



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

Référence / 2021

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Parasitologie

Présenté et soutenu par :

RAHAL Djemaa; SMAIN Razika

Le : samedi 3 juillet 2021

Polyphagie des thrips nuisibles sur les différentes plantes

Jury:

Mme. GUELLATI Cherifa	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. RECHID Rima	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Dr. TITAOUINE Mohammed	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire: 2020 - 2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

A l'issu de ce modeste travail, nous tenons à remercier DIEU tout puissant de nous avoir donné la santé, la force et la volonté d'accomplir ce travail.

Tous les respects et les mots de remerciements à notre directrice de mémoire, Madame Rechid Rima, Maitre assistanat classe A au niveau de faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie à l'université de Biskra, pour son soutien, sa gentillesse, ses aides, ses conseils directifs et sa disponibilité durant la réalisation de ce travail.

Enfin, nos remerciements à toutes personnes ayant contribués de prés ou loin à la réalisation de ce travail. nous remercier également les membres de jury d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail accompagné d'un profond amour à mes parents ceux qui m'ont donnés l'espoir courage nécessaire pendant mon long trajet d'étude.

Ma chère mère la source de tendresse.

La présence qui occupe la meilleur place dans mon cœur ; celle qui a sacrifié sa vie pour guider mes pas vers la lumière ; et qui a fait de moi ce qui suis aujourd'hui,

Mon cher père

Pour son soutien moral, que dieu les accorde une longue et heureuse vie.

Mes frères et Mes Sœurs, Mes amies.

A tous les étudiants de ma promotion deuxième années Master parasitologie 2021.

Djemaa

Dédicace

Je dédie ce mémoire aux êtres les plus chers à mon cœur, et que

j'aime plus que tout au monde.

Ma mère la prunelle de mes yeux, l'exemple de tendresse de patience et d'amour éternel.

Mon père, rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon

éducation et mon bien être.

Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation

et ma Formation.

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

Razika

Table des matières

Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des abréviations	III
Introduction	1

Première partie: Synthèse bibliographique

Chapitre 1: Généralités sur les thrips

1.1. Dénomination et systématiques	2
1.2. Morphologie générale des Thysanoptères	2
1.3. Description des différents stades	3
1.3.1. Adulte	3
1.3.2. Œuf	4
1.3.3. Larve	4
1.3.4. Pro nymphe et Nymphe	4
1.4. Reproduction	5
1.5. Cycle biologique	5
1.6. Dégât	6
1.6.1. Dégât direct	6
1.6.2. Dégât indirect	6
1.7. Moyens de lutte	7
1.7.1. Lutte chimique	7
1.7.2. Lutte physique	7

Chapitre 2: Aperçu sur les thrips nuisibles

2.1. Aperçu sur les espèces des thrips nuisibles	8
2.2. Sélection de la plante hôte	8
2.3. Polyphagie des espèces nuisibles	9

Deuxième partie: Partie expérimentale

Chapitre 3: Présentation de la région de Biskra

3.1. Situation géographique de la wilaya de Biskra	11
3.2. Climat	11

3.2.1. Températures	11
3.2.2. Précipitation	13
3.2.3. Humidité	14
3.2.4. Vent	15
3.3. Synthèse climatique	16
3.3.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen	16
3.3.2. L'indice d'Emberger	16

Chapitre 4: Matériel et méthodes

4.1. Matériel	18
4.1.1. Matériel végétal	18
4.1.2. Matériel animal	19
4.1.3. Matériale utilisé sur terrain et au laboratoire.....	20
4.2. Méthodes	20
4.2.1. Echantillonnage sur le terrain	20
4.2.1.1. Pièges collants bleus	21
4.2.1.2. Pièges bleus à eau	22
4.2.1.3. Secouage	23
4.2.2. Techniques appliqués au laboratoires	26
4.2.2.1. Triage et comptage	26
4.2.2.2. Montage	27
4.2.2.3. Identification	27

Chapitre 5: Résultats et discussions

5.1. Certains résultats sur différentes études des thrips	29
5.1.1. Inventaire des thrips nuisibles à Biskra et en Algérie	29
5.1.1.1. Le thrips californien	31
5.1.1.2. <i>Thrips tabaci</i> et autres espèces nuisibles	32
5.1.2. Inventaire des thrips nuisibles au Nord Africain	32
5.1.3. Inventaire de certains thrips nuisibles à travers le monde	33
5.1.3.1. Le thrips californien	34
5.1.3.2. <i>Thrips tabaci</i>	35
5.1.3.3. <i>Thrips palmi</i>	36

5.2. Discussion	37
Conclusion	42
Références bibliographiques	43
Annexes	
Résumés	

Liste des tableaux

Tableau 1. Classification des Thysanoptères avec le nombre des genres et des espèces (Mound, 2007 cité par Mound et Mourris, 2007)	2
Tableau 2. Les espèces de thrips les plus nuisibles aux cultures sous serre (Grrer et Diver, 2000 Cité par Houamel, 2013)	8
Tableau 3. Les vitesses du vent moyennes en Km/h enregistrées dans la région de Biskra durant la période de 2009-2020 (Tutiempo, 2021)	15
Tableau 4. Les vitesses du vent moyennes en Km/h enregistrées dans la région de Biskra durant l'année 2020 (Tutiempo, 2021)	16
Tableau 5. Matériel utilisé sur terrain et au laboratoire.....	20
Tableau 6. Polyphagie des thrips nuisibles sur plusieurs cultures et plantes hôtes à Biskra et en Algérie.....	29
Tableau 7. Polyphagie des thrips nuisibles sur plusieurs cultures et plantes hôtes au Maghreb	32
Tableau 8. Polyphagie des thrips nuisibles sur plusieurs cultures et plantes hôtes dans différentes régions du monde	34
Tableau 9. Distribution et abondance des thrips les plus nuisibles	36
Tableau 10. Plante hôte des thrips inventoriés à Biskra et aux autre pays du monde.....	38
Tableau 11. Différentes techniques d'échantillonnage des thrips sur nombreux cultures	40

Liste des figures

Figure 1. Morphologie générale d'un thrips du sous ordre Terebrantia (vue dorsale) et les principaux caractères de son identification (ISPM, 2016).....	3
Figure 2. Cycle biologique des Thysanoptères (Anonyme, 2007)	6
Figure 3. Situation géographique de la Wilaya de Biskra (Google Maps, 2021)	11
Figure 4. Températures moyennes mensuelles durant la période 2009-2020.....	12
Figure 5. Températures moyennes mensuelles durant l'année 2020.....	12
Figure 6. Précipitation moyennes mensuelles en (mm) durant la période (2009- 2020).....	13
Figure 7. Précipitation moyennes mensuelles en (mm) durant l'année 2020	13
Figure 8. Humidité relative moyenne en (%) durant période (2009-2020)	14
Figure 9. Humidité relative moyenne en (%) durant 2020	15
Figure 10. Diagramme ombrothermique de la région de Biskra déterminé par les données climatiques de la période (2009– 2020).....	16
Figure 11. Situation de la région de Biskra dans le climagramme d'Emberger selon les données de la période (2009-2020)	17
Figure 12. Quelques matériel végétal échantillonné sous serre (A : melon, B : piment, C : tomate, D : poivron) (Baissa et Krim, 2020).....	18
Figure 13. Matériel végétal prospecté en plein champ A: fève (Rechid, 2011), B: Palmeraie (Razi <i>et al.</i> , 2019).....	19
Figure 14. Quelques plantes spontanées (A: <i>Malva sativa</i> , B: <i>Moricandia arvensis</i>) (Sassoui et Berkan, 2018).....	19
Figure 15. A : Plaque Blue au début. B : Plaque Blue après une semaine (Ben selem, 2019)	22
Figure 16. Bac bleu utilisé pour le piégeage des thrips (Houamel, 2013)	23
Figure 17. Parapluie japonais utilisé pour la récupération des thrips lors de secouage des plantes (Aidaoui, 2018)	24
Figure 18. Technique de secouage appliquée pour la collecte des thrips (a : Secouage d'un plant de fève au dessus du parapluie japonais .b : Récolte des thrips à l'aide d'un fin pinceau humide). (Rechid, 2011)	25
Figure 19. Technique de secouage d'un plant au dessus du parapluie japonais (Sassoui et Berkan, 2018).....	26
Figure 20. Triage et comptage des thrips sous loupe binoculaire (Aidaoui, 2018).....	27
Figure 21. Thrips montés et observés sous microscope optique (Aidaoui, 2018).....	28

Liste des abréviations

INSV	Impatiens Necrotic Spot Virus
TSWV	Tomato Spotted Wilt Virus

Introduction

Introduction

Les Thysanoptères ou les thrips sont des insectes sombres et allongés, le plus souvent ils ne dépassent pas 2 mm de long (Bournier, 1983). En raison de sa petitesse sont en général difficiles à observer sur les plantes et à cause de leurs habitudes cryptiques, qui leur permettent de coloniser les plantes et les habitats sans être détectés (Kirk, 2007). Les thrips sont des espèces cosmopolites, se rencontrent presque dans toutes les contrées du monde et dans différentes zones agro-écologiques (Mound, 2005).

Plus de 50 espèces de thrips sont nuisibles aux plantes cultivées et dont 10 espèces sont vectrices de tospovirus à travers le monde (Mound, 2004). Ils causent des dommages indirects à la plante (Deavila *et al.*, 1993). Parmi ces espèces le thrips californien *Frankliniella occidentalis* et le thrips du tabac et de l'oignon *Thrips tabaci* sont les plus aptes à transmettre le virus INSV (Impatiens Necrotic Spot Virus ou le virus de la nécrose de l'impatiens) et les virus TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus ou le Virus de la tache bronzée de la tomate). Le TSWV affecte surtout la tomate et le poivron (Lambert, 1999). Alors que les dégâts directs sont causés principalement par la ponte et l'alimentation (Mound, 2005 ; Reitz, 2009 ; Ripa *et al.*, 2009 ; Bosco et Tavella, 2010).

La région de Biskra est considérée comme une zone agricole qui couvre une grande partie des besoins nationaux dans les productions maraîchères que se soit sous serre en plein champ ou encore la phoeniculture, Ces cultures sont plus susceptibles d'être attaquées et détruites par de nombreux ravageurs et maladies, récemment les thrips nuisibles sont l'un des principaux problèmes visés dans cette région (Razi, 2017 ; Razi *et al.*, 2019).

L'objectif primordial de notre étude est de connaître les différentes espèces nuisibles de thrips signalées au niveau de l'Algérie et principalement à Biskra en arborant leur vaste polyphagie aux différentes plantes hôtes, et leur présence redoutable à travers le monde.

Ce document est composé de deux parties théoriques : une première partie bibliographique sur un aperçu général des thrips en montrant la polyphagie de certains thrips nuisibles, et une deuxième partie expérimentale qui présente la région de Biskra, les différentes méthodologie de travail (secouage et autres techniques) et enfin les résultats et discussions.

Première partie:
Synthèse bibliographique

Chapitre 1:

Généralités sur les thrips

1.1. Dénomination et systématiques

En général les thrips, sont reconnaissables à leur forme allongée, à leur ailes étroites, allongées frangées de longs poils. Ce caractère est à l'origine du nom de ce système "Thysanoptera", qui vient des noms grecs: thysanos = frange (Bournier, 2001) et petron = aile (D'aguilar et Fraval, 2004). Les thrips sont des insectes qui vivent en groupes, comme l'indique leur nom toujours au pluriel (Duval, 1993).

L'ordre des Thysanoptères compte environ 6 000 espèces (Zur Strassen et Kuslitzky, 2012), et elles sont subdivisées en deux sous-ordres : Terebrantia et Tubulifera .D'après Mound (2003) cité par Moritz (2004) les Thysanoptères comptent 9 familles, dont 8 sont partie du sous ordre des Terebrantia, alors que le sous ordre des Tubulifera ne comporte qu'une seule famille (Phlaeothripidae). Voir (tab. 1) qui représente les unités de classification des Thysanoptera ainsi que leur diversité spécifique.

Tableau 1. Classification des Thysanoptères avec le nombre des genres et des espèces
(Mound, 2007 cité par Mound et Mourris, 2007)

Sous-ordre	Familles	Sous-Familles	Genres	Espèces
Tubulifera	Phlaeothripidae	Phlaeothripinae	370	2800
		Idolothripinae	80	700
Terebrantia	Uzelothripidae		1	1
	Merothripidae		3	15
	Melanthripidae		4	65
	Aeolothripidae		23	190
	Fauriellidae		4	5
	Adiheterothripidae		3	6
	Heterothripidae		4	70
	Thripidae	Panchaetothripinae	35	125
		Dendrothripinae	13	95
		Sericothripinae	3	140
Thripinae		225	1700	

1.2. Morphologie générale des Thysanoptères

Les Thysanoptères sont de minuscules insectes dont la taille moyenne ne dépasse guère 2 millimètres de long à pleine maturité (Fraval, 2006). Elles sont très diversifiées de couleur variable selon l'espèce allant du jaune clair au brun foncé et noir (Remillet, 1988). Le corps est grêle et allongé, généralement cylindrique chez le mâle et un peu ovoïde et pointu chez la

femelle (Fraval, 2006). Elles possèdent des ailes (lorsqu'elles sont présentes) étroites, bordées d'une frange de cils, avec une nervation très peu développée (Alford, 2013). Voir figure 1

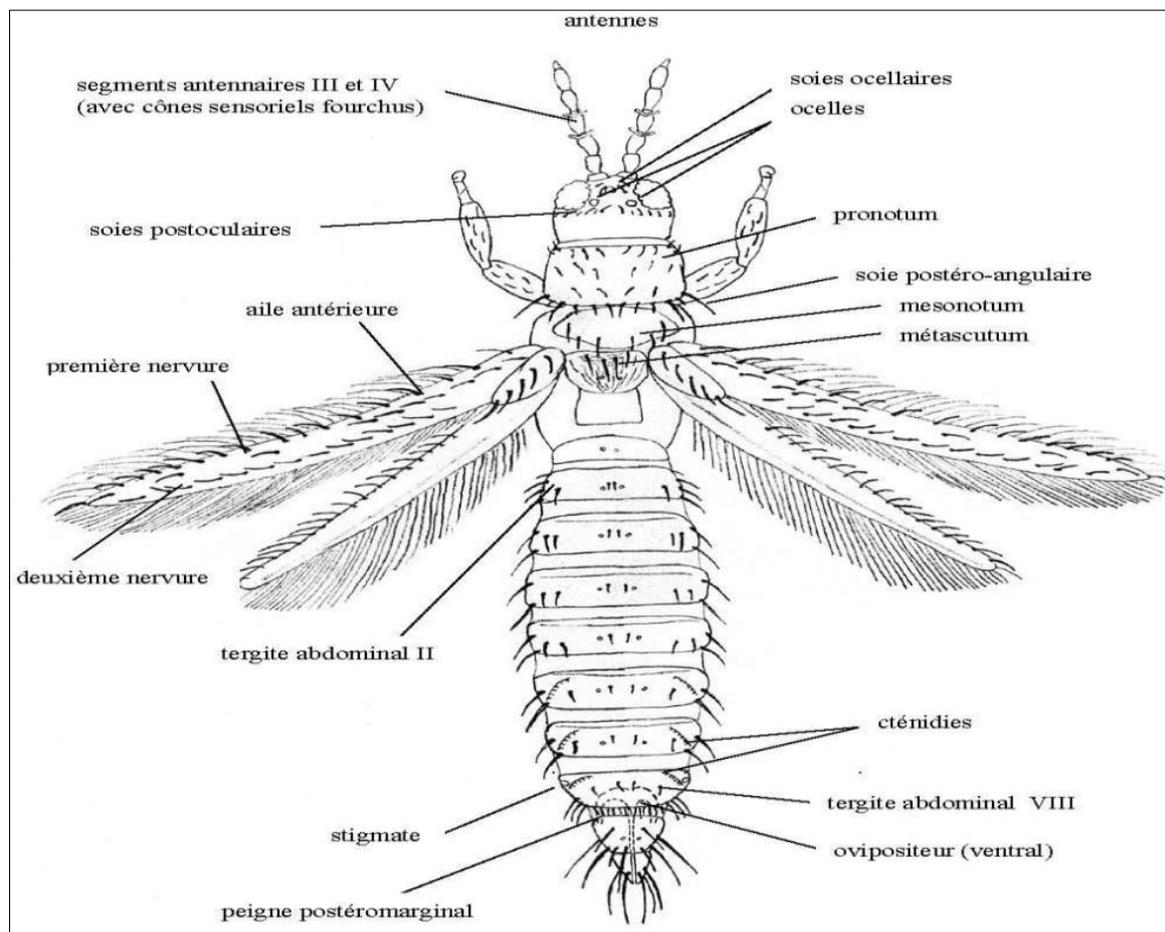


Figure 1. Morphologie générale d'un thrips du sous ordre Terebrantia (vue dorsale) et les principaux caractères de son identification (ISPM, 2016)

1.3. Description des différents stades

1.3.1. Adulte

Comme tous les insectes, les thrips sont composés de trois parties distinctes : la tête, le thorax, l'abdomen.

La tête, les pièces buccales sont asymétriques et de type piqueur-suceur. Elles sont formées principalement d'une seule mandibule (gauche) et de deux stylets formant un tube de nourriture avec un seul canal central (Peterson, 1915; Robert, 2001; Mound, 2003). Les antennes sont formées de 4 à 9 articles (Fraval, 2006). Sur la tête toujours, il existe en plus des

yeux composés, trois ocelles (Mound et Palmer, 1983 ; Nakahara, 1991 ; Sen, 1998 ; Mound, 2003 ; Fraval, 2006).

Le thorax, les pattes se terminent par des tarsi qui comportent une sorte de vésicule dilatable, agissant comme des ventouses (Mound, 2003 ; Desparains, 2009 ; Wolfgang et Werner, 2009). Les ailes antérieures des Tubulifera ne comportent pas de nervures longitudinales, alors que, celles des Terebrantia sont soutenues par deux nervures (Mound, 2002).

L'abdomen est divisé en 11 segments mais 10 seulement sont visibles. L'ovipositeur chez les femelles des Térébrants comprend quatre lames qui interviennent dans l'insertion des œufs dans les tissus végétaux, cependant, chez les Tubulifera, cet oviscapte a la forme d'une glissière (Mound, 2002 ; Tommasini et Maini, 1995).

1.3.2. Œuf

Les œufs de couleur blanche ou jaunâtre sont cylindriques et en forme de haricot et de grande taille par rapport à la taille du corps de la femelle (Stannard, 1968). Le développement de l'œuf à l'adulte est généralement d'environ 10 à 30 jours selon les espèces de thrips et les conditions environnementales (Lewis, 1973).

1.3.3. Larve

La larve néonatale a grossièrement la forme de l'adulte mais elle est évidemment dépourvue d'ailes. Elle est jaune clair très pâle. Cette couleur deviendra plus foncée avec le temps pour passer au jaune orangé peu avant la première mue. Le deuxième stade larvaire se caractérise par un abdomen plus volumineux par rapport à l'ensemble tête-thorax (Bournier, 1968).

1.3.4. Pro nymphe et Nymphe

Ces stades rassemblent à la larve mais ils sont légèrement plus petits que la larve du deuxième stade au moment de la mue. Cependant, la présence de fourreaux alaires permet de l'en distinguer aisément. Les stades nymphaux à des pièces buccales mais elles sont atrophiées et qu'ils ne prennent donc pas de nourriture (Bournier, 1968).

1.4. Reproduction

La reproduction chez les thysanoptères est généralement sexuée. Dans ce mode les thrips réunissent les deux systèmes reproducteurs des deux sexes pour qu'il y ait une fécondation (Stannard, 1914). Cependant ce mode de reproduction aboutit d'un tiers de mâles et deux tiers de femelles (Bustillo-Pardey, 2009).

Les Thysanoptères peuvent aussi se reproduire occasionnellement par des divers types de parthénogenèses (Stannard, 1914). Notamment le thélytoque lorsque les femelles se développent à partir des œufs non fertiles. Dans le cas d'arrhénotoque, les mâles sont issus des œufs non fertiles tandis que les œufs fertiles se développent en des femelles. En parthénogenèse deutérotocue, qui est relativement rare, survient à partir des œufs non fertiles et se développe en des mâles ou des femelles (Nault *et al.*, 2006). Cependant ce mode de reproduction n'aboutit qu'à la production uniquement d'individus mâles (Yoshihara et Kawai, 1983).

1.5. Cycle biologique

Toutes les espèces font partie de l'ordre des Thysanoptères sont partagés presque le même cycle biologique, qui comprend six stades de développement, soit œuf, deux stades larvaires actifs, deux (chez les térébrantes : une pronymphe et une nymphe) ou trois (chez les tubulifères : une pronymphe, une nymphe I et une nymphe II) stades nymphaux inactifs et adulte (Goldarazena, 2015). Chacun de ces stades menant à l'adulte dure quelques jours pour un total d'environ quelques jours à plusieurs semaines. Les durées de développement des différents stades varient selon la température, les plantes- hôtes sur lesquelles les thrips sont élevés et selon l'origine géographique (Stacey et Fellowes, 2002) voir figure 2. La durée de vie des thrips adultes peut aller de plusieurs semaines à plusieurs mois (y compris la diapause hivernale) (Frutschi *et al.*, 2014)

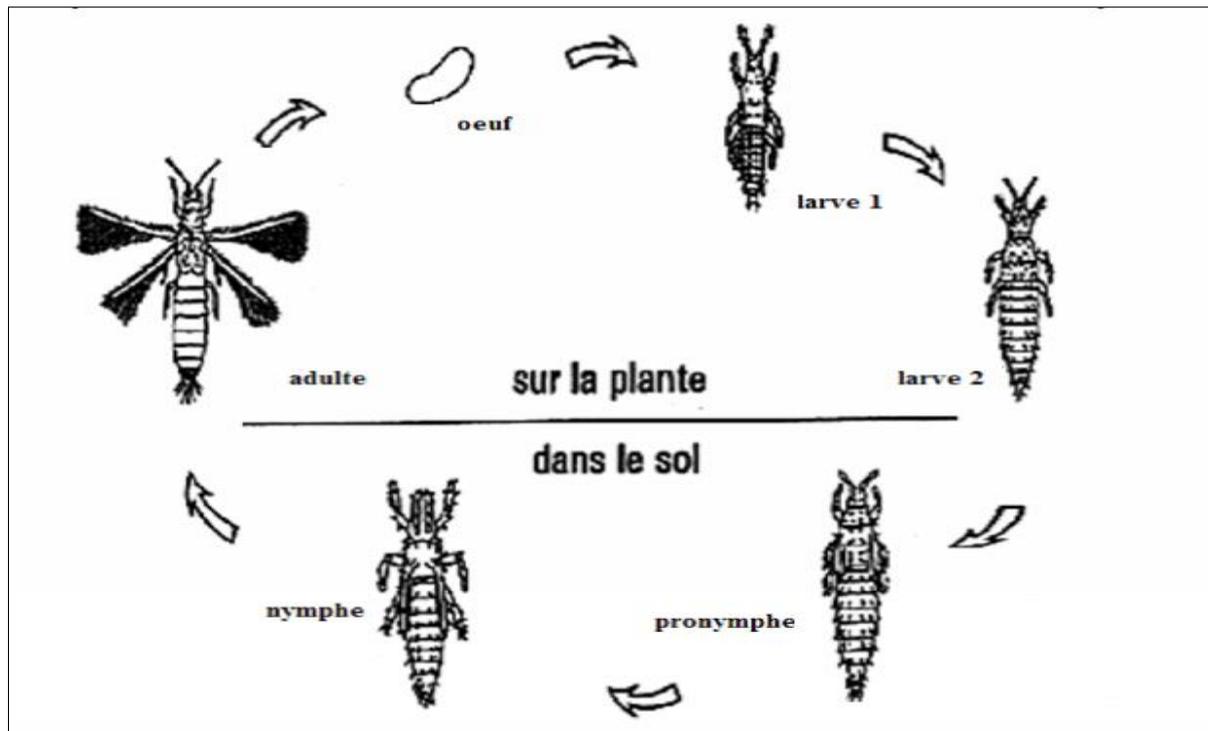


Figure 2. Cycle biologique des Thysanoptères (Anonyme, 2007)

1.6. Dégât

1.6.1. Dégât direct

Les thrips causent des dégâts en aspirant le contenu des cellules de l'épiderme. Ces cellules se déshydratent, se vident de leur contenu, se décolorent, se remplissent d'air, et prennent d'abord une teinte blanc nacré puis brunissent peu à peu (Bournier, 1983). D'autres dégâts sont constatés en fonction de la plante hôte. Prenons, par exemple, la déformation des fruits due aux piqûres de thrips dans les cultures maraîchères.

1.6.2. Dégât indirect

Les thrips sont connus parmi les insectes qui sont des vecteurs potentiels de certains champignons, bactéries et virus qui causent les maladies des plantes. Parmi les bactéries transmises, il y a *Erwinia amylovora*, responsable de la maladie du feu bactérien (Bournier, 1983). Le champignon du mildiou de la vigne (*Uncinula necator*) peut être transmis également par les thrips (Bournier, 1983). Les thrips sont l'unique vecteur d'une série de virus connus sous le nom des Tospovirus. Parmi ces virus, il y a le TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) qui affecte surtout les cultures légumières (tomate et poivron) et l'INSV (Impatiens Necrotic Spot Virus) touche la plupart des cultures ornementales (Bournier, 1982).

1.7. Moyens de lutte

1.7.1. Lutte chimique

La gestion des thrips par les traitements phytosanitaires pose de sérieux problèmes aux producteurs. En plus de l'apparition des individus hautement résistants, l'emploi des molécules chimiques peut détruire les ennemis naturels (Villeneuve *et al.*, 1999). En fonction de la précocité des attaques des thrips, la date de l'intervention chimique peut être déterminée. Si les dégâts sont très fréquents au moment de la germination et de la levée, il vaut traiter la semence ou pratiquer des apports de formulations granulées dans la ligne de semis (Bournier, 1982).

1.7.2. Lutte physique

La lutte physique consiste à utiliser des moyens mécaniques pour contrôler le taux d'infestation par les thrips et d'empêcher les individus de s'installer sur la culture. C'est donc les résultats issus des mesures prophylactiques qui justifieront le niveau de lutte physique mis en place. Par des pièges chromatiques bleus qui attirent les adultes volants ou par d'autres moyens (Fredon, 2018 ; Lambert *et al.*, 2019).

Chapitre 2:
Aperçu sur les thrips
nuisibles

2.1. Aperçu sur les espèces des thrips nuisibles

A travers le monde Ananthakirshnan (1984) a dressé une liste de 60 espèces phytophages, dont 20 espèces sont considérées comme très cosmopolites et très nuisibles à la production agricole. Tandis que, Mound (1997) a considéré 35 espèces comme les nuisibles aux plantes cultivées et affectent sérieusement la production mondiale. Parmi celles-ci, il y a lieu de citer *Frankliniella occidentalis*, *Heliethrips haemorrhoidalis*, *Parthenothrips dracaenae*, *Thrips tabaci*, *T. simplex*, *T. meridionalis*, *T. fuscipennis*, *Taeniothrips dianthi*, *Hercinothrips femoralis*, *Limoethrips cerealium*, *Thrips physapus*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella fusca* [*Frankliniella bispinosa*], *Frankliniella schultzei*, *Frankliniella zucchini*, *T. palmi*, *Scirtothrips dorsalis*, *Frankliniella tritici*, *Fulmekiola serrata*, *Frankliniella tenuicornis*, *Ceratothripoides claratris*, *Microcephalothrips abdominalis* (Mound, 2002). Quelques-unes sont de véritables ravageurs des cultures, notamment sous serre, les plus importantes sont mentionnées sur (tab. 2). (Grrer et Diver, 2000 Cité par Houamel, 2013)

Tableau 2. Les espèces de thrips les plus nuisibles aux cultures sous serre (Grrer et Diver, 2000 Cité par Houamel, 2013)

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

2.2. Sélection de la plante hôte

Les thrips sont très phytophages, pour savoir comment les virus se transmettent, il faut connaître les facteurs qui influent sur la sélection de la plante hôte. Parmi ces facteurs, nous mentionnons : le vent ,la couleur et les besoins nutritionnels .

Le vent joue un rôle important dans la dispersion des thrips et dans la modification de sa trajectoire et de sa direction de vol .Toutefois, certaines espèces présentent un niveau de contrôle d'atterrir sur les cultures d'accueil ou des plantes hôtes, même spécifique (Funderburk

et Stavisky, 2004). Quant à la couleur la plus attirée des thrips pour localiser une plante hôte est tels que les couleurs bleue, blanche et jaune (Bautista et Mau, 1994). Une fois le thrips localise la plante hôte, la sélection végétale spécifique peut être déterminée par les besoins nutritionnels; cependant, un peu est connu sur les besoins nutritionnels des thrips (Frey et Helbling, 1994). Les thrips peuvent préférer des plantes riches en acides aminés pour assurer l'alimentation des larves dont la durée est assez courte, les protéines sont nécessaires à la croissance rapide. (Ananthakrishnan et Gopichandran, 1993)

2.3. Polyphagie des espèces nuisibles

Les thrips peuvent être très polyphages, mais aussi ont des préférences pour certains aliments. La présence de plante infectée a une influence potentielle sur les populations virulifères de *Frankliniella occidentalis* puisque les adultes colonisateurs préfèrent se poser et se nourrir sur les plantes infectées par le TSWV. De plus, les développements larvaires sont significativement plus élevés et rapides sur les plantes malades (Georges *et al.*, 2008). Alors que l'espèce *Thrips palmi* est relativement polyphage puisqu'elle se développe sur près de 200 plantes maraichères, fruitières et ornementales, la tomate est mentionnée comme étant l'hôte le plus préféré par ce thrips aux Caraïbes (Capinera, 2010). Alors qu'aux Japon et aux États-Unis Tsai *et al.* (1995) ont trouvé que l'aubergine et le poivron moins préférées que les Cucurbitacées. Parmi les hôtes de ce thrips, il y a le haricot, le chou, le melon, le piment, la laitue, le gombo, l'oignon, le pois, le niébé, le concombre, l'aubergine le poivron, la pomme de terre, la citrouille, la courge et la pastèque (Capinera, 2010).

Tandis que l'espèce *Thrips tabaci* est davantage polyphage et a été observé sur 25 familles botaniques. En maraichage, il s'attaque surtout aux alliacées (oignons, cive, poireau, etc.) mais on le trouve aussi sur le chou et la tomate (Philippe *et al.*, 2017). L'espèce *Dendrothrips ornatus* (Jablonowski), thrips des arbustes d'ornement, ce thrips commun, à répartition localisée, vit sur le dessus des feuilles du lilas et du troène qui prennent alors un aspect plombé et se déforment (Aflord, 2013).

Heliothrips haemorrhoidalis est très polyphage et il peut vivre sur plus de 60 plantes hôtes, en Floride ce thrips s'installe essentiellement sur le coton, mais il a été signalé également sur des viornes, des cornouillers, sur *Vitis sp.*, des palmiers, des Orchidées, l'avocatier, *Ficus nitida*, des érables, des mangues, des fougères, des goyaves, des hibiscus, des rosiers et de nombreuses autres plantes ornementales (Froud et Stevens, 2004). L'espèce de *Hercinothrips femoralis* est également un ravageur des cultures sous serre, il s'attaque à de

nombreuses cultures y compris le concombre, les bégonias, les cactus, le palmier dattier, le bananier, le chrysanthème, la tomate et le thé (Denmark et Fasulo, 2010).

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

Deuxième partie:
Partie expérimentale

Chapitre 3:
Présentation de la région
de Biskra

3.1. Situation géographique de la wilaya de Biskra

Le chef lieu de la wilaya de Biskra se trouve à environ 470 km au Sud-est de la capitale Alger elle s'étend sur une superficie de 21 671 Km², cette wilaya est limitée au Nord par les wilayas de Batna et M'sila, au Sud par les wilayas de Ouargla et El-Oued, à l'Est par la wilaya de Khenchla et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa (DPSB, 2014). Elle est souvent désignée par la « porte du désert », constituant ainsi, la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sud (Abdallah, 2001) . Voir figure 3



Figure 3. Situation géographique de la Wilaya de Biskra (Google Maps, 2021)

3.2. Climat

Afin de caractériser le climat dans la wilaya de Biskra d'une façon générale, les données de la période allant de 2009 à 2020 sont exploitées.

3.2.1. Températures

La température est un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la faune et de la flore (Dajoz, 1985). Les fortes chaleurs sont néfastes pour les thrips et elles provoquent leur déshydratation (Preisner, 1964). D'après les données de site Tutiempo (2021), qui

présentés dans la figure 4 durant la période 2009-2020 on remarque que la température moyenne maximale est enregistrée le mois de juillet (35.06 °C), et le minimal est noté le mois de janvier avec (12. 2 °C).

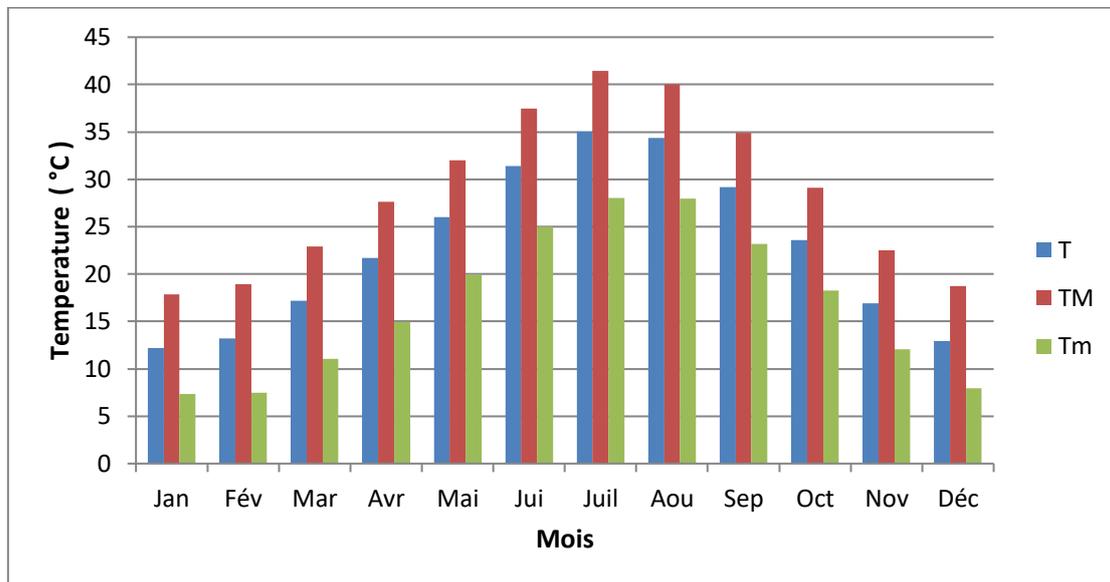


Figure 4. Températures moyennes mensuelles durant la période 2009-2020

D'après la figure 5 pour l'année 2020, on remarque que la température moyenne maximale est enregistrée le mois de juillet avec 35.46°C Et le mois le plus frais est janvier avec une température le minimal de 12 °C.

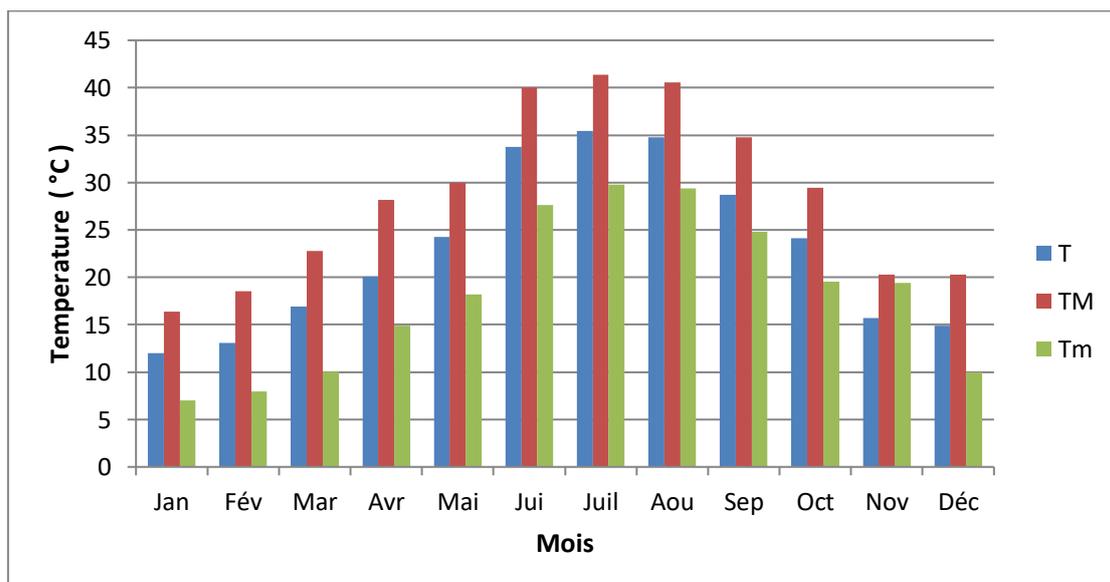


Figure 5. Températures moyennes mensuelles durant l'année 2020

3.2.2. Précipitation

Les fortes pluies peuvent détacher les thrips de leurs plantes hôtes et entraînent ainsi leur submersion par l'eau et leur mort (Lewis, 1973). D'après les données de la figure 6 en région de Biskra, durant la période (2009-2020) la précipitation est très élevée dans le mois de octobre 26.69 mm, et le mois le plus sec est juillet a 0, 8 mm.

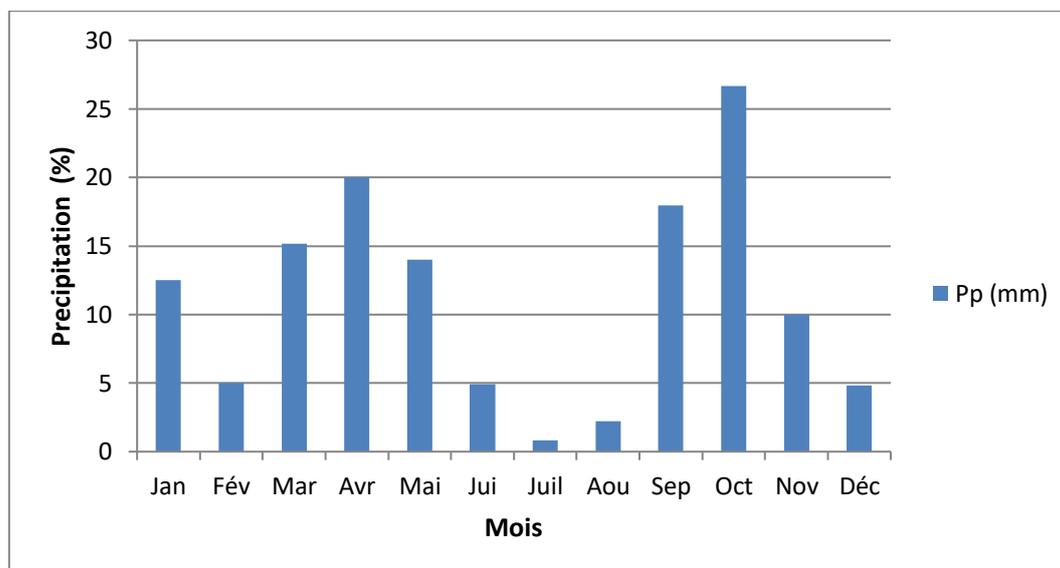


Figure 6. Précipitation moyennes mensuelles en (mm) durant la période (2009- 2020)

Pour l'année 2020 les résultats présentés dans la figure 7 on montre que le mois le plus pluvieux est avril avec 32.52 mm de pluie et les mois les plus secs sont juin sans 0 mm de précipitation.

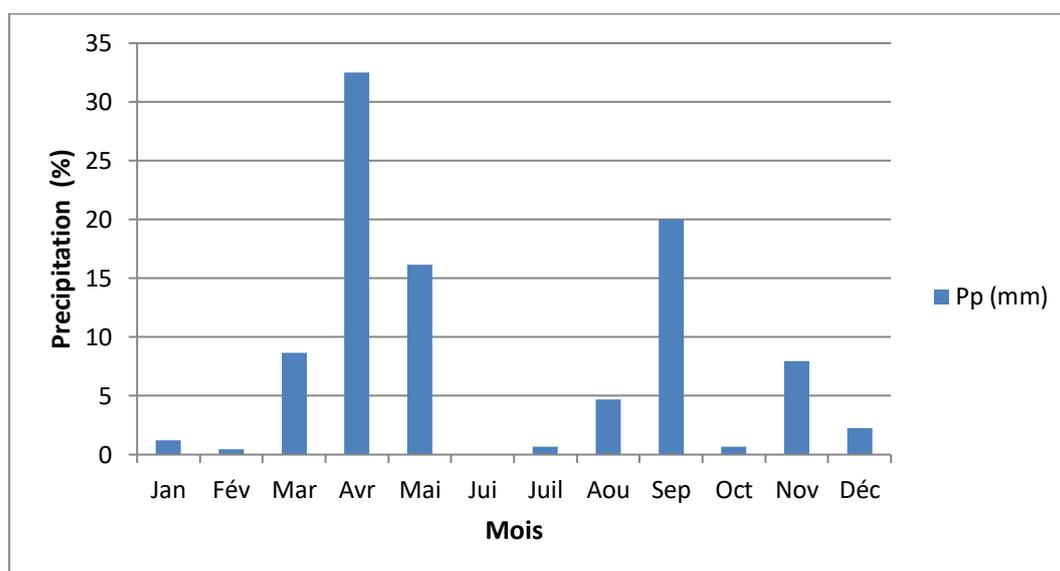


Figure 7. Précipitation moyennes mensuelles en (mm) durant l'année 2020

3.2.3. Humidité

D'après les données de site Tutiempo (2021) qui présentés dans la figure 8 en région de Biskra on remarque que l'humidité relative mensuelle moyenne est à son minimum le mois de juillet avec une humidité relative moyenne de 25.96 % et elle est à son maximum le mois de décembre avec une humidité relative moyenne de 57,17 %, Pour la période (2009-2020).

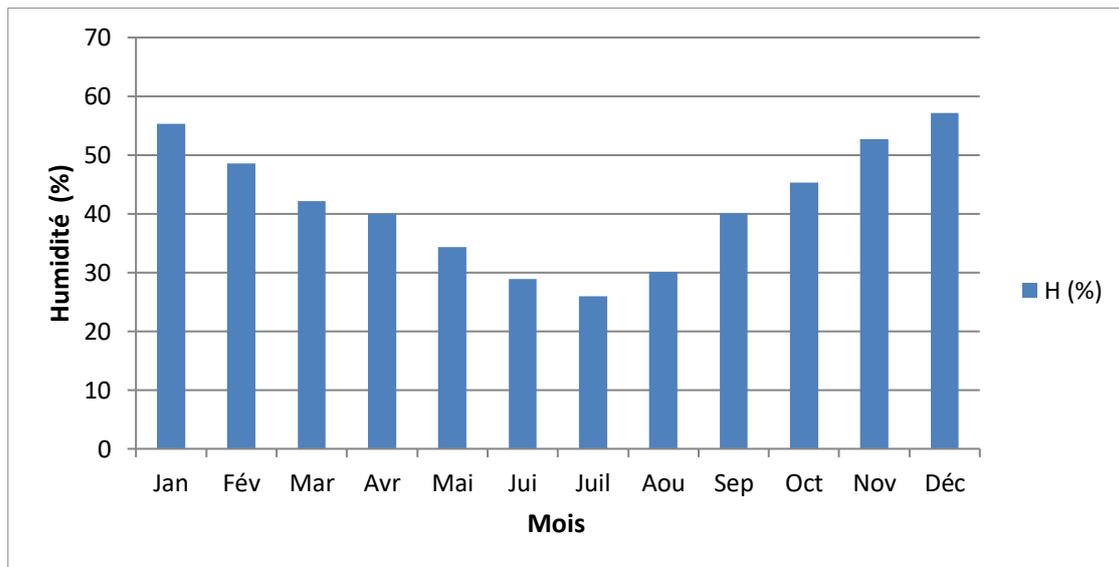


Figure 8. Humidité relative moyenne en (%) durant période (2009-2020)

Pour l'année 2020, les résultats présentés dans la figure 9 montrent que l'humidité relative mensuelle moyenne est à son minimum le mois de juin avec une humidité relative moyenne de 22.7 % et elle est à son maximum le mois de Janvier avec une humidité relative moyenne de 53,9 %.

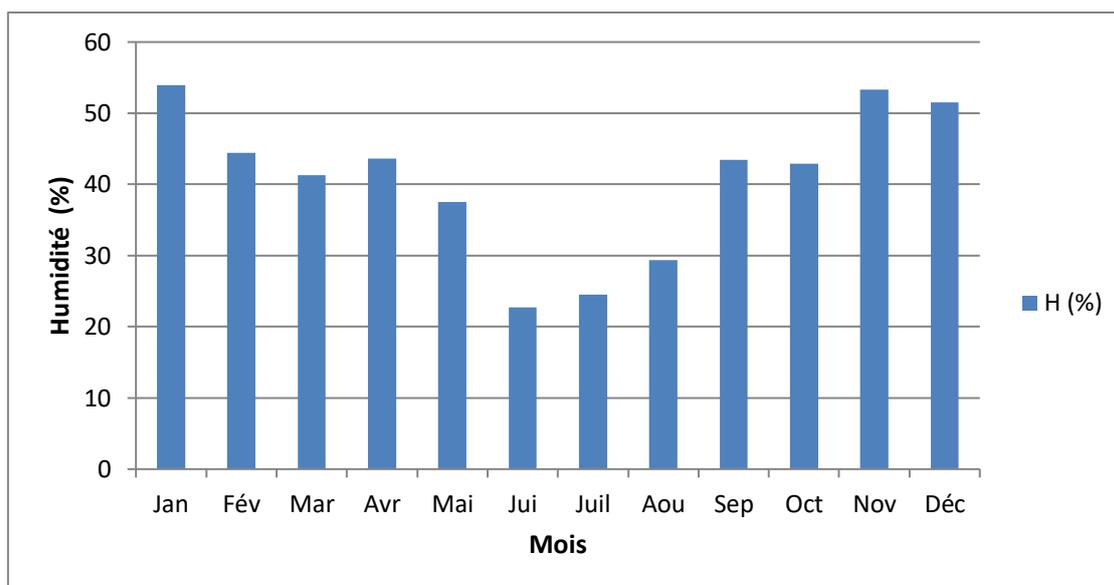


Figure 9. Humidité relative moyenne en (%) durant 2020

3.2.4. Vent

D'après Bournier (1983), le vent faibles facilitent la dissémination des thrips lorsqu' ils soufflent au moment où les conditions de température et d'humidité relative de l'air soit propices au vol des insectes qui est assez limitée. Le vent est une conséquence importante sur les phénomènes d'évaporation, de précipitation et a un degré moindre sur les températures. Les vents sont relativement fréquents au printemps et en été, et durant la période des températures maximales arrivent des Siroccos Sud-est (Bouchemal, 2017).

Le résultat qui obtenus dans (tab. 3) montre que La vitesse de vent est très forte dans le mois de Mars 16, 42Km /h, et très faible dans le mois de décembre avec une vitesse moyenne de 9,39 km/h dans la période de (2009-2020).

Tableau 3. Les vitesses du vent moyennes en Km/h enregistrées dans la région de Biskra durant la période de 2009-2020 (Tutiempo, 2021)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
V (km/h)	11,81	13,80	16,42	16,19	15,89	14,5	12	10,05	10,43	9,41	10,82	9,39	12,55

D'après les données de site Tutiempo (2021) qui mentionnée sur le (tab. 4), la vitesse de vent est très forte dans le mois de janvier 20,8 Km /h, et très faible dans le mois de décembre avec une vitesse moyenne de 11, 7 km/h dans l'année 2020.

Tableau 4. Les vitesses du vent moyennes en Km/h enregistrées dans la région de Biskra durant l'année 2020 (Tutiempo, 2021)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
V(Km/h)	20,8	15	11,7	17,6	16,5	17,2	14,8	15,9	12,3	14,4	17,8	11,6	15,46

3.3. Synthèse climatique

3.3.1. Diagramme ombrothermique de Gausсен

Le diagramme ombrothermique de Gausсен est une méthode graphique où sont portés en abscisse les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T) sur deux axes différents. A Biskra, les données de la période allant de 2009 à 2020, ont mis en évidence que la période sèche s'étale sur la totalité de l'année, avec une forte chaleur en juin, juillet et août. Voir figure 10

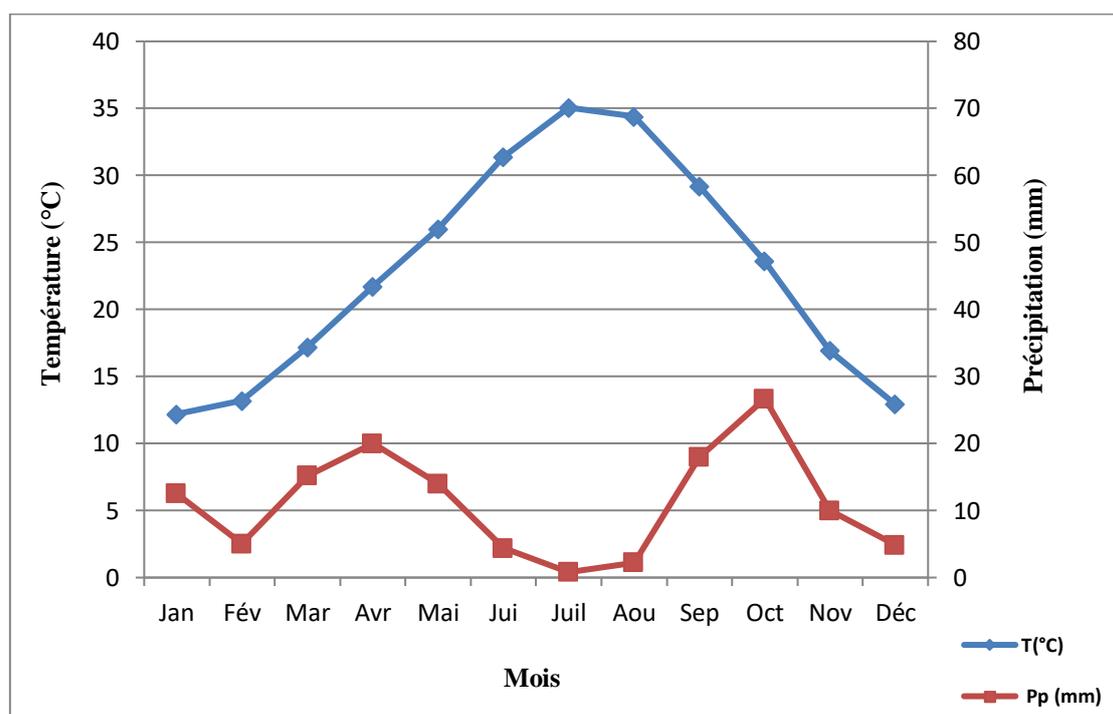


Figure 10. Diagramme ombrothermique de la région de Biskra déterminé par les données climatiques de la période (2009– 2020)

3.3.2. L'indice d'Emberger

Permet de caractériser les climats et leur classification dans des étages bioclimatiques différents. L'indice d'Emberger ou le coefficient pluviométrique est calculé selon la formule suivante : $Q = 3,43 P / TM - Tm$

Q : Quotient pluviométrique, P : Pluviométrie annuelle (mm), TM : Température moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C), Tm : Température moyenne des minima du mois le plus froid (°C).

D'après les données climatiques de la région de Biskra pour la période de 2009 à 2020, Dont P =134,02 mm, TM = 41,4 °C, Tm= 7,4 °C.Q2=13,52. Cette valeur de Q2 (13,52), permet de situer la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud. Voir figure 11

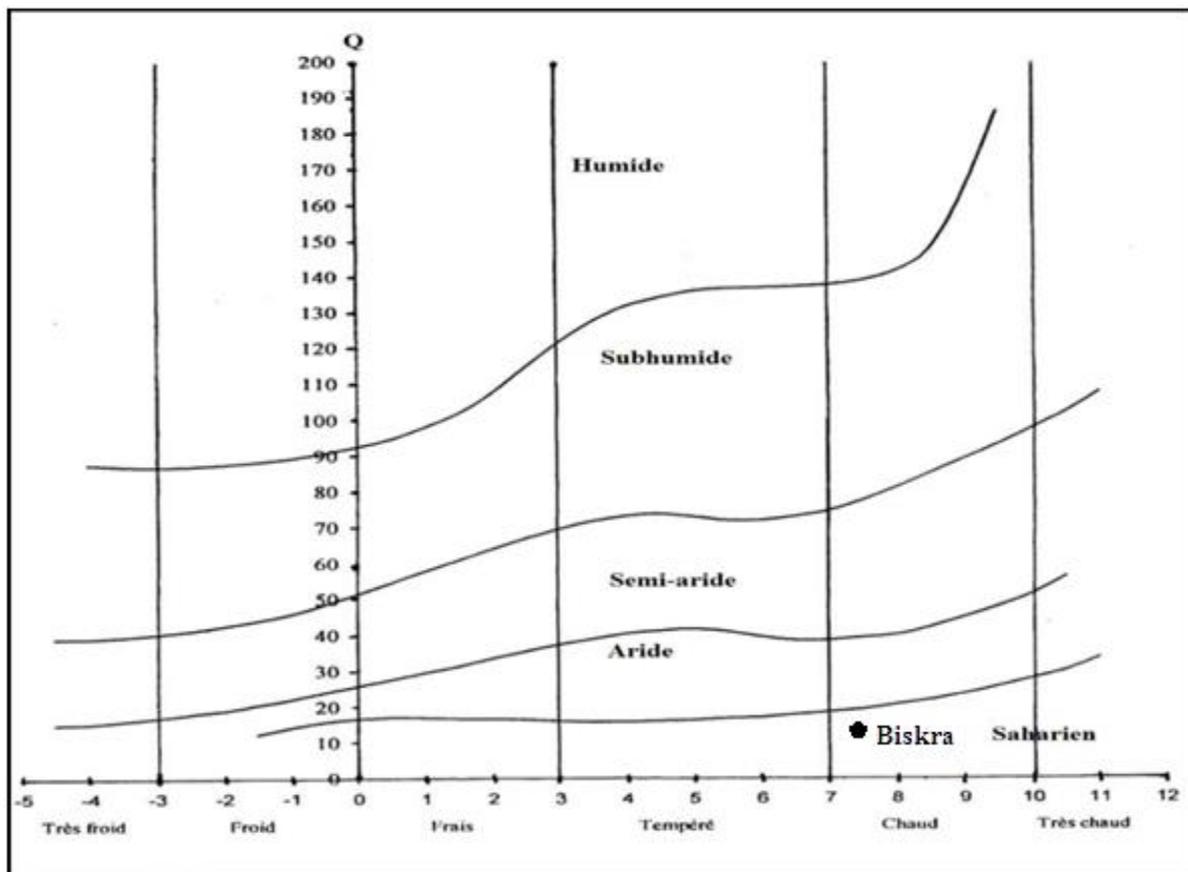


Figure 11. Situation de la région de Biskra dans le climagramme d'Emberger selon les données de la période (2009-2020)

Chapitre 4:

Matériel et méthodes

4.1. Matériel

4.1.1. Matériel végétal

La région de Biskra est devenue un pôle agricole. En plus du palmier dattier, la région est réputée pour ses productions maraîchères de plein champ et sous serres, qui couvrent une bonne partie des besoins nationaux. Par ailleurs, connu également un développement considérable. Afin de ressortir la biodiversité et l'impact des thrips sur les spéculations pratiquées dans cette région, il est procédé à la prospection d'un maximum de localités et notamment celles les plus productives. A chaque sortie, des rameaux, des talles, des feuilles, des bourgeons et des fleurs des différentes plantes, sont secouées ou ramenées au laboratoire pour les observer. Parmi les cultures les plus prospectées, il y a sous serres (melon, tomate, piment, poivron) et les cultures maraichères de plein champs (fève) et enfin le palmier dattier et plantes spontanées (Rechid, 2011 ; Houamel, 2013 ; Razi et *al.*, 2013 ; Razi et *al.*, 2017 ; Sassoui et Berkan, 2018 ; Razi et *al.*, 2019 ; Razi et *al.*, 2020). Voir figure 12, 13 et 14

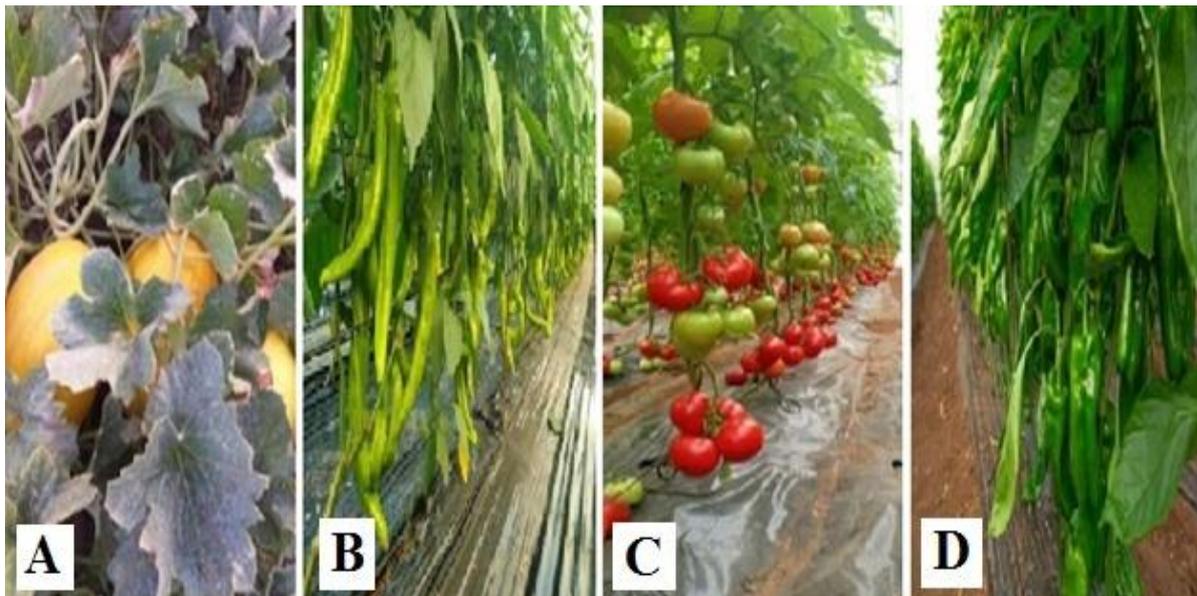


Figure 12. Quelque matériel végétal échantillonné sous serre (A : melon, B : piment, C : tomate, D : poivron) (Baissa et Krim, 2020)



Figure 13. Matériel végétal prospecté en plein champ A: fève (Rechid, 2011), B: Palmeraie (Razi *et al.*, 2019)



Figure 14. Quelques plantes spontanées (A: *Malva sativa*, B: *Moricandia arvensis*) (Sassoui et Berkan, 2018)

4.1.2. Matériel animal

Il s'agit de collecter des thrips se trouvant sur les parties aériennes des plantes. Cette collecte est réalisée par secouage ou par un échantillonnage des organes végétaux hébergeant ces thrips (Razi, 2017 ; Ben selem, 2019 ; Razi *et al.*, 2020).

4.1.3. Matériel utilisé sur terrain et au laboratoire

Les techniques de collecte, triage, montage et identification ont nécessité l'emploi d'un certain matériel, dont le plus important est mentionné sur (tab. 5).

Par ailleurs, ce travail a nécessité l'emploi de certains produits, entre autres, Na OH 5 % et 10 %, l'éthanol à 70%, 60%10%, 70%, 80%, 90%, 100%, eau distillée et liquide de fixation Bomme de Canada .

Tableau 5. Matériel utilisé sur terrain et au laboratoire

Technique	Matériel utilisé	Auteurs
Secouage et piégeage	<ul style="list-style-type: none"> - Fond blanc ou parapluie japonais - Pinceau fin - Etiquettes - Loupe de poche - Bacs bleus - Un détergent (Isis) - Passoire 	(Rechid, 2011 ; Houamel, 2013 ; Razi et al., 2013 ; Razi et al., 2017 ; Razi, 2017 ; Sassoui et Berkan, 2018 ; Ben selem, 2019 ; Razi et al., 2019 ; Razi et al., 2020) .
Triage et Montage	<ul style="list-style-type: none"> - Boites de Pétri et verres de montres - Tube à essai - Pinceau - Epingles entomologiques - Loupe binoculaire - Lames et lamelles étiquetées - Microscope optique - Boite de collection des lames 	

4.2. Méthodes

4.2.1. Echantillonnage sur le terrain

Les thrips sont de petits insectes, et en général sont difficiles à voir lors de l'inspection des plantes en raison de leurs habitudes cryptiques, qui leur permettent de coloniser les

plantes et les habitats sans être détectés (Kirk, 2007). La détermination des espèces de thrips ravageurs aux cultures est l'une des principales bases pour la gestion de la lutte intégrée (Kogan, 1988). Toute sorte des plantes qui sont rencontrées soumises à des contrôles minutieux afin de collecter le maximum d'espèces de thrips (Rechid, 2011).

Plusieurs techniques ont été proposées par les auteurs pour l'échantillonnage des thrips, certaines de ces méthodes incluent des pièges collants bleus, des pièges bleus à eau et la technique de secouage. Les pièges collants étaient couramment utilisés pour détecter la présence de thrips et le départ le début du vol des adultes (Cloyd, 2009 ; Ugine *et al.*, 2011). En ce qui concerne les pièges bleus à eau, différentes préférences de couleur et attractivité parmi plusieurs espèces de thrips ont été étudiées (Hoddle *et al.*, 2002 ; Rodriguez-Saona *et al.*, 2010). Cependant la plupart des thrips ont été capturés et attirés par les pièges bleus à eau. Ceux-ci aident à déterminer la diversité des thrips et fournissent des informations sur l'activité des thrips (Andjus *et al.*, 2001). Quant au secouage, afin de faire tomber ces insectes sur un tissu blanc ou un parapluie japonais, la plante doit être secouée. Les thrips présentent généralement une tendance à marcher sur le tissu blanc au lieu de s'envoler, ce qui facilite leur collecte à l'aide d'un pinceau fin humide (Bournier *et al.*, 1978).

4.2.1.1. Pièges collants bleus

Prenons par exemple l'étude menée par Razi *et al.* (2020) sur la connaissance des thrips associés aux trois cultivars de melon (Star plus, DRM et Mimosa) les plus couramment utilisés dans les serres de la région de Biskra. Ils ont utilisé une technique de pièges bleus collants pour détecter l'apparition de thrips et l'initiation du vol des adultes comme suit : Deux pièges bleus (26 x 21 cm) ont été installés dans chaque entrée de serre. Pour éviter l'effet de bord, les pièges ont été positionnés à quelques mètres (environ 8 m) des portes de la serre. Les pièges étaient suspendus à 30 cm au-dessus des plantes et remplacés régulièrement. Les thrips ont été comptés chaque semaine in situ à l'aide d'une loupe de poche (x10) (Razi *et al.*, 2020). Voir figure 15

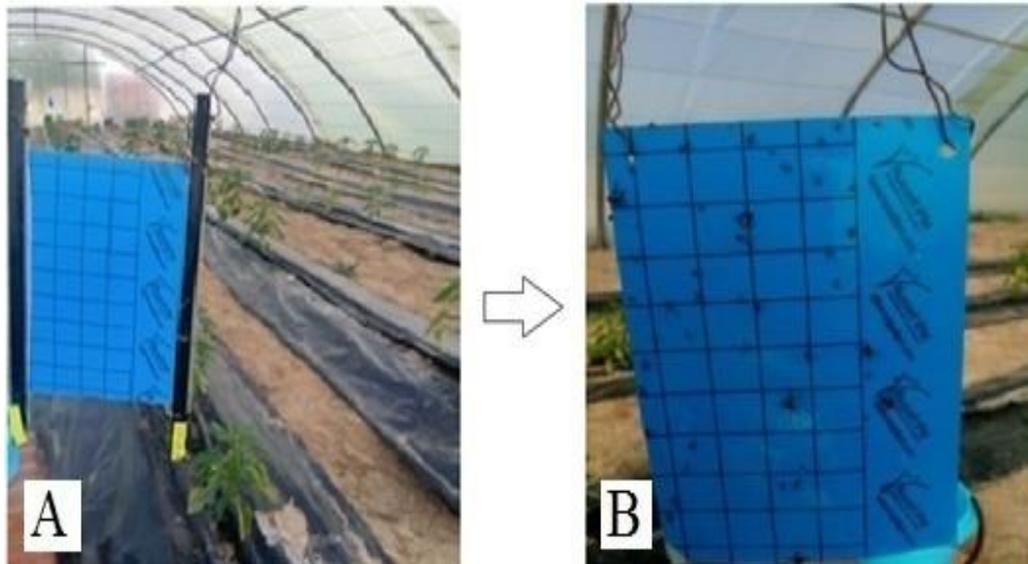


Figure 15. A : Plaque Blue au début. B : Plaque Blue après une semaine (Ben selem, 2019)

4.2.1.2. Pièges bleus à eau

Prenons par exemple l'étude menée par Houamel (2013) sur des thrips inféodés aux 3 cultures sous serre (la tomate, le piment et enfin une troisième serre est cultivée en poivron) dans la localité d'El Marhoum (El Ghrous, Biskra). Cette technique est basée sur l'utilisation des bacs bleus de 22 centimètres de diamètre, à raison de deux bacs par serre. Chaque piège est placé sur le sol et à une distance de 20 m de chaque entrée de la serre. Le bac est rempli au deux tiers ($2/3$) de son volume à l'aide de l'eau contenant quelques gouttes de détergent (Isis). La collecte des thrips est faite hebdomadairement. A l'aide d'un morceau de mousseline utilisé comme une passoire, le contenu du piège est versé afin de récupérer l'ensemble des thrips. Les spécimens sont conservés dans des tubes contenant de l'éthanol à 70 % (Houamel, 2013). Voir figure 16



Figure 16. Bac bleu utilisé pour le piégeage des thrips (Houamel, 2013)

4.2.1.3. Secouage

Prenons par exemple l'étude menée par Razi *et al.* (2017). Ils ont fait une enquête sur les thrips et leur potentiel de transmission de virus aux cultures maraîchères entre 2014 et 2016 dans six sites arides de Biskra. La collecte des thrips par cette méthode est comme suit : Les méthodes d'échantillonnage variaient en fonction de la culture cultivée, des caractéristiques morphologiques des plantes et du type de dommages observés sur les parties de la plante (Paloma *et al.*, 2015 cité par Razi *et al.*, 2017). Pour la tomate et le poivron, un tissu blanc a été placé sous chaque plante et les deux tiers supérieurs de la plante ont été vigoureusement secoués pour collecter les spécimens par un fin pinceau dans des flacons étiquetés contenant de l'éthanol à 60%. (Razi *et al.*, 2017). Voir figure 17



Figure 17. Parapluie japonais utilisé pour la récupération des thrips lors de secouage des plantes (Aidaoui, 2018)

Toujours Razi *et al.* (2013) a prospecté des plants de fève dans une étude qui a été menée en 2010-2011 dans trois sites de Biskra (Sidi-Okba, M`ziraa et El-Outaya). Pour l'échantillonnage des thrips sur le terrain, elle a appliqué la méthode de secouage comme suit selon: des adultes ont été collectés parmi 20 à 40 plantes sélectionnées au hasard dans chaque parcelle, elle a secoué la plante sur une assiette blanche à l'ode rdre 10 fois, les thrips alors ont été collecté à l'aide d'un pinceau fin dans un flacon étiqueté éthanol à 70%. (Rechid, 2011 ; Razi *et al.*, 2013). Voir figure 18

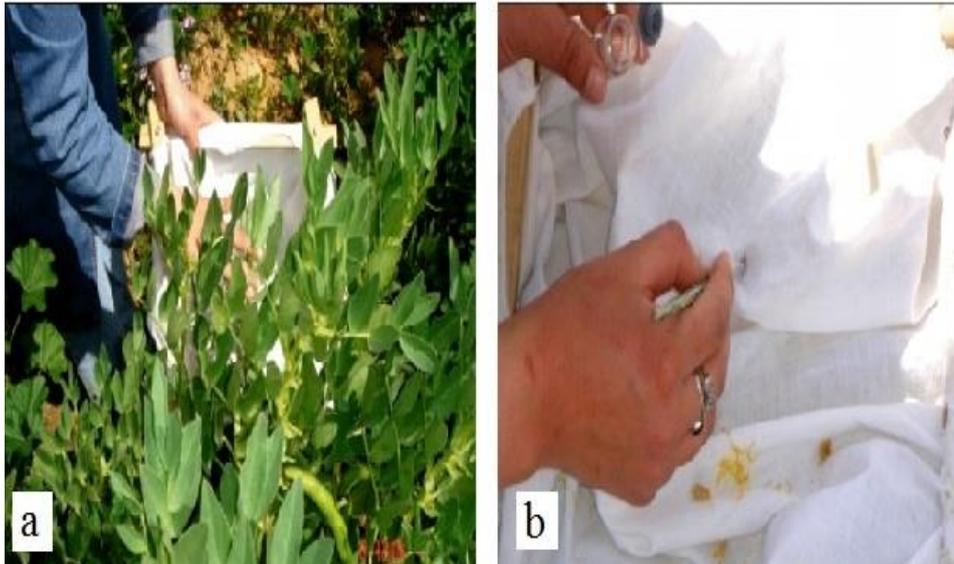


Figure 18. Technique de secouage appliquée pour la collecte des thrips (a : Secouage d'un plant de fève au-dessus du parapluie japonais .b : Récolte des thrips à l'aide d'un fin pinceau humide). (Rechid, 2011)

Le secouage du feuillage est permet de récupérer 80% des adultes et 18% des larves des feuilles (Gonzalez-Zamora et Garcia-Mari, 2003).

Prenons par exemple l'étude menée par Razi *et al.* (2019) sur une prospection des thrips du palmier dattier a Biskra, dans quatre palmeraies (deux à l'est, deux à l'ouest) A partir de chaque site, une palmeraie a été sélectionnée, et de chaque bosquet 10 arbres d'environ 2 m de haut ont été choisis au hasard. La collecte des thrips a été effectuée par secouage (Razi *et al.*, 2019).

Une autre étude menée par Sassoui et Berkan (2018) dans la région de Biskra sur les thrips associés aux plantes spontanées dans le milieu naturel à Sidi Okba et à El-Hadjeb durant la campagne 2017/2018. Dans chaque localité, un total de 14 plants sont pris au hasard. Chaque plant a subit un secouage au-dessus d'un parapluie japonais, voir figure 19. (Sassoui et Berkan, 2018).



Figure 19. Technique de secouage d'un plant au dessus du parapluie japonais (Sassoui et Berkan, 2018)

4.2.2. Techniques appliqués au laboratoires

4.2.2.1. Triage et comptage

Au laboratoire, les thrips récupérés à partir des cultures maraichères, par la méthode de piégeage ou de secouage, ont subi d'abord un triage : Le contenu de chaque tube à essai est versé d'abord dans une boîte de Pétri. A l'aide d'une épingle entomologique, les thrips sont triés dans un premier temps suivant leur taille et leur couleur sous une loupe binoculaire, ceci pour un objectif de faciliter le traitement des individus sombres avec le KOH. Les thrips similaires sont placés séparément dans un autre tube à essai contenant de l'éthanol à 70% et portant toutes les indications nécessaires. voir figure 20 (Aidaoui, 2018)

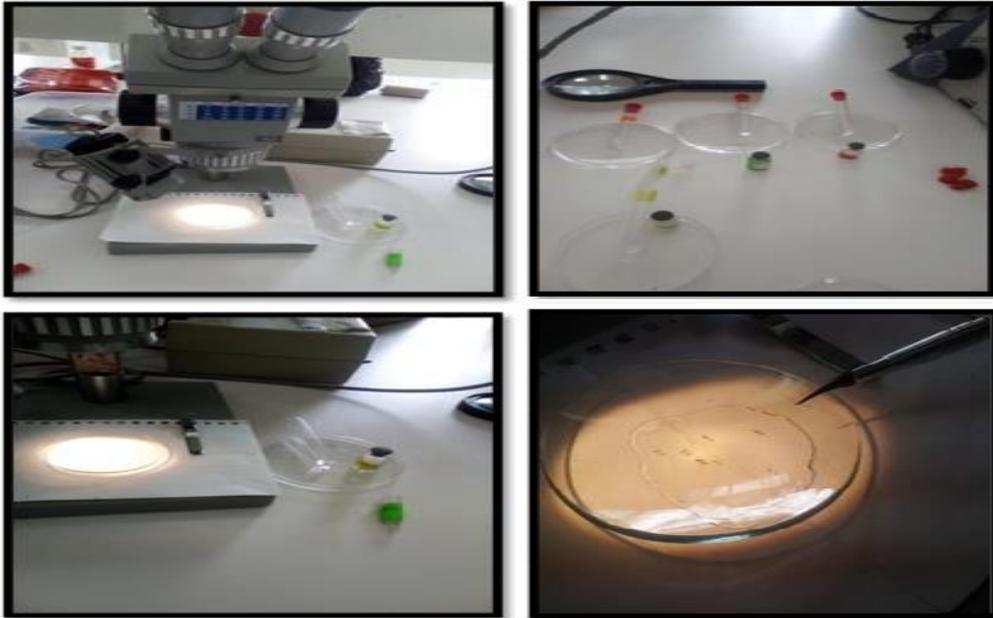


Figure 20. Triage et comptage des thrips sous loupe binoculaire (Aidaoui, 2018)

4.2.2.2. Montage

Pour l'examen microscopique, les thrips adultes doivent être montés entre lames et lamelles. La méthode adoptée est celle décrite par Mound et Kibby (1998) dans un premier temps, les spécimens de thrips sont placés dans le produit d'Ander's pendant 30mn. Ce traitement permet de les assouplir afin d'éviter toutes cassures lors des manipulations. Ensuite, chaque individu est déposé sur sa face ventrale dans une goutte de Hoyer suffisamment étalé sur une lame. Après avoir étalé les pattes, les ailes et les antennes à l'aide d'une épingle entomologique très fine, une lamelle circulaire de 13 mm de diamètre est déposée au-dessus. Sur les bords de la lame, deux étiquettes sont fixées ; l'une porte le nom de la plante, le lieu et la date de récolte, alors que, sur la deuxième, il est mentionné le nom de l'espèce après son identification. Une fois terminé, l'ensemble des montages est placé dans une étuve de séchage réglée à 35-40 °C pendant 6 heures (Razi, 2017).

4.2.2.3. Identification

L'identification des thrips montés entre lame et lamelle nécessite l'observation de certains caractères microscopiques, la présence ou l'absence d'un tube à l'extrémité implantation des franges des soies au niveau des ailes, la forme et la disposition des sensoria dans les articles antennaires III et IV, la présence des sculptures au vertex et la forme du front au niveau de la tête, la présence des bandes sombres et des nervures transverses au niveau des ailes antérieures, le nombre, la forme et la disposition en groupe des segments antennaires, la

présence ou l'absence de spinula, furca et sensillies campaniformes au niveau métathorax , la forme et taille de la tête et du pronotum et le nombre et la disposition des soies sur ces derniers, la présence et la forme du microtrihia au niveau des segments abdominaux et le nombre des soies implantées sur la première nervure des ailes antérieures. Cette opération d'identification a nécessité également l'utilisation des clefs de (Moritz, 1994), et (Moritz *et al.*, 2004). Voir figure 21



Figure 21. Thrips montés et observés sous microscope optique (Aidaoui, 2018)

Chapitre 5:

Résultats et discussions

5.1. Certains résultats sur différentes études des thrips

Dans le monde entier plusieurs études ont été consacrées à la recherche sur les thrips dans toutes sortes des végétaux et cultures.

Dans ce chapitre on va présenter les espèces nuisibles des thrips les plus cosmopolites et les plus polyphages aux différentes plantes hôtes en notant leur abondance entre les divers territoires (tab. 6, 7, 8 et 9). Soit de 26 articles a été traités dans ce présent document (voir annexe 1).

5.1.1. Inventaire des thrips nuisibles à Biskra et en Algérie

Tableau 6. Polyphagie des thrips nuisibles sur plusieurs cultures et plantes hôtes à Biskra et en Algérie

Espèces nuisible	Régions	Plant hôte	Méthode d'échantillonnage	Période d'étude	Auteurs
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Biskra (Sidi Okba)	la fève (<i>vicia faba</i>)	Secouage et pièges à eau bleus	2010-2011	(Rechid, 2011)
	Biskra	la tomate, piment et poivron			(Razi <i>et al.</i> , 2013)
					(Laamai et Houamel, 2015)
	16 wilayas appartiennent à l'Algérie (Nord, Est et Ouest)	La clémentine et la variété Thomson Navel		2013-2015	(Koutti <i>et al.</i> , 2017)
Biskra	poivron , piment, tomate, aubergine, oignon, ail , chou-fleur, carotte, laitue, courgette, pastèque, melon et betterave	Secouage		2014-2016	(Razi <i>et al.</i> , 2017)

Suite du tableau 6					
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Bejaia	piment et concombre	Secouage	2015	(Oudjiane <i>et al.</i> , 2018)
	Biskra (El-Hadjeb et Sidi Okba)	plantes spontanées (<i>Hédysarum cornariun</i> , <i>Malva saliva</i> , <i>Morcicandia arvensis</i> et <i>Linaceae</i>)		2017-2018	(Sassoui et Berkan, 2018)
		palmiers de dattiers		2009 -2011 et 2014-2015	(Razi <i>et al.</i> , 2019)
		melon (<i>Star plus</i> , <i>DRM</i> et <i>Mimosa</i>)	Pièges collants bleus	2017	(Razi <i>et al.</i> , 2020)
<i>Frankliniella intonsa</i> et <i>Thrips flavus</i>	Biskra	cultures maraîchère (le poivron)	Secouage	2014-2016	(Razi <i>et al.</i> , 2017)
<i>Thrips tabaci</i>		la tomate, piment et poivron	Pièges bacs à eau et secouage.	2010-2011	(Laamai et Houamel, 2015)
	16 wilayas appartiennent à l'Algérie (Nord, Est et Ouest)	La clémentine et la variété Thomson Navel	Secouage	2013-2015	(Koutti <i>et al.</i> , 2017)
	Biskra	poivron , piment, tomate, aubergine, oignons, ail , chou-fleur, carotte, laitue, courgette, pastèque, melon et betterave		2014-2016	(Razi <i>et al.</i> , 2017)

Suite du tableau 6					
<i>Thrips tabaci</i>	Biskra	palmiers de dattiers	Secouage	2009-2011 et 2014-2015	(Razi <i>et al.</i> , 2019)
		melon (<i>Star plus</i> , <i>DRM</i> et <i>Mimosa</i>)	Pièges collants bleus	2017	(Razi <i>et al.</i> , 2020)

5.1.1.1. Le thrips californien

L'espèce *Frankliniella occidentalis* a été mentionnée par Rechid (2011) sur la fève (*vicia faba*) dans la région de Biskra par la technique de secouage et par l'utilisation des pièges à eau bleus. Razi *et al.* (2013) l'a été signalé sur la même culture dans la même région. Par ailleurs Laamari et Houamel (2015) ont été signalé cette espèce pour la première fois sur les cultures sous serre (la tomate, piment et poivron) à Biskra durant la campagne agricole 2010-2011. D'après Razi *et al.* (2017) toujours cette espèce a été collectée à Biskra sur les cultures maraichères. (Poivron, piment, tomate, aubergine, oignon, ail, chou-fleur, artichaut, laitue, courgette, pastèque, melon et betterave) durant la période d'étude 2014-2016.

Par ailleurs Sassoui et Berkan (2018) ont été réalisé un inventaire des thrips sur les plantes spontanées dans la région de Biskra (El-Hadjeb et Sidi Okba) où l'espèce *F. occidentalis* a été échantillonné sur *Hédysarum cornariun*, *Malva saliva*, *Morcicandia arvensis* et *Linaceae* par la technique de secouage. Toujours à Biskra Razi *et al.* (2019) a été trouvé l'espèce de *F. occidentalis* sur palmiers dattiers par la technique de secouage. D'autre part cette espèce à été mentionné sur trois cultivars de melon (*Star plus*, *DRM* et *Mimosa*) par l'utilisation des pièges collants bleus (Razi *et al.*, 2020).

En Algérie les principales études consacrées sur le thrips des petits fruits (*F. occidentalis*) sont les suivantes :

Koutti *et al.* (2017) a noté l'espèce *F. occidentalis* sur la clémentine et la variété Thomson Navel au niveau de 16 wilayas de l'Algérie (Nord, Est et Ouest) durant la campagne 2013-2015 par la technique de secouage.

Par ailleurs Oudjiane *et al.* (2018) a été signalé la même espèce précédente mais sur le piment et le concombre au niveau de la wilaya de Bejaia en utilisant la méthode de secouage.

5.1.1.2. *Thrips tabaci* et autres espèces nuisibles

D'après Laamari et Houamel (2015) ont été mentionné l'espèce *Thrips tabaci* sur les cultures sous serre dans la région de Biskra, dont la tomate est relativement plus infestée par rapport au piment et au poivron, cette étude a été réalisé durant la campagne agricole 2010-2011 par la technique de piégeage et de secouage.

Alors que Razi et *al.* (2017) et Razi et *al.* (2019) et Razi et *al.* (2020) a signalé successivement l'espèce de *Thrips tabaci* sur les cultures maraîchères (poivron , piment, tomate, aubergine, oignon, ail , chou-fleur, carotte, laitue, courgette, pastèque, melon et betterave) ; sur palmiers dattiers ; et sur trois cultivars de melon (*Star plus*, *DRM* et *Mimosa*) dans la région de Biskra.

Selon Koutti *et al.* (2017), on été trouvé l'espèce *Thrips tabaci* au niveau de 16 wilayas de l'Algérie (Nord, Est et Ouest).

Les espèces *Frankliniella intonsa* et *Thrips flavus* ont été signalé pour la première fois en Algérie par Razi *et al.* (2017) sur le poivron dans la région de Biskra.

5.1.2. Inventaire des thrips nuisibles au Nord Africain

Tableau 7. Polyphagie des thrips nuisibles sur plusieurs cultures et plantes hôtes au Maghreb

Espèces nuisibles	Régions	Plant hôte	Méthode d'échantillonnage	Période d'étude	Auteurs
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Maroc	Poivron et concombre	Pièges collants bleus	1994	(Hanafi et Lacham, 1999)
	Tunisie	Agrumes (orangers)	Secouage	2010-2011	(Elimem et Chermiti, 2013)
		Poivrons	Pièges collants bleus	2012	(Elimem <i>et al.</i> , 2014)
		Thomson		2008-2013	(Hached <i>et al.</i> , 2020)
<i>Thrips tabaci</i>	Égypte	Coton	Secouage	1972-1973	(El-Saadany <i>et al.</i> , 1975)
	Tunisie	Raisins		2016	(Elimen <i>et al.</i> , 2019)

Suite du tableau 7					
<i>Thrips tabaci</i>	Tunisie	Agrumes (orangers)	Secouage	2010-2011	(Elimem et Chermiti, 2013)
		Thomson	Pièges collants bleus	2008-2013	(Hached <i>et al.</i> , 2020)
<i>Thrips palmi</i>		Raisins	Secouage	2016	(Elimen <i>et al.</i> , 2019)

D'après les résultats mentionnés dans le (tab. 7) l'espèce *Thrips tabaci* a été signalée par El-Saadany *et al.* (1975) sur le coton dans l'Égypte (la ferme de la Faculté d'Agriculture, Ain-Shams Univ., Shoubra El-Keima) durant la période d'étude (1972 et 1973) par la technique de secouage.

Au Maroc, *Frankliniella occidentalis* est mentionné pour la première fois sur le poivron cultivé sous serres, le concombre et sur les d'autres cultures florales en 1994 par l'utilisation des pièges collants bleus (Hanafi et Lacham, 1999).

D'après Elimem et Chermiti (2013) ont été mentionné l'espèce *Thrips tabaci* et *Frankliniella occidentalis* sur les agrumes (orangers) par la technique de secouage en Tunisie durant la période de 2010- 2011. *Frankliniella occidentalis* a été trouvé aussi sur poivrons par l'utilisation des pièges collants bleus dans la même région (Elimem *et al.*, 2014).

D'autre part Elimem *et al.* (2019) ont noté les espèces *Thrips tabaci* et *Thrips palmi* sur les raisins durant l'année d'étude 2016 en Tunisie par la technique de secouage. Toujours à Tunisie Hached *et al.* (2020) ont signalé les thrips dans les vergers d'agrumes (l'oranger) sur 2 variétés particulièrement celle de Thomson sur quatre biotopes en 2013, les premiers dégâts causés par ces insectes, ont été observé en 2008. Ces auteurs ont été trouvé les espèces *Frankliniella occidentalis*, et *Thrips tabaci* par l'utilisation de la technique des pièges collants bleus.

5.1.3. Inventaire de certains thrips nuisibles à travers le monde

Tableau 8. Polyphagie des thrips nuisibles sur plusieurs cultures et plantes hôtes dans différentes régions du monde

Espèces nuisibles	Régions	Plant hôte	Méthode d'échantillonnage	Période d'étude	Auteurs
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Inde (Dharwad)	Haricot vert (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Pièges collants bleus	2001	(Boonham <i>et al.</i> , 2002)
	Canada	Plantes ornementales (Chrysanthèmes)		2004	(Buitenhuis et Shipp, 2007)
	Turquie	Nectarines, de pêchers et de pruniers	Secouage	2006- 2007	(Atakan, 2008)
	Kenya	Haricots verts	Pièges collants bleus	2002	(Kasina <i>et al.</i> , 2009)
	New Jersey (USA)	Fruite canneberge			(Rodriguez-Saona <i>et al.</i> , 2010)
	Ouganda	la tomate, et poivron	Secouage	2013	(Ssemwogerere <i>et al.</i> , 2013)
	L'ouest de la Turquie	Cerisiers			(Asiye <i>et al.</i> , 2015)
	Korea	Fruit (Kaki)	Pièges collants jaunes	2016	(Abdul Alim <i>et al.</i> , 2018)
<i>Thrips tabaci</i>	Ouganda	Tomate et poivre	Secouage	2013	(Ssemwogerere <i>et al.</i> , 2013)
	Ghana	Aubergine		2009-2010	(Kotey <i>et al.</i> , 2013)
	L'ouest de la Turquie	Cerisiers		2013	(Asiye <i>et al.</i> , 2015)
	Colorado	Oignons	Pièges collants bleus	2011-2013	(Szostek et Schwartz, 2015)
	Korea	Fruit (Kaki)	Pièges collants jaunes	2016	(Abdul Alim <i>et al.</i> , 2018)
<i>Thrips palmi</i>	Guadeloupe	Aubergines et Cucurbitacées (melon, concombre)	Pièges collants bleus	1983-1984	(Jean, 1988)
	Sud de l'Angleterre	Cultures ornementales (chrysanthèmes)	Pièges collants jaunes	2000	(Macleod <i>et al.</i> , 2004)
	Japon	Aubergines	Pièges collants bleus	2011	(Akella <i>et al.</i> , 2014)
	Korea	Fruit (kaki)	Pièges collants jaunes	2016	(Abdul Alim <i>et al.</i> , 2018)

5.1.3.1. Le thrips californien

L'espèce *Frankliniella occidentalis* a été mentionnée par Boonham *et al.* (2002) en 2001 sur les Haricot vert (*Phaseolus vulgaris*) au niveau de l'inde (Dharwad). D'après

Buitenhuis et Shipp (2007) durant la période 2004 ont échantillonné cette espèce sur la plante ornementale (Chrysanthèmes) dans la région de Canada par la technique des pièges collants bleus.

Par ailleurs, Atakan (2008) a fait une étude sur une large éventail de cultures fruitières sur les fleurs de nectarines, de pêchers et de pruniers en Turquie durant la période 2006- 2007 par la technique de secouage.

Selon Kasina *et al.* (2009) et Rodriguez-Saona *et al.* (2010) ont travaillé sur l'haricot vert à Kenya en 2002, sur les fruits de Canneberge dans la région New Jersey (USA) par la technique des pièges collants bleus.

Alors que Ssemwogere *et al.* (2013) ont signalé le thrips californien sur les cultures maraîchères (tomate, et poivron) à Ouganda en 2013; et sur petite fruitée (Cerisiers) in l'ouest de la Turquie (Asiye *et al.*, 2015). En utilisant le technique secouage.

Par ailleurs Abdul Alim *et al.* (2018), ont suivi les espèces des thrips durant l'année 2016 avec l'application de la technique des pièges collants jaunes. Cette étude biologique a été menée à Korea sur les Fruits (Kaki) où ils ont signalé la présence de *F.occidentalis*.

5.1.3.2. *Thrips tabaci*

D'après Ssemwogerere *et al.* (2013) ont été mentionné l'espèce *Thrips tabaci* sur la tomate et le poivron à Ouganda par la technique de secouage.

L'espèce *Thrips tabaci* été mentionnée par Kotey *et al.* (2013) sur aubergine par la technique de secouage durant le période 2009 à 2010 à Ghana (dans un champ à Bunso). Par ailleurs Asiye *et al.* (2015) ont été signalé la même espèce précédente mais sur les cerisiers durant l'année 2013 dans la province d'Isparta (l'ouest de la Turquie) par la même technique d'échantillonnage.

Selon Szostek et Schwartz (2015) ont signalé l'espèce de *Thrips tabaci* sur oignons par l'utilisation des pièges collants bleus dans le Colorado durant la campagne (2011-2013).

Toujours la même espèce a été trouvée à Korea par Abdul Alim *et al.* (2017) sur les Fruits (kaki), par la technique de pièges collants jaunes, en 2016.

5.1.3.3. *Thrips palmi*

D'après Jean (1988) a été mentionnée l'espèce *Thrips palmi* sur l'aubergine et les Cucurbitacées (melon, concombre) par la technique des pièges collants bleus, durant la période de 1983-1984 en Guadeloupe.

Selon Macleod *et al.* (2004) a été mentionnée la même espèce mais dans la période d'étude 2000 dans le sud d'Angleterre sur les cultures ornementales (chrysanthèmes) par la technique des pièges collants jaunes.

Au Japon *Thrips palmi* est mentionné pour la première fois sur l'aubergine en 2011 par la technique de pièges collants bleus (Akella *et al.*, 2014).

A Korea Abdul Alim *et al.* (2018) ont noté la même espèce mais sur les Fruits de kaki, en 2016 par la technique des pièges collants jaunes.

Suivant les 26 articles traités dans ce chapitre le (tab. 9) a affirmé la distribution et l'abondance des trois espèces les plus nuisibles à travers le monde

Tableau 9. Distribution et abondance des thrips les plus nuisibles

	Région	Espèces de thrips		
		<i>F. occidentalis</i>	<i>T. tabaci</i>	<i>T. palmi</i>
En Biskra et Algérie	Biskra (Sidi-Okba)	+	-	-
	Biskra	+	+	-
	16 wilaya appartiennent à l'Algérie (Nord, Est et Ouest)	+	+	-
	Bejaia	+	-	-
	Biskra (El-Hadjeb et Sidi Okba)	+	-	-
	Total	5	2	0
Au Nord d'Afrique	Tunisie	+	+	+
	Maroc	+	-	-
	Égypte	-	+	-
	Total	2	2	1
A travers le Monde	Canada	+	-	-
	Inde(Dharwad)	+	-	-
	Turquie	+	-	-
	Kenya	+	-	-
	New Jersey (USA)	+	-	-
	l'Ouganda	+	+	-
	Ghana	-	+	-
	l'ouest de la Turquie	+	+	-
	Colorado	-	+	-
	Korea	+	+	+
	Sud de l'Angleterre	-	-	+

Suite du tableau 9			
Guadeloupe	-	-	+
Japon	-	-	+
Total	8	5	4
Nbr Total de toutes les espèces de thrips	15	8	5

(+): présence, (-): absence

5.2. Discussion

La majorité des espèces recensées dans la région de Biskra et aux autres pays du monde sont des ravageurs importants, notamment, *T. tabaci*, *F. occidentalis*, (Mound, 1995 ; Alavi et al., 2007).

Ces deux ravageurs sont cosmopolites et peuvent affecter le commerce mondial par transmission aux tospovirus aux différentes cultures (Peters et al., 1996 ; Prins et Goldbach, 1998 ; Lambert, 1999 ; OEPP, 2002 ; Mound, 2004 ; Mound et Massimoto, 2005 ; Benmessaoud-Boukhalifa et al., 2010 ; Wang, 2010 ; Riley et al., 2011 ; Turina et al., 2012). L'espèce *Frankliniella occidentalis* est l'espèce la plus abondante dans toutes les régions inventories, elle est largement ré pondue sur l'ensemble des continents (Mound, 1997 cités par Mound et Moritz, 1999).

Selon les résultats dressés sur le (tab. 9) cette espèce est la plus polyphage, elle a été enregistré dans le premier rang que se soit dans les régions Biskra ou dans le monde entier qui a été montré par nombreux chercheurs. Suivant Pergande (1895) et Alston et Drost (2008) ; Lewis (1973) et Stuart (2009) ; Soto-Rodriguez et al. (2009) ce thrips est très polyphages aux divers végétaux et la plus dangereuse. Elle est considérée actuellement comme un agent de quarantaine dans la plupart des pays du monde, par le fait qu'elle est capable d'affecter le commerce mondial (Mound et Collins, 2000 cités par Rechid, 2011). Elle est inféodée aux cultures sous serres, aux cultures de plein champ et aux arbres fruitiers. Ce thrips s'attaque aux feuilles et aux fleurs de nombreuses plantes et il est impliqué également dans la transmission d'INSV (impatiens necrotic spot virus) et TSWV (tomato spotted wilt virus).

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

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

Suivi par l'espèce *Thrips tabaci* qui a été trouvé sur une gamme importante des cultures et des végétaux, et également très répandu à travers le monde (Mound, 1997 cité par Mound et Moritz, 1999).

En ce qui concerne l'espèce *Thrips palmi* et le moins abondant sur les plantes hôtes recensées dans différents territoires. Cette espèce est rencontrée beaucoup plus dans la Tunisie, le Sud Angleterre, Japon et Korea (Kawai, 1990 ; Kang et Lee, 2000 ; Elimem et Chermiti, 2013 ; Akella et al., 2014 ; Jean, 1988).

Plus le temps est sec, plus les populations de thrips sont élevées, Cela concordait également avec les conclusions antérieures de (Lewis, 1997). La distribution d'une population de thrips est fortement influencée par les conditions climatiques. Alford (2002) a mentionné que les thrips préfèrent vivre dans des milieux chaud et sec.

Tableau 10. Plante hôte des thrips inventoriés à Biskra et aux autre pays du monde

Familles Botaniques	Plante hôte	Auteurs	espèces de thrips		
			<i>F.occidentalis</i>	<i>T. tabaci</i>	<i>T.palmi</i>
Solanaceae	L'aubergine	Razi et al. (2017)	+	+	+
	Tomate, piment et poivron	Laamai et Houamel (2015)	+	+	-
Fabaceae	La fève	Rechid (2011)	+	-	-
	Haricots vert	Kasina et al. (2009)	+	-	-
	<i>Hédysarum cornariun</i>	Sassoui et Berkan (2018)	+	-	-
Allicaeae	Oignons	Razi et al. (2017)	+	+	-
	Ail		+	+	-
Cucurbitaceae	Melon		+	+	-
	Pastèque		+	+	-
	Courgette		+	+	-
Apiacea	Carotte		+	+	-
Bracicaeae	Chou-fleur		+	+	-
Asteraceae	Laitue		+	+	-

Suite du tableau 10					
Amaranthaceae	Betterave	Razi <i>et al.</i> (2017)	+	+	-
Areaceae	Palmiers de dattiers	Razi <i>et al.</i> (2019)	+	+	-
Malvaceae	<i>Malva sativa</i>	Sassoui et Berkan (2018)	+	-	-
Brassicaceae	Moricandia arvensis		+	-	-
Rutaceae	Oranger	Hached <i>et al.</i> (2020)	+	-	-
12	18		18	13	1
Nbr des familles	Nbr des plantes		Nbr des espèces		

(+): présence, (-): absence

S'il est tenu compte des plantes hôtes et les familles botaniques les plus parasitées par les espèces de thrips, il est remarqué que *F. occidentalis* s'est installé sur le maximum de cultures (18 plante hôtes), suivie par, *T. tabaci* (13 plantes hôtes), et *T. palmi* (1 plantes hôtes), soit d'une seule plante hôte. Voir (tab. 10)

La famille des Solanaceae, est la plus appréciée par les espèces *Thrips tabaci*, *F. occidentalis* sur les cultures maraîchères (voir annexe 2). Il se peut également que l'aspect végétatif, notamment, la couleur des fleurs est responsable en partie de cette attractivité, notamment durant la période de la floraison (Laamai et Houamel, 2015 ; Razi *et al.*, 2017).

Selon Razi (2017) et Rechid (2011) les couleurs blanche et jaune attirent beaucoup plus les espèces. *Thrips tabaci*, *F. occidentalis*.

L'espèce *T. tabaci* est considérée par plusieurs auteurs, entre autre, Alston et Drost (2008) comme très polyphage, très attirée par les cultures en floraison et parmi les espèces qui possèdent une grande capacité d'adaptation aux conditions environnementales.

Les variétés cultivées ont eu un effet significatif sur la population de thrips enregistrée donc y à une relation trophique. Cela peut s'explique par : Les mouvements des thrips seraient dictés davantage par leur préférence alimentaire, les différences de caractéristiques morphologiques ainsi que biochimiques et la qualité nutritionnelle des différentes variétés ce qui en accord avec (Kendall et Capinera, 1987).

La distribution des thrips est liée à la plante hôte et non à l'emplacement (Lewis, 1973).

Mound (2002) a noté que ces trois espèces sont des espèces vectrices aux tospovirus sur différentes cultures et différentes plantes (ornementales) (Albouy et Devergne, 1998 ; Peters et al., 1996 ; Amar et Petit, 2004).

Tableau 11. Différentes techniques d'échantillonnage des thrips sur nombreux cultures

Plante	Techniques			
	Secouage	Pièges collants		Pièges bac à eau
		Bleus	Jaunes	
La fève	+	+	-	-
La tomate, piment et poivron	+	+	-	+
La clémentine et la variété Thomson Navel	+	-	-	-
Poivron , piment, tomate, aubergine, oignon, ail , chou-fleur, carotte, laitue, courgette, pastèque, melon et betterave	+	-	-	-
Piment et concombre	+	-	-	-
Plantes spontanées (<i>Hédysarum cornariun</i> , <i>Malva saliva</i> , <i>Morcicandia arvensis</i> et <i>Linaceae</i>)	+	-	-	-
Palmiers de dattiers	+	-	-	-
Melon (<i>Star plus</i> , <i>DRM</i> et <i>Mimosa</i>)	-	+	-	-
Cultures maraîchère (le poivron)	+	-	-	-
Poivron et concombre	-	+	-	-
Agrumes (orangers)	+	-	-	-
Poivrons	-	+	-	-
Thomson	-	+	-	-
Coton	+	-	-	-
Raisins	+	-	-	-
Cerisiers	+	-	-	-
Haricot vert	-	+	-	-
Chrysanthèmes	-	+	+	-
Nectarines, de pêchers et de pruniers	+	-	-	-
Fruite canneberge	-	+	-	-
Fruit (Kaki)	-	-	+	-
Aubergines	+	+	-	-
Oignons	-	+	-	-
Aubergines et Cucurbitacées (melon, concombre)	-	+	-	-

(+): présence, (-): absence

Pour collecter de nombreux insectes, mites, en quantité importante, de nombreuses techniques ont été utilisées dans le milieu naturel et sur les cultures maraîchères (voir annexe 2), parmi lesquelles les pièges à bleus et les pièges à eau et secouage.

Suivant les résultats dressés dans le (tab. 11) la technique de secouage est la plus utilisée presque dans tous les travaux présentés dans ce document.

Elle a été utilisée comme méthode préférée par les agriculteurs, étant moins chère, ainsi comme une technique facile à utiliser, A Biskra cette technique est appliquée dans les deux

milieux naturel et cultivé a titre d'exemple l'étude menée par Sassoui et Berkan (2018) sur les plantes spontanées et par Razi *et al.* (2019) sur les cultures maraichères (palmiers de dattiers) voir (tab. 11). C'est une technique qui est plus utilisée dans le milieu naturel que le milieu cultivé. Elle est très convenable par le fait qu'elle détermine le degré de dépendance de ses insectes à l'égard de leurs plantes hôtes, sachant que la majeure partie des espèces sont des phytophages (Zur Strassen *et al.*, 1997). D'après Bailey (1957), les thrips préfèrent vivre surtout sur les plantes spontanées comparativement aux plantes exotique ou ornementales introduites.

Alors que des pièges bleus ont été utilisés couramment sur les cultures sous serre sur cultivars melon (*Star plus*, *DRM* et *Mimosa*) (Razi *et al.*, 2020). Hached *et al.* (2020) sur oranges Thomson et Maltaise.

Les pièges collants étaient couramment utilisés pour détecter la présence des thrips et le début du vol des adultes (Cloyd, 2009 ; Uguine *et al.*, 2011). Ces pièges permettent l'identification des espèces présentes, ils sont peu spécifiques à une espèce donnée, cette technique elle coïncide avec le début de développement des populations sur les cultures ; Les résultats sur les couleurs de panneaux (pièges chromatiques) les plus attractives sont très variables d'un auteur à un autre. Différentes préférences de couleur et attractivité parmi plusieurs espèces de thrips ont été étudiées (Hoddle *et al.*, 2002 ; Rodriguez-Saona *et al.*, 2010). Les couleurs citées comme les plus attractives sont : le bleu, le jaune au contraire des couleurs peu attractives comme l'orange, le vert, le marron et le noir (Carrizo, 2001) utilisés dans les cultures sous serres de la tomate, le concombre et l'aubergines (Vernon, 1990 ; Roditakis, 2001 ; Gillespie, 1990) et sur la culture de poivron (Roditakis, 2001).

Conclusion

Conclusion

Ce travail est réalisé d'après les résultats de 26 articles discutés et aux certaines études antérieures. Ces résultats sont consacrés à un inventaire des thrips ravageurs sur les différentes plantes cultivés et naturelles prospectés dans : la région de Biskra, l'Algérie, le Nord d'Afrique et dans diverses régions du monde.

Ceci démontre la grande variabilité entre les cultures d'où les thrips sont collectés, concernant l'incidence des genres et des espèces de thrips, celle-ci très variable dont les espèces *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* et *Thrips palmi*.

Parmi les espèces trouvées, *Frankliniella occidentalis* est la plus fréquente par rapport à deux autres espèces, suivi par l'espèce *Thrips tabaci* et *Thrips palmi*. Elle est considérée comme le thrips le plus dangereux, qui est impliqué dans la transmission des maladies virales (tospovirus) et aussi comme un agent de quarantaine dans la plupart des pays du monde, par le fait qu'elle est capable d'affecter le commerce mondial.

La technique de secouage est la plus utilisée presque dans tous les travaux présentés dans ce présent document. Elle a été utilisée comme méthode préférée par les agriculteurs, étant moins chère, ainsi comme une technique facile à utiliser, A Biskra cette technique est appliquée dans les deux milieux naturel et cultivé. Elle est très convenable par le fait qu'elle détermine le degré de dépendance de ses insectes phytophage à l'égard de leurs plantes hôtes.

Les conditions climatiques liées aux conditions environnementales (températures, humidité relative et précipitation) sont des facteurs importants influençant le nombre des thrips ainsi leur comportement vis-à-vis de la présence de nourritures complémentaires.

Il est certain que cette étude sur les thrips a apporté quelques informations sur ce groupe d'insectes qui reste peu connu. Il serait donc nécessaire de continuer les études pour mieux connaître les espèces de thrips, leurs dynamiques, les dégâts et l'amélioration des méthodes de lutte.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Abdallah F. 2001. "Macrocéphalie et pôles d'équilibre: la wilaya de Biskra." L'Espace géographique, 30 (3): 245-255.
2. Abdul Alim M.D., Song J., Seo H.J. & Choi J.J. 2018. Monitoring thrips species with yellow sticky traps in astringent persimmon orchards in Korea. Applied Entomology Zoology, 53, 75-84.
3. Aflord D.V. 2013. Ravageurs des végétaux d'ornement : Arbres, arbustes, fleurs : 119-120.
4. Aidaoui S. 2018. Biodiversité des Thrips (Thysanoptères) dans les cultures maraichères à la région de Biskra. Mémoire de master, Université Mohamed Khider, Biskra, 19-32 p.
5. Akella S. V., Kirk W. D., Lu Y. B., Murai T., Walters K. F., Hamilton J. G. 2014. Identification of the aggregation pheromone of the melon thrips, *Thrips palmi*. PLOS One, 9(8), e103315.
6. Alston D.G. & Drost D., 2008. Onion Thrips (*Thrips tabaci*), Published by Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. Utah pests fact sheet 117:1-7.
7. Ananthakrishnan T.N. 1984. Bioecology of thrips. Ed. Indira Publishing house, Bhopal, 233 p.
8. Ananthakrishnan T.N. and Gopichandran R. 1993. Chemical ecology in thrips- Host plant interactions. International Science Pub. New York. 125 p.
9. Andjus L., Spasic R., Dopudja M. 2001. Thrips from coloured water traps in Serbian wheat fields. In: Marullo R. & Mound L.A., eds. Thrips and tospoviruses: Book of proceedings, 2-7 July, 2001, Calabria, Italy. 345–350.
10. Anonyme. 2007. Thrips un parasite très présent dans nos cultures. Réunion Thrips le 20 février 2007 à Agroléme, Syndicat des maraichers Agroleg, ACPEL, p.61.
11. Asiye U., Serdar T., & Ozan D. 2015. Thrips (Thysanoptera) species occurring in cherry orchards in Isparta province of western Turkey. Linzer Biologische Beiträge, 47(1):963-968.
12. Atakan E. 2008. Thrips (Thysanoptera) species occurring in fruit orchards in the Çukurova region of Turkey. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 43(2) : 235-242.

13. Baissa F. et Krim R. 2020. Biodiversité des Thrips (Thysanoptères) dans les cultures maraichères à la région de Biskra. Mémoire de master, Université Mohamed Khider, Biskra, 20-22 p.
14. Bautista R. C. and Mau R. F. L. 1994. Preferences and development of Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on plant hosts of tomato spotted wilt tospovirus in Hawaii. *Environmental Entomology*, 23(6): 1501-1507.
15. Ben salem A. 2019. Etude des thrips de la culture du piment dans la région de Biskra. Mémoire de master, Université Mohamed Khider, Biskra, 46 p.
16. Boonham N., Smith P., Walsh K., Tame J., Morris J., Spence N., and Barker I. 2002. The detection of Tomato spotted wilt virus (TSWV) in individual thrips using real time fluorescent RT-PCR (TaqMan). *Journal of Virological Methods*, 101: 37-48.
17. Bouchemal F. 2017. Diagnostic de la qualité des eaux souterraines et superficielles de la région de Biskra. Thèse de doctorat, Université Mohamed Khider, Biskra, 179 p.
18. Bournier J.P. 1968. Un nouveau Thrips nuisible au cotonnier à Madagascar: *Caliothrips helini* Hood. *Coton et Fibres tropicales*, 23 (4), 403-412.
19. Bournier A. 1983. Les Thrips: biologie, importance agronomique. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique. Paris, 128 p.
20. Bournier J. P. 2001. Technique de collection de montage. Ed. INRA. Paris, 123 p.
21. Bournier A., Lacasa A., Pivot Y. 1978. Biologie d'un Thrips prédateur *Aeolothrips intermedius* (Thy.: Aeolothripidae). *Entomophaga*. 23(4):403-410.
22. Bosco L. and Tavella L. 2010. Population dynamics and integrated pest management of *Thrips tabaci* on leek under field conditions in northwest Italy. *Entomologia experimentalis et applicata*, 135: 276-287.
23. Buitenhuis R. & Shipp J. L. 2007. Influence of plant species and plant growth stage on *Frankliniella occidentalis* pupation behaviour in greenhouse ornamentals .in Canada *Journal of applied entomology*, 132(1): 86-88.
24. Bustillo-Pardey A. E. 2009. Evaluation of chemical and biological insecticides to control *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in asparagus crops. *Revista Colombiana d'Entomologia*, 35 (1) : 12-17.
25. Capinera J. L. 2010. Melon Thrips, *Thrips palmi* Karny (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). *Florida Entomologist*, 135:292-299.
26. Cloyd R. A. 2009. Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) management on ornamental crops grown in greenhouses: Have we reached an impasse. *Pest Technology*. 3(1):19.

27. D'Aguilar J. et Fraval A. 2004. Les mots de l'entomologie : glossaire progressif. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 224 p.
28. Dajoz R. 1985. Précis d'écologie. Publications de la Société Linnéenne de Lyon, 54(6):52-52.
29. Deavila A., P De Haan., R Kormelink., R Resende., R Goldbach., D Peters. 1993. Classification of Tospovirus based on phylogeny of nucleoprotein. Journal of General Virology, 74: 153-159.
30. Denmark H. A. and Fasulo T. R. 2010. *Heliothrips haemorrhoidalis* greenhouse thrips. Original lypublished as DPI Entomology Circular 64. Florida Entomologist, 75:335-345.
31. Desparains J-P. 2009. Petit Dictionnaire à l'Usage de L'Entomologiste. Ed. Educagri, 131p.
32. DPSB. 2014. Monographie de la willaya de Biskra. Ed. Direction de planification et de suivie budgétaire, Biskra, 208 p.
33. Duval J. 1993. Les thrips de cultures en serres Ecological agricultures projets AGRO-BIO 0360 (03) : 1-6.
34. Elimem M, et Chermiti B. 2013. Thrips species composition and seasonal dynamic populations in an organic Citrus orchard in the Central Eastern coast of Tunisia. IOBC-WPRS Bulletin. 95: 77-82.
35. Elimem M., Da Silva J.A.T., Chermiti B. 2014. Double-attraction method to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in pepper crops in Tunisia. Plant Protection Science, 50: 90-96.
36. Elimem M., Karouia W., Lahfef C., OTHMEN S., Limem-Sellemi E., Mliki Y. 2019. Thrips species composition, biodiversity and seasonal dynamic populations in two vine grape orchards in the north-eastern region of Tunisia. Journal of New Sciences, 64, 4028-4039.
37. El-Saadany G., El-Shaarawy M. F., El-Refaei S. 1975. The damage and damage threshold assessments of Thrips tabaci to cotton. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 79(1-4), 281-284.
38. Fraval A. 2006. Les thrips. Insectes, 143 :29-34.
39. Fredon B. 2018. Guide de reconnaissance des organismes nuisibles et maladies des végétaux d'ornements. Guide de reconnaissance, 28-29.
40. Frey J. E., Cortada R. V., Helbling H. 1994. The potential of flower odours for use in population monitoring of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Perg) (Thysanoptera: Thripidae). Biocontrol Science and Technology, 4: 177-186.

41. Froud J. and Stevens P.S. 2004. Estimating the host range of a thrips. Assessing host ranges of parasitoids and predators, 3:90-102.
42. Frutschi B., Oeschberg G., Gut K. n., Wallierhof B., Stüssi R. S., Biocontrol A. 2014. Protection phytosanitaire en horticulture. OFEV, 3, 33-116.
43. Georges M., Patrick G., Kahsay G S., 2008. Virus des solanacées: Du génome viral à la protection des cultures. 548 p.
44. Goldarazena A. 2015. Orden Thysanoptera. Revista IDE@ - SEA, 52, 1-20.
45. Gonzalez-Zamora J.E. and Garcia-Mari F. 2003. The efficiency of several sampling methods for *Frankliniella occidentalis* (Thysan, Thripidae) in strawberry flowers. Journal of Applied Entomology, 127:516-521.
46. Grrer L. and Diver S. 2000. Greenhouse IPM: Sustainable thrips control. Ed. ATTRA: national sustain able agriculture information center fun de d by the USDA's Rural Business, 16 p.
47. Hached W.H., Sahraoui A., Attia S., Grissa-Lebdi K. 2020. Importance of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Tunisian citrus groves. Agriculture and Biotechnology, 77(1), 4493-4498.
48. Hanamant G., Mahabaleshwar H., and Balikai R. A. 2014. Yield loss and Economic Injury Level (EIL) estimation for thrips in groundnut crop. U.A.S. Journal of Experimental Zoology. 683-686.
49. Hannafi A. et Lacham A. 1999. Lutte intégrée contre le thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) en culture de poivron sous serre dans la région du Souss. Cahiers Options Méditerranéennes 31, 435- 440.
50. Hoddle M.S., Robinson L., Morgan D. 2002. Attraction of thrips (Thysanoptera: Thripidae and Aeolothripidae) to colored sticky cards in a California avocado orchard. Crop Protection. 21(5):383-388.
51. Houamel S. 2013. Etude bio-écologique des thrips inféodés aux cultures sous serres dans la région d'El-Ghrous (Biskra). Mémoire de magistère, Université Mohamed Khider, Biskra, 15-53 p.
52. ISPM. 2016. Protocoles de diagnostic pour les organismes nuisibles réglementés : *Thrips palmi* Karny (2010). Ed. FAO et International Plant Protection Convention, 11 p.
53. Jean G.1988. Revue bibliographique et premières observations en Guadeloupe sur *Thrips palmi* Karny. Agronomie, 8 (7), 565-575.
54. Kasina M., Nderitu J., Nyamasyo G., Waturu C., Olubayo F., Obudho E. 2009. Within-plant distribution and seasonal population dynamics of flower thrips (Thysanoptera:

- Thripidae) infesting French beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Kenya. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7(3), 652-659.
55. Kendall D. M., et Capinera J. L. 1987. Susceptibility of Onion Growth Stages to Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) damage and Mechanical defoliation. *Environmental entomology*, 16 (4) ,859-863.
 56. Kirk W. D. J. 2007. The chemical language of thrips. *Journal of insect science*. 7: 1-17.
 57. Kogan M. 1988. Integrated pest-management theory and practice. *Entomologia experimentalis et applicata*, 49:59-70.
 58. Kotey D. A., Osekre E., Badger N., and Ahiatsi E. 2013. Evaluation of Eggplant, *Solanum* spp. Germplasm against field insect pests infestation at Bunsoin the Eastern region of Ghana. *Journal of biologie, Agriculture and Healthcare*, 3 (18), 28-36.
 59. Koutti A., Bounaceur F., et Razi S. 2017. Diversité et distribution spatiale des thrips sur différentes variétés d'agrumes en Algérie. *Revue Agrobiologia*, 7 : 263-273.
 60. Laamari M. et Houamel S. 2015. Première observation de *Thrips tabaci* et de *Frankliniella occidentalis* sur les cultures sous serre en Algérie. *OEPP/EPPO Bulletin*, 45: 205-206.
 61. Lambert L. 1999. S.O.S Thrips, Cultures en serres. *Bull. d'information permanent*. 1: 1-15.
 62. Lambert L., Ste-Martine., Muller F. 2019. Ravageurs. Thrips .RAP Cultures maraichères enserre.
 63. Lewis T. 1973. Thrips: their biology, ecology, and economic importance. Ed. Academic Press, New York, 349 p.
 64. Lewis T. 1997. Thrips as crop pests. Ed. CAB International, Wallingford, UK, 736 p.
 65. Macleod A., Head J., Gaunt A. 2004. An assessment of the potential economic impact of *Thrips palmi* on horticulture in England and the significance of a successful eradication campaign. *Crop Protection*, 23(7), 601–610.
 66. Moritz G. 1994. Pictorial key to the economically species of Thysanoptera in central Europe. *Bull. OEPP\EPPO*, 24:181-208.
 67. Moritz G., & Mound L. A. 1999. Identifikations-und Informations Software zu wirtschaftlich wichtigen Thysanopteren-Arten (Insecta). *Zeitschrift Agrarinformati*, 4, 90-95.

68. Moritz G., Mound L. A., Morris D. C., Goldarazena A. 2004. Pest thrips of the world: an identification and information system using molecular and microscopical methods. Centre Biol Inform Technol, Univ Queensland, Brisbane, Australia, 10 p.
69. Mound L.A. 1997. Biological diversity .In: Lewis T. 1997. Thrips as crop pest, Ed. CAB International, New York, pp. 197-215.
70. Mound L.A. 2002. So many thrips-so few tospoviruses. In Thrips and tospoviruses, Proceedings of the 7 th International Symposium on Thysanoptera. Ed. Australian National Insect Collection, Canberra: 15-18.
71. Mound L. 2003. Thysanoptera. Encyclopedia of Insects, Vincent Resh-Ring carde: 1127-1132.
72. Mound L. A. 2004. Fighting, flight and fecundity: behavioural determinants of Thysanoptera structural diversity .In Insects and Phenotypic Plasticity .Ed. T.N. Ananthakrishnan, D. Whitman, Science Publishers Inc. Enfield, NH, USA, 105 p.
73. Mound L.A. 2005. Thysanoptera: diversity and interactions. Annu. Rev. Entomol. 50:247-269.
74. Mound L. A. 2007. New Australian spore-feeding Thysanoptera (Phlaeothripidae: Idolothripinae). Zootaxa 1604: 53-68.
75. Mound L.A., and Kibby G. 1998. Thysanoptera: An identification guide. CAB International, Wallingford, UK, 70 pp.
76. Mound L.A. & Masumoto M. 2005. The genus Thrips (Thysanoptera, Thripidae) in Australia, New Caledonia and New Zealand. Zootaxa, 1020: 3-64.
77. Mound L. A. and Morris D. C. 2007. The insect order Thysanoptera: classification versus systematics. Linnaeus Tercentenary: Progress in Invertebrate Taxonomy. Zootaxa, 1668: 395-411.
78. Mound L. A. and Palmer J M. 1983. Generic and tribal classification of spore-feeding Thysanoptera .Entomology, 46 (1): 1-174.
79. Nakahara S. 1991. Systematics of Thysanoptera, pear thrips and other economic species. In: Parker B. L., Skinner M. and Lewis T. (Eds.), Towards Understanding Thysanoptera, Proceedings International Conference on Thrips (1989), Burlington, Vermont USA. General technical report NE (USA): 41-59.
80. Nault B. A., Shelton A. M., Gangloff-Kaufmann J. L., Clark M. E., Werren J. L., Cabrera-la rosa J. C. 2006. Reproductive modes in onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) populations from New York onion fields. Environmental Entomology, 35 (5), 1264-1271.

81. OEPP (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes). 2002. Protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés, *Frankliniella occidentalis*. Bull. 32:241-243.
82. Oudjiane A., Razi S., Bounaceur F., Boussad F. et Benrima A. 2018. Fluctuations saisonnières et dégâts de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) sur cultures maraichères sous serre dans la région de Bejaia. Revue Agrobiologia, 8(1), 948-957.
83. Palomo L.A.T., Martinez N.B., Johansen-Naime R., Napoles J.R., Leon O.S., Arroyo H. S., Graziano J.V. 2015. Population fluctuations of thrips (Thysanoptera) and their relationship to the phenology of vegetable crops in the central region of Mexico. Florida Entomologist. 98:430-438.
84. Peters D., Wijkamp I., Wetering F.V.D., Goldbach R. & Van de Wetering F. 1996. Vector relations in the transmission and epidemiology of tospoviruses. Acta Horticulturae, 431: 29-43.
85. Peterson A. 1915. Morphological studies on the head and mouth-parts of the Thysanoptera. Annals of the Entomological Society of America, 8(1), 20-66.
86. Philippe R. et Beatrice R. 2017. Insectes et acariens des cultures maraichères en milieu tropical humide: Reconnaissance, bioécologie et gestion agro-écologique. 57 p.
87. Preisner H. 1964. Ordnung Thysanoptera Fransenflüger, Thripse. Ed. Akademie Verlag, Berlin, 242 p.
88. Prins M. & Goldbach R. 1998. The emerging problem of tospovirus infection and non conventional methods of control. Trends in microbiology, 6(1): 31-35.
89. Razi S. 2017. Etude éco-biologique des thrips de la région de Biskra. Thèse de doctorat, Université Mohamed Khider, Biskra, 36-63 p.
90. Razi S., Laamari M., Ouamen S., Bernard E.C. 2013. Thysanoptera survey on *Vicia faba* (Broad bean) in the arid Biskra region of Algeria. Agriculture and Biology Journal of North America, 4(3):268-274.
91. Razi S., Bernard E. C., Laamari, M. 2017. A survey of thrips and their potential for transmission of viruses to crops in Biskra (Algeria): first record of the species *Frankliniella intonsa* and *Thrips flavus*. Tunisian Journal of plant protection, 12(2):197-205.
92. Razi S., Bernard E. C., Laamari M. 2019. Thysanoptera of date palm: First records from Biskra (Algeria). Agriculture and Natural Resources. 53(1): 33-37.

93. Razi S., Allache F., Demnati F. 2020. Thrips diversity and *Frankliniella occidentalis* trends on three melon cultivars at Biskra, Algeria. *Entomologie faunistique-Faunistic Entomology*. 73:192-206.
94. Rechid R. 2011. Les thrips dans la région de Biskra: biodiversité et importance dans un champ de fève. Mémoire de magistère, Université Mohamed Khider, Biskra, 35-64 p.
95. Reitz S. R. 2009. Biology and ecology of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest. *Florida Entomologist*, 92: 7-13.
96. Remillet M. 1988. Catalogue des insectes ravageurs des cultures en Guyane Française. Paris: ORSTOM.
97. Riley D.G., Shimat V.J., Rajagopalbabu S. & Stanley D. 2011. Thrips Vectors of Tospoviruses. *Journal of Integrated Pest Management*, 2(1): 1-10.
98. Ripa R., Funderbur J., Rodriguez F., Espinoza F., Mound L. 2009. Population abundance of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) and natural enemies on plant hosts in central Chile. *Environmental entomology*. 38: 333-344.
99. Robert P-A. 2001. Les insectes. Ed. Delachaux et Niestlé, Suisse, 461 p.
100. Rodriguez-Saona C.R., Polavarapu S., Barry J.D., Polk D., Jörnsten R., Oudemans P.V., Liburd O.E. 2010. Color preference, seasonality, spatial distribution and species composition of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in northern high bush blueberries. *Crop protection*, 29(11), 1331-1340.
101. Ryckewaert P., et Rhino B. 2017. Insectes et acariens des cultures maraîchères en milieu tropical humide Reconnaissance, bio-écologie et gestion agro-écologiques. Versailles: Quae.
102. Sassoui H. et Berkan K. 2018. Contribution à l'étude des thrips associés aux plantes spontanées dans la région d'El-Hadjeb et Sidi Okba -Biskra-. Mémoire de master, Université Mohamed Khider, Biskra, 23-42 p.
103. Sen S. 1998. Thysanoptera. Faunal Diversity in India, Ed. Published-ENVIS Centre, Zoological Survey of India, Calcutta: 243-249.
104. Ssemwogerere C., Ochwo-Ssemakula M., Kovach J., Kyamanywa S., & Karungi J. 2013. Species composition and occurrence of thrips on tomato and peppers as influenced by farmers' management practices in Uganda. *Journal of plant protection research*, 53 (2), 158-164.
105. Stacey D. A. and Fellowes M. D. 2002. Temperature and the development rates of thrips: evidence for a constraint on local adaptation. *European journal of entomology*, 99 (3), 399-404.

106. Stannard L.J. 1914. The phylogeny and classification of the North American genera of the suborder Tubulifera (Thysanoptera). Illinois biological monographs. 25: 1-200.
107. Stannard L.J. 1968. The thrips, or Thysanoptera, of Illinois .Ed. Illinois Natural History Survey Bulletin, USA, 552 p.
108. Szostek J. and Schwartz H. F. 2015. Overwintering Sites of Iris yellow spot virus and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in Colorado. Society of Southwestern Entomologists, 40(2):273-290.
109. Tommasini M. G. and Maini S. 1995. *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. Wageningen agricultural University papers, 42 p.
110. Tsai J.H., Yue B., Webb S.E., Funderburk J.E., Hsu H.T. 1995. Effects of host plant and temperature on growth and reproduction of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). Environmental Entomology, 24(6): 1598-1603.
111. Turina M., Tavella L. & Ciuffo M. 2012. Tospoviruses in the Mediterranean Area: Viruses and Virus Diseases of Vegetables in the Mediterranean Basin. Ed. Elsevier Academic Press INC. USA, 84: 403-437
112. Ugine T.A., Sanderson J.P., Wraight S.P., Shipp L., Wang K., Nyrop J.P. 2011. Binomial sampling of western flower thrips infesting flowering greenhouse crops using incidence-mean models. Environmental Entomology. 40(2): 381-390.
113. Villeneuve F., Thicoipe J.P., Bosc J.P. 1999. Peut-on raisonner les interventions contre le Thrips sur poireau ? Quelles sont les stratégies? Phytoma. Phytoma, la défense des végétaux, 519: 32-37.
114. Wang C.L., Lin F.C., Chiu Y.C. & Shih H.T. 2010. Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific Area. Zoological Studies, 49 (6): 824-848.
115. Wolfgang D. and Werner R. 2009. Guide des insectes : la description, l'habitat, les mœurs.Ed. Delachaux et Niestlé SA, Paris, 240 p.
116. Yoshihara T. and Kawai A. 1983. Parthenogenesis in *Thrips palmy* Karny. Proceedings of the association for plant. Protection of Kyushu Japan, 28, 130-131.
117. Zur Strassen R., Lacasa A., Basco-Zumeta J. 1997. Thrips (Insecta: Thysanoptera) of a *Juniperus Thurifera* forest of Los Monegros region (Zaragoza, Spain). Zapateri Revista Aragonesa de Entmologia 7: 251-268.
118. Zur Strassen R. and Kuslitzky W. 2012. An annotated checklist of the thrips of Israel (Thysanoptera). Journal of Entomology, 42:53-66.

Sites Web:

1. Tutiempo. 2021. (<https://www.tutiempo.net//>).
2. Google Maps. 2021. (https://d-maps.com/carte.php?num_car=177660&lang=ar).

Annexes

Annexes

Annexe 1. Articles analysés dans la partie expérimentale

1. Abdul Alim M.D., Song J., Seo H.J., Choi J.J. 2018. Monitoring thrips species with yellow sticky traps in astringent persimmon orchards in Korea. *Applied Entomology Zoology*, 53, 75-84.
2. Akella S. V., Kirk W. D., Lu Y. B., Murai T., Walters K. F., Hamilton J. G. 2014. Identification of the aggregation pheromone of the melon thrips, *Thrips palmi*. *PLoS One*, 9(8), e103315.
3. Asiye U., Serdar T., Ozan D. 2015. Thrips (Thysanoptera) species occurring in cherry orchards in Isparta province of western Turkey. *Linzer Biologische Beiträge*, 47(1):963-968.
4. Atakan E. 2008. Thrips (Thysanoptera) species occurring in fruit orchards in the Çukurova region of Turkey. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43(2), 235-242.
5. Boonham N., Smith P., Walsh K., Tame J., Morris J., Spence N., Barker I. 2002. The detection of Tomato spotted wilt virus (TSWV) in individual thrips using real time fluorescent RT-PCR (TaqMan). *Journal of Virological Methods*, 101: 37-48.
6. Buitenhuis R. & Shipp J. L. 2007. Influence of plant species and plant growth stage on *Frankliniella occidentalis* pupation behaviour in greenhouse ornamentals in Canada. *Journal of applied entomology*, 132(1), 86-88.
7. Elimem M., Chermiti B. 2013. Thrips species composition and seasonal dynamic populations in an organic Citrus orchard in the Central Eastern coast of Tunisia. *IOBC-WPRS Bulletin*. 95: 77-82.
8. Elimem M., Da Silva J.A.T., Chermiti B. 2014. Double-attraction method to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in pepper crops in Tunisia. *Plant Protection Science*, 50: 90-96.
9. Elimem M., Karouia W., Lahfef C., OTHMEN S., Limem-Sellemi E., Mliki Y. 2019. Thrips species composition, biodiversity and seasonal dynamic populations in two vine grape orchards in the north-eastern region of Tunisia. *Journal of New Sciences*, 64, 4028-4039.
10. El-Saadany G., El-Shaarawy M. F., El-Refaei S. 1975. The damage and damage threshold assessments of *Thrips tabaci* to cotton. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 79(1-4), 281-284.

11. Hached W., Sahraoui H., Attia S., Ggissa-lebdi K. 2020. Importance of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Tunisian citrus groves. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 77(1), 4493-4498.
12. Hannafi A. et Lacham A. 1999. Lutte intégrée contre le thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) en culture de poivron sous serre dans la région du Souss. *Cahiers Options Méditerranéennes* 31, 435- 440.
13. Jean G.1988. Revue bibliographique et premières observations en Guadeloupe sur *Thrips palmi* Karny. *Agronomie*, 8 (7), 565-575.
14. Kasina M., Nderitu J., Nyamasyo G., Waturu C., Olubayo F., Obudho E. 2009. Within-plant distribution and seasonal population dynamics of flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) infesting French beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Kenya. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7(3), 652-659.
15. Kotey D. A., Osekre E., Badger N., Ahiatsi E. 2013. Evaluation of Eggplant, *Solanum* spp. Germplasm against field insect pests infestation at Bunsoin the Eastern region of Ghana. *Journal of biologie, Agriculture and Healthcare*, 3 (18), 28-36.
16. Koutti A., Bounaceur F., Razi S. 2017. Diversité et distribution spatiale des thrips sur différentes variétés d'agrumes en Algérie. *Revue Agrobiologia* 7, 263-273.
17. Laamari M., et Houamel S. 2015. Première observation de *Thrips tabaci* et de *Frankliniella occidentalis* sur les cultures sous serre en Algérie. *OEPP/EPPO Bulletin* 45: 205–206.
18. Macleod A., Head J., Gaunt A. 2004. An assessment of the potential economic impact of *Thrips palmi* on horticulture in England and the significance of a successful eradication campaign. *Crop Protection*, 23(7), 601-610.
19. Oudjiane A., Razi S., Bounaceur F., Boussad F., Benrima A. 2018. Fluctuations saisonnières et dégâts de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) sur cultures maraichères sous serre dans la région de Bejaia. *Revue Agrobiologia*, 8(1), 948-957.
20. Razi S., Laamari M., Ouamen S., Bernard E.C. 2013. Thysanoptera survey on *Vicia faba* (Broad bean) in the arid Biskra region of Algeria. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 4(3):268-274.
21. Razi S., Bernard E. C., Laamari M. 2017. A survey of thrips and their potential for transmission of viruses to crops in Biskra (Algeria): first record of the species *Frankliniella intonsa* and *Thrips flavus*. *Tunisian Journal of plant protection*, 12(2):197-205.

22. Razi S., Bernard E. C., Laamari M. 2019. Thysanoptera of date palm: First records from Biskra (Algeria). *Agriculture and Natural Resources*. 53(1): 33-37.
23. Razi S., Allache F., Demnati F. 2020. Thrips diversity and *Frankliniella occidentalis* trends on three melon cultivars at Biskra, Algeria. *Entomologie faunistique-Faunistic Entomology*. 73:192-206.
24. Rodriguez-Saona C.R., Polavarapu S., Barry J.D., Polk D., Jörnsten R., Oudemans P.V., Liburd O.E. 2010. Color preference, seasonality, spatial distribution and species composition of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in northern high bush blueberries. *Crop protection*, 29(11), 1331-1340.
25. Ssemwogerere C., Ochwo-Ssemakula M., Kovach J., Kyamanywa S., & Karungi J. 2013. Species composition and occurrence of thrips on tomato and peppers as influenced by farmers' management practices in Uganda. *Journal of plant protection research*, 53 (2), 158-164.
26. Szostek J. and Schwartz H. F. 2015. Overwintering Sites of Iris yellow spot virus and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in Colorado. *Society of Southwestern Entomologists*, 40(2):273-290.

Annexe 2. Tableaux représente les cultures maraîchères associées aux insectes et acariens
(Ryckewaert et Rhino, 2017)

Familles botaniques	Nom scientifique	Plante hôte (Noms communs)
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	L'aubergine
	<i>Lycopersicon esculentum,</i>	tomate
	<i>Capsicum frutescens,</i>	piment
	<i>Capsicum annuum</i>	Poivron
Fabaceae	<i>Vicia faba</i>	Fève
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Haricot
	<i>Sulla coronaria</i>	<i>Hédysarum cornariun</i>
Allicaeae	<i>Allium spp</i>	Oignon
		Ail
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	Melon
	<i>Citrullus lanatus</i>	Pastèque
	<i>Cucurbita pepo</i>	Courgette
	<i>Cucumis sativus</i>	Concombre
Apiacea	<i>Daucus carota</i>	Carotte
Bracicaeae	<i>Brassica spp</i>	Chou-fleur
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>	Laitue
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris subsp. vulgaris</i>	Betterave
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmiers de dattiers
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Malva sativa
Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis DC</i>	Moricandia arvensis
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Oranger

Résumés

ملخص

كان موضوع عملنا هذا المتمثل في جرد حشرة تريبيس الضارة التي تصيب العديد من النباتات المضيفة (نباتات الزينة ، نباتات طبيعية ، ومحاصيل الخضار) من خلال مقارنة وجودها في مختلف دول العالم مع منطقة بسكرة. تم استخدام عدة طرق لجمع التريبس. تقنية الاهتزاز هي الأكثر شيوعاً في كل من البيئات المزروعة والطبيعية من خلال مختلف النتائج المعالجة. تعد *Frankliniella* *occidentalis* و *Thrips tabaci* و *Thrips plami* من أكثر الأنواع رعباً وإتلافاً والتي لديها القدرة على نقل tospovirus إلى مختلف المزروعات. حيث يعتبر *Frankliniella occidentalis* نوع عالمي وهو الأكثر تعدداً في جميع أنحاء العالم.

الكلمات المفتاحية: جرد ، تريبيس ضار ، بسكرة ، نباتات مضيفة.

Résumé

Notre travail a fait l'objet d'un inventaire sur les thrips nuisibles qui attaquent de nombreuses plantes hôtes (plantes ornementales, les plantes spontanées, et les cultures maraichères) en comparant leur présence dans divers pays du monde avec la région de Biskra. Plusieurs méthodes ont été utilisées pour la collecte des thrips. La technique de secouage est la plus fréquente dans les deux milieux cultivé et naturel à travers les différents résultats traités. Les espèces *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* et *Thrips plami* sont les plus redoutables et les plus dommageables qui ont la capacité de transmettre des tospovirus aux différentes cultures. L'espèce *Frankliniella occidentalis*, est une espèce cosmopolite et la plus polyphage au tour du monde entier.

Mots clés: Inventaire, thrips nuisibles, Biskra, plantes hôtes.

Abstract

Our work was the subject of an inventory on the noxious thrips which harbor on numerous host plants (ornamental plants, spontaneous plants, and vegetable crops) by comparing their presence in various countries of the world with the region of Biskra. Several methods have been used for the collection of thrips. The shaking technique is the most frequent in both cultivated and natural environments through the different processed results. *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* and *Thrips plami* species are the most formidable and damaging species which have the capacity to transmit tospoviruses to different cultures. The species *Frankliniella occidentalis* is a cosmopolitan species and the most polyphagous around the whole world.

Key words: Inventory, noxious thrips, Biskra, host plants.