

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET PUBLIQUE
MINISTER DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université de Blida 1



Laboratoire de Biotechnologie des
Productions Végétales

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Biotechnologies
Laboratoire de Biotechnologie des Productions Végétales

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master II académique
en sciences de la nature et de la vie

Option: Phytopharmacie et Protection des Végétaux

Thème

Inventaire des principaux thrips (Ordre Thysanoptères)
des cultures maraichères sous serre dans
la région de Tipaza

Présenté par :

AIS Malika.

SETTOUTI Amina.

Soutenus devant le jury :

M ^r MOUSSAOUI K.	M.A.A.	U. Blida 1	Président
M ^{me} ALLAL L.	Professeur	U. Blida 1	Examinatrice
M ^{me} REMINI L.	M.C.B	U. Blida 1	Promotrice
M ^{me} HARKAT H.	Docteur	I.N.P.V El-Harrach	Co-promotrice

Année universitaire: 2018-2019

Remerciements

A la suite du décès de notre cher Professeur, M. ARROUN, nous adressons à la famille du défunt nos sincères condoléances et notre profonde sympathie. Puisse Dieu le tout Puissant lui accorder sa Sainte Miséricorde et l'accueillir dans son vaste Paradis.

L'occasion nous est donnée pour présenter nos vifs remerciements à nos enseignants de l'université de Blida « Département de Biotechnologie », pour tous les efforts qu'ils n'ont pas cessés de nous donné tout au long de nos études.

Nos vifs remerciements à M^{me} REMINI L. Maître de conférence à l'université de Blida, pour avoir accepté de nous encadrer, pour ses précieux conseils et ses encouragements incessants.

Nos profondes reconnaissances à M^r MOUSSAOUI K. Maître assistant à l'université de Blida d'avoir fait l'honneur de présider notre jury de soutenance.

Nos chaleureux remerciements à M^{me} ALLAL L. Professeur à l'université de Blida d'avoir bien voulu faire partie de ce jury et examiner notre travail.

Notre profonde gratitude à notre Co-promotrice HARKKAT H. Docteur et M^{me} OUAMEUR F. Ingénieur à l'institut de protection des végétaux d'El-Harrach, pour le temps qu'elles ont consacré et pour les précieuses informations qu'elles nous ont prodigués avec intérêt et compréhension

Enfin nous n'oublions pas toutes les personnes qui nous ont aidé et fourni l'aide nécessaire dans l'accomplissement de notre travail. Il s'agit de Messieurs TITOUCH Mohamed, MECHID Azzedine, et DJELOULI Abdelkader.

Dédicace

Je Dédie ce modeste travail à mes chers parents, mes frères et mes sœurs, sans oublier tous les membres de ma famille qui n'ont pas cessé de m'encourager tout au long de mon cursus universitaire.

Ce travail est également dédié à l'ensemble de mes amies et camarades de promotion.

Amína

Dédicaces

Je dédie ce travail à mon père Mustapha qui a beaucoup sacrifié pour moi, et m'a donné l'amour et l'attention et m'encouragé sans cesse.

A celle qui m'a donné par sa souffrance et sa patience le grand courage pour tracer ma vie ma mère Hasina, Je m'incline devant son sacrifice.

A mes grandes mères Khaira, la plus chère que je possède, que dieu la garde à moi, et la défunte Zineb.

A mes sœurs Fatima, Nessrine qui m'ont toujours motivé, que dieu les protège .

A mon petit frère Abd Allah.

A Mes chères tantes : Naima, Messouda, Nacira, Fatima Zahra, Saida, Habiba et la défunte Malika et Amel.

A mes oncles :le plus cher Ahmed ,Hamid,hocine,Abdesslem.

A ma coupine qui m'a partagé le travail, et qui a fait beaucoup d'efforts Settouti Amina.

A ma Chère Sabila que j'aime beaucoup.

A toute la famille Ais et Ziane .

A Mes chères coupines : ma sœur Sihem que j'aime beaucoup et Khadija Benhainous .

A mes amis et mes collègues.

A mes cousins et mes cousines.

Malika

Inventaire des principaux thrips (Ordre : Thysanoptères) des cultures maraichères sous serres.

Notre travail porte sur un inventaire des thrips dans des cultures maraichères sous serre (tomate, fraise, aubergine, melon et piment) dans trois sites (Bou Ismail, Douaouda et Fouka) de la wilaya de Tipaza durant une période de quatre mois (Mars – juin 2019) par la technique de secouage. Les résultats révèlent un effectif de 4922 d'individus appartenant à deux espèces de thripidae, il s'agit de *Frankliniella occidentalis*, et *limothrips cerealium*.

La culture de fraise est la plus infestée dans la région dans la région de Douaouda et Bou Ismail .

L'effet de compare des abondances selon les cultures, et site a une différence très significative et la période de collecte présente une différence significative. La structure spatio-temporelle des abondances en fonction du temps par l'Analyse multivariée (AFC et CAH) font ressortir six groupes distincts, pour chaque groupe il représente les dates et les types de cultures ou les espèces de thrips était plus abondant.

Mot clés : *Frankliniella occidentalis*, *limothrips cerealium*, culture maraichères, Tipaza

الملخص

دراسة مخزون قائمة جرد التربس الاساسية على محاصيل الخضر المتواجدة في البيوت المحمية في منطقة تيبازة

يتمثل عملنا في دراسة قائمة جرد التربس على محاصيل الخضر المتواجدة في البيوت المحمية المختلفة في منطقة تيبازة، والتي تمارس في ثلاثة مواقع للدراسة (بواسماعيل، الداودة، فوكة) باستخدام قطعة قماش بيضاء بطريقة الهز المطبقة على خمسة محاصيل زراعية (طماطم، فراولة، البطيخ، الباذنجان، الفلفل الحار) ، في مدة أربعة أشهر (بداية مارس إلى غاية الأسبوع الأول من شهر جوان 2019) ، التي سمحت لنا بتخزين نوعين من التربس (*Frankliniella occidentalis*) (*limothrips ceralium*) وكانت حصيلة هذه الأخيرة 4922 فرد في المواقع الثلاثة، حيث كان محصول الفراولة الأكثر إصابة بالنسبة للمحاصيل الأخرى في بو اسماعيل و الداودة.

التأثير الناتج عن المقارنة بين المزرعات يظهر فرق كبير في فترة التجميع أيضا تظهر فارق كبير.

الهيكل الزماني و المكاني للوفرة بدلالة الوقت عن طريق التحليل متعدد التغيرات AFC و CAH سمح بإعطاء ستة مجموعات مميزة، كل مجموعة تعرف حسب التاريخ و نوع المزرعات اين كان التربس اكثر تواجدا.

كلمات المفتاحية: المحاصيل الزراعية، *Frankliniella occidentalis*، *L imothrips ceralium* ، تيبازة.

Abstract :

The inventory of thrips in greenhouse vegetable crops of the Tipaza region

Our work focused on the study of the inventory of thrips in 5 different greenhouse vegetable crops. (Tomato, strawberry, aubergine, melon, pepper) of the Tipaza region divided into three study sites (Bou Ismail, Douaouda, Fouka), during a period of 4 months (from March to June) using white tulle and the shaking method.

The results of our study made it possible to count a total of 4922 individuals in the 3 sites comprising 2 main species: *Frankliniella occidentalis* and *limothrips cerealium*. Strawberry growing is the most infested compared to other crops in Bou Ismail and Douaouda.

The effect of abundance to the culture and region has significant difference with the collection period shows a significant difference.

The spatio-temporal structure of abundances as a function of time by multivariate analysis (AFC and CAH) shows the distinct six crops for each group it represents dates and types of crops or thrips species was more abundant .

key words : *limothrips cerealium*, *Frankliniella occidentalis* ,Tipaza, greenhouse

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 .DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES THRIPS	
I.1. Dénomination	3
I.2. Systématique	3
I.3. Distribution	4
I.4. Caractères morphologique	5
I.5. Description des thrips	7
I.5.1. L'adulte	7
I.5.1.1. La tête	7
I.5.1.2. Le thorax	7
I.5.1.3. L'abdomen	8
I.5.2. Les stades imaginaux	8
I.5.2.1. L'œuf	8
I.5.2.2. Stades larvaires	8
I.5.2.3. Stades nymphaux	8
I.5.3. Dimorphisme sexuel	9
I.6. Biologie	10
I.6.1. Reproduction	10
I.6.2. Accouplement	10
I.6.3. Cycle de développent	10
I.6.3. La ponte	11
I.6.4. Régime alimentaire	12
I.7.1. Température	13
I.7.2. Humidité	12
1.7.3. Le vent	12
1.7.4. La lumière	13
I.8. Dégâts	13

I.8.1. Dégâts directs	13
I.8.2. Dégâts indirects	14
I.9. Méthodes de lutte	14
I.9.1. Lutte préventifs	14
I.9.2. Lutte biologique	14
I.9.3. Lutte chimiques	14

CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude

II.1. Localisation de la région d'étude	16
II.2. Facteurs abiotiques de la région d'étude.....	16
II.2.1. Relief et topographie	17
II.2.2. Hydrographie	17
II.2.3. Climat	17
II.2.3.1. Température.....	17
II.2.3.2. Précipitation	18
II. 2.3.3. Humidité	19
II.2.3.4. Vent	20
II.2.4. Synthèse Climatique	20
II.2.4.2. Climagramme d'Emberger	21
II.2.5. Facteurs biotiques de la région d'étude.....	22
II.2.5.1. La flore	23
II.2.5.2. La faune	23
II.2.6. Place de la plasticulture dans la région d'étude	24

CHAPITRE III. Matériel et méthodes

III.1. Objectif.....	25
III.2. Présentation des stations d'études.....	25

III.2.1. Choix et description des stations d'études.....	26
A. Le site de Bou Ismail	27
B. Le site de Douaouda	28
C. Le site de Fouka	29
III.3. Matériel utilisé	31
III.3.1. Au terrain	31
III.3.2. Au laboratoire	31
III.4.1. Techniques de travail	32
III.4.1.1. Secouage.....	32
III.4.1.2. Triage et comptage.....	32
III.4.1.3. Montage.....	32
III.4.1.4. Identification.....	33
III.5. Exploitation des résultats-.....	35
III.5.2. Analyse statistiques.....	35
III.5.2.1. Analyse de variance (SYSTAT vers. 12, SPSS 2009).....	35
III.5.2.2. Analyse multivariée (PAST vers. 1.37).....	35

Chapitre IV. Résultats

VI.1. Inventaire des Thrips collectés dans les trois sites d'études.....	36
VI.2. Fluctuation spatio-temporelle des Thrips dans les cultures sous serres	37
VI.2.1. Site « Boulsmail »	37
VI.2.2. Site « Douaouda ».....	37
VI.2.3. Site « Fouka ».....	38
IV.3.1. Comparaison du nombre d'individus de la culture « Tomate » dans les trois sites d'étude.....	39
IV.3.2. Comparaison du nombre d'individus de la culture « Fraise » dans les trois sites d'étude	40

IV.4.Taux d'infestation des individus de thrips selon les sites d'études.....	40
IV.4.1. Site « Bou Ismail	40
IV.4.2. Site «Douaouda ».....	42
IV.4.3. Site « Fouka ».....	43
IV.5. Variation des captures des adultes de thrips selon les cultures, les périodes de prélèvements et les sites.....	43
IV.5.1. Nombre des adultes de thrips capturés selon les cultures.....	44
IV.5.2. Nombre des individus de thrips capturés selon les sorties de prélèvement.....	44
IV.5.3. Nombre des individus de thrips capturés selon les sites d'étude.....	45
IV.6. Abondance des individus capturées de thrips selon le sorties et les cultures dans le site de Bou Ismail.....	46
IV.6.1. Abondance des individus de thrips selon les cultures capturées dans le site de Bou Ismail.....	46
IV.6.2. Abondance des individus de thrips capturées dans le site de Bou Ismail selon les sorties.....	48
IV.7. Abondance des individus capturées de thrips selon les sorties et les cultures dans le site de Douaouda.....	49
IV.7.1. Abondance des individus de thrips selon les cultures capturées dans le site de Douaouda.....	49
IV.7.2. Abondance des individus de thrips capturées dans le site de Douaouda selon les sorties.....	49

IV.7.3. Abondance des individus de thrips capturées dans le site de Fouka selon les sorties.....	50
IV.8. Structure spatio-temporelle des populations de thrips.....	51
V. Discussion	54
VI. Conclusion	56

Liste des tableaux

Tableau 1.	Présentation de la systématique des thysanoptères.....	4
Tableau 2.	Température mensuelles moyennes, minimales (m) et maximales (M) exprimées en degré Celsius de la région de Tipaza au cours de l'année 2018.....	18
Tableau 3.	Pluviométrie mensuelles enregistrées en 2018 de Tipaza exprimées en millimètres (mm).....	19
Tableau 4.	Humidités relatives moyennes mensuelles enregistrées au cours de l'année 2018.....	19
Tableau 5.	Vitesse moyennes du vent de la région de Tipaza durant l'année 2018.....	20
Tableau 6.	Liste systématique des thrips inventoriés dans les trois sites étudiés.....	36
Tableau 7.	Résultats du test G.L.M du nombre des adultes capturés en fonction des cultures, des sorties, et des sites d'études...	43
Tableau 8.	Résultats test G.L.M du nombre des adultes capturés en fonction des cultures, les sorties à Bou Ismail.....	46
Tableau 9.	Résultats du test G.L.M du nombre des adultes capturés en fonction des cultures, les sorties à Douaouda.....	48
Tableau 10.	Résultats du test One way ANOVA du nombre d'individu capturés en fonction de sorties « Fouka ».....	50

Liste des Figures

Figure 1.	Caractères généraux des thrips (EPPO, 2018).....	6
Figure 2.	Stades préimaginaux du genre Thrips (Bournier, 2001)...	9
Figure 3.	Cycle de vie de <i>Thrips tabaci</i> (Moritz, 1997).....	11
Figure 4.	Situation géographique de la région de Tipaza (D.P.A.T Tipaza, 2019).....	16
Figure 5.	Diagramme pluviométrique de la région de Tipaza au cours de l'année 2018.....	21
Figure 6.	Schéma de la Situation de la région de Tipaza dans le climagramme d'Emberger.....	22
Figure 7.	Figure7.Situation géographique des sites d'études (D.P.A.T, 2019).....	25
Figure 8.	Parcelle de la culture «Tomate, Aubergine et Piment » sous serre tunnel à Bou Ismail (originale, 2019).....	26
Figure 9.	Parcelle de la culture «Fraise » sous serre tunnel à Bou Ismail (originale, 2019).....	27
Figure 10.	Photographie des cultures de Bou Ismail (originale, 2019).....	27
Figure 11.	Parcelle de la culture «Tomate, Fraise et Melon» sous serre tunnel à Douaouda (originale, 2019).....	28
Figure 12.	Photographie des cultures à Douaouda (originale, 2019).....	29
Figure 13.	Parcelle de la culture «Tomate » sous serre tunnel à Fouka(originale, 2019).....	30
Figure 14.	Photographie de la culture « Tomate » à Fouka (originale, 2019).....	30
Figure 15.	Matériel utilisé sur terrain (originale, 2019).....	31
Figure 16.	Technique de collecte (originale,2019).....	32
Figure 17.	Identification des thrips (originale, 2019).....	33
Figure 18.	Etapes de montage des thrips (originale,2019).....	34
Figure 19.	Nombre d'individus dans les trois sites d'études.....	36
Figure 20.	Evolution temporelle de la population des thrips dans les cultures sous serre à Bou Ismail.....	37
Figure 21.	Evaluation temporelle de la population de thrips dans les cultures sous serre à Douaouda.....	38
Figure 22.	Evaluation temporelle de la population de thrips collecté dans la culture de tomate à Fouka.....	39

Figure 23.	Comparaison du nombre d'individus par sortie dans la culture de tomate des trois sites d'étude.....	39
Figure 24.	Comparaison du nombre d'individus par sortie dans la culture de fraise à Bou Ismail et à Douaouda.....	40
Figure 25.	Taux d'infestation des cultures dans le site de Bou Ismail.....	41
Figure 26.	Taux d'infestation du site de Douaouda.....	42
Figure 27.	Taux d'infestation du site «Fouka».....	43
Figure 28.	Abondance global des adultes de thrips capturés dans les cultures sous serre de Tipaza.....	44
Figure 29.	Fluctuations du nombre total des adultes de thrips capturés en fonction des sorties de prélèvement.....	45
Figure 30.	Abondance global des individus de thrips selon les sites d'études.....	45
Figure 31.	Abondance des adultes de thrips capturés dans le site « Bou Ismail» en fonction des cultures.....	47
Figure 32.	Fluctuations du nombre total des adultes de thrips capturés à Bou Ismail en fonction des sorties.....	48
Figure 33.	Abondance des adultes de thrips capturés dans le site Douaouda en fonction des cultures.....	49
Figure 34.	Fluctuations du nombre total des adultes de thrips capturés dans le site de Douaouda en fonction des sorties de prélèvement.....	50
Figure 35.	Abondance des adultes de thrips capturés dans le site de Fouka en fonction des sorties.....	51
Figure 36.	Projection des abondances de thrips.....	52

CHAPITRE III. Matériel et méthodes

Ce chapitre est consacré à la description et au choix des stations présentées, au matériel utilisé et aux techniques d'échantillonnages appliquées sur le terrain ainsi qu'au laboratoire, de même que les tests statistiques lors de l'exploitation des résultats.

III.1. Objectif

Notre étude porte sur un inventaire des Thrips, dont l'objectif est de recenser les espèces inféodés aux cultures maraichères. Notre travail a été réalisé sous serre sur plusieurs cultures dans les communes des Bou Ismail, Douaouda et Fouka de la wilaya de Tipaza. Des observations sont portées sur la dynamique des populations des Thrips pour déterminer le taux d'infestation et l'établissement de la liste des espèces inféodées aux cultures de Tomate, piment, fraise, aubergine et melon.

III.2. Présentation des stations d'études

III.2.1. Choix et description des stations d'études

Notre travail a été mené dans la région de Tipaza, située à 61 km à l'ouest d'Alger. Trois sites ont été proposés par la Direction des services agricoles de la wilaya. Il s'agit de Bou Ismail, Douaouda et de Fouka.

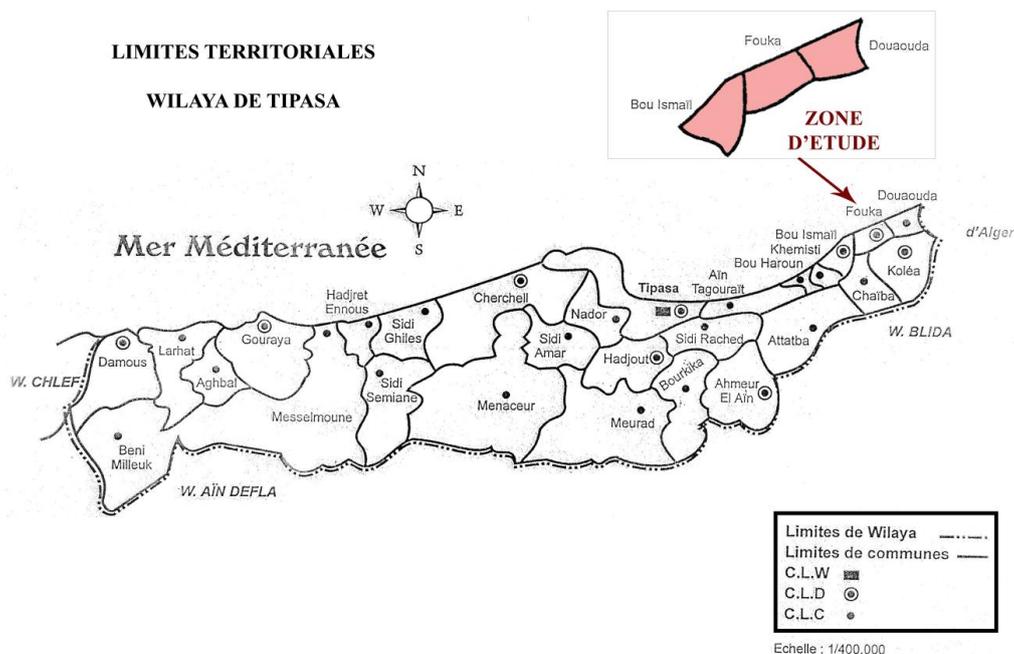


Figure 7. Situation géographique des sites d'études (D.P.A.T, 2019).

A. Le site de Bou Ismail

Le territoire de la commune de Bou Ismail est situé au nord-est de la wilaya de Tipaza. Cette ville est située sur la côte de la mer méditerranée, à environ 20 Km à l'est de la ville de Tipaza. En 2018, la superficie agricole totale de cette commune est de 731 ha, dont 708 ha représentant la superficie agricole utile. Dans cette localité, les principales cultures cultivées sont les produits maraichers, dont la tomate (85 ha), la fraise (47 ha), L'aubergine (6 ha), le poivron dont 27 ha sont réservés a la culture du piment (D.S.A ,2019).

Pour ce site, nous avons choisi la station située sur la route menant à Chaïba, à 2 km au nord de la commune. L'échantillonnage a été réalisé dans deux exploitations agricoles dont la première est constitué de 30 serres réservées à la seule culture de la tomate et de l'aubergine, et de 12 serres réservées à la culture du piment. La superficie totale de ces serres est de 400 m² (50m x 8m), toutes orientées vers le sud et espacées de 0.5 m entre elles. Les différentes variétés de cultures pratiquées sont les tomates «Marinza», les aubergines «Pontaire» et le piment «Tonus» (Fig.8).

Dans le cadre de notre travail, nous avons choisi une serre pour chaque culture pratiquée (tomate, aubergine et piment). Ces parcelles sont traitées chimiquement, et irrigués par le système de la goutte à goutte.

Pour la deuxième exploitation, elle est constituée de 19 serres destinées uniquement à culture de la fraise « Nabila ». La surface globale de ces serres avoisine les 7600 m² (400 m² x 19) (Fig.8).



Figure 8. Parcelle de la culture «Tomate, Aubergine et Piment » sous serre tunnel à Bou Ismail (Original, 2019)



Figure 9. Parcelle de la culture «Fraise » sous serre tunnel à Bou Ismail (Original, 2019).



Figure 10. Photographie des cultures de Bou Ismail (Original, 2019) a : Culture Tomate ;
b : Culture Aubergine ; c : Culture Fraise ; d : Culture Piment

B. Le site de Douaouda

La commune de Douaouda est située également au nord-est de la wilaya de Tipaza, à la limite administrative de la wilaya d'Alger à environ 36 km à l'est de la ville de Tipaza. La superficie agricole totale est de 641 ha dont 603 ha représentant la superficie agricole utile pour l'année 2018. Les principales cultures pratiquées sont les cultures maraichères, représentées par la Tomate (78ha), la fraise (41 ha), L'aubergine (20 ha), piment (24 ha), melon (3 ha) (D.S.A, 2019).

Pour la zone de Douaouda , nous avons choisi la station située sur la route nationale menant à Alger composé de 15 serres orientées vers l'est et espacées d'une longueur de 1,50 m. La superficie d'une serre est de 480 m² (60m x 8 m). Trois cultures sont pratiquées dans cette station. Il s'agit de la culture des fraises « Nabila », des melons et des tomates « Kawa ». Ces parcelles sont aussi traitées chimiquement, et irriguées par le système de la goutte à goutte (Fig.11 et 12).



Figure 11. Parcelle de la culture «Tomate, Fraise et Melon» sous serre tunnel à Douaouda (Original, 2019)



Figure 12. Photographie des cultures à Douaouda (Original, 2019)

a : Culture Tomate ; **b :** Culture Fraise ; **c :** Culture Melon

C. Le site de Fouka

Cette commune se trouve à environ 33 km au nord-est de la ville de Tipaza. En 2018, sa superficie agricole totale est de 759 ha dont 753 ha représentant la superficie agricole utile. Les principales cultures pratiquées dans cette localité sont les cultures maraichères, représentées par la tomate (86 ha), la fraise (6 ha), L'aubergine (32 ha), piment (24 ha) (D.S.A, 2019).

Pour cette zone, nous avons choisi la station de Fouka Marine située sur la route menant à Douaouda marine. Ce site est composé de 10 serres d'une superficie totale de 7650 m². Ces serres situées au bord de la mer, sont toutes orientées vers l'est et espacées de 1,20 m entre elles. La seule culture pratiquée au niveau de ces serres concerne la variété de tomate «Kawa ». Ces parcelles sont traitées chimiquement, et irrigués par le système de la goutte à goutte (Fig.13 et 14).



Figure 13. Parcelle de la culture «Tomate » sous serre tunnel à Fouka

(Original, 2019)



Figure 14. Photographie de la culture « Tomate » à Fouka (Original, 2019)

III.3. Matériel utilisé

III.3.1. Au terrain

Pour mener notre échantillonnage sur terrain, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Des tubes en plastique
- Un pinceau fin
- Une loupe de poche
- Un tulle blanc
- De l'éthanol à 60 %.
- Des étiquettes.
- Des gants.

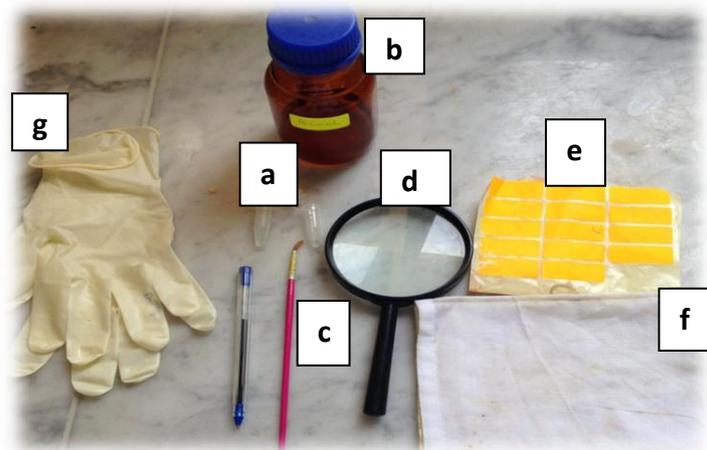


Figure 15. Matériel utilisé sur terrain (Original, 2019)

a : Tubes en plastique ; b : Ethanol ; c : Pinceau fin ; d : Loupe de poche ; e : Etiquettes ; f : Tulle blanc ; g : gants.

III.3.2. Au laboratoire

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

- Des tubes en plastique
- Des boîtes de Petrie
- Des lames et lamelles
- Un pinceau fin

- Des épingles entomologiques
- Une loupe binoculaire
- Une pipette
- Un microscope optique
- Les produits utilisés pour le montage sont : l'éthanol à 10%, 70% et 90%, l'hydroxyde de potassium (KOH) et le liquide de faure.

III.4.1. Techniques de travail

III.4.1.1. Secouage

Dans chaque serre, 50 plantes prises au hasard, ou chaque plante subit un secouage sur un tulle blanc. L'ensemble des individus de thrips tombés sur le drap blanc sont récupérés à l'aide d'un pinceau et placés dans des tubes en plastique contenant de l'éthanol à 60%.

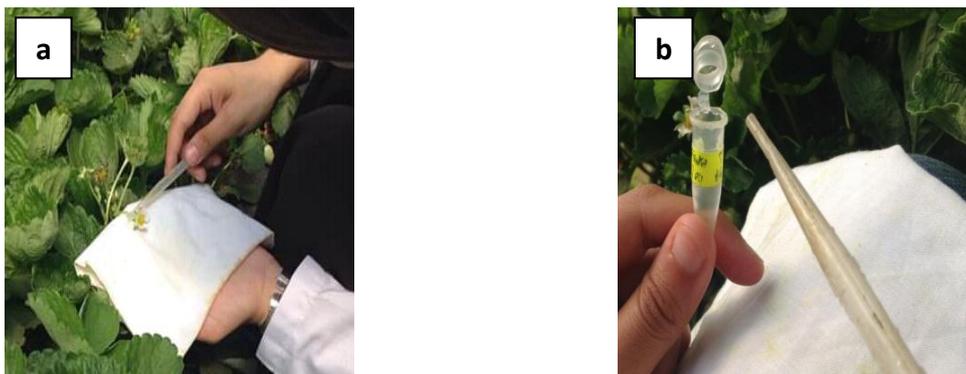


Figure 16. Technique de collecte (Original, 2019).

a : secouage des fleurs, **b** : conservation des thrips dans l'alcool

III.4.1.2. Triage et comptage

Les thrips collectés lors des différentes sorties sont d'abord triés sous une loupe binoculaire selon la taille, la couleur et la forme des antennes. Après cette opération, un comptage des individus de chaque espèce est établi.

III.4.1.3. Montage

La technique consiste à retirer des tubes en plastique des individus de thrips qu'on dépose dans une boîte pétrie en verre contenant une solution d'hydroxyde de

potassium KOH à 10% et mise sur une plaque chauffante durant 15 à 20 min pour dégraisser les thrips . Après cette opération, les thrips dégraissés sont passés dans trois bains successifs d'éthanol avec des concentrations croissantes (10, 70 et 90%) afin d'éliminer les traces de KOH. Ensuite on les fait passer dans un bain d'eau distillée.

Pour réaliser l'identification, les thrips collectés doivent être montés entre lames et lamelles à l'aide d'une fine épingle, et sous une loupe binoculaire.

Par la suite, on prend un individu de thrips adulte qu'on dépose sur une goutte de liquide de faure au centre de la lame ou les ailes et les pattes sont étalées et les antennes redressées. Après cet étalement une seconde goutte de liquide de faure est ajoutée sur l'échantillon, avant d'installer une lamelle sur ce dernier.

III.4.1.4. Identification

l'identification des thrips nécessite l'observation de certains caractères microscopiques, en particulier le nombre de segment antennaire ,la forme et le nombre de cône sensoriels ,la nervation alaire ,le nombre de soies sur le pronotum ,et leur longueur ,...etc. (Bournier,1983). Notre identification a été basée par l'utilisation des ouvrages : Bournier (1983), Mound (2004), Lewis (1973). Ce travail est assuré au niveau de l'institut national de protection des végétaux d'El Harrach.



Figure 17. Identification des thrips (Original, 2019).

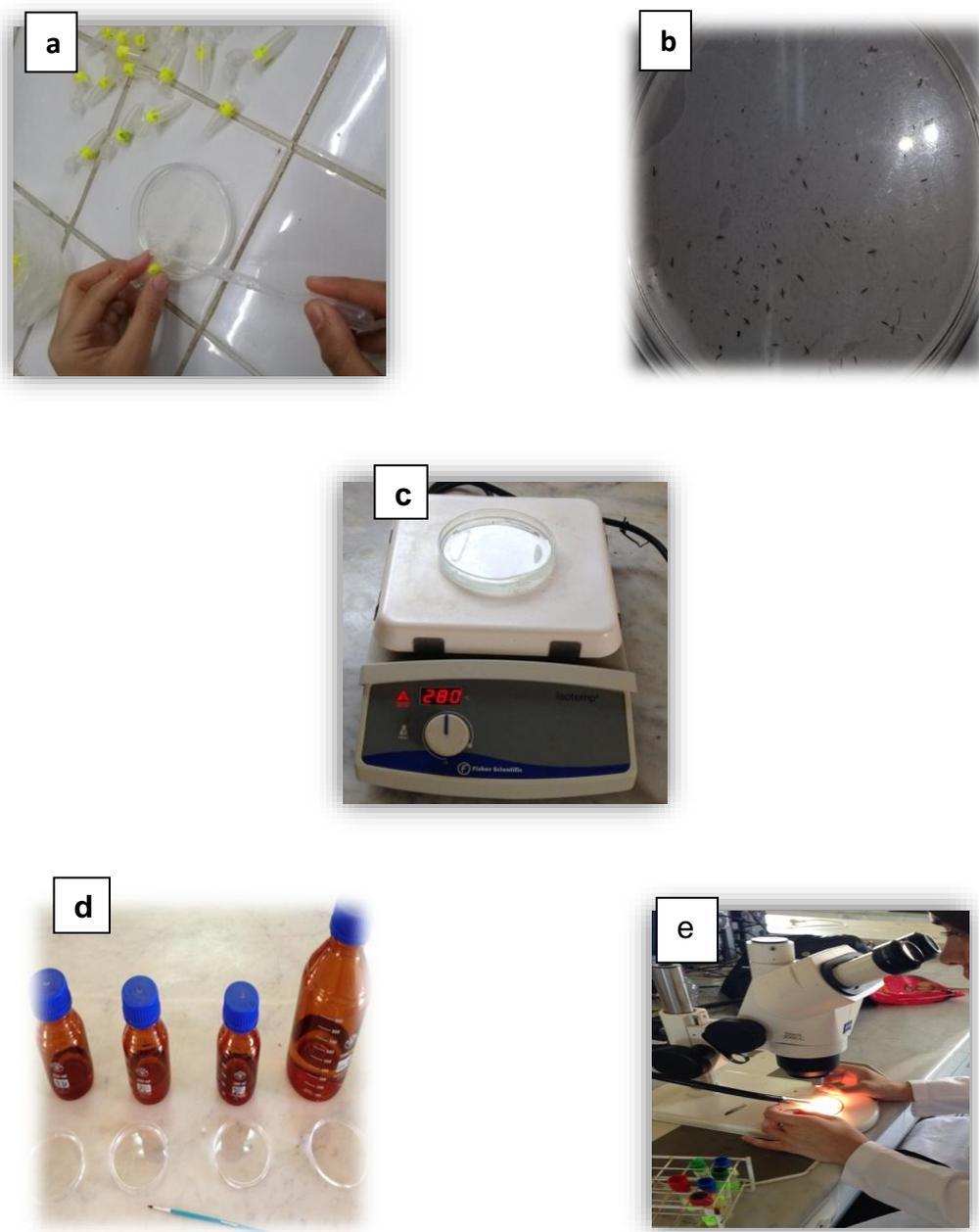


Figure 18. Etapes de montage des thrips.

a : Collection, **b :** Triage et comptage, **c :** Dégraissage des thrips; **d :** Rinçage des thrips dans l'éthanol et l'eau distillée, **e :** Montage.

III.5. Exploitation des résultats

III.5.1. Taux d'infestation

Les taux d'infestation des adultes sont calculés en utilisant la formule suivante :

$$T (\%) = n_i \times 100 / 50$$

T(%) : Taux infestation en pourcentage (%)

n_i : Nombre des fleurs infestées (Présence de thrips adultes)

50 : Nombre total des fleurs secouées.

III.5.2. Analyse statistiques

III.5.2.1. Analyse de variance (SYSTAT vers. 12, SPSS 2009)

Un modèle statistique est une représentation de la population à l'étude. Le modèle généralement reflète la manière dont les données d'une population ont été échantillonnées. Ses paramètres correspondent aux caractéristiques de cette population. Dans les conditions paramétriques (ANOVA), cette analyse est réalisée dans le but de vérifier si les cultures et les périodes ont un effet sur les infestations des adultes de thrips. Dans les cas où plusieurs facteurs sont étudiés (Périodes, cultures, ...), nous avons utilisé le modèle linéaire global (GLM), pour connaître explicitement l'effet d'un facteur indépendamment.

III.5.2.2. Analyse multivariée (PAST vers. 1.37)

Dans le cas de variables qualitatives de type présence –absence, nous avons eu recours à une A.F.C. (Analyse factorielle des correspondances). La classification hiérarchique des facteurs lignes ou colonnes se fait en considérant les coordonnées sur les deux premiers axes, de telle sorte que plus de 50 % de la variance cumulée soit observée. La distance euclidienne des points a été prise en compte avec le logiciel (PAST vers. 1.37)

CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude

Ce chapitre est consacré à l'étude des facteurs abiotiques de la région de Tipaza. Il s'agit des facteurs édaphiques et climatiques. Les facteurs biotiques sont représentés par la flore et la faune de la région d'étude.

II.1. Localisation de la région d'étude

La région de Tipaza s'étend sur une superficie de 1707 km², et située au Nord du Tell central. Elle est limitée au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par la wilaya de Chlef, au sud-ouest par la Wilaya d'Aïn Defla, au sud par la Wilaya de Blida et enfin à l'est par la wilaya d'Alger. Ses coordonnées géographiques de la latitude sont de 36° 35' 22 Nord et de longitude 2° 26' 51 Est (Anonyme, 2013).

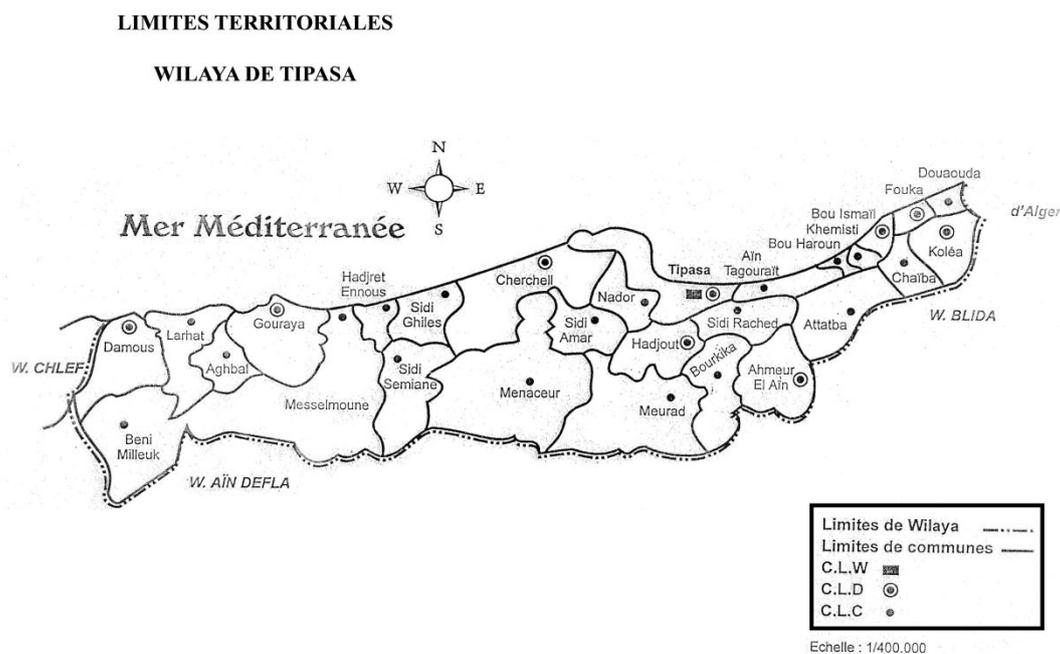


Figure 4. Situation géographique de la région de Tipaza (D.P.A.T Tipaza, 2019).

II.2. Facteurs abiotiques de la région d'étude

II.2.1. Relief et topographie

Le territoire de la région de Tipaza est caractérisé par des montagnes 336 km², des collines, des piémonts 577 km² et des plaines 794 km² (D.P.A.T, 2019). Au nord

ouest de la région d'étude, la chaîne de montagne se constitue de l'Atlas Blidéen et comportant deux ensembles : Les Monts du Dahra et du Zaccar et le Mont du Chenoua. Au Nord Est, la Mitidja s'étendant essentiellement sur la Wilaya de Blida se trouve limitée au niveau de la Wilaya de Tipasa par le bourrelet constitué par le sahel (Altitude Moyenne 230 m). Au Nord du Sahel un cordon littoral présente un rétrécissement et une élévation graduelle d'Est en Ouest jusqu'à disparition par endroits à Tipasa et dans la Daïra de Cherchell et Sidi-Amar où le relief très accidenté autour du Mont du Chenoua présente des escarpements importants en bordure de la Mer (Anonyme, 2013).

II.2.2. Hydrographie

Compte tenu de sa position géographique, la région de Tipasa dispose d'un réseau hydraulique relativement important. On enregistre de l'est à l'ouest plusieurs cours d'eau dont : l'oued Mazafran, l'oued El-Hachem, l'oued Djer, l'oued Damous (D.P.A.T, 2019). Ces aquifères sont alimentés par les eaux de pluie et par les infiltrations des cours d'eau traversant la plaine, offrant de grandes potentialités en eau. Actuellement, sept barrages sont opérationnels sur les oueds de la région, dont les volumes prélevés (330 hm^3) sont de loin supérieurs au volume de recharge (240 hm^3) et sont de ce fait, surexploités. Quotidiennement, un volume de $1\,250\,000 \text{ m}^3$ est prélevé de la nappe de la Mitidja, dont plus de 75 % sont destinés à l'irrigation (Hadjouj Benabdesslam, 2011).

II.2.3. Climat

Pour ce présent travail, ce sont les températures, les précipitations, l'humidité relative et le vent qui sont mentionnés. Selon Dajoz (1985), le climat étant un facteur déterminant des êtres vivants. En général, les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité relative et de pluviométrie. En deçà ou au-delà de ces limites, les populations sont éliminées (Dajoz, 1975).

II.2.3.1. Température

D'après Rramade (1984), la température représente un facteur énergétique très important dans le contrôle de l'ensemble des activités, en conditionnant la répartition de la totalité des espèces et des êtres vivants dans la biosphère. Et Dreux (1980), a écrit que Parmi les facteurs climatiques, la température est le plus important. Les fortes

chaleurs sont néfastes pour les thrips et elles provoquent leur déshydratation (Preiser, 1964).

Tableau 2. Températures mensuelles moyennes, minimales (m) et maximale (M) exprimées en degré Celsius (°C) de la région de Tipaza au cour de l'année 2018.

T(C°)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	15,1	16,2	17,9	19,7	23,3	27	30,2	30,8	28,1	23,9	19,3	16
m	8,4	9	10,5	12,6	15,1	18,8	21,8	22,5	20,6	16,4	12,1	9,5
M+m/2	11,7	12,6	14,2	16,1	19,2	22,9	26	26,6	24,3	20,1	15,7	12,2

(Anonyme a, 2018)

(C°) : Degrés Celsius

M : Moyenne mensuelle des températures maximales.

m : Moyenne mensuelle des températures minimales.

Moyenne : Valeurs des températures moyennes.

En 2018, le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 11,7°C., une température maximale de 15,1°C., et une température minimale de 8,4°C. Le mois le plus chaud est août avec une température moyenne de 26,6°C., une température maximale de 30,8°C., et une température minimale de 22,5°C (Tab. 2).

II.2.3.2. Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 2003). Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (Ramade, 1984). Selon Lewis (1973), Les fortes pluies peuvent détacher les thrips de leurs plantes hôtes et entraînent ainsi leur submersion par l'eau et leur mort.

Tableau 3. Pluviométrie mensuelles enregistrées en 2018 de Tipaza exprimées en millimètres (mm).

	Mois												
Année 2018	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	90	66	59	42	47	13	2	3	30	62	104	103	621

(Anonyme a, 2018)

P : précipitation en (mm)

Les résultats de l'année 2018, montrent que le mois le plus pluvieux est novembre avec 104 mm de pluie. Le total de précipitations annuelles est de 621 mm. Les minimas sont notés en mois de juillet et août avec 2 et 3 mm respectivement.

II. 2.3.3. Humidité

L'humidité absolue est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air. L'humidité relative de l'air est le rapport en pourcentage de la pression réelle de vapeur d'eau à la pression de vapeur saturante à la même température (Dreux, 1980). Elle agit également sur la densité des populations animales provoquant une diminution du nombre des individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables (Dajoz, 1971). Le taux de d'humidité enregistrés durant l'année 2018 est représenté dans le tableau 4.

Tableau 4. Humidités relatives moyennes mensuelles enregistrées au cours de l'année 2018.

	Mois											
2018	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
HR%	69	77	74	75	71	56	47	50	57	60	66	68

(Anonyme b, 2018)

Les données de l'humidité relative à l'air (tab.4), montre que le mois De février est le mois le plus humide (humidité relative maximales 77 %), tandis que le mois de juillet est le plus sec avec une humidité relative minimale de 47%.

II.2.3.4. Vent

Selon Ramade (1984), certains biotopes, le vent peut constituer un facteur écologique limitant. Le vent a une action indirecte sur les êtres vivants. Il agit en abaissant ou en augmentant la température et la vitesse d'évaporation et il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (Dajoz ,1971).

Tableau 5. Vitesses moyennes du vent de la région de Tipaza durant l'année 2018.

	Mois											
2018	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy.	13	16	25	16	13	14	14	15	13	15	16	9

(Anonyme b, 2018)

D'après le tableau ci-dessus, février, avril et novembre sont les mois les plus venteux avec une vitesse moyenne de 16 km/s, alors que durant le mois du décembre, la vitesse du vent ne dépasse pas les 9 km/s.

II.2.4. Synthèse Climatique

II.2.4.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique permet de déterminer des périodes sèches et les périodes humides d'une région donnée. Le mois est considéré sec, lorsque la somme des précipitations moyennes (P) exprimées en mm est inférieure au double de la valeur de la température moyenne (T) ($P < 2T$) (Bagnouls et Gaussen, 1953 et Dajoz, 1985).

Le diagramme pluviométrique de Gaussen pour l'année 2018, montre la présence d'une période humide et sèche (Fig. 5). La période sèche s'étale sur quatre mois (de fin du mois d'avril à la fin de mois de septembre). Par contre, la période humide dure huit mois, qui s'étale de janvier à la fin du mois d'avril et du début de septembre jusqu'au fin de décembre.

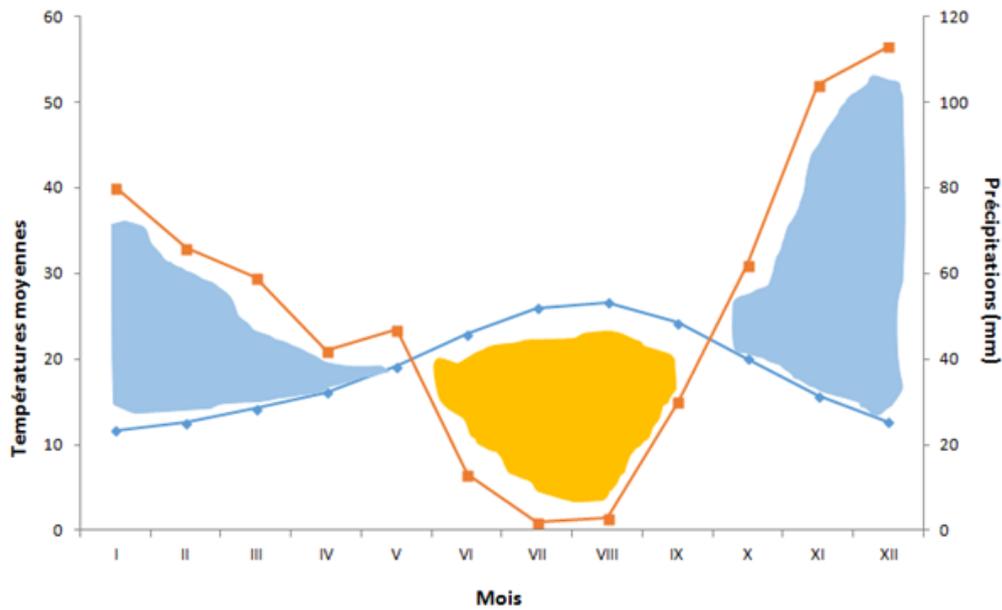
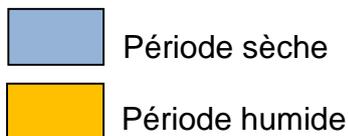


Figure 5. Diagramme pluviométrique de la région de Tipaza au cours de l'année 2018.



II.2.4.2. Climagramme d'Emberger

Les climats et leur classification dans les étages bioclimatiques différents sont caractérisés par l'indice d'Emberger. Le coefficient pluviométrique est calculé selon la formule suivante :

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{M-m}$$

Avec :

Q₂: coefficient pluviométrique d'Emberger.

P : Précipitations moyennes annuelles en (mm).

M : Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud.

m : Températures moyennes des minima du mois le plus froid.

La Wilaya de Tipasa se situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en 02 variantes:

- L'étage sub-humide caractérisé par un hiver doux dans la partie Nord
- L'étage sub-humide caractérisé par un hiver chaud dans la partie Sud

Pluviométrie: Les précipitations moyennes enregistrées par la station de Merad font ressortir une pluviométrie moyenne annuelle de 618 mm durant la période 1978-2018. La température varie entre 33°C pour les mois chauds de l'été (Juillet, Août) à 5,7°C pour les mois les plus froids (Décembre à Février) (D.P.A.T, 2019 ; Anonyme., 2013).

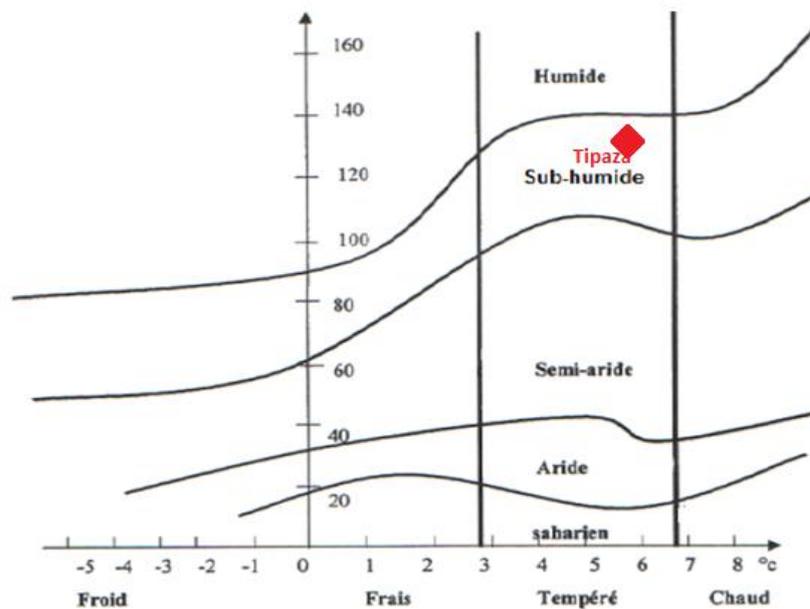


Figure 6. Schéma de la Situation de la région de Tipaza dans le climagramme d'Emberger.

II.2.5. Facteurs abiotiques de la région d'étude

Les facteurs biotiques sont représentés par la flore et la faune de la région d'étude.

II.2.5.2. La flore

Sur les 170 700 ha que compte la wilaya de Tipasa, près de 17,01% sont couverts par des forêts et des maquis. Les forêts sont composées essentiellement de pins d'Alep (65,69 %), du chêne vert (17,01%), et du chêne liège (6,98%). Mais on peut également trouver l'Eucalyptus (1,36%), le pin maritime (0,46%), le pin pignon

(0,21%), le thuya (0,1%), le peuplier (0,09%), le cyprès (0,04%), l'orme et le frêne (1,04%). Le taux de boisement est relativement élevé par rapport à la moyenne nationale (hors Sahara) qui est d'environ de 23,37% (D.G.F, 2019). Ainsi, la wilaya de Tipaza est composée de trois zones agro-climatiques :

- Zone du Sahel, à vocation essentiellement maraichère ;
- Zone faisant partie de la plaine de la Mitidja, dont les cultures principales sont les agrumes, l'arboriculture fruitière, la pomme de terre, les fourrages et les céréales ;
- Zone montagneuse, constituée par les monts du Dahra, du Zaccar et du Chenoua. Cette zone est particulièrement favorable à l'arboriculture rustique et l'élevage local, bovin et caprin (D.G.F, 2019).

Dans la zone montagneuse du mont Chenoua, marqué particulièrement par des falaises, nous notons la présence des espèces suivantes : *Crithmum maritimum*, *Asteriscus maritimus*. Dans les maquis, nous trouvons également l'existence d'arbustes (*Ceratonia siliqua*), armoise arborescente (*Artemisia arborescens*), palmier nain ou doum (*Chmaerops humilis*) (D.G.F, 2019).

Sur les pentes du mont Chenoua, il existe une végétation de *Quercetea ilicis*, dont les principales espèces sont : *Quercus ilex*, *Erica multiflora*, *Cytisus triflorus*, *Lonicera implexa*, *Geranium lucidum*, *Lamium flexuosum* (D.G.F, 2019).

Sur le versant Nord, la végétation originelle est dominée par le chêne vert, ainsi que des formations à Ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*), à Lavande (*Lavandula stoechas*), à diss (*Ampelodesma mauritanica*), montrant ainsi les formations arbustives (D.G.F, 2019).

II.2.5.1. La faune

La wilaya de Tipasa fait partie des régions algériennes les plus riches en matière de faune. Le mont du Chenoua, quant à lui, offre des écosystèmes forestiers évolués à pins d'Alep et oléastres. Il se situe au nord-ouest du secteur Chenoua-Zaccar. C'est un site qui est particulièrement remarquable sur le plan écologique et faunistique. Il abrite une faune riche et diversifiée, relativement bien conservée. Comme espèce d'oiseaux on rencontre plusieurs espèces de rapaces diurnes et nocturnes, des oiseaux pélagiques (puffins des anglais et cendré, le pétrel tempête), le guêpier d'Europe, la huppe fasciée, un grand nombre d'espèce de passereaux (fauvettes,

hirondelles...etc.). En ce qui concerne les mammifères, on rencontre notamment : l'hyène rayée, le chat sauvage, le sanglier, la belette (D.G.F, 2019).

II.2.6. Place de la plasticulture dans la région d'étude

Dans la wilaya de Tipaza, l'agriculture occupe une place économique importante. En 2018, la superficie agricole totale est de 69 996,81 ha, dont 61 839,81 ha représentent la superficie agricole utile (D.S.A. 2019). Les principales cultures pratiquées varient selon la nature du sol (Anonyme, 2013). Elles sont, notamment dominées par les cultures suivantes :

- Céréales : 19 866 ha (30,7%)
- Maraichage : 14 623 ha (22,6%)
- Arboriculture : 8 823 ha (13,7%)
- Fourrage : 6 103 ha (9,5%)
- Viticulture : 4 133 ha (6,4%)
- Légumes secs : 398 ha (0,7%)

La superficie réservée à la plasticulture dans la wilaya de Tipaza a connu une évolution importante au fil des campagnes. Parmi les 6300 ha réservés à la plasticulture en Algérie, plus de 1452,14 ha se trouvent dans la wilaya de Tipaza (D.S.A. 2019). Et selon les statistiques de 2018, la tomate occupe 478,90 ha (32.97%), suivie par le concombre (342.84 ha), la fraise (310.19 ha), le poivron (224.13ha), le piment (140.12 ha), le haricot vert (115.58 ha), le melon (27,80 ha) et l'aubergine (27.44 ha) (D.S.A., 2019).

Les productions des cultures pratiquées sous serre ont enregistrées un accroissement considérable au cours des différentes campagnes. En 2018, la production totale s'élevait à 1 086 435,60 Qx, dont la tomate occupe le premier rang (443 356 Qx), suivie par le concombre (310 068 Qx) (D.S.A. 2019).

Introduction

Introduction

Depuis que a commencé à cultiver les plantes, il a tiré profit de ces cultures et a dû développer des méthodes de lutte contre les microorganismes (bactéries, champignons) pathogènes et les insectes phytophages, devenus des compétiteurs considérés comme ravageurs (Colignon et *al.*, 2001). Les insectes phytophages représentent, à eux seuls, près de 25 % de la biodiversité terrestre (Colignon et *al.*, 2001).

Cependant ces cultures sont menacées par l'attaque de plusieurs ravageurs et en particulier l'attaque des thrips. Ces derniers sont des insectes qui appartiennent à l'ordre des *Thysanoptera* et sont caractérisés par leur petite taille (Oepp, 2002).

D'après Bournier (1983), les thrips se sont des insectes qui se nourrissant sur une grande variété de plantes ornementales et cultivées, et peuvent transmettre des maladies virales très dangereuses qui altèrent la qualité et la quantité de la production. Comparativement aux autres ordres des insectes, ils sont peut étudiés même dans le monde (Fraval, 2006).

Les thysanoptères, ainsi appelés en référence aux cils situés des deux côtés de leurs petites ailes, représentent un taxon important qui abritent plus de 6000 espèces, décrites dans le monde mais seulement un pour cent sont connues comme nuisibles, seulement dix espèces environ ont été confirmées comme des vectrices de virus (Lauret, 2001).

Les Thrips sont classés en deux sous-ordres, Tuberculifera et Terebrantia, composés de neuf familles. Certaines espèces sont bénéfiques car ce sont des pollinisateurs ou agents de lutte biologique (Moritz, 1994 et Mound et Kibby, 1998).

Les thrips s'alimentent sur les plantes en suçant par leurs stylets leur contenu cellulaire et y injectent leur salive qui tue les cellules ; ce qui provoque des cicatrices et blessures sur les feuilles. Les thrips sont des espèces cosmopolites, se rencontrent presque dans toutes les parties du monde et dans différentes zones agro-écologiques, s'attaquent à une gamme variée d'espèces végétales allant des formations forestières, arboricoles, maraichères, céréalières et autres cultures comme le coton, le tabac et le café (Mound, 2005).

Introduction

Malgré leur importance économique, les thrips sont faiblement connus en Algérie, les travaux accordés à ces insectes sont encore méconnus. Des inventaires ont été réalisés dans des régions limitées. Dans la Mitidja, on cite Benmassaoud et *al.* (2010), qui ont signalé la présence de *Gynaikothrips ficorum*, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips* spp, *Limothrips cerealium*, *Limothrips* spp, *Haplothrips tritici*, *Odontothrips loti* et *Aeolothrips intermedius*. Houamel, (2013) a mentionné la présence de quatre espèces de thrips rencontrés dans des cultures sous serres (tomate, piment et de poivron) dans la localité d'El Ghrous dans la région de Biskra dont la présence importante de *Frankliniella occidentalis* et de *Thrips tabaci*. Aussi, Toudji, (2013), a marqué la présence de 13 espèces de thrips dans quelques localités d'Algérie (Blida, Tipaza, Mascara, Ain Defla, Mostaganem, Oran et Biskra). Aussi Boukhatalah, (2018) a mentionné la présence de quatre espèces de thrips : *Frankliniella occidentalis*, *Limothrips cerealium*, *Haplothrips tritici*, *Aeolothrips fasciatus* dans la région de Bou Saada. Dans ce sens notre étude est une contribution à inventorier les thrips existants sur les cultures maraichères sous serre dans quelques communes littorales de la région de Tipaza.

En effet les thrips par leurs piqûres provoquent une réaction de la plante se traduisant par l'induction de boursoufflures et de plage liégeuse de couleur grise brunâtre sur les feuilles, les fruits. Ceci déprécie fortement la valeur commerciale et peut entraîner des chutes de rendement pouvant aller jusqu'à à 30% de la production (Hanafi et Lacham, 1999).

L'objectif de cette étude est de contribuer à la connaissance de la faune de ce groupe de ravageurs et réaliser un inventaire des espèces de thrips inféodées aux cultures maraichères sous serre, déterminer leur distribution ainsi que l'effet des différents facteurs à savoir les sites, les cultures et les périodes sur leur présence.

Le présent document est structuré en cinq chapitres. Le premier chapitre concerne une synthèse des données bibliographiques sur les thrips, et la région d'étude avec les cultures prospectées font partie du deuxième chapitre. Les différentes étapes d'échantillonnage et les méthodes utilisées au terrain et au laboratoire sont abordées dans le troisième. Quant au quatrième, il traite les résultats et le cinquième porte sur la discussion des

Introduction

différents résultats obtenus. Suivie par une conclusion et des perspectives.

CHAPITRE I. Données bibliographiques sur les thrips

I.1. Dénomination

La plupart des adultes des thrips portent deux paires d'ailes bordées de frange de longues soies. Ce caractère est l'origine du nom donné à cet ordre "thysanoptera" et qui vient des noms grecs : tysanos : frange et Petron =aile (Bournier, 2001 ; Aguillar et Fraval, 2004). Ils ont été décrits pour la première fois par De Geer en 1744 sous le nom de Physapus. En 1758, Linnaeus a ignoré ce nom et l'a remplacé par le nom du genre des quatre espèces qu'il connaissait déjà. Est le premier entomologiste à proposer le nom ordinaire de «Thrips», tout en maintenant le « s » pour le singulier ou le pluriel (Lewis, 1997). En plus de leur petite taille, la coexistence au sein d'une même espèce, des formes, des modes de vie, des capacités de dispersion et d'utilisation de ressources alimentaires diverses, ont rendu encore la tâche plus compliquée (Lewis, 1973). A titre d'exemple, au sein d'une même espèce, les individus peuvent avoir des tailles et des couleurs différentes (Lewis, 1973).

I.2. Systématique

Mound (2004), indique que près de 6000 espèces connues de thrips sont placés dans l'ordre *Thysanoptera*, parmi lesquels deux sous-ordres sont reconnus, *Terebrantia* et *Tubulifera*. Les thysanoptères comportent 9 familles, dont 8 font partie du sous ordre des terebrantia, alors que le sous ordre des *tubulifera* ne comporte qu'une seule famille (*Phlaeothripidae*). Les unités de classification des thysanoptères ainsi que leur diversité spécifique sont représentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Présentation de la systématique des Thysanoptères (Mound et Morris, 2007).

Sous ordre	Famille	Sous-famille	Genre	Espèce
Tubulifera (Haliday, 1836)	Phlaeothripidea (Uzel, 1895)	Phlaeothripinae (Uzel, 1875)	370	2800
		Idolothripinae (Bagnall, 1908)	80	700
Terebrantia (Haliday, 1836)	Uzelothripidae (Hood, 1952)		1	1
	Merothripidae (Hood, 1914)		3	15
	Melanthripidae (Bagnall, 1913)		4	65
	Aeolothripidae (Uzel, 1895)		23	190
	Fauriellidae (Priesner, 1949)		4	5
	Stenurothripidae (Bagnall, 1923)		3	6
	Heterothripidae (Bagnall, 1912)		4	70
	Thripidae (Stevens, 1829)	Panchaetothripinae (Bagnall, 1912)	35	125
		Dendrothripinae (Priesner, 1949)	13	95
		Sericothripinae (Karny, 1921)	3	140
<i>Thripinae</i> (Stephens, 1829)		225	1700	

I.3. Distribution

Les thysanoptères sont présents sur plusieurs continents, les *Aeolothrips* sont largement distribuées en Europe, en Asie, en Afrique, à Hawaï et en Amérique du nord. Les *Heterothripidae* se reproduisent principalement en Amérique du nord. Les *Thripidae* sont distribués dans beaucoup de régions tempérées et tropicales. Cependant, le genre *Phlaeothrips* se reproduit en Australie et en Amérique du nord (Mound, 2005). Mound et Kibby (1998), notent que la dispersion des thrips n'est pas dépendante de la présence des ailes, puisque plusieurs espèces non ailées peuvent se disperser dans l'air aussi facilement que les espèces ailées, de nombreuses espèces ont l'habitude de ramper vers le haut de la plante et sauter. La plus grande diversité de thrips étant mentionnée dans les régions tropicales et les régions les plus chaudes de la terre (Moritz et al., 2004), notamment, en Océan atlantique et les côtes pacifiques (Bailey, 1957).

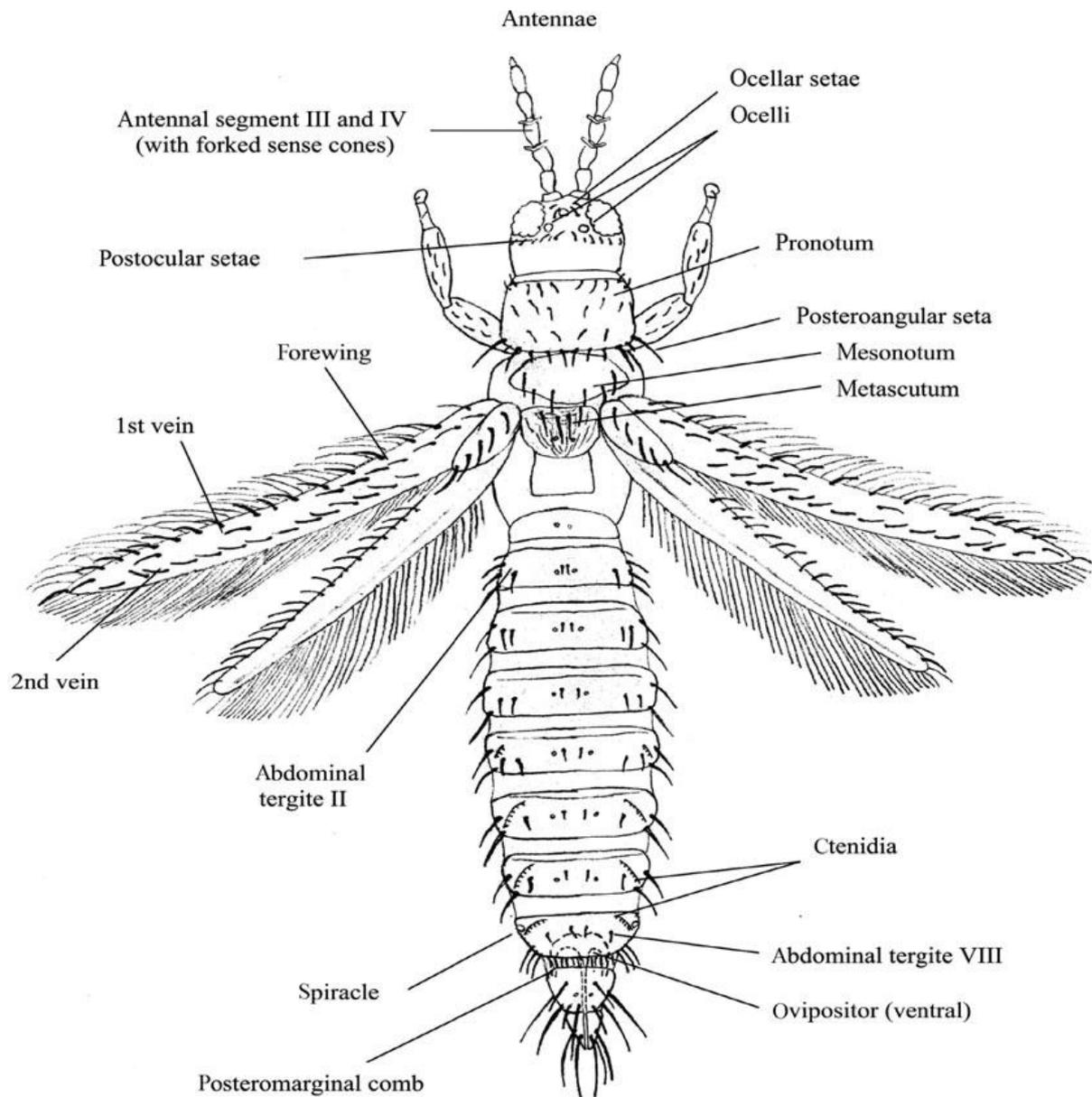
I.4. Caractères morphologique

D'après Bournier (1983) les thrips figurent parmi ceux qui ont la plus petite taille (1 à 2mm de longueur pour la plupart des espèces. Ce sont des minuscules insectes qui ont généralement le corps aplatie. Et selon Pesson (1951), les thrips sont grêles et allongés, plutôt cylindrique mais parfois aplatis, la tête, abdomen et le thorax sont largement coalescent mais bien distincts.

La couleur est très variable, leurs ailes sont très étroites, presque sans nervures et frangées de longs cils régulièrement alignés, ces cils ne s'observent que chez les mâles, alors que les femelles sont soit aptères ou brachyptères. Dans d'autres cas, les formes ailées, brachyptères et aptères se rencontrent en même temps, chez la même espèce et pour les deux sexes (Gallis et Bannerot, 1992). D'après le même auteur, leurs ailes sont très étroites et frangées de longs cils régulièrement alignés, lorsque les ailes sont bien développées, elles sont couchées à plat sur le dos pendant le repos.

Selon Heming (1971), les pattes des thrips sont relativement courtes, avec des tarse 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 nommé aérolium qui donne au tarse l'aspect d'une spatule

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



(Femelle – vue dorsal)

Figure 1. Caractères généraux des thrips (EPPO, 2018).

I.5. Description des thrips

I.5.1. L'adulte

Les adultes sont de forme allongée, et ont une gamme de couleur qui peut aller du jaune pâle au noir. En passant par le rouge et le brun. Cette teinte peut varier au sein de la même espèce. En fonction de la température et du stade de développement (Fraval, 2006).

I.5.1.1. La tête

La tête est généralement plus large que longue chez les Terebrantia, alors que, chez les Tubulifera elle est habituellement plus longue que large (Bournier, 2002). Elle présente dans la partie inférieure des pièces buccales de type piqueur-suceur, la mâchoire étant remarquablement asymétrique. Seule la mandibule gauche est bien développée. Le Clypeus et le labre sont fusionnés pour former un entonnoir qui s'ouvre vers le bas et permet la sortie de trois stylets maxillaires qui ont une section en forme de C et forment un canal d'aspiration (Fraval, 2006). Bournier (1983), note que sur le vertex en plus des yeux composés, 3 ocelles sont disposés en triangle. Ces dernières étant régressés ou absents chez les formes aptères. Dans cette même zone ocellaire, il existe plusieurs paires de soies qui constituent un caractère taxonomique de première importance (Bournier, 2002). Les antennes sont formées de 4 à 9 articles (Bournier, 2002) ; mais chez la plupart des espèces portent de 6 à 9 articles (Bournier, 1983; Moritz, 1994). Ces segments portent des organes sensoriels qui peuvent être des soies, des cônes simples ou fourchus (Bournier, 1983).

I.5.1.2. Le thorax

Le thorax comprend, le prothorax et le pterothorax. Le prothorax est de forme et de dimensions très variables, le nombre et la position des grandes soies sur les marges antérieure et postérieure du pronotum varient aussi (José, 1998). Le mésothorax et le métathorax sont étroitement coaptés et sensiblement plus larges que le prothorax ; ils forment le ptérothorax, qui porte dorsalement les ailes et ventralement les pattes médianes et postérieures (Moritz, 1997).

I.5.1.3. L'abdomen

L'abdomen comprend 10 segments, le 11^{ème} étant réduit à un minuscule sclérite (Moritz, 2002). Sous les derniers segments abdominaux, les femelles possèdent un oviscapte chitineux en forme de sabre plus au moins crénelé sur les bords chez les térébrants, chez les Tubulifères, il est remplacé par un simple tube terminant l'abdomen (Mound et Kibby, 1998). Chez le mâle, l'abdomen est nettement moins large que chez la femelle. Le 10^{ème} tergite est presque complètement encastré dans le 9^{ème} segment (Bournier, 1983).

I.5.2. Les stades imaginaires

I.5.2.1. L'œuf

Les œufs sont de forme oblongue et relativement gros par rapport à la taille de la femelle, leurs dimensions varient de 200 et 300 µm pour le grand axe et de 100 à 150 µm pour le petit (Bournier, 1983). Il est transparent, et réniforme chez les Térébrants et ellipsoïde chez les Tubulifères (Fraval, 2006).

I.5.2.2. Stades larvaires

Selon Bournier (1983), les larves ressemblent aux adultes, mais elles sont aptères et claires, dépourvues d'ocelles, elles sont souvent jaunes ou oranges, alors les adultes sont bruns ou noirs. Les pièces buccales de la larve 1 et 2 sont analogues à celles de l'adulte et permettent à l'insecte de se nourrir abondamment.

I.5.2.3. Stades nymphaux

Chez les Térébrants, le cycle évolutifs comporte une pronympe et une nymphe, alors que, chez les Tubulifères il existe une pronympe, une nymphe 1 et une nymphe 2. Ces stades ressemblent aux larves mais ils se distinguent par la présence de fourreaux alaires. Chez les stades nymphaux les pièces buccales ne sont pas fonctionnelles et elles sont atrophiées (Bournier, 1983 ; Fraval, 2006 ; Mound, 2003).

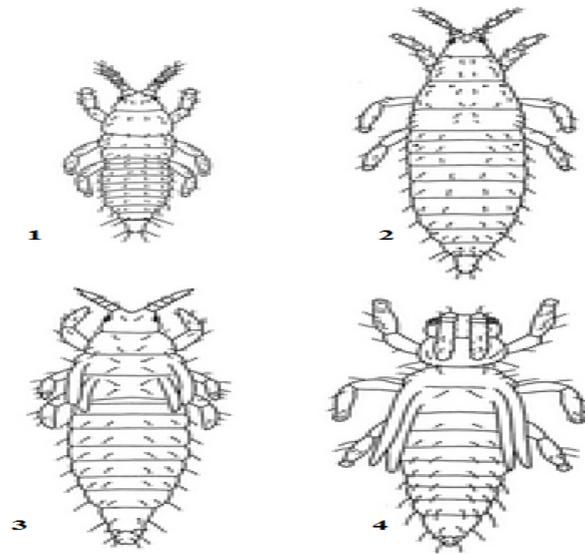


Figure 2. Stades préimaginaux du genre Thrips

1: Larve du 1^{er} stade ; 2: larve du 2^{ème} stade ; 3: pro nympe, 4: nymphe

(Bournier, 2001)

I.5.3. Dimorphisme sexuel

D'après Pesson (1951) et Bournier (1983), les mâles et les femelles des Térébrants se distinguent aisément du fait de la présence chez ces dernières d'un oviscapte falciforme. L'abdomen de la femelle est généralement conique à son extrémité et celui du mâle est plutôt arrondi. Par ailleurs le mâle est plus petit et souvent plus clair que la femelle, les 9^{ème} et 10^{ème} segments portent souvent une ornementation ou des épines qui n'existent pas chez la femelle. Chez les Tubulifères, le dimorphisme sexuel de l'abdomen est ici moins prononcé du fait de l'absence d'oviscapte chez la femelle, le 10^{ème} segment est en effet de forme tubulaire dans les deux sexes, le mâle est aussi plus petit que la femelle. Pour beaucoup d'espèces les mâles ont les fémurs antérieurs plus forts que ceux des femelles.

I.6. Biologie

I.6.1. Reproduction

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

I.6.2. Accouplement

Bournier (1983), indique que l'accouplement peut avoir lieu quelques heures après l'éclosion de l'adulte. La femelle relève la partie postérieure de son abdomen. Le mâle se fixe à l'aide de ses pattes sur la partie dorsale de celle-ci et par un mouvement de torsion de son abdomen atteint avec son pénis l'orifice génital femelle. Cet accouplement a une durée d'une à plusieurs minutes suivant l'espèce.

I.6.3. Cycle de développement

Le cycle de thrips comporte un œuf, deux stades larvaires qui s'alimentent d'une manière très active, une pronympe (prépupe), une nymphe (pupe) et enfin un adulte (Bournier, 1983). D'après Roger (1993), les thrips subissent une métamorphose intermédiaire entre celles des insectes primitifs et évolués. Aux deux premiers stades, les larves, ordinairement blanches ou jaunes, sont semblables aux adultes sauf qu'elles sont aptères. Ces stades larvaires sont suivis de deux ou trois stades préadultes inactifs ou prénymphe pendant lesquelles l'insecte ne s'alimente pas et où l'on remarque habituellement la présence de fourreaux alaires courts ; le dernier stade de la nymphe se présente parfois dans un cocon stade pupal dans lequel le thrips se transforme en adulte. La multiplication est sexuée pour la plupart des Thysanoptères. En cas de reproduction par parthénogénèse, la descendance peut être composée uniquement de femelles ou de mâles (Bournier, 2003). L'accouplement s'observe 2 ou 3 jours après l'émergence des adultes (Lewis, 1973). La durée du cycle de reproduction varie suivant les espèces et les conditions climatiques, le seuil minimal se situe autour de 10°C. Sous des températures optimales situées entre 25°C et 30°C, le développement de l'œuf à l'adulte peut se compléter en aussi peu que 9 à 13 jours (Appert et Deuse, 1982).

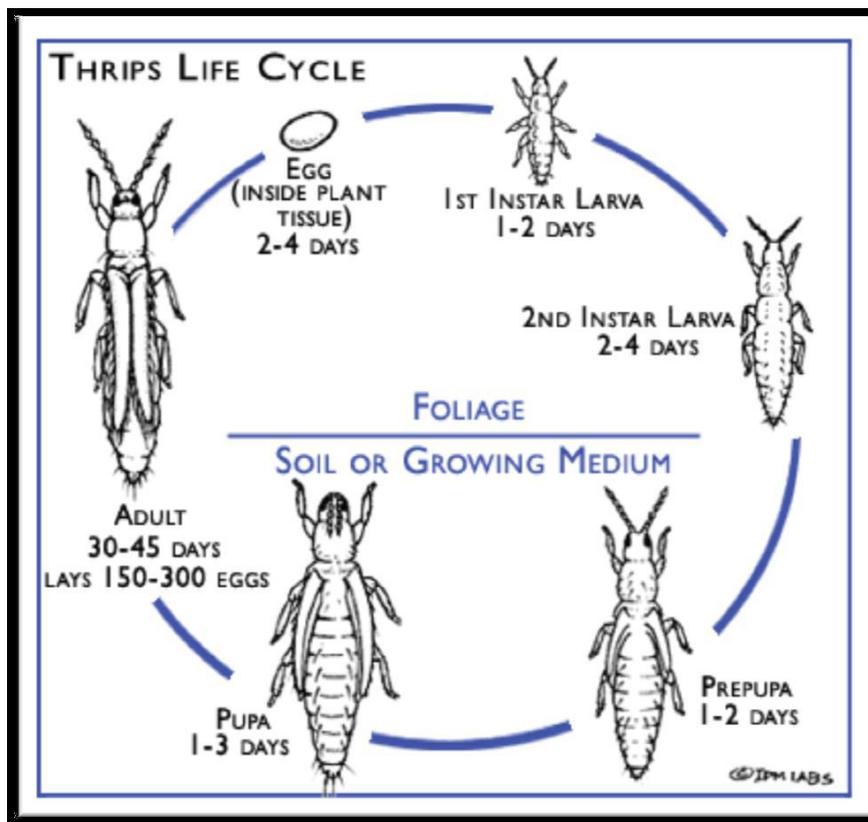


Figure 3. Cycle de vie de *Thrips tabaci* (Moritz, 1997)

I.6.3. La ponte

La ponte chez les Térébrants s'effectue dans les tissus tendres du végétal. Les œufs sont introduits isolément sous l'épiderme à l'aide de la tarière. La femelle procède généralement à une série d'extension et de contacts de son abdomen afin d'enfoncer sa tarière dans le parenchyme du végétal et expulse ses œufs qui paraissent comme des protubérances réfringents à la surface de l'épiderme. Ces œufs sont parfois couverts par des gouttes de déjection. D'après (Bournier, 1968 ; 1983), les Tubulifera possèdent un ovipositeur tubulaire, qui sert à déposer les œufs à la surface du substrat (Heming, 1995 ; Morse et Hoddle, 2006). Ces œufs sont recouverts d'une matière mucilagineuse qui se solidifie rapidement et colle l'œuf à son substrat. Le nombre total d'œufs pondus par les femelles de thrips varie de 30 à 300 en fonction de l'espèce (Lewis, 1973).

I.6.4. Régime alimentaire

Chez les thysanoptères, trois principales sources de nourritures sont adoptées. Certaines espèces se nourrissent de mycéliums et de spores de champignons, alors que d'autres s'attaquent aux feuilles vertes et aux fleurs (Mound, 2003). Il existe également des espèces prédatrices, d'autres sont floricoles et consomment de grains de pollen (Bouriner, 1983). Les thrips inféodés aux plantes cultivées, préfèrent vivre sur les parties tendres des plantes, en particulier, les bourgeons, les jeunes pousses, les jeunes feuilles, les organes floraux et les jeunes fruits (Bournier, 1983). Les Thysanoptères, contrairement à la plupart des insectes piqueurs, ils ne se nourrissent pas de sève, les larves et les adultes piquent, injectent leur salive, puis aspirent le contenu de la lyse cellulaire (Bournier, 1968 ; 1983).

I.7. Action des facteurs écologiques

I.7.1. Température

La température a un effet important sur le nombre de génération par an et sur la durée de développement, elle influence les étapes pré-imaginales (Fraval, 2006). Selon Bournier (1983), des températures élevées réduisent la durée du cycle et favorisent les pullulations. En général, la température moyenne de développement de la plupart des espèces se situe autour de 25°C (Bournier, 1983).

I.7.2. Humidité

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

1.7.3. Le vent

Le vent agit aussi sur le comportement des Thysanoptères. Des vents de 3 à 4 m/s, inhibent le vol des adultes (Bournier, 2002), Cependant, le vent demeure le principal facteur de dispersion (Bailey, 1938 ; Mound, 1983), il est le facteur le plus efficace du déplacement des thysanoptères à grande distance, car les thrips ont une capacité de déplacement en vol assez limitée (Bournier, 1983).

1.7.4. La lumière

Les thysanoptères préfèrent des biotopes où l'intensité lumineuse n'est pas trop importante, c'est l'une des raisons qui explique leur localisation à la face inférieure des feuilles (Bournier, 1983). Ils préfèrent spécialement des intensités lumineuses modérées, c'est pour cela qu'on peut les trouver à l'intérieur des bourgeons ou des fleurs (Hanafi et Lacham, 1999). La photopériode a un impact important sur la croissance des ailes de certaines espèces de thysanoptères (Bournier, 1983).

I.8. Dégâts

I.8.1. Dégâts directs

Les dégâts peuvent être le résultat de l'alimentation directe des thrips sur les feuilles, les fleurs ou les fruits (Mound et Teulon, 1995). En général, les dommages des thrips se présentent sous la forme de lésions, des stries claires ou argentées formées de petits points qui brunissent. On observe aussi des malformations de feuilles, de fleurs, et fruits (Roger 1993). Bournier (1983), note que sur les tiges, les piqûres provoquées sur les organes jeunes engendrent un raccourcissement considérable des entrenœuds. Grâce à leur faible taille les thrips peuvent s'introduire jusqu'au cœur des bourgeons terminaux. Leurs piqûres détruisent les folioles et le méristème apical.

I.8.2. Dégâts indirects

Les thrips sont les vecteurs de plusieurs maladies chez les plantes ; en effet lors de l'injection de la salive, les thrips sont susceptibles d'acquérir les fleurs puis d'inoculer des particules virales (Bournier, 1983). En effet, les thrips sont des vecteurs du TSWV, (le virus de la mosaïque bronzée de la tomate). Ce virus, connu depuis longtemps en Europe, s'est brusquement développé suite à l'introduction de *Frankliniella occidentalis*, qui constitue un vecteur très efficace, le 2^{ème} stade larvaire et l'adulte sont les principaux vecteurs de TSWV (Bournier, 1983). Généralement, 10 espèces de thrips sont impliquées dans la transmission de ce virus à travers le monde (Mound, 2004). Ces insectes sont capables également de transporter d'une plante à l'autre un grand nombre de bactéries (*Erwinia amylovora* par *Taeniothrips inconsequens*) et des champignons (*Alternaria* par *Haplothrips cottei*) (Bournier, 1983).

I.9. Méthodes de lutte

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

I.9.1. Lutte préventifs

D'après Bournier (1983), le labour, par son action mécanique, peut réduire les populations de thrips, notamment, par la destruction des individus hivernants. Par ailleurs, l'emploi d'un matériel végétal sain peut éviter l'infestation précoce des cultures juste après la plantation (Mound et Teulon, 1995). La destruction des mauvaises herbes, l'utilisation des variétés résistantes, l'élimination des débris de la culture précédente, l'application de la rotation des cultures, le respect de l'itinéraire technique et l'utilisation des plantes pièges, sont d'autres moyens qui peuvent réduire le taux d'infestation par les thrips (Lewis, 1973 ; Mound et Teulon, 1995).

I.9.2. Lutte biologique

L'utilisation des ennemis naturels des thrips représente une alternative à la lutte chimique qui est inefficace. Par exemple, les acariens sont de redoutables prédateurs de thrips, en particulier, ceux appartenant aux genres *Amblyseius* et *Hyposapis* (Fraval, 2006). Ainsi que les *Anthocoridae* (*Orius niger*, *O. insidiosus*, *O. tristicolo*, *O. minutus*), ils s'attaquent aux larves et aux adultes des thrips (Bournier, 1983). Il y a aussi quelques espèces de Thysanoptères prédateurs de thrips, comme *Aeolothrips intermedius* qui dévorent les larves des espèces de thrips nuisibles, en particulier, celles de *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis* et *Odontothrips confusus* (Bournier, 1983). Et aussi les *Coccinellidae*, des genres *Adalia*, *Exochomus*, *Aphidecta*, *Propylea* et *Scymnus* qui sont d'excellents prédateurs de thrips (Bournier, 1983).

I.9.3. Lutte chimique

L'efficacité des insecticides variée 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. Trois stades sur six sont insensibles aux traitements chimiques (œuf, prépupe, pupes) et les trois autres sont

difficiles à atteindre, car ils sont dissimulés à l'intérieur des fleurs. De plus, la grande diversité de plantes hôtes permet aux thrips de se développer dans le milieu adjacent à la culture. Cela augmente donc les risques de nouvelles infestations (Fraval, 2006). Et Hanafi et Lacham (1999), mentionnent que les produits chimiques les plus utilisés contre les thysanoptères sont : Confidor, Frastac, Décis, Dicarsol.

Chapitre IV. Résultats

VI.1. Inventaire des Thrips collectés dans les trois sites d'études

La technique de collecte de secouage appliquée dans les cultures sou serre (Tomate, Fraise, Piment, Aubergine et Melon) dans la région de Tipaza, sont le résultat des prospections réalisées au cours de 4 mois (du début de mois de mars au début de mois de juin 2019). Durant les 13 sorties, deux espèces de thrips ont été recensées, appartenant au sous ordre de Terebrantia, à la famille des *Thripidae* et à deux genres ; il s'agit de *Frankliniella* et *Limothrips* (Tab.6).

Tableau 6. Liste systématique des thrips inventoriés dans les trois sites étudiés.

S/ Ordre	Famille	Genre	Espèce	Bou Ismail				Douaouda			Fouka
				Tom	Fra	Aub	Pim	Tom	Fra	Mel	Tom
Terebrantia	<i>Thripidae</i>	<i>Frankliniella</i>	<i>Frankliniella occidentalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
		<i>Limothrips</i>	<i>Limothrips cerealium</i>	+	-	+	-	-	-	+	-

Tom : Culture de tomate ; **Fra** : Culture de fraise ; **Aub** : culture d'aubergine ; **pim** : culture de piment ; **Mel** : culture de melon. **(-)** : absence de l'espèce ; **(+)** : présence de l'espèce.

Le nombre d'individus inventorié dans les trois sites de Tipaza semble être différent d'une région à une autre, et d'une culture à une autre. Le nombre maximal est noté à Douaouda de 3119 individus, suivie de 1773 à Bou Ismail. Par contre Fouka ne s'est présenté qu'avec 30 individus (fig.19).

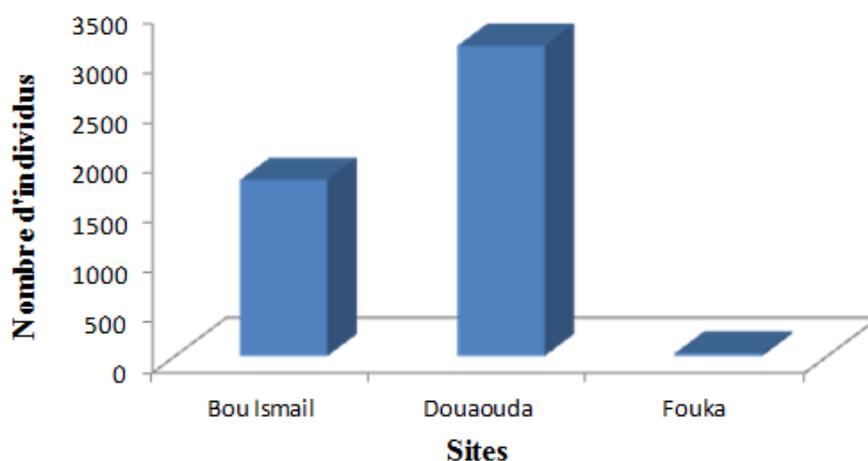


Figure 19. Nombre d'individus dans les trois sites d'études

VI.2. Fluctuation spatio-temporelle des Thrips dans les cultures sous serres

VI.2.1. Site « Bou Ismail »

Les individus de thrips collectés dans les différentes cultures sous serre sont repartis en fonction du temps, à partir du 07 mars au 13 juin 2019. Nous constatons que les courbes d'abondance au fil des mois d'observation des 4 cultures étudiées dans la station de Bou Ismail, évoluent différemment d'une culture à une autre. Cette variation hebdomadaire mensuelle est exprimée par une courbe moyenne d'abondance, qui indique quatre pics durant la période d'étude au cours de laquelle la population de thrips est la plus abondante. Le premier pic est signalé au 18 avril (S6), le deuxième est noté au 2 mai (S8). Le troisième est enregistré à la 11^{ème} sortie correspondant au 23 mai, alors que le 4^{ème} pic est mentionné à la dernière sortie (13 juin 2019). Par contre, à la 7^{ème} et 10^{ème} sorties, nous remarquons une régression légère ou nous avons noté la présence d'un effectif plus au moins faible de thrips.

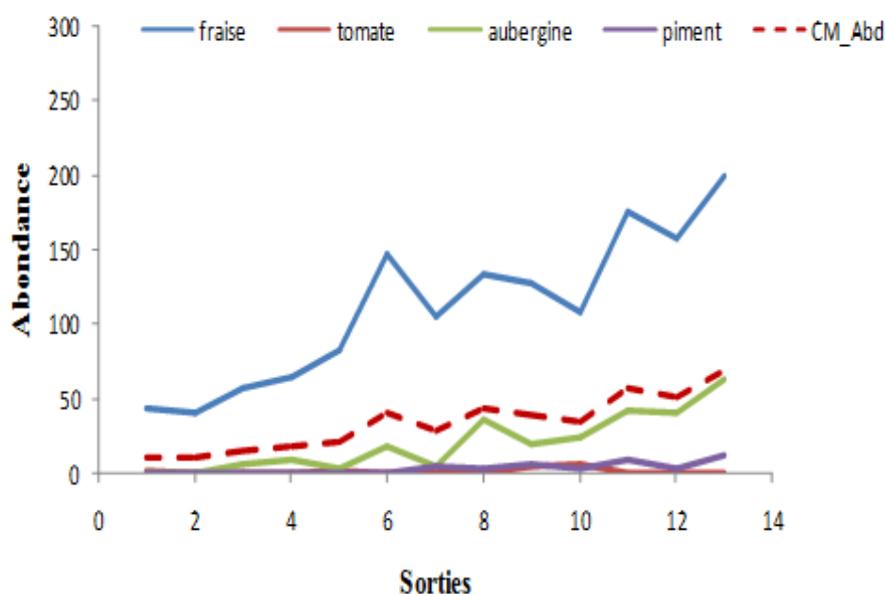


Figure 20. Evolution temporelle de la population des thrips dans les cultures sous serre à Bou Ismail.

VI.2.2. Site « Douaouda »

Les individus de thrips collectés sont repartis en fonction du temps, à partir du 06 Mars au 12 juin 2019. Nous constatons que les courbes d'abondance au fil des mois d'observation des trois cultures étudiées dans la station de Douaouda, évoluent

différemment d'une culture à une autre. Cette variation hebdomadaire mensuelle est exprimée par un courbe moyenne d'abondance, qui indice trois pics durant la période d'étude au cours de laquelle la population de thrips est la plus abondante. Le premier pic est signalé au 26 Mars, et le deuxième est noté au 16 Avril, le troisième 29 Mai 2019. Alors qu'au 3 Avril et le 15 Mai 2019, nous remarquons une décroissance importante ou nous avons signalé un effectif faible du thrips.

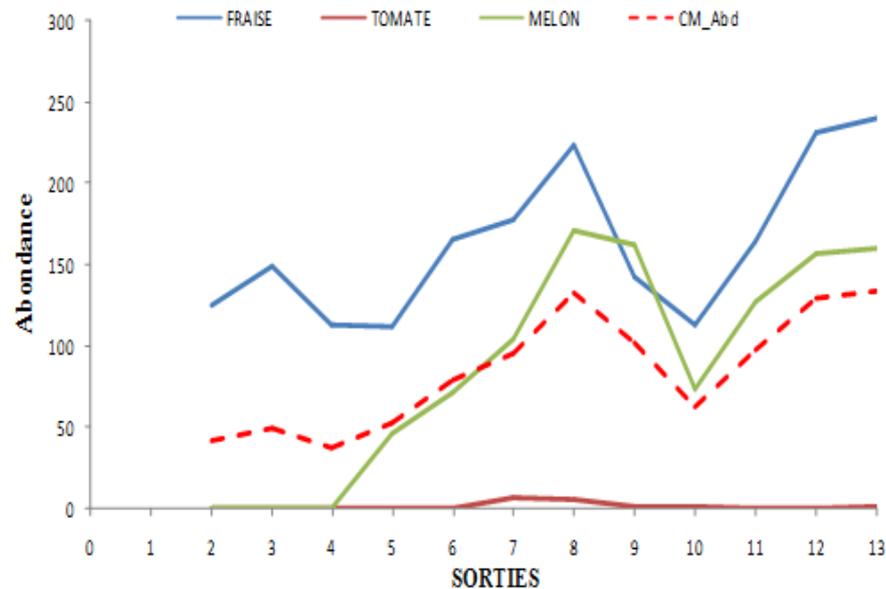


Figure 21. Evaluation temporelle de la population de thrips dans les cultures sous serre à Douaouda.

VI.2.3. Site « Fouka »

Les individus de thrips collectés sont repartis en fonction du temps, à partir du 06 Mars au 12 juin 2019. Nous constatons que les courbes d'abondance au fil des mois d'observation de culture de tomate évoluent différemment d'une culture à une autre. Cette variation hebdomadaire mensuelle est exprimée par un courbe moyenne d'abondance, qui indique trois pics durant la période d'étude au cours de laquelle la population de thrips est la plus abondante, le premier pic est signalé au 19 Mars (s2), le deuxième pic est le 3 Avril (s4), et la troisième pic est signalé le 24 Avril (sortie 7), alors que les sorties (s5) le 10 Avril et (s8) le 1 Mai, il y a une baisse dynamique des thrips, et le 8 Mai et le 22 mai il ya une disparition des thrips.

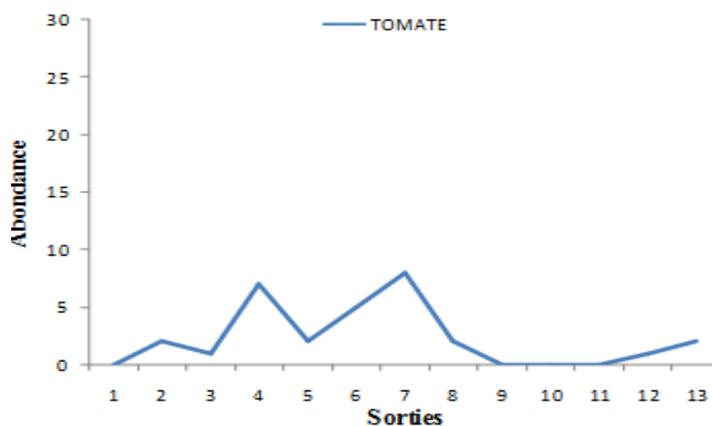


Figure 22. Evaluation temporelle de la population de thrips collecté dans la culture de tomate à Fouka.

IV.3.1. Comparaison du nombre d'individus de la culture « Tomate » dans les trois sites d'étude.

Le nombre d'individus de la culture de tomate collectés dans les trois stations d'études (Bou Ismail, Douaouda, Fouka), diffère d'un site à un autre. La valeur maximale de nombre d'individus est marquée dans le site de Fouka avec 8 individus durant la sortie 4 de mois d'avril, par contre on a noté une disparition complète des thrips dans les trois sites d'étude pendant la sortie 4 de mois de mai.

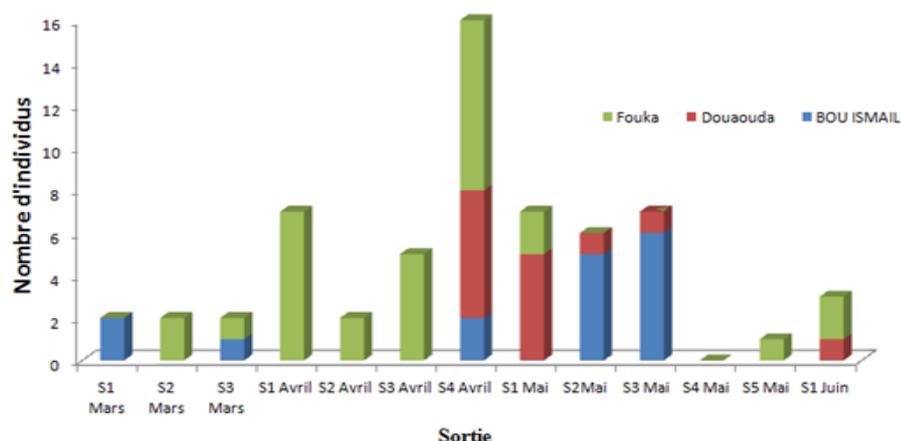


Figure 23. Comparaison du nombre d'individus par sortie dans la culture de tomate des trois sites d'étude.

IV.3.2. Comparaison du nombre d'individus de la culture « Fraise » dans les trois sites d'étude

Le nombre d'individus de la culture de fraise collectés dans les deux stations d'études (Bou Ismail et Douaouda), diffère d'un site à un autre. Les valeurs

maximales de nombres d'individus sont marquées dans le site de Douaouda représentant 240 individus durant la dernière sortie du mois de juin, 231 individus au 12^{ème} sortie, et par contre nous remarquons une baisse de nombre de la population des thrips dans les deux sites d'étude pendant la sortie 4 du mois de mai.

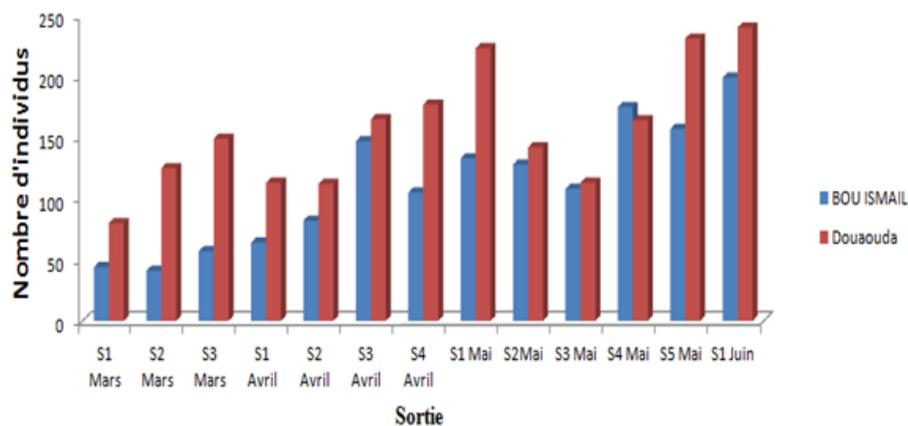


Figure 24. Comparaison du nombre d'individus par sortie dans la culture de fraise à Bou Ismail et à Douaouda

IV.4. Taux d'infestation des individus de thrips selon les sites d'études

IV.4.1. Site « Bou Ismail »

La figure (25) relative au site d'étude de Bou Ismail fait ressortir un taux d'infestation des thrips sur les cultures de fraise, aubergine, tomate et piment.

Les résultats indiquent que la culture de la fraise est la plus infestée avec un taux maximal de 100 %. Pour les autres cultures, les pourcentages sont faibles par rapport à la culture de la fraise, avec des taux respectifs de 80%, 10% et 25% pour l'aubergine, tomates, et piment.

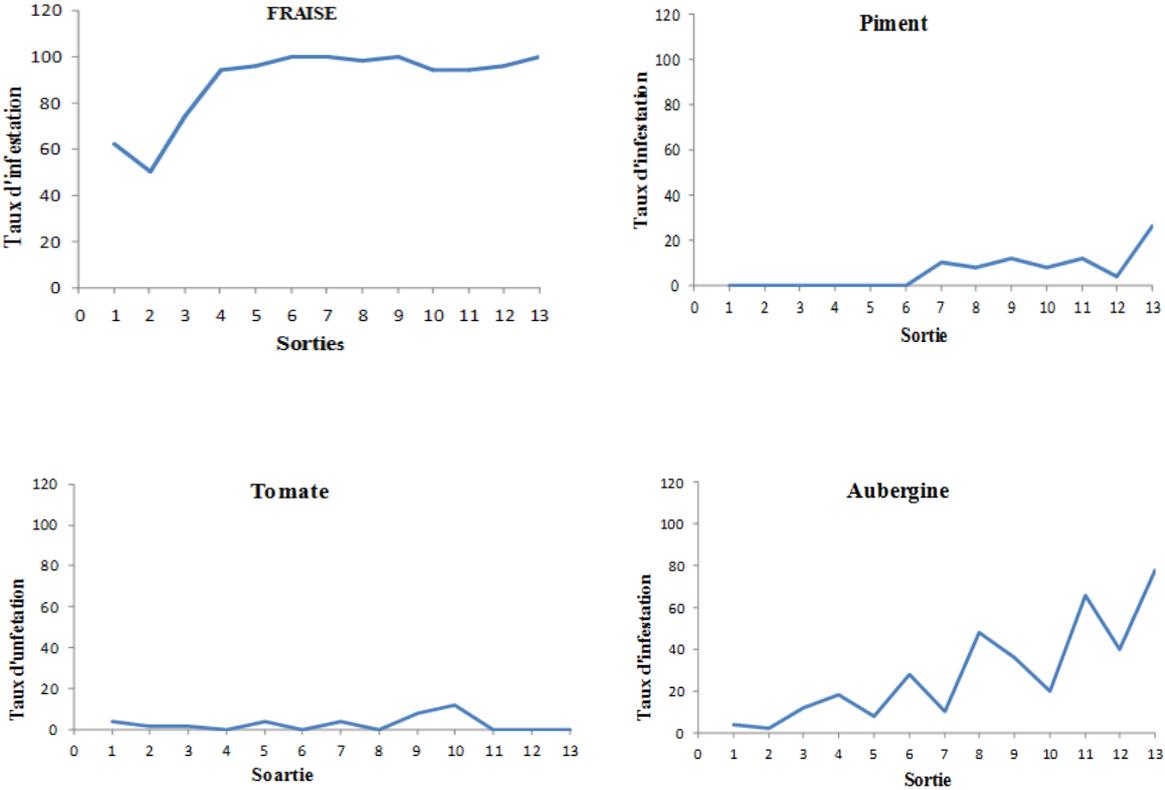


Figure 25. Taux d'infestation des cultures dans le site de Bou Ismail.

IV.4.2. Site «Douaouda »

Les résultats du taux d'infestation des thrips sur les cultures de melon, de la fraise et de la tomate à Douaouda est important, ou nous avons noté (100%) sur les cultures de melon et de la fraise. La culture de la tomate, quant à elle, est la moins infestée, ne dépassant pas les 10%.

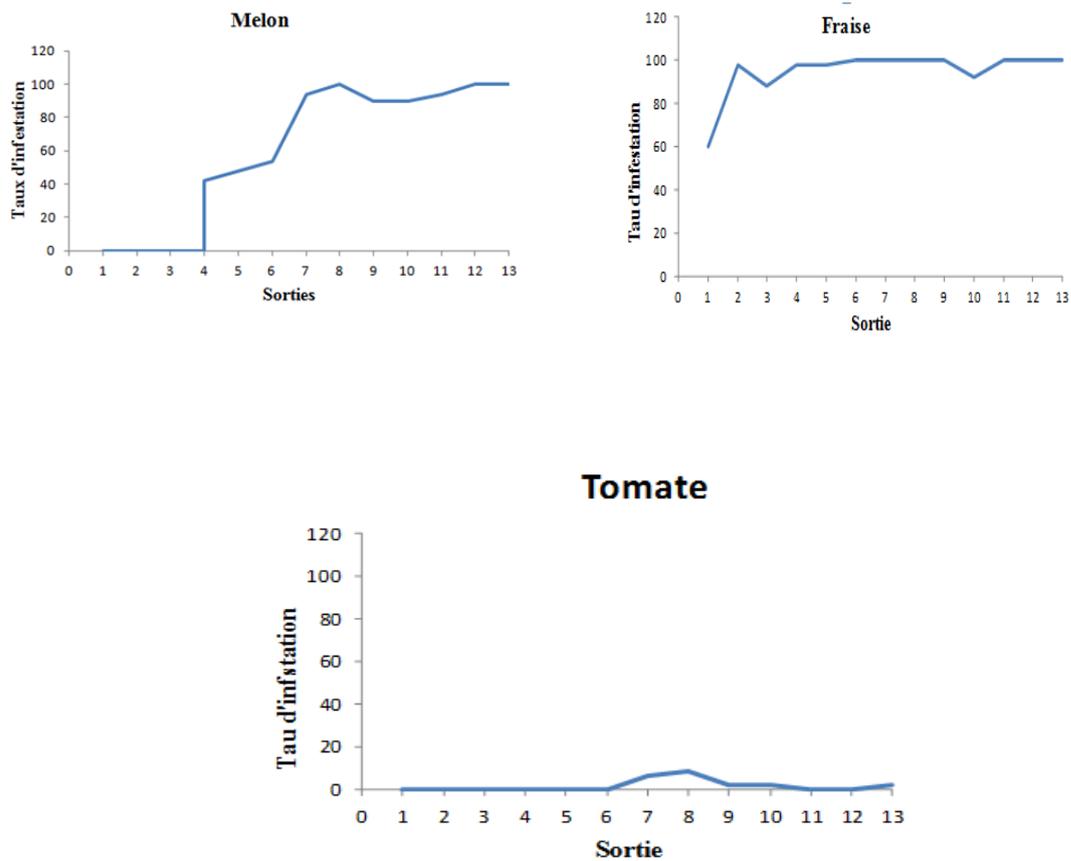


Figure 26. Taux d'infestation du site de Douaouda

IV.4.3. Site « Fouka »

Dans ce site, la tomate est la seule culture exploitée, nous avons noté un faible pourcentage (10%).

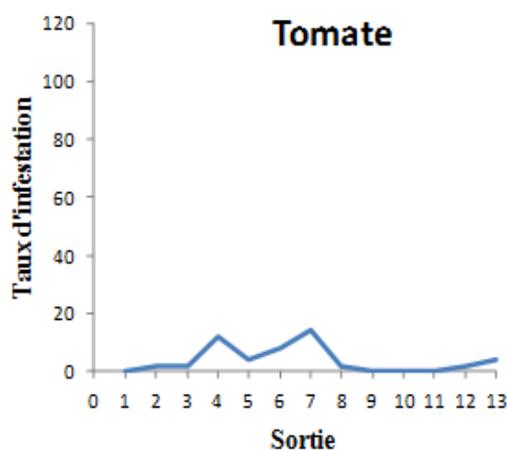


Figure 27. Taux d'infestation du site «Fouka »

IV.5. Variation des captures des adultes de thrips selon les cultures, les périodes de prélèvements et les sites.

Tableau 7. Résultats du test G.L.M du nombre des adultes capturés en fonction des cultures, des sorties et des sites d'études.

Source	Somme des carrés	DDL	Moyen des écarts	F- ration	P
Sites	6217,115	2	28108,558	26,562	0,000
Sorties	1711,846	12	7642,654	7,222	0,000
Cultures	1860,878	5	52372,176	49,491	0,000

Les résultats de l'analyse de variance obtenus selon le teste G.L.M. (Tab. 7), montrent que le facteur « Culture » présente une différence hautement significative avec une probabilité ($p=0,000$; $p<1\%$), quant au facteur « sortie de capture»

présente une différence hautement significative avec une probabilité ($p=0,000$ $p<1\%$).

IV.5.1. Nombre des adultes de thrips capturés selon les cultures.

Les résultats de la figure 28 montrent que le nombre de thrips capturés dans les cinq cultures sous serre est plus important dans la culture de fraise et de melon que celle de l'aubergine, de la tomate et du piment.

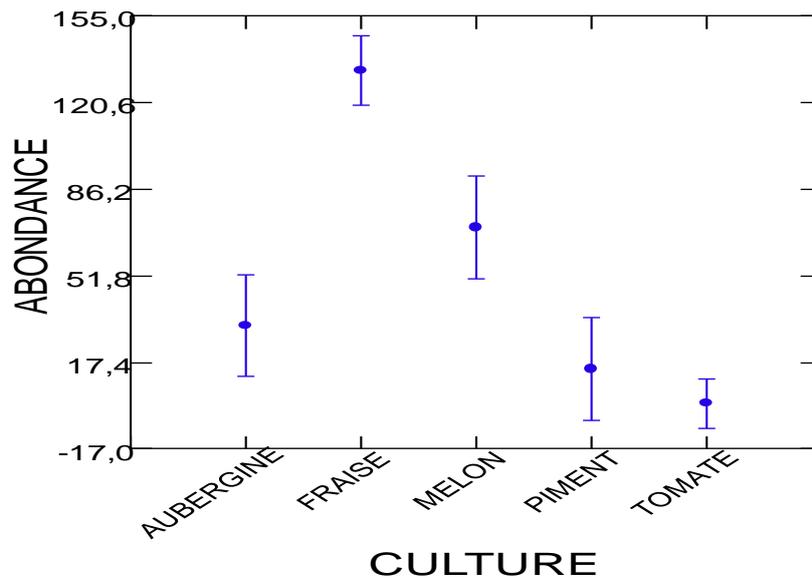


Figure 28. Abondance global des adultes de thrips capturés dans les cultures sous serre de Tipaza.

IV.5.2. Nombre des individus de thrips capturés selon les sorties de prélèvement.

Les résultats de la figure 29 montrent que le nombre de population des thrips capturés varie en fonction des sorties de collecte. Ainsi, il présente un maximum de capture à la 13^{ème} sorties et la 12^{ème} sorties, par contre il y a une baisse dynamique dans la sorties 1 et 2 et la 4^{ème} sorties.

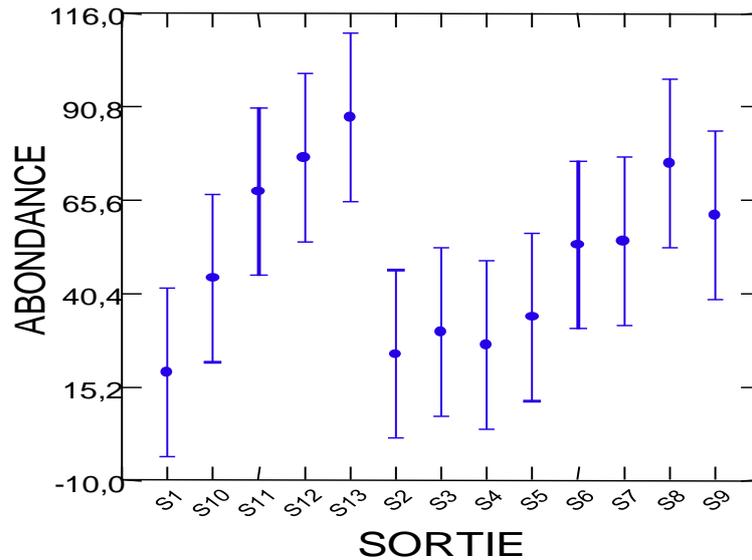


Figure 29. Fluctuations du nombre total des adultes de thrips capturés en fonction des sorties de prélèvement.

IV.5.3. Nombre des individus de thrips capturés selon les sites d'études.

Les résultats de la figure 30 montrent que le nombre de population des thrips capturés est très élevé dans la station de Douaouda avec une Abondance éventuel 3119, par contre on note une augmentation considérable dans la station de Bous Ismail avec une abondance de 1773. Et pour la station de Fouka nous remarquons qu'il ya une régression énorme d'abondance qui touche 30 individus.

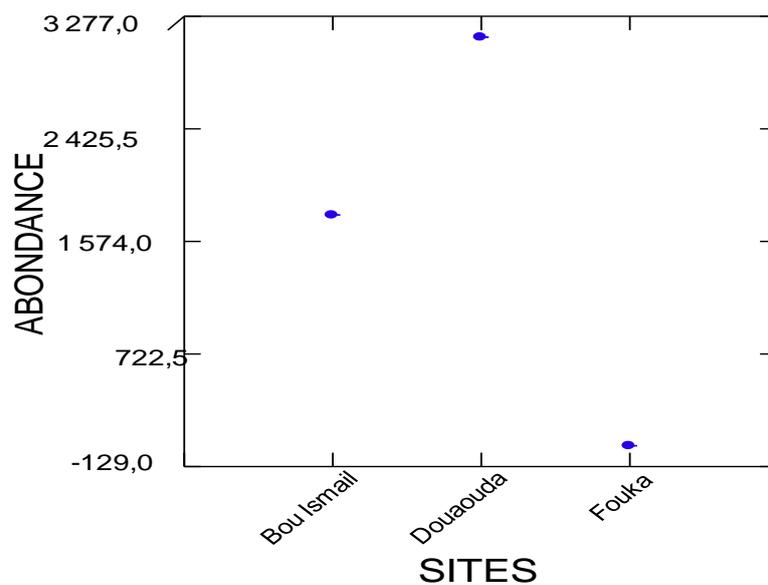


Figure 30. Abondance global des individus de thrips selon les sites d'études.

IV.6. Abondance des individus capturées de thrips selon le sorties et les cultures dans le site de Bou Ismail

Tableau 8. Résultats du test G.L.M du nombre des adultes capturés en fonction des cultures, les sorties à Bou Ismail.

Source	Somme des carrés	DDL	Moyen des écarts	F- ration	P
Sorties	15352,923	12	1279,410	2,271	0,029*
Cultures	105704,000	3	35234,667	62,541	0,000***

Les résultats de l'analyse de la variance obtenus selon le test GLM (Tab. 8), montrent que le facteur « culture » présente une différence significative avec une probabilité ($p=0.029^*$; $p < 5\%$), quant au facteur « sortie » présente une différence hautement significative avec une probabilité ($p=0.00$; $p < \%$).

IV.6.1. Abondance des individus de thrips selon les cultures capturées dans le site de Bou Ismail

L'abondance des thrips sur le site de Bou Ismail démontre que la culture de fraise constitue la culture la plus touchée. En ce qui concerne les cultures d'aubergine, de la tomate et le piment, celle-ci présentent une abondance moindre de thrips par rapport à la culture de la fraise.

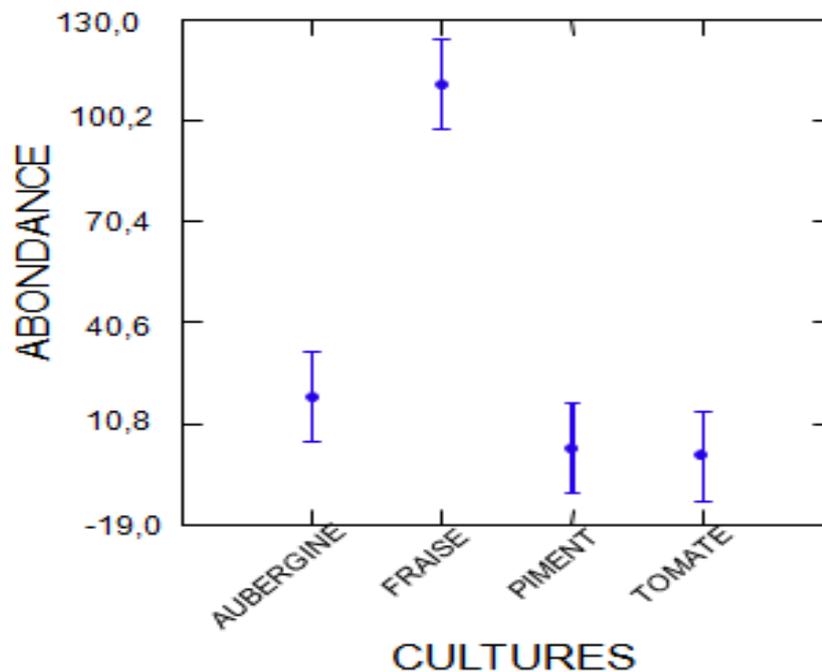


Figure 31. Abondance des adultes de thrips capturés dans le site « Bou Ismail » en fonction des cultures.

IV.6.2. Abondance des individus de thrips capturés dans le site de Bou Ismail selon les sorties

Les résultats de la figure 32 montrent que le nombre de capture des adultes varie en fonction des sorties de collecte. A cet effet, nous avons noté un maximum de capture à la 11^{ème} et la 13^{ème} sortie respectives au 23 Mai et 13 juin. Alors que la 1^{ère} et la 2^{ème} sorties correspondant au 7 et 21 mars, indiquent une faible présence des thrips

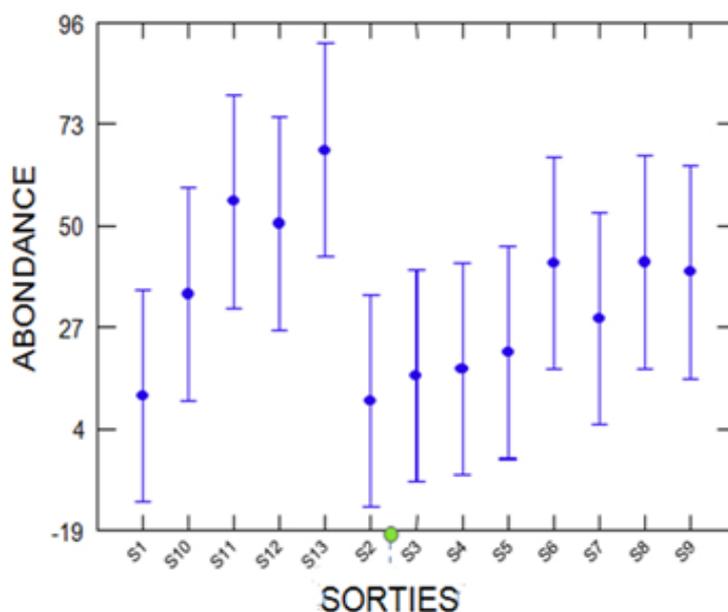


Figure 32. Fluctuations du nombre total des adultes de thrips capturés à Bou Ismail en fonction des sorties

IV.7. Abondance des individus capturés de thrips selon les sorties et les cultures dans le site de Douaouda

Tableau 9. Résultats du test G.L.M du nombre des adultes capturés en fonction des cultures, les sorties à Douaouda

Source	Somme des carrés	DDL	Moyen des écarts	F- ration	P
Sorties	51535,897	12	4294,658	2,892	0,013*
Cultures	157046,974	2	78523,487	52,882	0,000***

Les résultats de l'analyse de la variance obtenus selon le test GLM (Tab. 9), montrent que le facteur « Culture » présente une différence significative avec une probabilité ($p=0.013$; $p < 5\%$), alors que le facteur « Sortie », dévoile une différence hautement significative avec une probabilité ($p=0,000$; $p < 0,001$).

IV.7.1. Abondance des individus de thrips selon les cultures capturées dans le site de Douaouda

Les résultats indiquent que les populations de thrips capturés varient en fonction des cultures, la culture de fraise présente une abondance importante, suivie du melon. Alors que la culture de tomate présente une faible abondance.

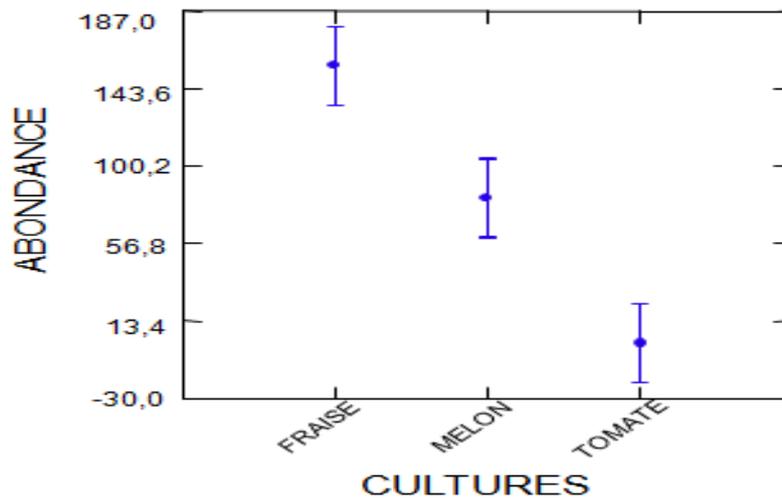


Figure 33. Abondance des adultes de thrips capturés dans le site Douaouda en fonction des cultures.

IV.7.2. Abondance des individus de thrips capturées dans le site de Douaouda selon les sorties.

Les résultats de la figure 34 montrent que le nombre de captures des adultes varie en fonction des sorties de collecte. Ainsi, nous avons enregistré une valeur maximale de capture à la 8^{ème} et la 13^{ème} sorties correspondant au 1^{er} Mai et le 12 juin. La faible abondance a été montrée durant les sorties 1 et 4 relatifs aux 6 mars et 3 avril 2019.

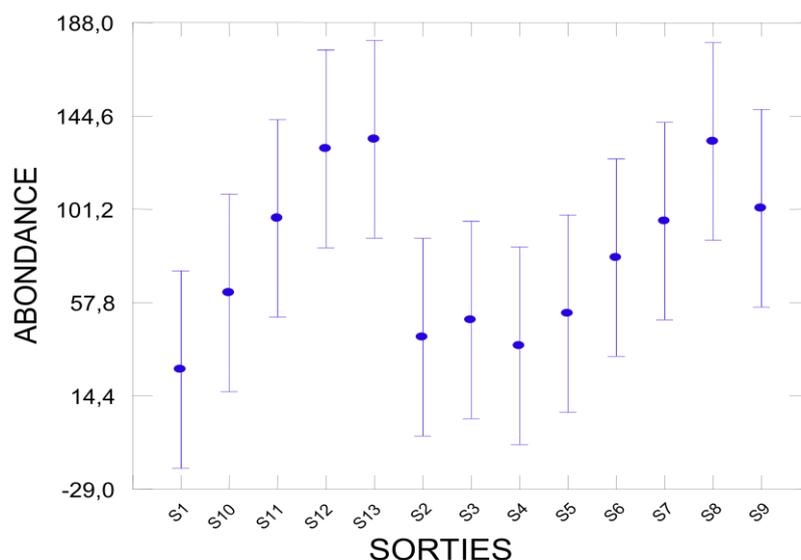


Figure 34. Fluctuations du nombre total des adultes de thrips capturés dans le site de Douaouda en fonction des sorties de prélèvement

IV.7. Abondance des individus de thrips capturés dans le site de Fouka selon les sorties.

Tableau 10. Résultats du test One way ANOVA du nombre d'individus capturés en fonction de sorties « Fouka ».

Source	Somme des carrés	DDL	Moyen des écarts	F- ration	P
Sorties	143,115	1	143,115	12,78	0,00153
Sans sorties	268,769	24			
Total	411,885				

Les résultats de l'analyse de la variance obtenus selon le test One way ANOVA (Tab. 10), montrent que le facteur de type des cultures présente une différence très significative avec une probabilité ($p=0,00153$; $p < 5\%$).

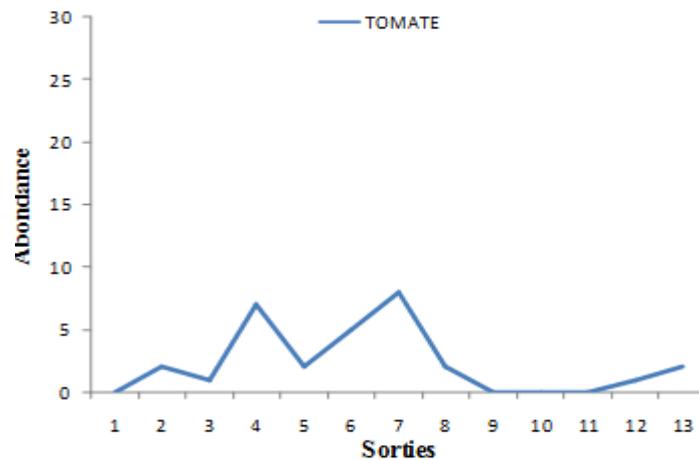


Figure 35. Abondance des adultes de thrips capturés dans le site de Fouka en fonction des sorties

IV.8. Structure spatio-temporelle des populations de thrips

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) effectuée sur les relevés relatifs aux abondances de la population de thrips dans les cinq cultures étudiées au niveau de la région de Tipaza dans les trois sites d'études (Bou Ismail, Douaouda, Fouka) fait apparaître six groupes (Fig. 36). Les deux premiers axes F1 et F2 de l'AFC englobe 77,71% de la variance totale du nuage de points avec des contributions partielles respectives de 41,76% et 35,95%. Cette valeur est relativement suffisante pour la discrimination des axes factoriels de ce type d'AFC. La classification hiérarchique ascendante basée sur les deux premiers axes de l'AFC et sur la base d'une similarité de (-0,65), nous a permis d'indiquer 6 ensembles bien séparés les uns des autres (Fig. 36)

Le premier groupe correspond à la culture de tomate de Bou Ismail associée à la 1^{ère} sortie (7mars). Le deuxième groupe représente la culture de Tomate de Fouka, inféodée au 2^{ème} et 4^{ème} prélèvement. Le troisième ensemble est relatif à la culture de Fraise du site Douaouda et Bou Ismail coïncidant 3^{ème} sortie. Alors que le quatrième groupe englobe les sorties s11, s8 et s13 de la culture de melon de Douaouda. Le cinquième assortiment est constitué de la culture aubergine associé aux sorties 5, 6 et 12. Enfin, le sixième groupe comprend la culture de piment de Bou Ismail et la culture Tomate de Douaouda correspondant à la 7^{ème}, 9^{ème} et 10^{ème} sortie (Fig. 36).

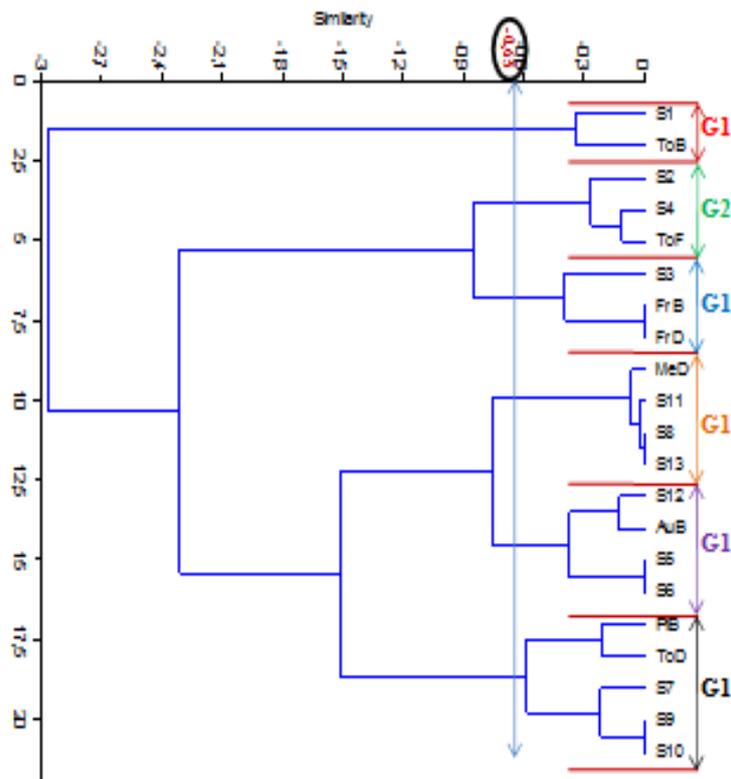
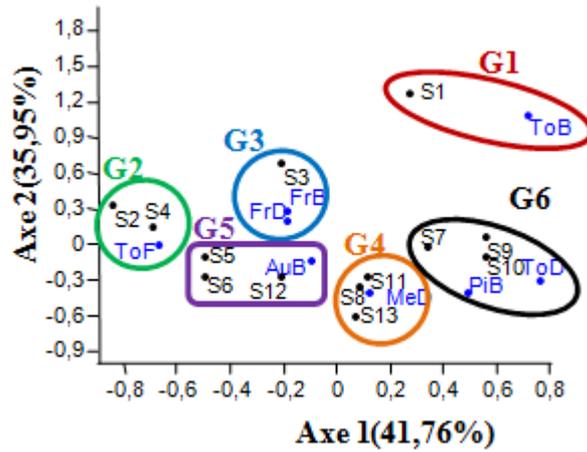


Figure 36. Projection des abondances de thrips.

S1B : sortie (07 mars) Bou Ismail ; **S2 F** sortie (19 mars) Fouka ; **S4F** sortie (3 avril) Fouka ; **S3B** : sortie (27 mars) Bou Ismail ; **S3D** : sortie (26 mars) Douaouda ; **S8 D** sortie (1 mai) Douaouda ; **S11D** sortie (22 mai) Douaouda ; **S13D** sortie (12 juin) Douaouda ; **S6B** (18 avril) Bou Ismail ; **S12B** (30 mai) Bou Ismail ; **S7D** (24 avril) Douaouda ; **S9D** (8 mai) Douaouda ; **S10D** (15 mai) Douaouda.

Conclusion

L'étude réalisée durant une période de quatre mois (mars-juin 2019), sur un inventaire des thrips dans des cultures maraichères sous serre (tomate, fraise, aubergine, piment, melon) de trois sites « Bou Ismail », « Douaouda » et « Fouka » de la wilaya de Tipaza. Et grâce à l'application de la technique de «secouage» par l'utilisation du tulle blanc, a permis de recenser deux espèces de thrips, il s'agit de *Frankliniella occidentalis* et *Limothrips cerealium*.

Les Thrips ont une grande abondance dans les 3 cultures dans le site de Douaouda avec 3119 individus par contre, on a enregistré à Bou Ismail 1773 individus et 30 individus à Fouka. Ses adultes de thrips ont montré leur présence en culture de fraise (2034 individus) au site Douaouda, alors le melon a noté une abondance de 1070 individus. La tomate et le piment ont enregistré un effectif faible à Bou Ismail et Fouka avec respectivement de 46 et 30 individus.

Ces espèces ont présenté des pics d'abondance plus ou moins différents d'une culture à une autre, dont le pic le plus marqué est noté le 12 juin dans la culture de fraise à Douaouda avec 240 individus, une éventuelle abondance dans la localité de Bou Ismail, a été enregistrée le 13 juin pour la culture de fraise avec 199 individus. Un effectif de 160 individus a été noté le 12 juin dans la culture de melon à Douaouda. La culture de piment de Bou Ismail a mentionné la présence de 13 individus pour 13 juin. Alors qu'une diminution importante d'effectif est notée dans la culture de tomate à Fouka avec 8 individus seulement.

L'utilisation du test GLM, nous a permis de dévoiler des différences significatives des facteurs type de cultures, site d'étude et les sorties par rapport aux abondances des thrips. Une analyse factorielle des correspondances (AFC) a fait ressortir des assemblages accordés aux abondances des thrips dans les différentes cultures en fonction de temps.

Cette étude portant sur les thrips dans les cultures maraichères sous serre a apporté quelques informations pour ce groupe d'insectes qui reste peu connu en Algérie. Il serait donc intéressant de continuer ces recherches pour mieux connaître ces ravageurs, leurs dynamiques, les dégâts, et les méthodes de lutte.

Chapitre V. Discussions

Le suivi du thrips dans les cinq cultures sous serre (fraise, tomate, melon, aubergine, piment,) dans la région de Tipaza dans trois sites d'études Bou Ismail, Douaouda, Fouka, nous a révélé la présence de 2 espèces de thrips, appartenant à un seul sous ordre de Terebrantia et une seule famille de *Thripidae*.

Les fluctuations temporelles de thrips inventoriés dans les cinq cultures pratiquées ont montré que les thrips évoluent différemment d'une culture à une autre selon la période de collecte. Nous avons enregistré dans le site de Bou Ismail quatre pics dans coïncidant les dates suivantes : le 18 avril, 02 mai, 23 mai, 13 juin pour les quatre cultures (tomate, fraise, aubergine, piment). Pour le site de Douaouda nous avons mentionnés aussi 3 pics coïncidant 26 mars, 16 avril, 29 mai. Pour le site de Fouka nous avons noté 3 pics de la culture de tomate coïncidant les dates suivants : 19 Mars, 3 avril, 24 avril. Par contre Houamel (2013) a signalé les premières captures de thrips sur les cultures de tomate, piment et poivron dans la région de Biskra station d'El Ghrous vers le mois de février. Reitz (2002), note que dans le Nord de la Floride et le Sud de la Géorgie, des fortes intensités de vol des thrips se produisent également en avril et mai sur les cultures sous serre.

Frankliniella occidentalis est l'espèce la plus dominante dans cette région d'étude avec un effectif de 4892 individus sur un total de 4922 elle a été collectée sur cinq cultures pratiquées (tomate, fraise, piment, aubergine, melon) sous serres, ceci confirme sa grande polyphagie étant l'espèce la plus répandue dans le monde. Tandis que *Limothrips cerealium* est le moins abondant avec une valeur de 30 individus. Dans Mitidja, Benmassaud et al. (2010) ont signalé la présence de *Gynaikothrips ficorum*, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips* spp, *Limothrips cerealium*, *Limothrips* spp,, *Haplothrips tritici*, *Odontothrips loti* et *Aeolothrips intermedius*. Ainsi Toudji (2013), a permis d'identifier 13 espèces de thrips inventoriés sur 13 cultures dans quelques localités d'Algérie (Tipaza, Mascara, Ain Dafla, Mostaganem, Biskra, Oran, Blida).ou elle a marqué la présence de *Frankliniella occidentalis*, dans la région de Blida, et Oran où son abondance était signalée sur solanacées.

D'après Bournier (1983) *Frankliniella occidentalis* est une espèce floricole qui vit sur environ 150 plantes différents, elle est aussi signalée par Bournier (1983), parmi les 5 espèces les plus fréquents et le plus nuisibles aux arbres fruitiers à noyau. Cet

auteur a constaté qu'elle rentre à l'activité des bourgeons des arbres et s'attaque principalement aux fleurs.

La comparaison du nombre d'individus entre les trois sites d'études (Bou Ismail, Douaouda, Fouka) sur la culture de la tomate montre : qu'à la sortie (4) de mois d'avril il au niveau de site de Fouka une collecte une maximale d'individus a été relevé ; par contre il a été constaté une disparition complète de thrips sur les trois sites d'études durant la sortie 4 de mois de mai. Alors que Murai (2000), a constaté que la forte activité d'envol coïncide avec la pleine floraison.

Pour ce qui est de la culture de la fraise sur le site de Bou Ismail, le taux d'infestation est très important (100%) par rapport à la culture de l'aubergine qui présente une légère infestation. Pour la tomate et le piment, ces deux cultures sont moins infectées. Par conséquent Northfield (2005), a montré que l'importance des effectives des thrips est corrélé avec la richesse qualitative et quantitative en acides aminées pour les cultures maraichères sous serres ou champs.

Sur le site de Douaouda le taux d'infestation est atteint à 100% sur les cultures de la fraise et du melon à l'inverse de la tomate, qui a marqué une infestation mineur.

Selon Lemaire et al. (2011), Les dommages sur les jeunes fruits occasionnés par les larves ou les adultes sont caractérisés par des lésions de couleur bronze. Dans une autre étude, jusqu'à 50% de surface bronzée a été observée sur des jeunes fruits roses après une exposition de 4 jours à 20°C à des densités de 15 thrips adultes par fruit et 5% de surface bronzée pour une densité de 10 thrips adultes par fruit.

Pour le site de Fouka, dont la culture la tomate, le tau d'infestation est peu important, il ne dépasse pas le seuil des 20%. Fraval (2006), note que les thrips californiens sont plus attiré par les Cucurbitacées que les Solanacées.

Les résultats de GLM ont été établis sur trois facteur : « sites », « sorties », « cultures ». L'abondance de thrips sur la culture de la fraise démontre que celle-ci est la plus prisée pour ce genre d'insecte. Selon Lemaire et al (2013), Les thrips sont attirés par les fleurs blanches comme celles des fraisiers. Sur une petite échelle spatiale, les mouvements des thrips seraient dictés davantage par leur préférence alimentaire que par les vents dominants

L'évolution de thrips a montré une régression de son abondance en période de floraison des cultures, selon Hannafi et Lacham, (1999), la conduite de la culture, le

type de serre utilisé, la variété cultivée, les conditions climatiques et le type de pesticide appliqués et la technique d'échantillonnage sont parmi les facteurs responsables de cette différence.

L'utilisation des traitements phytosanitaire contre les différents ravageurs a causé la diminution des populations de thrips, d'après Murai, (2000) les différents traitements insecticides ne soit pas destinés à la lutte contre les thrips mais leur large spectre d'activité étaient probablement responsable du maintien de ces insectes à des seuils tolérables.

Références bibliographiques :

Aguilar J. et Fraval A., 2004– *Les mots de l'entomologie : glossaire progressif*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 224 p.

Anonyme a, 2018- <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tipaza-1122/>. Consulter le 07-07-2019 à 22:06.

Anonyme b, 2018- <https://www.historique-meteo.net/>. Consulter le 02-07-2019 à 23:39.

Anonyme., 2013- Agence nationale du développement et de l'investissement, 17p.

Anonyme, D. P. A. T. , 2019- Direction de Planification et Aménagement du Territoire, wilaya de Tipaza ,6p.

Anonyme. D.G.F.Direction Général de Foret, 2019.

Anonyme, D S A Direction de Service Agricole de la wilaya de Tipaza, 2019.

Appert J., et Deuse J., 1982- *Les ravageurs des cultures vivrières et Maraîchères sous les tropiques*. Maisonneuve et Larose, Paris, 420p.

Aviro S., Kruss J. et Baur R., 2009- Lutte contre le thrips sur le poireau: les moyens chimiques suffisent-ils? *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* Vol. 41 (4): 231-238.

Bailey S.F., 1938- *Thrips of economic importance in California*. Ed. University of California Press Berkeley and Los Angeles, 77p.

Bailey S F., 1957- The thrips of California part I: sub Ordre Terebrantia. *Bulletin of the California insect survey*, 4(5):143-220.

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):755-561.

Bournier J. P. 1968 – Coton et Fibres tropicales – Un nouveau Thrips nuisible au cotonnier à Madagascar : *Caliothrips helini* Hood. *Coton et Fibres tropicales* 23 (4) : 403-412.

Bournier A., 1983 – *Les thrips : Biologie, Importance Agronomique* .Ed .INRA. Paris, 128p.

Bournier J.P., 2001 - *Technique de collection de montage*. Ed. INRA. Paris, 123 p.

Bournier J.P., 2002 - Les Thysanoptères du Cotonnier. Ed.CIRAD-Ca, Montpellier, 104 p.

Bournier J.P., 2003- Thysanoptères nouveaux pour la faune du Gabon. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 108: 265-275.

Boukhatalah E.E.,2018- Bioécologie de *Frankliniella occidentalis* (Pergand, 1895) (Thysanoptera, Tripidae) dans différentes cultures de la région de Bou Saada, Mém.master, spé. Phyto. et protection des végétaux. Déprt. Biothéologie. Univer. Blida 1.

Bagnouls F. et Gaussen H., 1953- Saison sèche et indice xérothermique. *Bulletin de la société d'histoire naturelle de Toulouse*, 88: 193-240.

Dajoz R., 1971- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod. Paris, 343 p.

Dajoz R., 1975- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod. Paris, 434 p.

Dajoz R. 1985- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p.

Dajoz R., 1986- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod. Paris, 358p.

Dreux P.,1980-Précis d'écologie. Ed. Press Univ. France, « L biologiste », Paris, 231p.

Duval J., 1993- Les thrips des cultures en serre. *Ecological agriculture Projects AGRO-BIO 360* (3): 1-6.

EPPO, 2018- Pest lists with pest-specific information. EPPO—European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, 28.mai 2019, 23:31.
https://www.eppo.int/activities/plant_quarantine/A1_list

Fraival A., 2006- Les thrips. *Insectes*, 143 (4) : 29-34.

Gallis A., et Bannerot H., 1992- *Amélioration des espèces végétales cultivées*. Ed. INRA, Paris, 840p.

Gbriël J., 2004 - genre *Bruchidius* (Coleoptera, Bruchidae) : un modèle pour l'étude des relations évolutives entre les insectes et les plantes.

Hadjouj Benabdesalam O., 2011-Les eaux souterraines, un patrimoine à Préserver. Ed. Les alternatives urbaines. *Vies de Villes*, (16) : 90-94.

Hemming B.S., 1971 - Function morphology of the Thysanoptera predators. *Canadian journal of zoology*, 49: 91-108.

Houamel S., 2013, étude bioécologique des thrips inféodes aux cultures sous serre dans la région d'el ghrous(Biskra)

Hannafi A., Lacham P., 1999- Lutte intégrée contre le Thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) en culture de poivron sous serre dans la région du

Souss. Cahiers Options méditerranéennes. Ed. Inst, Agro-Vétérinaire Hassan II, Maroc, 31: 435-440.

Jose L.V.M., 1998- Evolution de la fitogía en los insectos. *Bulletin de la real sociedad española de historia natural*, 50: 23-30.

Kay I.R., Herron G.A., 2010 - Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat and pyridalyl to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peppers in Queensland. *Australian Journal of Entomology*, 49: 175-181.

Lambert L., 1999- S.O.S Thrips, Culture en serres. *Bull. d'information permanent*, 1 :1-5 .

lambert L., 1999 - SOS. Thrips(1) Identification. Bulletin d'information permanent, Culture en serre.N°, Québec, 5p.

Lauret F., 2001 - Les fruits et légumes dans les économies méditerranéennes : *actes du colloque de Chania*. Montpellier : CIHEAM, pp. 103-109 (Option s Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n.19).

Lemaire E., Tellier S., Bergeron D. N.,2011-*les thrips et le bronzage sur fraises :état des connaissances*, *Revus de littérature*, 22p.

Lewis T., 1973-*Thrips: their biology, ecology, and economic importance*. Ed. Academic Press, New York, 349 p.

Lewis T., 1997. *Thrips as crop pests*. Ed. CAB International, Wallingford, UK, pp 197-215.

Mound, L. A. 1983 - Natural and disrupted patterns of geographical distribution in Thysanoptera (Insecta). *Journal of Biogeography*, 10: 119-133.

Mound L. et Teulon P., 1995-Thysanoptera as phytophagous opportunists: Thrips. *Biology and Management*, 276: 3-19.

Mound, L.A. et Kibby G. 1998- Thysanoptera: An Identification Guide. Ed. CAB International, Wallingford., Australia, 70p.

Mound L., 2003- Thysanoptera. *Encyclopedia of Insects Vincent. Resh-Ring card*, 1127-1132.

Mound, L. A., 2004 - Australian Thysanoptera - biological diversity and a diversity of studies. *Australian Journal of Entomology*, 43: 248-257.

Mound L. A., 2005 - Thysanoptera: Diversity and interaction. *Annual Review of Entomology*, 50: 247-269.

Mound L.A. et Morris D.C., 2007- The insect order Thysanoptera: classification versus systematic. *Zootaxa* 1604: 53-68.

Moritz G., 1994 - Pictorial Key to the economically important species of the Thysanoptera in central Europe. *Bulletin OEPP/EPPO*, 24: 181-208.

Moritz G., 1997. *Structure, Growth and development*, 2 : 15-63 ; in : *Thrips as crop pests*. *Cab International*, Edited by T. **Lewis**, 740 p.

Moritz G., 2002- The biology of thrips is not the biology of their adults: a developmental view. *Proceedings of the seventh International Symposium on Thysanoptera*. Australian National Insect Collection, Canberra. pp. 259-267.

Moritz G., Mound L.A., Morris D.C., et Goldarazena A. 2004. *Pest thrips of the world, visual and molecular identification of pest thrips*. Ed. Center for Biological Information Technology AUD, Lucid, University of Queensland, Australie. CD-ROM.

Morsello S. C., Beaudoin, A. L. P., Groves, R. L., Nault, B. A. and Kennedy, G.G., 2010- The influence of temperature and precipitation on spring dispersal of *Frankliniella fusca* changes as the season progresses. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 134: 260-271.

Murat 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*, 35:499-504.

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.

NORTHFIELD T D., 2005- thrips competition and spatiotemporal dynamics on reproductive hosts. Master of Science, University of Florida, 80p.

OEPP., 2002- Diagnostic protocols for regulated pest. *Frankliniella occidentalis*. Paris, Bulletin, 32:281-292.

Pesson P., 1951 –*Super Ordre des Thysanoptéroïdes*, pp.1805-1866 in *GRASSE P.P., Traité de zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes*. Ed. Masson, Paris, T.X, 1873p.

Preisner H., 1964- *Ordnung Thysanoptera (Fransenflüger, Thripse)*. Ed. Akademie Verlag, Berlin, 242p.

Ramade., 1984-*Elément d'Ecologie :Ecologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris 579 p.

Ramade., 2003-*Elément d'Ecologie :Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris 690 p.

Roger D., 1993 - *Les Insectes D'intérêt Agricole*. Ed Berger, 452p.

Tommasini M G., et Maini S. 1995- *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. Ed. Wageningen Agricultural University Papers, 95(1): 1-42.

Listes des références

Touji F., 2013, contribution a l'etude de la diversité des thrips sur quelque cultures maraicheres dans queleque d'algerie. Dép. bio. Univ. Blida 1.

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.

.