variété **King 02** de piment dans les deux sites.( Figure 9)



Figure 9 : la culture de piment (variété KING 02) (Photo Originelle)

**B.Matériel animal**

Il s'agit de collecter individus de thrips, l'identification concerne seulement les stades adultes.

**C.Matériel de terrain**

Le matériel utilisé dans le terrain comprend:

- Des tubes en plastique
- Un pinceau fin
- Une loupe de poche
- Un support blanc
- Ethanol à 60 % et à 70 %.
- Des étiquettes

**D.Matériel de laboratoire**

Le matériel utilisé pour le triage, le montage et l'identification des thrips est

- Des tubes en plastique

- Des boîtes Pétri
- Un pinceau fin.
- Des épingles entomologiques.
- Une loupe binoculaire.
- Un microscope optique
- Comme produit nous avons utilisé l'Éthanol à 70%

## 4.2 Méthodes de travail

### 4.2.1. Présentation des stations d'études

#### A Commune d'Ain Ben Naoui (I.T.D.A.S)

Cette étude est effectuée dans une deux stations de chacune des deux localités visées :

**A .1.** Pour la localité Ain Ben Nawî, qui occupe une superficie de 21.5ha, nous avons choisi une station se trouvant à l'I.T.D.A.S (Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne) qui se trouve de 34°48'28.37"N et 5°39'12.91"E. élevée à 120 m, il s'éloigne à 8 km à l'Ouest du chef-lieu de la wilaya de Biskra (El Hadjeb).

#### Les cultures trouvées au niveau Cette station sont

**1-Cultures pérennes:** bigaradier (*Citrus aurantium*), figuier (*Ficus carica*), grenadier (*Punica granatum*) et l'olivier (*Olea europaea*).

**2-Cultures fourragères :** orge (*Hordeum vulgare*), luzerne (*Medicago sativa*) et sesbania (*Sesbania aculeata*).

**3-Cultures ornementales:** le lantanier (*Lantana camara*), laurier rose (*Nerium oleander*), romarin (*Rosmarinus officinalis*), casuarina (*Casuarina glauca*), cyprès (*Cupressus sempervirens*), pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et du Tamarix (*Tamarix gallica*).

**Élevage :** présence des animaux d'élevage (ovin et caprin).

#### A .2 la présentation de la serre de piment choisie

- La superficie de serre de piment est de : 400 m<sup>2</sup>
- La date de Semis : 25/08/2018.
- La date de transplantation à la serre : 21/09/2018
- La date de levée : 15/11/2018.
- La distance entre les lignes dans la serre : de 80 cm.

- la distance entre plante et autre de 30 cm.
- La variété de piment utilise est :KING 02 .
- La nature de sol : sableux salée dont l acidité PH>07 .

Les mauvaises herbes existantes :*Soueda Fruticosa* ,*Phragmites communis*,*Euphorbia ggranulata*, *cynodon dactylon* (Deghich N,2016)

- Le système d irrigation : en goutte à goutte.

Les insecticides utilisées sont :Grand,Comendom,Chizaaol,Rover



Figure 10: La Station I.T. D.A.S (Photo Originelle).



Figure 11: Localisation satellitaire du site de l'I.T.D.A. S (Google Earth).

**B Commune de Chetma (Drouh)**

Pour la localité de Chetma, nous avons réalisé l'étude dans le site de DROUH qui se trouve à 17 km de Biskra ville sur la route N 31 vers Mchounech. située à  $34^{\circ}52'56.43''N$  et  $5^{\circ}53'28.00''E$  élevée 195 m.

**B .1** La serre de piment est de superficie de  $500\text{ m}^2$ . Durant la campagne agricole 2018/2019, la station comportait 5 serres de piment, 05 serres de poivron et 38 serres de tomate, 04 et serres de concombre. 03 serres de melon, Les cultures de plain champ sont représentées par une palmeraie de 03 hectares.



Figure 12: La Station Drouh (Photo Originelle)



Figure 13: Localisation satellitaire de Station DROUH (Google Earth).

**B.2. présentation de la serre de piment choisie**

- Date de Semis est: 18/08/2018.
- Date de transplantation à la serre 25/09/2018.
- Date de levée : 25/10/2018.
- Date de floraison : 15/11/2018.
- La nature de sol : sableux argileux .
- La distance entre les lignes dans la serre est de 80 Cm.
- La distance entre plante et autre est de 10 Cm.
- La variété de piment utilise est : KING 02 .
- Les mauvaises herbes existantes : *dacus carota*, *cynodon dactylon*.
- le système d irrigation : en goutte à goutte.
- Les insecticides utilisées :Valtimec,Biacadoul



Figure 14 : Transplantation de piment I.T.D.A.S (présenté par I.T.D.A.S )



Figure 15: vue général de la Station I.T.D.A.S (Photo Originelle).



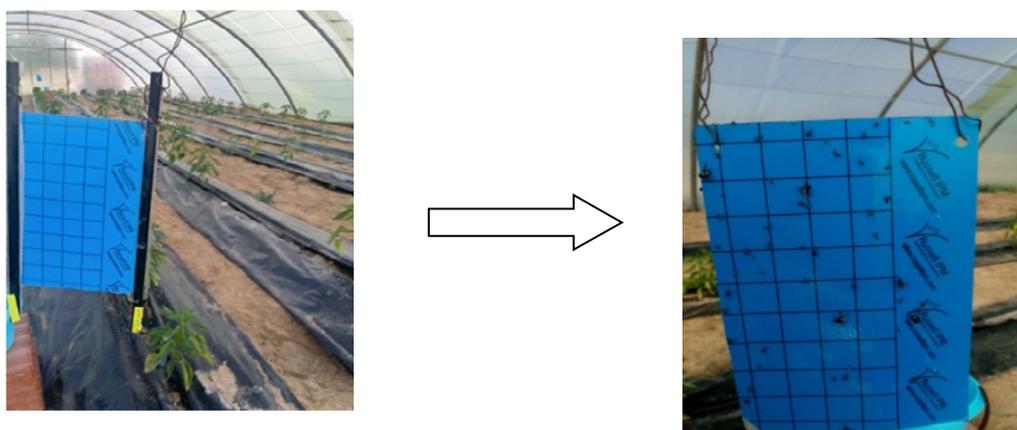
Figure 16 : Vue générale de la Station DROUH (Photo Originelle).

#### 4.2.2. Méthodes suivies sur terrain

On a réalisé un suivi des nombre de thrips par

**4.2.2.1-Piégeage par Plaque Blue :** Cette technique est basée sur l'utilisation des plaques bleus pièges collants dont le taille de piège 25X10cm, on placer les panneaux verticalement

à raison de trois a quatre pièges par serre. Selon Kahrer (1992) cité par Villeneuve et al (1999), chaque semaine change le panneau ; l'utilisation des plaques colorés permet l'évaluation des populations de thrips en vol, qui permettent aussi l'identification des espèces présentent, ils sont peu spécifiques à une espèce donnée.



**Figure17 :: A-**Plaque Blue au début

**B-**Plaque Blue après une semaine

**4.2.2.2. Piégé à eau :** 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 vider les pièges d'eau chaque semaine dans un conteneur et transférer au laboratoire pour collecter les thrips.

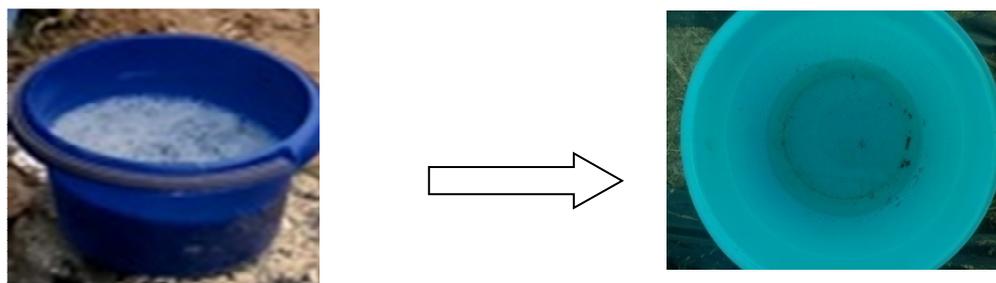


Figure 18 : A-Piège d'eau Au début.

B- Piège d'eau après une semaine.

\* On compte le nombre des individus de thrips par piège à eau et par piège collant (chromatif)

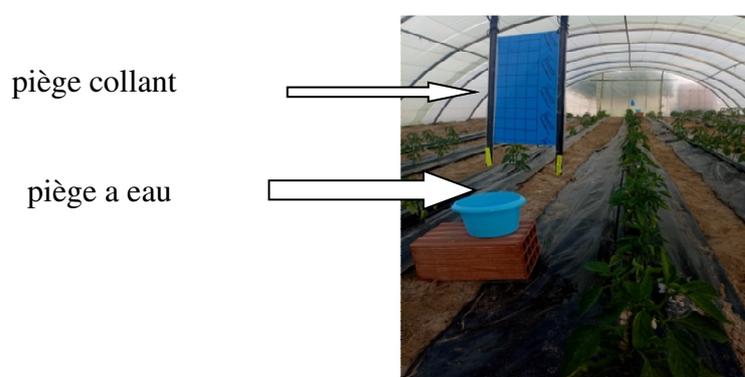


Figure 19 : Installation des pièges plaque Blue et pièges d'eau (Photo Originelle).

### **4.2.3. Méthodes appliquées au laboratoire**

#### **4.2.3.1. Triage et comptage des thrips**

Les thrips collectés lors des différentes sorties sont comptés sous la loupe pour les pièges collants et sont extraits de l'eau et triés sous une loupe binoculaire selon la taille, la couleur et la forme dans une boîte pétri (Figure 21). Après ce triage, ils sont comptés et montés sur lame et lamelle.



Figure 20 : conservation des thrips dans les tubes (contenant alcool 70%).

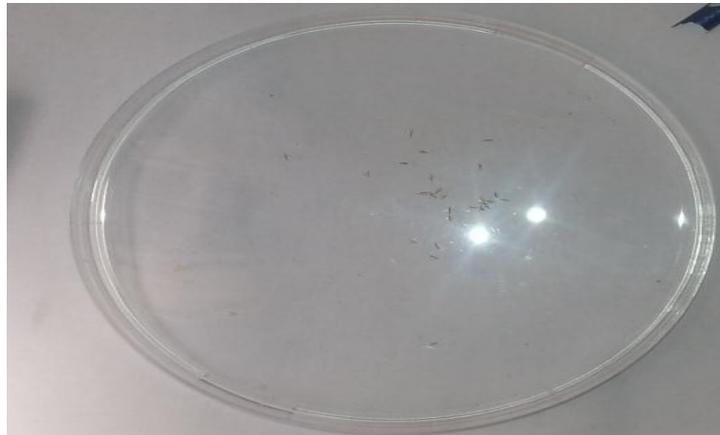


Figure 21: Boite pétrie contenant des thrips à trier.



Figure 22: Montage des thrips sous loupe binoculaire. (Photo Originelle)

**4.2.3.2. Identification**

L'identification nécessite l'observation de certain caractère microscopique, en particulier le nombre de segment antennaire, la forme et le nombre de cônes sensoriels, la nervation alaire, le nombre de soies sur le pronotum, et leur longueur, ... etc. L'identification était assurée par le suivie de Dr. Razi Sabah enseignante au niveau du département des sciences agronomiques de l'université de Biskra.

***CHAPITRE 5 :***  
***RESULTATS ET DISCUSSION***

CHAPITRE 5: RESULTATS ET DISCUSSION

5.1- Biodiversité des thrips

L'échantillonnage a permis de collecter, d'identifier et de dresser une liste d'espèces de thrips. Au total 6 espèces de thrips sont collectées (Tableau 16), dont 05 espèces font partie de sous ordre des Terebrantia, il s'agit de *Thrips minutissimus*, *Frankliniella occidentalis*, *Aeolothrips intermedius*, *Odontothrips loti* et *Melanthrips fuscus*, et 01 espèces du sous ordre des Tubulifera ; *Bolothrips icarus* (figure 23-26)

Tableau 16: Liste et classification des espèces de thrips identifiées dans la culture de piment sous serre dans les deux sites d'étude.

Sous ordre	Famille	Espèce
<b>Terebrantia</b>	Thripidae	<i>Thrips minutissimus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande, 1895)
		<i>Odontothrips loti</i> (Priesner, 1926)
	Aeolothripidae	<i>Aeolothrips intermedius</i> (Bagnall, 1934)
	Melanthripidae	<i>Melanthrips fuscus</i> (Sulzer, 1776)
<b>Tubulifera</b>	Phloeothripidae	<i>Bolothrips icarus</i> (Uzel, 1895)

La détermination des Thrips est faite par l'enseignante Razi S. du département d'agronomie de Biskra.

Cette étude nous a permis la détermination de 06 espèces, parmi lesquelles *Frankliniella occidentalis* et *Aeolothrips intermedius* sont les plus répandue et les plus endommageantes.

En effet, *Frankliniella occidentalis* est apparue la première fois Au Maroc au début des années 1990 sur les le poivron cultivé sous serres, En Algérie Cette espèce est signalée par Benmessaud-Boukhelfaet al. (2010), après Rachid (2011) l'a noté a Biskra sur *Vicia faba* et Razi (2017) sur piment et d'autres cultures à Biskra.

Parmi les 5 espèces trouvées c'est la plus fréquente et le plus nuisibles aux Cet insecte est capable de produire de 5 à 7 générations par an, surtout sur les cultures sous serre (Hanafi & Lacham, 1990).

En Europe, elle est inféodée aux cultures sous serres. Ce thrips s'attaque aux feuilles et aux fleurs de nombreuses plantes, et cette espèce est capable de transmettre plusieurs virus phytopathogène. il est impliqué également dans la transmission de I N S V.

L'espèce *Aeolothrips intermedius* est aussi très répandue. Il s'agit d'un thrips cosmopolite (Conti, 2009). Il est floricole, ces larves présentent principalement un comportement prédateur, tandis que les adultes se nourrissent des graines de pollen (Marullo, 2004 cité par Conti, 2009). Les individus de cette espèce s'installent principalement sur *Fabacées*, *Convolvulceae*, *Brassiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Malvaceae* et *Solanacées* (Bournier *et al.*, 1978 cités par Conti, 2009).

La présence de l'espèce *Aeolothrips intermedius* est due probablement à la présence de son hôte préféré, qui est *Frankliniella occidentalis* (Bournier, 1970), et qui est très répandue dans la région, ce qui dit que la répartition des thrips est liée à la présence de l'aliment et au climat. Mais ces insectes ont un fort pouvoir de dispersion (Mound, 2005). Par exemple, l'espèce *Frankliniella occidentalis* a engendré en 1985 une perte de rendement de l'ordre de 20% sur concombre sous serre au Canada (OEPP, 2002).

Aussi la présence d'espèces phytophages dans les cultures de Biskra, montre le danger que représentent ces espèces en cas de forte infestations, soit en causant des dégâts directes liées à leur alimentation, soit en transmettant des maladies dangereuses aux cultures (Mound & Teulon, 1995).

L'insecte *Aeolothrips intermedius* est considéré dans certains pays comme un ravageur potentiel des cultures non protégées (Trdan, 2005).

L'espèce *Thrips minutissimus* est une espèce très phytophage à Biskra, elle a été trouvée par Rachid (2011) sur *Leontodon mulleri*, *Voluta rialipii*, *Cyanara cardunculus*. L'espèce *Odontothrips loti* est trouvée sur les deux sites, cette espèce vit sur les fleurs des Fabacées (Mound, 2003), du fait de leur attractivité aux légumineuses, les larves de ce thrips se nourrissent sur les boutons floraux et provoquent leur stérilité (Bournier, 1983).

Cette action a été également observée sur la luzerne, d'où une perte de rendement de 20% a été obtenue à l'est de l'Allemagne (Bournier, 1983).

L'espèce *Melano fuscus* est déjà signalée à Biskra par Rachid (2011). Elle est notée également en Afrique du Nord, en Israël, en Chypre et en Europe (Preisner, 1960), en ce concerne la culture hôtes qui ont abrité le nombre le plus important de thrips, il s'agit de la famille solanacées.



La parte extérieur



Abdomaen



Ail



Antenne-Tête-Thorax

Figure 23: Quelques caractères morphologiques de l'espèce *Frankliniella occidentalis*.



*AIL*



*Antenne-Tete-Torax*

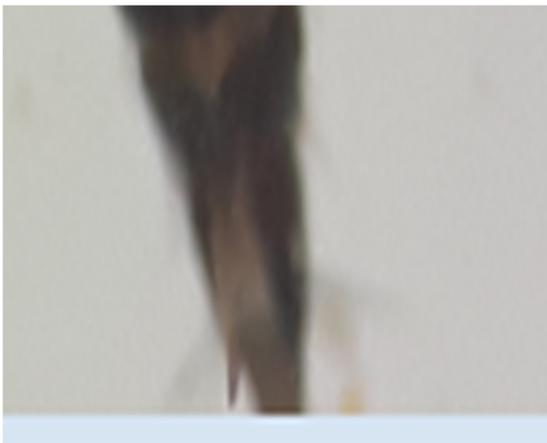


*La partie exterieur*



*Abdomaen*

Figure 24: Quelques caractères morphologiques de l'espèce *Aeolothris intermedius*



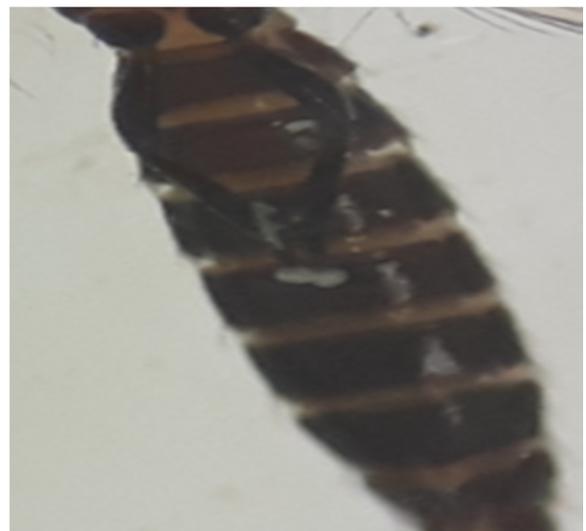
La partie extérieur



Ailes Antennes Tête Thorax



Ail



Abdomen

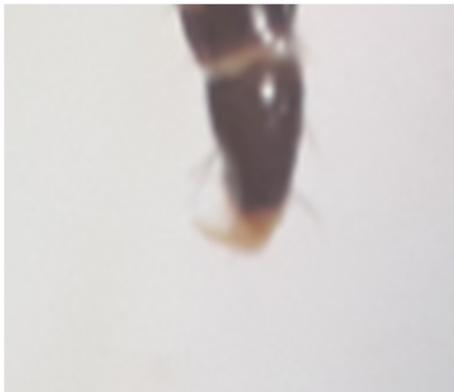
Figure 25: Quelques caractères morphologiques de l'espèce *Odontothrips loti*



Ail



Ailes Antennes Tête Thorax



La partie extérieur



Abdomen

Figure 26 : Quelques caractères morphologiques de l'espèce *Melanthrips fuscus*.

Nous avons constaté durant les sorties réalisées dans les deux serres de piment des deux sites que ce ravageur a causé des dégâts très importants dans nos cultures les symptômes, il a attaqué particulièrement les parties extérieures de la plantes (fruits et feuilles):

Les dégâts sont présentés par l'Enroulement du fruit piment (Figure 27), et la décoloration de feuille présentés par les taches jaune sur la feuille de piment (Figure 28).



Figure 27: Dégât des thrips sur le fruit de piment (photo originelle)



Figure 28 : Dégât des thrips sur les feuilles de piment (photo originelle).

## 5.2. Dynamique des thrips dans les deux sites

A) L'évolution de la population des thrips en fonction de temps dans les deux sites d'étude est déterminée par des relevées hebdomadaires de capture des thrips sur une période de six mois, les données de dénombrement des thrips ont permis de tracer les courbes de dynamique des populations des thrips.

### 5.2.1. Dynamique des thrips dans la Station I.T.D.A.S

#### B) Piégeage à l'eau

En 2018/2019, les premiers individus de *Aeolothrips intermedius* et *Frankliniella occidentalis* ont fait leur première apparition sur la culture de piment sous serre à I.T.D.A.S le 22 Novembre 2018. Les individus de thrips sont capturés par piège à eau. Soit au moment de la floraison. Vu le climat saharien, il se peut que les thrips à Biskra pratiquent une estivation et ne rentrent en activité qu'à partir de l'automne.

La capture des thrips par piège d'eau montre que *Frankliniella occidentalis* est l'espèce la plus capturée sa courbe montre qu'elle passe par quatre 04 générations dont :

- La première génération débute le 20/11/2018 au 06/12/2018 avec un nombre maximal moyen de *Frankliniella occidentalis* 04 individus par piège en 29/11/2018.
- La deuxième génération *Frankliniella occidentalis* se commence de 06/12/2018 au 24/01/2019 avec un effectif maximal de 5 individus le 03/01/2019 .
- La troisième génération de *Frankliniella occidentalis* débute le 24/01/2019 au 11/04/2019, elle atteint un effectif de 25 individus le 04/04/2019.
- La quatrième génération de *Frankliniella occidentalis* commencé de 11/04/2019 et s'achève au 16/05/2019 avec 23 individus est cela en 02/05/2019.

Et la deuxième espèce est *Aeolothrip sintermedius*, dont la première apparition est notée avant le 22/11/2019 a présenté 06 génération il atteint son maximum au 18/04/2019 avec 8 individus et cela dans la dernière génération.(Figure 28).

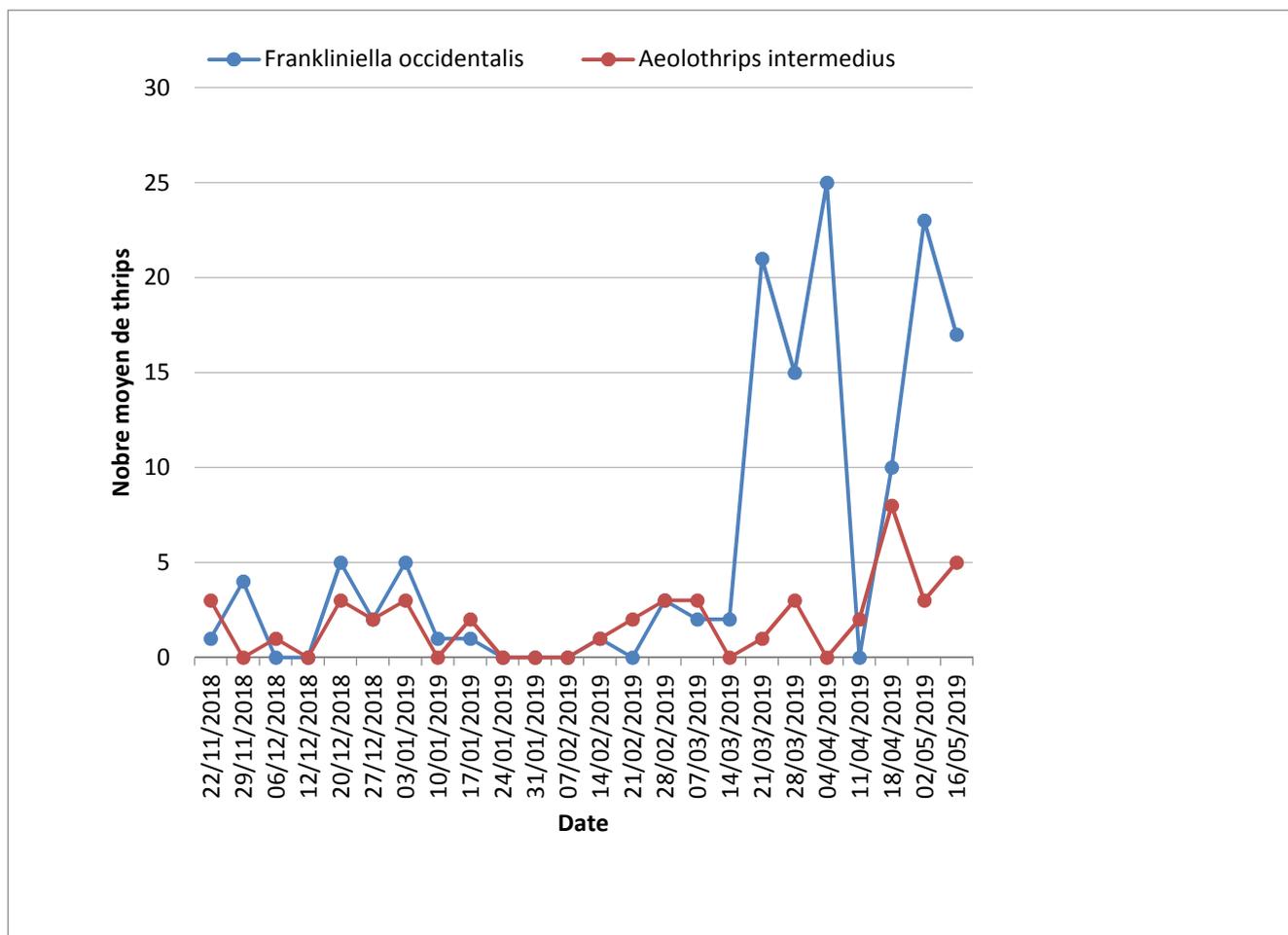


Figure 29 : Evolution dans le temps des effectifs des espèces de thrips abondante dans les pièges a eau durant la campagne 2018/2019 I. T. D. A. S.

**C) Piège collant bleu**

La lecture des courbes montre que les individus de thrips capturées par plaques blues qui ont fait leur premier apparition au mois de Novembre le 22/11/2018 sur le piment sous serre a I T. D .A. S , sont de type de *Frankliniella occidentalis et Aeolothrips intermedius et odenthothrips*

La Figure suivante montre que *Frankliniella occidentalis a* présente cinq générations dont :

- La première commence avant le 22/11/2018 est s’achève au 27/12/2018, elle atteint son maximum avec 24 individus en 12/12/2018.
- La deuxième génération qui commence de 27/12/2018 au 28/2/2019, on remarque

l'augmentation de nombre des individus de *Frankliniella occidentalis* qui atteint 72 en 21/02/2019.

- La troisième génération s'est présentée du 28/2/2019 au 14/3/2019, on remarque la diminution de nombre des thrips.
- La quatrième génération de *Frankliniella occidentalis* a débuté de 14/03/2019 au 11/4/2019 et atteint son maximum de 27 individus le 21/03/2019.
- La dernière génération de *a* commencé le 11/04/2019 et s'achève le 16/05/2019, le nombre moyen maximum de *Frankliniella occidentalis* de 72 individus est noté le 25/4/2019.

Pour la deuxième espèce de thrips *Aeolothrips intermedius*, on remarque d'après la figure 18 qu'elle a présenté cinq générations:

- La première commence le 22/11/2018 et s'étale jusqu'à au 27/12/2018 avec 07 individus en maximum.
- La deuxième génération commence le 27/12/2018 au 31/01/2019 le nombre des individus est faible.
- La troisième génération commence du 31/01/2019 au 28/02/2019, le nombre des individus maximal atteint 12 en 21/02/2019.
- La quatrième génération *a* commencé le 28/02/2019 jusqu' au 04/04/2019 puis suit la dernière génération qui débute de 04/04/2019 jusqu' au 16/05/2019 dont *Aeolothrips intermedius* atteint a 19 individus le 02/05/2019.

Le reste des espèces des thrips *Melanthrips fuscus*, *Thrips minutissimus*, *Odontothrips* sont présents mais avec des nombres d'effectifs moyens faibles qui ne dépassent pas 05 individus .

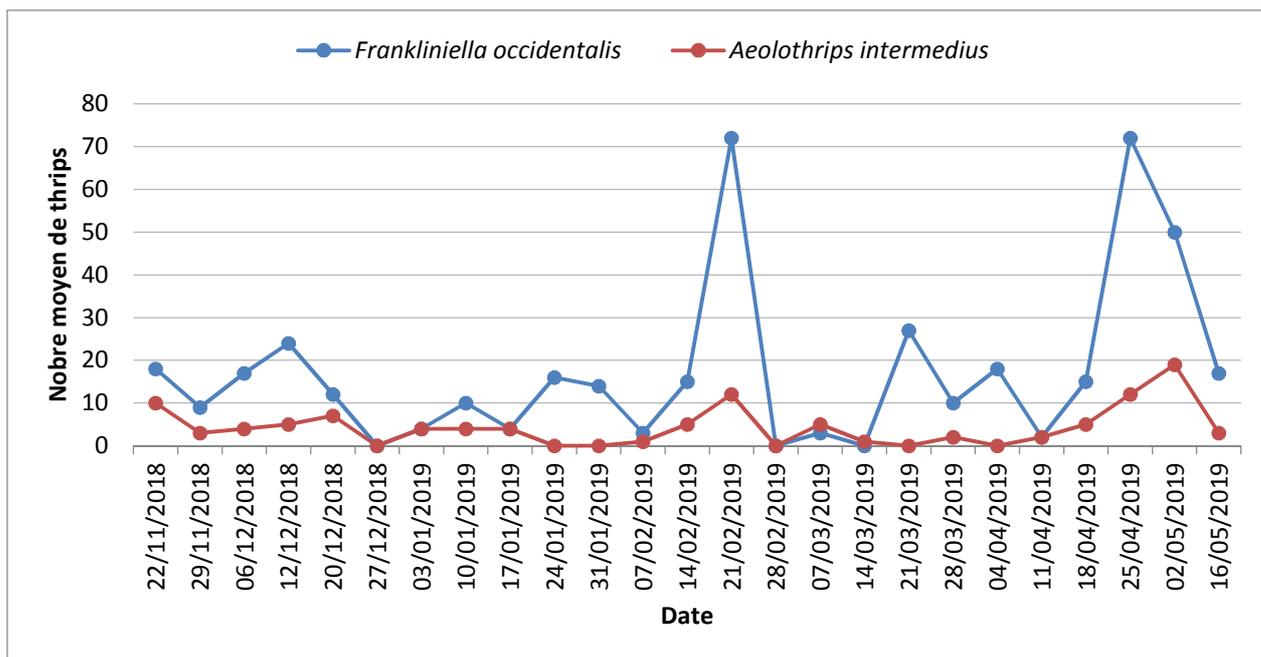


Figure30: Evolution dans le temps des effectifs des différentes espèces de thrips abondant sur la culture de piment dans les pièges plaquent blues (I.T.D.A.S).

### 5-2-2. Dynamique des thrips dans Station de DROUH

#### A) Piégeage à l'eau

Les individus de thrips capturés par piège d'eau ont fait leur première apparition sur le piment à DROUH le mois de décembre durant 12/12/ au moment de la floraison et cela durant la campagne d'étude.

La capture des thrips par piège d'eau montre que *Frankliniella occidentalis* est l'espèce dominante durant la campagne 2018/2019. Elle a présenté cinq générations/

- La première du 06/12/2018 au 24/01/2019 avec un nombre moyen de 21 individus en 03/01/2019.
- La deuxième génération commence de 24/1/2019 au 28/02/2019 avec un effectif maximal moyen de 41 individus le 14/02/2019 .
- La troisième génération de 28/02/2019 au 21/03/2019 et atteint un effectif de 15 individus le 14/03/2019.
- La quatrième génération a commencé le 14/03/2019 et s'est achevé le 25/04/2019 avec une moyenne de 32 individus de *Frankliniella occidentalis* le 11/04/2019.
- La dernière génération a commencé le 25/04/2019 au 30/05/2019 avec un

maximum de 34 individus notés le 02/05/2019.

La Figure 30 montre la dynamique de la deuxième espèce *Aeolothrips intermedius* qui a présenté aussi cinq générations :

- Le premier vol est apparu le 20/12/2018 au 24/01/2019 avec 04 individus en maximum.
- Le deuxième vol du 24/01/2019 au 07/02/2019 et atteint le même nombre précédent
- Le troisième vol du 07/02/2019 au 28/02/2019 *Aeolothrips intermedius* atteint le même nombre aussi.
- Le quatrième vol a commencé du 28/02/2019 au 14/03/2019 avec 3 individus en maximum.
- Le dernier vol d' *Aeolothrips intermedius* a commence le 14/03/2019 au 30/05/2019 avec un maximum de 13 individus notés le 02/05/2019.

Concernant les autres espèces de thrips, elles sont présentes mais avec effectifs moins importants que les deux espèces précédentes avec un nombre minimal que ne dépasse pas 11 individus.

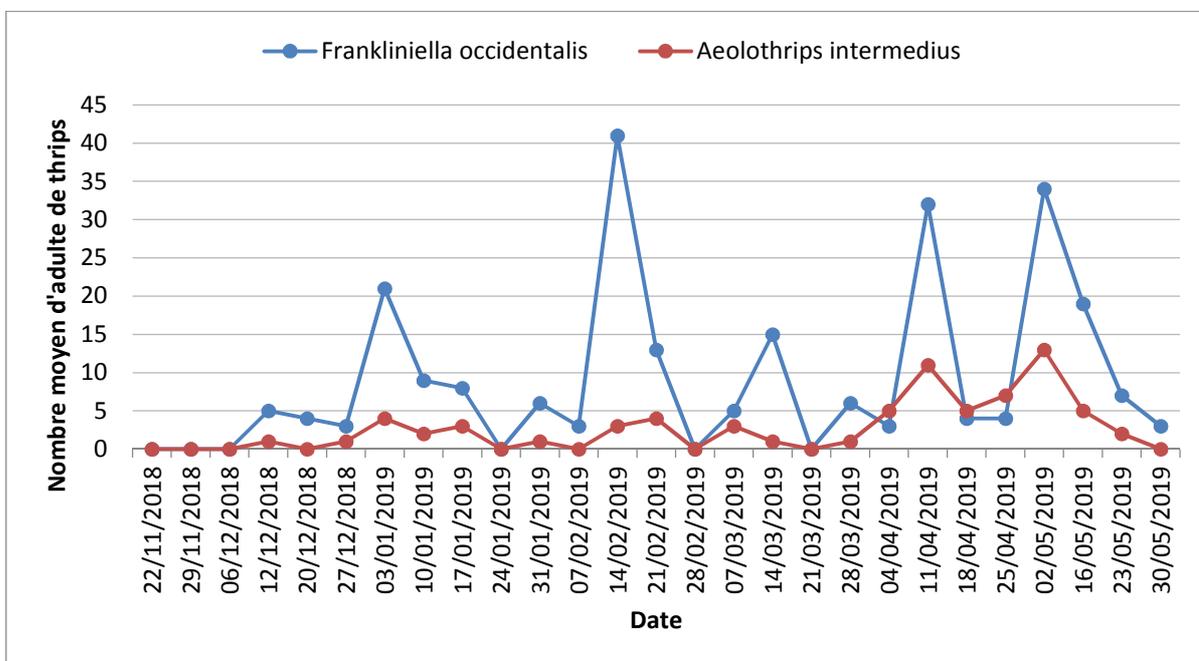


Figure31 : Evolution dans le temps des effectifs espèces de thrips abondant sur la culture de piment dans les pièges a eau (DROUH ).

**B) Piège collant Blue**

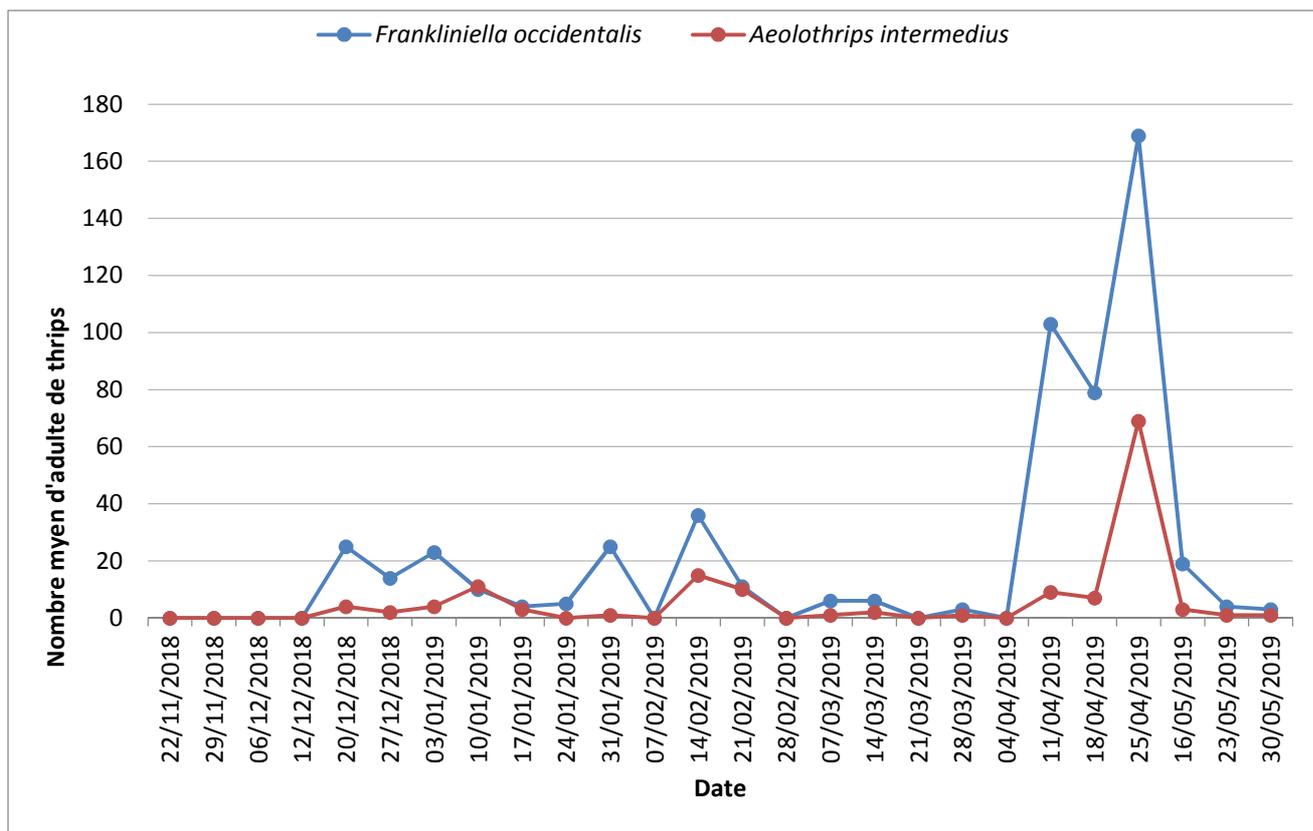
Les premiers individus de thrips capturés les par les plaques bleu sont notés à DROUH le 20/12/2018. Toujours ce sont les deux espèce *F ; occidentalis et A intermedius* qui sont les plus dominantes et les plus présentes dans les deux sites.

La Figure 31 montre que l'espèce *Frankliniella occidentalis* passe par de quatre vols durant la campagne 2018-2019, qui sont :

- Le premier vol est de faible intensité qui s'étale de 20/12/2018 au 07/1/2019 avec le nombre maximale moyen est de 25 individus en 20/12/2018.
- Le deuxième vol s'étale du 07/02/2019 au 28/02/2019, et atteint le même nombre en 31/01/2019.
- Le troisième vol de est noté du 28/02/2019 au 04/04/2019 et atteint le nombre de 36 individus le 14/02/2019.
- Le dernier vol est enregistré du 04/04/2019 au 23/05/2019 avec un nombre maximal moyen de 169 individus en fin d'Avril.

Pour la deuxième espèce *A. intermedius* comme le montre la Figure20, elle passe par trois générations durant ce campagne dont :

- La première est noté du 20/12/2018 au 17/01/2019 avec 11 individus en 10/01/2019.
- Le deuxième vol est noté du 17/01/2019 au 28/02/2019 avec 15 individus en maximum et cela au 14/02/2019.
- Le troisième vol est noté du 28/02/2019 au 21/03/2019, et le nombre des thrips est relativement faible.
- Le dernier vol est noté du 21/3/2019 au 25/04/2019, *Aeolothrips intermedius* atteint son maximum d'apparition avec 69 individus le 25/04/2019 (la fin d'avril).



**Figure 32 :** Evolution dans le temps des effectifs des espèces de thrips les plus dominantes sur la culture de piment en plaque bleu (DROUH)

Les résultats ont montré que la culture de piment sous serre à Biskra, en particulier, dans les deux sites de DROUH et I.T.D.A.S abrite 06 espèces de thrips.

Parmi les thrips inventoriés à Biskra, 6 espèces sont trouvées dans les deux sites prospectés. Il s'agit de *F. occidentalis*, *Thrips minutissimus*, *M fuscus* et *A. intermedius*, *Odentothrips*.

D'après ces résultats obtenus, nous avons noté que la présence et l'abondance des thrips est lié aux conditions climatiques favorables qui sont la température et l'humidité (Watson, 1941).

La différence de l'évolution et de dynamique des générations des thrips durant la campagne 2018-2019 dans les deux sites est due à la différence de la date de semis, et les stades végétative car la culture sous serre de Drouh est semis et transplantée avant celle d I.T.D.A.S donc les stades végétatifs ne se sont pas déroulés durant les mêmes dates. On plus la densité de culture elle a un rôle très important dans l'abondance des thrips et cela due a la distance entre les lignes et les plantes sous serre. A cela s'ajoute plus la nature de sol (salée a I.T.D.A.S et argileux a DROUH), et l'intervention chimique aléatoire et abusive par les agriculteurs.

Les effectifs des thrips n'ont pas connu une évolution remarquable durant les premières générations (durant l'hiver) car les températures enregistrées durant cette période sont favorables à la survie des thrips mais pas à leur reproduction.

Les effectifs des thrips capturés par les plaques bleues sont généralement très faibles au niveau de deux sites et cela peut être attribué à la période choisie pour installer la culture de piment sous serre. La floraison qui commence à partir du mois de novembre et qui s'étale tout au long de l'hiver. Ce n'est qu'à partir du mois de février que les températures commencent d'augmenter. A cette période, les premières générations se suivent dont le nombre de thrips ne dépasse pas 30 individus capturés par les plaques bleues.

La dernière génération des thrips en DROUH a atteint de 130 a160 individus et cela due aux conditions climatiques favorable a leurs reproduction ; Il était constaté que l'évolution des effectifs des thrips est corrélée positivement avec les températures moyennes est négativement avec l'humidité (Kirk ; 1997) ) ,donc les thrips sévit a la faveur de températures élevées et de faibles hygrométries. Selon Jean -Paul , SD, ;la température a une influence sur la fécondité des thrips et sur a dure de cycle de vie .

Ex ;si la température est 5 C° ; le stade œuf dure 11 jours , le stade larve L<sub>1</sub> dure 5 jours, le stade larve L<sub>2</sub> dure 9 jours ,les stades pupes P<sub>1</sub> et pupe P<sub>2</sub> durent 8.5 jours, le stade Adulte dure 70 jours mais quand la température est de 30 C° ; Le stade œuf due 3 jours ,le stade larvaire L<sub>1</sub> dure 1.5 jour ,le stade larvaire L<sub>2</sub> dure 1,5 jour ,les stades pupes P<sub>1</sub> etP<sub>2</sub> durent 3 jours, le dernier stade Adulte dure 20-40jours .

Les facteurs climatiques ; l'humidité minimal ou maximal agit négativement avec la diminution de populations des thrips. La précipitation a une relation directe avec la diminution de l'humidité et cela peut induire la mort des thrips (Kirk ; 1997).

## ***CONCLUSION GENERALE***

## ***Conclusion générale***

---

### **Conclusion générale**

Ce travail est réalisé durant la campagne agricole 2018-2019, sur la dynamique des thrips de piment dans la région de Biskra, dans deux stations de chacune des deux localités choisies (station de l'I.T.D.A.S pour la localité d'Ain Ben Noui et station de Drouh pour localité de Chetma). Il a permis de recenser 06 espèces de thrips, qui appartiennent à 4 familles (Thripidae, Melanthripidae, Aeolothripidae et Phleothripidae). Les familles de Thripidae est la plus présente avec l'espèce de *Frankliniella occidentalis*. Ces espèces sont *Frankliniella occidentalis*, *Aeoleothrips sintermedius*, *Odontothrips loti*, *Melanthrips fuscus*, *Thrips minutissimus*, et *Bolothrips icarus*.

Les deux espèces *Frankliniella occidentalis* et *Aeoleothrips intermedium* sont les plus dominantes dans les deux sites d'étude sur la culture de piment sous serre et ont une 'évolution continue dans le temps presque depuis leur apparition jusqu'à la fin de la culture.

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

Les conditions climatiques sont des facteurs importants influençant le nombre des thrips, on plus l'intervention chimique non contrôlée peut être la cause directe de perturber les générations des thrips.

Il est certain que cette étude sur les thrips a apporté quelques informations sur ce groupe d'insectes qui reste peu connu en Algérie. Il serait donc nécessaire de continuer ces études pour mieux connaître les espèces de thrips, leurs dynamiques, les dégâts et les méthodes de lutte. Il est possible également d'étudier les espèces utiles pour but d'évaluer leur impacte dans la limitation des effectifs des thrips nuisible pour les cultures sous serre.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## Résumé

Cette étude a un but de recenser et de suivre la dynamique des population des thrips du piment dans la région du Biskra sur deux sites d'études : Ain-Ben Naoui: à l'Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne I.T.I.D.A.S etàa Chetma: DROUH durant la campagne agricole 2018-2019, elle a permis de recenser 6 espèces de thrips qui appartiennent aux familles des Aeolothripidae, Melanthripidae, Thripidae et Phloeothripidae. Les espèces *Frankiliella occidentalis* de la famille de Thripidae et *Aeolothrips intermedius* de la famille de Aeolothripidae sont les plus représentées et se sont évolué d'une manière continue depuis leurs apparition jusqu'à la fin de la culture.

### Mot clés :

Dynamique, Biskra, piment, thrips

## Summary

The aim of this is to identify and monitor population dynamics of chili thrips in the Biskra region at two sites: Ain-Ben Naoui: at the Technical Institute for the Development of Saharan Agriculture ITIDAS and at Chetma : Drouh during the 2018-2019 farming season, it identified 6 species of thrips belonging to the families Aeolothripidae, Melanthripidae, Thripidae and Phloeothripidae. The species *Frankiliella occidentalis* of the family Thripidae and *Aeolothrips intermedius* of the family Aeolothripidae are the most represented and have evolved continuously since their appearance until the end of the culture.

### Key words:

Dynamique, Biskra, chili, thrips

### ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو إحصاء ومتابعة ديناميكية حشرة التريبس على الفلفل في منطقة بسكرة وهذا في

موقعين دراسيين عين بن النوي المعهد التقني لتطوير الزراعة الصحراوية والأخر بشتمة الدروع خلال الموسم الزراعي

2019/2018 سمحت بإحصاء 6 أنواع من التريبس و التي تنتمي الى العائلات

Thripidae and Phloeothripidae

الأنواع *Frankiliella occidentalis* من عائلة Thripidae و *Aeolothrips intermedius* من عائلة Aeolothripidae هم

الأكثر انتشارا ، و تتطور بشكل مستمر منذ ظهورها إلى نهاية الزراعة

### الكلمات المفتاحية

الديناميك بسكرة فلفل التريبس

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Ananthkrishnan T.N, 1993. bionomics of thrips Institute, Ann .Rev. Entomol ..600 034 India pp 71-88.
2. Bailey S.F., 1957 -The thrips of California part I: sub Ordre Terebrantia. Bulletin of the California insect survey, 4(5): pp143-220.
3. Bailey, S.F. 1938. Thrips of economic importance in California. Ed. University of California Press Berkeley and Los Angeles, 77p.
4. Benazrine ,M;Bdirina, B .2010 –Contribution a l'étude des thrips sur la culture de l'oignon dans la région de Ain naga . Mémoired'ingénieurd'agronomie. Départementd'Agronomie. Biskra14, 17 p.
5. Benmessaoud, B., Mouhouche, F. et Belmazouzi, F. 2010 -Inventory and identification of some thrips species in coastal and sub-coastal regions of Algeria. Agriculture and biology journal of North America, 1(15): pp755-561.
6. Boukha tala, S. R .2017 Inventaire des thrips des milieux cultivés de la région de Biskra d'ingénieur d'état en agronomie Département d'Agronomie Université de Batna.
7. Bournier, J.P., 1998-un nouveau thrips nuisible au cotonnier àMadagascar p 403-412.
8. Bournier, A., 1968 -Coton et Fibres tropicales-Un nouveau Thrips nuisible au cotonnier à Madagascar : Caliothripshelni Hood. Coton et Fibres tropicales, 23(4): pp 403-412.
9. Bournier, A., 1970 -Dégâts des thrips sur nectarines. Phytomap .
10. Bournier, J.P., 2001 -Technique de collection de montage. Ed. INRA. Paris.
11. Bournier, J.P., 2003 -Les Thysanoptères du Cotonnier. Les déprédateurs du cantonnier en Afrique tropical et dans le reste du monde, 16 pp 1-104.
12. Bournier, J.P., 2003 -Thysanoptères nouveaux pour la faune du Gabon. Bulletin de la Société entomologique de France, 108: pp 265-275.
13. Bournier, A. 1982. Les Thrips: biologie, importance agronomique. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique. Paris, 128p.
14. Boutiba, S 2015 -Caractérisation des populations locales de piment (*Capsicum frutescens* L.)dans les conditions hydro-pédologiques des Ziban moyennant des descripteurs qualitatifs mémoire de master e sciences agronomique Département d'Agronomie Université de Biskra 3P.

15. Brian, A. Nault, Wendy, C. Kain, Ping Wang · July 2014- Seasonal Changes in Thrips tabaci Population Structure in Two Cultivated Hosts Article in PLOS ONE Department of Entomology, Cornell University, New York State Agricultural Experiment Station, Geneva, New York, United States of America.
16. Christian, Boue ,2012 produire ses graines bio. Légumes, fleurs et aromatiques P177.
17. Cronquist. , 1981. Alpha- tocopherol: roles in prevention and therapy of human disease .BIOMED Pharmacotherapy.
18. Deghiche, N 2016 – Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro- écosystème oasien ; mémoire magister en sciences agronomiques département des sciences agronomique université Mohamed khider Biskra pp 3-4-17.
19. Dhaliwal, M. S, 2008- handbook of vegetable corps, kalyanipublishers, Ludhiana, India P 389.
20. Dhouibi, M .H Anonyme –Introduction al entomologie Morphologie , Anatomie, Systématique et Biologie des principaux ordres d insectes , collection M Sciences de ingénieur pp 92-97.
21. DSA. BISKRA., 2019 -Direction des services agricoles de Biskra.
22. Duval, J., 1993 les thrips de cultures en serres Ecological agricultures projets AGRO – BIO 0360 (03) :pp1-6.
23. Énard, P., 2002- poivron Ed, centre technique interprofessionnel des fruits et des légumes, Paris p.
24. Fondio . L et all ,2009 - Bien cultiver le piment Ed, centre technique national de recherche agronomique,Coted Ivoire.
25. Freval A., 2006 -Les thrips. Insectes, 143 (4) : pp29-34.
26. Gabriel M ., 2010 .Diversité de Rastonia solana Cearum au cameroun bases génétiques de la résistance chez le piment (capsicum annum) et les solanacées -ouverts .fr .
27. Gaum W.G., 1994 -Life-history and life-tables of western flower thrips,*Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera, Thripidae), on English cucumbers. Bulletin of EntomologicalResearch, 84 (2): 219–24.
28. Gouaned M., 2015-Approche a la connaissance des thrips des cucurbitacées dans la région de Biskra mémoire de master Université Mohamed Kheider. p 7.
29. Guyot j ,1988-Revu bibliographique et première observation en Guadeloupe sur thrips palmi karny .Agronomie pp565-575.
30. Haliday, 1836-Thysanoptera wiki 2018.

31. Hamdy A; M .and Salem; M.1944.the effect of the population dates of onion. Temperature and relative humidity on the population density of the onion thrips thrips tapaci Lind .in Egypt .Ann. Agric .Sci .Univ .Ain. Shams p 417-424.
32. Hannafi A. et Lacham A., 1999 -Lutte intégrée contre le thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) en culture de poivron sous serre dans la région de sous. Cahiers Options Méditerranéennes. Ed. INAV Hessen II, Agadir, Maroc, 31:435-440.
33. Hemming B.S., 1971 -Function morphology of the Thysanoptera predators. Canadian journal of zoology, 49: 91-108.
34. ITCM., 2010 .fiches techniques valorisées des maraîchères et industrielles.
35. Jean P, Anonyme,Thrips stratégies de contrôle ,P1-41.
36. Jean G, 1988, Revue bibliographique et premières observations en Guadeloupe sur Thrips palmi Karny.Phttps://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00885136P 567.
37. Josué C ,2006 –Effet de la durée de compétitions des mauvaises herbes sur la culture du poivron ( *Capsicum annum*) ,–Diplôme d ingénieur- Agronome spécialité production agricole et transformation des denrées ; Université Notre Dame D Haïti ,P 1-5.
38. Kirk, W.D.J., 1997 -Distribution, abundance and population dynamics. In: Lewis, T. 1997. Thrips as crop pests. Ed. CAB International, Wallingford, UK p.
39. Lambert ,2013-cultures en serre .p1-3.
40. Leblanc, M., 2005 - Le thrips de l'oignon: un insecte difficile à réprimer. Québec ,
41. Lambert, L., 1999 -S.O.S. thrips: identification. Culture en serre. Bulletin information permanent, Québec, 1:1-5.
42. Lewis, T., 1973 -Thrips: their biology, ecology, and economic importance. Academic Press, New York. 349 p.
43. Liette, L ,2019 –Fiche technique sur les thrips *Frankliniellenela occidentalis* affiche sur la lutte biologique en serre.
44. Luis, A Turcios, P, Nestor, B Martinez, Roberto, J-Naima, Jésus.
45. Marie, E 2018- Thrips des petits fruits et thrips de l'oignon, page 1-6. RAP (Réseaux d'avertissement Phytosanitaire) Cultures ornementales en serre 2018 p.
46. Marullo, R. et De-Grazia., 2013 -Territorial distribution, classification and Relation ships amongs tItalian Thysanoptère. Bulletin of Insectology.
47. Maurice, R ,.Anonyme. initiation la morphologie, la systématique et la biologie des insectes Ed P259.

48. Messiaen, C. M. 1991. Le potager tropical «technique vivant». Ed ; Conseil international de la langue française ; France, 195p.
49. Mound L. A. et Teulon, P., 1995 -Thysanoptera as phytophagous opportunists: Thrips Biology and Management, 276: pp3-19.
50. Mound, L. A., 2003 -Thysanoptera. Encyclopedia of Insects Vincent. Resh-Ring card, pp1127-1132.
51. Mound, L. A., 2004 -Australian long-tailed gall thrips (Thysanoptera: Phlaeothripinae Leeuweniini), with comments on related old world taxa. Australian Journal of Entomology, 43:pp28-37.
52. Mound, L. A., 2005 -Thysanoptera: Diversity and interaction. Annual Review of Entomology, 50: 247-269.
53. Mound, L., 2009 -An illustrated key to the genera of Thripinae (Thysanoptera) from South-east Asia. Zootaxa, 2265: 27-47.
54. Murai, T., 2000 -Effect of temperature on development and reproduction of the onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), on pollen and honey solution. Applied Entomology and Zoology p82-90.
55. Nault, B. A., Shelton A., Gangloff-Kaufman J.L., Clark M.E., Werren J.L., Cabrera-Larosa J.C. et Kennedy G.G., 2006 -Repartition from New York onion fields. Ed. Entomological Society of America. Environment. Entomology, 35(5): 1264-1271.
56. OEPP., 2002 -Diagnostic protocols for regulated pest. *Frankliniella occidentalis*. Paris, Bulletin, 32:281-292.
57. Oudjlane et al ,2018- fluctuations saisonnières et dégâts de *franklinella occidentalis*.
58. Pochard, E., 1987. Histoire du piment et recherche de l'appui au développement - Direction des innovations et des systèmes d'information P75.
59. Ramade, F. 2003. Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3ème Ed. Dunod, Paris, 690 p.
60. Raspudic E., Ivezie M., Brnz M. et Trdan., 2009 -Distribution of Thysanoptera species and their host plants in Croatia. ActaagriculruraeSlovenica, 93(3):275-283.
61. Razi S , 2017-,Etude éco-biologique des thrips de la région de Biskra mémoire de Doctorat En Sciences Agronomiques Département des Sciences Agronomiques. Université .Biskra P 8 .
62. Rechid R., 2011 -Les thrips dans la région de Biskra: Biodiversité et importance dans un champ de la fève. Mémoire. Magistère. Département. Biologie. Université .Biskra.
63. Robert, P., 2001 -Les insectes. Ed. Delachaux et Niest le SA, Lausanne, Paris, 461p.

64. Thrips Wiki, 2017.fiche technique sur les thrips 1-2.
65. Trdan, S., 2005 -Control of *Frankliniella occidentalis* glasshouse-grown cucurbits: an efficacy comparison of foliar application of Steinernematidae and spraying with abamectin. Russian Journal of Nematology pp 25-34.
66. Tristan., 2006. -contribution à la stratégie de sélection de génotypes de piment (*Capsicum annum*) adaptés aux conditions tropicales chaudes et humides .Doctorats agronomie, école nationale supérieure d'agriculture, Senegal.
67. Waiganjo et al; 2008 .Effects of weather on thrips population dynamics and its Implications on the thrips pest management .pp82-90.
68. Watts J.G., 1934 -Comparison of the life cycles of *Frankliniella tritici* (Fitch), *F. fusa* (Hind) and *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera - Thripidae) in South Carolina. Journal of Economic Entomology, 27: 1158-1159.