

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la nature et de
la vie et des sciences de la terre
Département des Sciences
Agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

Contribution à l'étude d'un ravageur de la tomate : *Tuta absoluta*
Meyrik, 1917 dans la région de Hassi El-Taouil (Ghardaïa)

Présenté par

- BENCHOHRA Ghenia

Membres du jury

SIBOUKEUR Abdellah

SADINE Salah Eddine

MEBARKI Mohamed Tahar

Grade

Maître assistant B.

Maître de Conférences A.

Maître assistant A.

Président

Encadreur

Examineur

Juin 2019

Remerciements

Je remercie Dieu le Tout Puissant ALLAH de m'avoir donné les ressources morales, physiques et la patience de réaliser ce travail.

Je remercie mon encadreur Dr. SADINE Salah Eddine à l'Université de Ghardaïa, pour avoir accepté de m'encadrer. Ses conseils, ses orientations m'ont été très bénéfiques pour la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier tout particulièrement m. SIBOUKEUR Abdellah à l'Université de Ghardaïa de m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury.

Je remercie M. MEBARKI Mohamed Tahar, l'Université de Ghardaïa d'avoir eu l'amabilité d'accepter également de faire partie du jury et de juger ce travail.

Aussi je remercie M. NACER Ben Nacer d'avoir ouvert sa ferme et de m'aider à faire ce travail.

Je remercie tous les enseignements de département agronomique à l'Université de Ghardaïa.

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

Liste des tableaux

N° tableau	Titres	Page
01	Les plus grandes wilaya productrices la tomate	10
02	Production de tomate sous abris dans la wilaya de Ghardaïa	11
03	Différentes espèces d'insectes ennemis naturels de <i>T. absoluta</i> dans le monde	18
05	Résultats globaux de taux d'infestation	23

Liste des figures

N° figure	Titres	Page
01	Tige et les feuilles de tomate	06
02	Fleur de tomate	06
03	Fruit de tomate (Originale)	07
04	Aire de répartition de <i>Tuta absoluta</i> dans le monde de l'année 2006 à 2016	13
05	Plante attaquée par la mineuse	17
06	Ferme expérimentale de Nacer Ben Nacer	23
07	Serre expérimentation de Nacer Ben Nacer	23
08	Bac à eau ; piège à phéromone	25
09	Œufs de <i>T. absoluta</i>	27
10	Les larves de <i>T. absoluta</i>	27
11	Attaque de <i>T. absoluta</i> sur les feuilles et les fruites	27
12	Evolution du nombre des adultes capturés par les pièges à phéromone	28
13	Taux d'infestation par étage foliaire de <i>T. absoluta</i> sur tomate sous serre	28
14	Taux d'infestation par position de <i>T. absoluta</i> sur tomate sous serre	29

Table des matières

Introduction	02
Chapitre I : Présentation de la plante hôte	05
1. Historique et origine de la tomate	05
2. Classification de la tomate	05
3. Morphologie et cycles biologiques	05
3.1. Appareil végétatif	06
3.1.1. Système racinaire	06
3.1.2. La tige	06
3.1.3. La feuille	06
3.1.4. Appareil reproducteur	06
3.1.4.1. Fleur	06
3.1.4.2. Fruit	07
4. Cycle biologique de la tomate	08
4.1. Culture de la tomate	08
4.1.1. Culture de pleine terre	08
4.1.2. Culture protégée	08
4.2. Exigences de la culture	09
4.2.1. Exigences climatiques	09
4.2.1.1. Température	09
4.2.1.2. Humidité relative	09
4.2.1.3. Lumière	09
4.2.2. Exigences édaphiques	09
4.2.2.1. Sol	09
4.2.2.1.1. Type de sol, PH et la Température	09
4.2.2.1.2. Humidité	10
4.2.2.1.3. Salinité	10
5. Superficies et production de la tomate	10
5.1. En Algérie	10
5.2. Dans la région du Ghardaïa	10
Chapitre II : La mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i> Meyrick	12
1. Généralités sur la mineuse	13
2. Origine et distribution géographique	13
2.1. Dans le monde	13
2.2. En Algérie	14
3. Systématique	14
4. Plante hôte	15
5. Morphologie de <i>T. absoluta</i>	15
5.1. Adulte de <i>T. absoluta</i>	15
5.2. Œuf	15
5.3. Larve de <i>T. absoluta</i>	15
5.4. Nymphe	16
6. Biologie de <i>T. absoluta</i>	16
7. Symptômes et des dégâts	16
7.1. Sur feuille	17
7.2. Sur fruits	17
7.3. Sur la tige	17

8. Stratégies de lutte	17
8.1. Moyen de lutte prophylactique	18
8.2. Lutte biologique	18
8.2.1. Utilisation d'auxiliaires	18
8.2.2. Organismes entomopathogènes	19
8.3. Lutte chimique	20
Chapitre III : Matériels et Méthodes	21
1. Zone d'étude	22
1.1. Présentation de la région d'étude	22
1.2. Site d'étude	22
2. Matériel	23
2.1. Matériel végétal	23
2.2. Matériel animal	23
2.3. Autres Matériel	23
3. Méthodologie	24
3.1. Piégeage	24
3.2. Echantillonnage	24
Chapitre IV : Résultats et discussions	25
1. Evolution de nombre des adultes	26
2. Evaluation des taux d'infestation	26
2.1. Diagnostic	27
2.2. Estimation des taux d'infestation	28
2.2.1. Taux d'infestation par étage	29
2.2.2. Taux d'infestation par position	29
Conclusion	31
Références bibliographiques	33
Annexe	36

Introduction

La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fait partie de la grande famille des solanacées aux côtés de la pomme de terre, de l'aubergine, du poivron et du piment. Considérée comme premier légume après la pomme de terre et deuxième ressource alimentaire mondiale après les céréales, elle est adaptée à des conditions de culture très variées et destinée à la consommation en frais ou à la transformation industrielle (Elouissi,2016).

La culture de la tomate est pratiquée dans le monde entier. C'est une culture à cycle très court qui peut donner de hauts rendements, elle est économiquement importante. Une bonne production exige un certain nombre de bonnes conduites, d'abord culturelles dans la protection, puis commerciales pour couvrir les besoins du marché national et améliorer la qualité du produit (Djellal & Khennaoui, 2016).

La culture est sujette à plusieurs contraintes abiotiques et biotiques qui peuvent contribuer à la perte quantitative et qualitative de la production. Parmi les ravageurs il existe plusieurs espèces dont les plus importants sont les insectes (Pucerons, Aleurodes et mineuses). Mais depuis 2008, c'est l'insecte invasif *Tuta absoluta* Meryick (Lepidoptera: Gelechiidae) qui est devenu le plus menaçant à cause des dégâts de ses populations dans toutes les régions de production de tomate (Elouissi ,2016).

Récemment le bassin méditerranéen fût infesté par *T. absoluta*; dont l'Algérie, où il a été signalé pour la première fois au cours du mois de mars 2008 dans la wilaya de Mostaganem (Boualem et *al.*, 2011)

Tuta absoluta se développe principalement sur la tomate mais aussi sur diverses autres espèces de Solanacées cultivées telles que la pomme de terre et l'aubergine ainsi que plusieurs autres espèces sauvages. Les dégâts qu'occasionne ce phytophage à la culture de tomate peuvent atteindre les 100 %. Car ce ravageur exerce ses attaques dans tous les stades, dont, la larve qui vit en mineuse dans la feuille, le fruit ou la tige creuse des galeries et attaque le plant de tomate depuis le stade jeune plantation jusqu'au stade de maturité (Badaoui, 2018).

La lutte contre ce ravageur s'avère particulièrement difficile, en raison du la protection de ces chenilles dans les mines contre toutes applications phytosanitaires ainsi la résistance importants de celle-ci à certains insecticides (Elouissi, 2016).

Pour contrôler certaines lésions provoquées par *T. absoluta*, il est nécessaire de connaître le taux d'infection et les facteurs qui l'augmentent. Notre étude, contribué ainsi à l'étude des taux d'infection de tomate par la lamineuse *T. absoluta* sur une variété dite « Kawa » pratiquée dans la région de Hassi Taouil (Ghardaïa).

Notre document comporte quatre chapitres : le premier comporte une synthèse bibliographique sur la plante hôte (la tomate), suivi par le deuxième qui présente l'agent pathogène (*T. absoluta*). Le troisième chapitre, englobe le matériel et les méthodes adoptés sur terrain qu'au laboratoire et un quatrième chapitre où nous détaillerons les résultats obtenus accompagnés d'une discussion.

Chapitre I :

Présentation de la plante

hôte

1. Historique et origine de la tomate

La tomate du genre *Lycopersicon* est une plante cultivée dans le monde entier pour son fruit. Elle est originaire des régions Andines côtières du Nord-Ouest de l'Amérique du Sud (Chougar, 2011).

Elle fut introduits en Europe au XVI^{ème} siècle par les Espagnols avant même la pomme de terre et le tabac, où elle fut accueillie par les gens avec un engouement très gaulois, car ils pensaient qu'elle avait un pouvoir aphrodisiaque et l'appelèrent « Pomme d'Amour »

En Algérie, ce sont les cultivateurs du sud de l'Espagne (Tomateros), qui l'ont introduite étant donné les conditions qui lui sont propices sa consommation a commencé dans la région d'Oran en 1905 puis, elle s'étendit vers le centre, notamment au littoral algérois (Latigui *in* Djellal & Khennaoui, 2016).

2. Classification de la tomate

La tomate, *Lycopersicum esculentum* est une plante annuelle grimpante ou rampante de la famille des solanacées, c'est une espèce diploïde. La tomate appartient à la classification suivante (Dupont & Guignard *in* Bouras & Benhamza ;2013) :

Règne : *Plantae*

Sous règne : *Trachenobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous classe : *Asteridae*

Ordre : *Solanales*

Fmille : *Solanaceae*

Genre : *Lycopersicum*

Espèce : *Lycopersicum esculentum*

3. Morphologie et cycles biologiques

La tomate est une plante vivace dans sa région d'origine mais en culture on la considère comme une plante annuelle.

3.1. Appareil végétatif

3.1.1. Système racinaire

Le système racinaire fort et pivotant se développe jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus. La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventices (Shankara et al in Babaousmail, 2013).

3.1.2. Tige

La tige est de forme anguleuse, épaisse aux entre nœud pubescent (couvert de poil), de consistance herbacée en début de croissance, se lignifie en vieillissant. Cette croissance monomodale au début après 4 ou 5 feuilles devient sympodiale (Chaux & Foury in Chougar, 2011).

3.1.3. Feuille

Les feuilles disposées de façon alternée ont de 15 à 50 cm de long et 10 à 30 cm de large. Les folioles sont ovées à oblongues, couvertes de poils glandulaires (Chaux & Foury in Ben Yahia, 2015).



Figure 01. Tige et feuilles de la tomate (Originale)

3.1.4. Appareil reproducteur

3.1.4.1. Fleur

Les fleurs des variétés cultivées sont groupées en inflorescences simples ou ramifiées. Leur nombre est variable, allant de 5 à 8 sépales, 5 à 8 pétales, 5 à 8 étamines et d'un ovaire comprenant 2 à 10 carpelles. La structure de la fleur assure une stricte autogamie (Blancard *in* Babaousmail, 2013).



Figure 02. Fleur de tomate (originale)

3.1.4.2. Fruit

Le fruit de la tomate est une baie charnue généralement à deux loges, de forme globulaire qui varie entre 2 à 15 cm. A maturité sa couleur varie du jaune au rouge en passant par l'orange. Les fruits ont des formes différentes selon la variété (rondes ou côtelées). Les graines sont petites (250 à 300 graines/gramme) poilues de couleur beige, en forme de rein (Chaux & Foury *in* Ben Yahia, 2015).



Figure 03. Fruit de tomate (Originale)

4. Cycle biologique de la tomate

Le cycle végétatif complet de la graine à la graine de tomate varie selon les variétés, l'époque et les conditions de culture ; mais il s'étend généralement en moyenne de 3,5 à 4 mois du semis, jusqu'à la dernière récolte (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit) (Gallais & Bannerot *in* Chougar, 2011).

Le cycle de développement d'un plant de cette espèce peut être décrit par trois grandes phases biologiques :

- La phase végétative qui correspond à la production phénologique exclusive d'organes végétatifs (feuilles et tiges) et elle est comprise entre la levée et l'apparition de la première inflorescence.
- La phase reproductive qui correspond à la période de production des fleurs et des fruits et qui démarre à la floraison pour s'achever à la fin de la culture.
- La phase de maturation des fruits qui démarre sept à dix jours avant la récolte des premiers fruits et se termine à la récolte.

4.1. Culture de la tomate

Il existe deux systèmes de culture :

4.1.1. Culture de pleine terre

La culture de pleine terre encore appelée culture de saison, est réalisée à une période de l'année qui permet à la plante, à partir de sa mise en place dans le lieu de production considéré, d'arriver au stade où elle doit être récoltée pour être consommée, sans l'utilisation d'artifices de culture (Péron *in* Djellal & Khennaoui, 2016).

4.1.2 Culture protégée

La culture protégée (abritée) fait appel à l'utilisation de matériaux de couvertures des plantes durant la totalité ou une partie de la culture et, éventuellement à l'utilisation de chaleur artificielle. Les cultures sous bâches à plat, sous petits tunnels, en grands tunnels, en bitunnels ou en abris Multichapelle à couverture plastique ainsi qu'en serre, constituent l'ensemble des cultures protégées (Péron *in* Djellal & Khennaoui, 2016).

4.2. Exigences de la culture

4.2.1. Exigences climatiques

4.2.1.1. Température

La tomate est une plante exigeante en chaleur durant toute sa végétation. La température optimale est 18-25°C pendant la journée et 15-16°C pendant la nuit, au-dessous de 15°C, la formation des organes florales et la floraison s'arrêtent. A une température au-dessous de 10°C, c'est la végétation qui s'arrête.

4.2.1.2. Humidité relative

L'humidité de l'air est un facteur important qui conditionne le bon développement de la culture de tomate. Une humidité de 60% à 65% convient à tous les stades de développement (Chibane *in* Djellal & Khennaoui, 2016).

4.2.1.3. Lumière

La lumière est un facteur écologique fondamental qui intervient dans la qualité de la photosynthèse. Le manque de lumière peut inhiber l'induction florale et la germination du pollen. La photopériode et l'intensité lumineuse sont des facteurs limitants pour la culture (Gerst *in* Ben Yahia, 2015).

4.2.2. Exigences édaphiques

4.2.2.1. Sol

4.2.2.1.1. Type de sol, PH et la Température

La tomate pousse bien sur la plupart des sols minéraux qui ont une bonne capacité de rétention de l'eau et une bonne aération. Elle préfère les terres limoneuses profondes et bien drainées. La tomate croit sur des sols limoneux profonds riche en humus et ayant un pH de 5,5 à 6,8. L'obtention d'une bonne production précoce nécessite un sol à une température minimale de 15 °C (Lacroix *in* Djellal & Khennaoui, 2016).

4.2.2.1.2. Humidité

Les exigences de la tomate en humidité du sol sont très grandes pendant toute la végétation. L'humidité optimale du sol pour des terres argilo-siliceuses est de 75 à 80% de la capacité au champ, et l'abaissement de l'humidité et de la température du sol crée un déficit hydrique, et par conséquent réduit la photosynthèse et la transpiration (Heller *in* Chougar, 2011).

4.2.2.1.3. Salinité

La tomate est classée parmi les plantes à tolérance modérée vis à vis de la salinité. La tomate est moyennement sensible à la salinité du sol, elle peut supporter des teneurs en sels, allant de 2 à 4g/l. La période pendant laquelle la tomate est plus sensible à la salinité, correspond à la germination et au début du développement de la plante (Bentvelsen *in* Chougar, 2011).

5. Superficies et production de la tomate

5.1. En Algérie

La culture de la tomate occupe une place prépondérante dans l'économie agricole algérienne. La production nationale de la tomate fraîche s'est établie à 13,72 millions de quintaux (qx) durant la campagne 2017-2018. Le rendement a été de 428 qx/hectare pour la tomate plein champ et 1.225 qx/hectare pour la tomate sous serre. Les plus grandes wilayas productrices de la tomate fraîche sont :

Tableau 01. Plus grandes wilaya productrices la tomate en années 2017/2018 (Réf. Elec., 2019).

Wilaya	Production de la tomate
Biskra	2,33 millions de qx
Mostaganem	1,33 million de qx
Tipaza	1,04 million de qx
Ain Defla	728.250 qx

5.2. Dans la région du Ghardaïa

La production de la tomate en Ghardaïa en 2015 a été environne 280 Qx, une année après elle a augmentée jusqu'à les environs de 1200 Qx. Et en 2018 la production atteint les

1024 Qx sous abris (D.S.A, 2019). Le tableau ci-dessous résume l'évolution des superficies réservées à la tomate sous abris entre 2015 à 2018(D.S.A, 2019).

Tableau 02 : Production de tomate sous abris dans la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2019).

Campagne agricole	Superficie (Ha)	Production (Qx)	Rendements (Qx/Ha)
2014/2015	0.7	280	400
2015/2016	3.00	1200	400
2016/2017	2.56	1024	400
2017/2018	2.56	1024	400

Chapitre II :
La mineuse de la tomate
***Tuta absoluta* Meyrick**

1. Généralités sur la lamineuse

La mineuse de la tomate *T. absoluta* est originaire d'Amérique du sud où elle est considérée comme l'un des principaux ravageurs de la culture de tomate. Cette mineuse constitue un facteur limitant du développement de la culture puisqu'elle peut causer entre 70 % et 100% de pertes. Les larves, à tous les stades causent des dégâts importants en creusant des galeries sur les parties aériennes des plants, les fruits verts ainsi que les fruits mûrs sont touchés. Afin de lutter efficacement contre ce fléau qui préoccupe les producteurs, il est nécessaire de connaître sa biologie et son écologie avant de combiner les moyens de luttés (Guenauoui & Ghelamallah *in* Djellal & Khennaoui, 2016).

2. Origine et distribution géographique

2.1. Dans le monde

Décrit initialement au Pérou, *T. absoluta* s'est répandu dans toute l'Amérique du Sud. En Europe, cet insecte a marqué sa présence pour la première fois en Espagne, dans le sud-est en Valence. Le premier signalement de *T. absoluta* en Italie a été fait au printemps 2008 dans les régions de Calabria, Abruzzo, Campania et Sardegnia et en France était en Octobre 2008 en Corse. En mars 2009 l'insecte a été détecté pour la première fois aux Pays-Bas et au Royaume-Uni dans un site de production de tomate sous serre dans le Sud-est dans la région d'Essex. La Grèce a déclaré la présence du ravageur dans la région de Crète en juin 2009, aussi en Allemagne la première détection était en 2009 et en Hongrie en 2010 (EPPO et Fera *in* Badaoui, 2018).

Le Maroc, a signalé la mineuse de la tomate pour la première fois en mai 2008 dans la province de Nador et a entraîné des dégâts très importants sur la tomate sous serre et de plein champ, pour la Tunisie les premières attaques ont été observées sur tomate fin Octobre 2008. Germain et *al in* Badaoui, 2018).

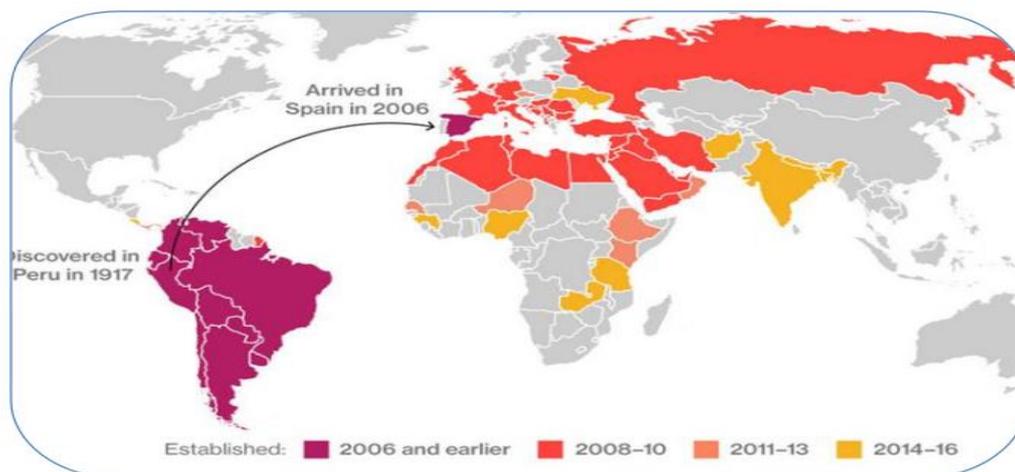


Figure 04. Aire de répartition de *Tuta absoluta* dans le monde de l'année 2006 à 2016 (Badaoui, 2018).

2.2. En Algérie

Le ravageur a été signalé pour la première fois au printemps 2008 à Mostaganem, dans les cultures de tomate sous serre. Puis il a fait son expansion vers toutes les régions de production de la tomate du pays. *T. absoluta* a été observé en 2009 dans la région sud-est algérienne (Biskra, Ouargla et El Oued). Depuis son introduction cette mineuse cause chaque année d'importantes pertes dans les rendements de la culture de tomate (Guenaoui & Berkani in Keddar, 2018).

3. Systématique

La position systématique de *Tuta absoluta* a été établie par Meyrick en 1917:

Embranchement : Arthropodes

Sous embranchement : Uniramia

Classe : Insectes

Ordre : Lépidoptères

Famille : Gelechiidae

Sous famille : Gelechiinae

Genre : *Tuta*. (*Syn. Scrobipalpuloides*)

Espèce : *T. absoluta* Meyrick, 1917

4. Plante hôte

T. absoluta c'est une espèce qui se développe essentiellement sur la tomate (*L. esculentum*), mais d'autres plantes de la famille des Solanacées tels que la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), l'aubergine (*Solanum melongena*) la morelle noire (*Solanum nigrum*) et la stramoine (*Daturas tramonium*) peuvent être attaquées par ce déprédateur. D'autres plantes appartenant à différentes familles botaniques ont également été signalées comme plantes-hôtes secondaires à ce ravageur comme *Vicia faba* L., *Convolvulus arvensis* L. et *Chenopodium album* L (Portakaldali *et al* in Keddar, 2018).

5. Morphologie de *T. absoluta*

5.1. Adulte de *T. absoluta*

L'adulte de *T. absoluta* mesure environ 7 mm de long et 10 mm d'envergure chez les mâles et 11 mm chez les femelles. Leur couleur peut varier selon certains auteurs du gris argenté au gris foncé. Les femelles sont toujours plus grandes que les mâles, les femelles ont un abdomen de couleur marron plus volumineux que chez les mâles (Pereira *et al in* Hammou, 2017).

5.2. Œuf

Les œufs ont une forme ovale de couleur blanche crème à jaune, mesurant environ 0,36 mm de long et 0,22 mm de large. Ils sont déposés sur la face inférieure de la feuille soit regroupés ou isolés. La couleur devient plus foncée à l'approche de l'éclosion des larves (Molla *et al in* Badaoui, 2018).

5.3. Larve de *T. absoluta*

Ils passent par quatre stades de développement successifs, tous différents et identifiables. Les chenilles sont au départ de couleur crème (1er stade) puis deviennent jaune tirant sur le vert. Une étroite bande noire venant faire son apparition à l'arrière de la tête, sur le pronotum (2^{ème} stade). Le stade L3 mesure 4,5-4,6 mm long et se caractérise par une couleur vert uni avec déjà parfois quelques reflets violacés. Le stade L4 (dernier stade) mesure 7,3-7,7mm. Il est caractérisé par un thorax de couleur rose et par une taille plus grande.

5.4. Nymphe

La chrysalide est de forme cylindrique et mesure 4,3 mm de large et 1,1 mm de diamètre. Elle est de couleur vert-rosâtre au début, puis vire au brun foncé à l'approche de l'émergence. La plupart du temps elle est enveloppée par un cocon de soie blanche (Molla *et al* in Hammou, 2017)

6. Biologie de *T. absoluta*

T. absoluta est un insecte avec de grande potentialité de reproduction. Une femelle peut en effet pondre sur la partie aérienne de la plante hôte jusqu'à 260 œufs pendant sa durée de vie, la dispersion et l'accouplement sont effectués le matin. Les femelles s'accouplent une fois par jour durant plus de quatre heures ; Plusieurs accouplements, six au maximum peuvent avoir lieu au cours de leur vie. La ponte commence en général de 2 à 3 jours après l'émergence, de préférence à la face inférieure des feuilles ou au niveau des jeunes tiges tendres et des sépales des fruits immatures (Berkani et Badaoui *in* Badaoui, 2018).

Entre les 4 stades larvaires, la chenille sort des galeries des feuillages ou des fruits pour en creuser des nouvelles. La transformation en pupes se fait soit dans le sol soit à la surface d'une feuille. Parfois recroquevillée ou dans une galerie, les papillons sont actifs tôt le matin et au crépuscule et se cachent entre les feuilles pendant la journée. L'hivernation se fait au stade œuf, pupes ou adulte. Au stade larvaire *T. absoluta* n'entre pas en diapause (Anonyme *in* Chougar, 2011)

La mineuse de la tomate est une espèce multivoltine, elle possède 10 à 12 générations par an lorsque la nourriture est disponible. La température minimale d'activité est de 9°C. Le développement est important lorsque les températures sont élevées comme pendant la période estivale. Le cycle de vie de *T. absoluta*, depuis la ponte jusqu'à l'émergence des adultes, est de 76 à 23,8 jours respectivement à une température moyenne de 14 à 27,1 °C (Barrientos *et al in* Badaoui, 2018).

7. Symptômes et des dégâts

Tuta absoluta est considéré comme le ravageur le plus redoutable de la tomate et il est qualifié comme « désastre absolu » d'où son nom. Les dégâts causés sont très importants, surtout au niveau du feuillage (Djellal & Khennaoui, 2016).

7.1. Sur feuille

Les larves pénètrent entre les deux épidermes de la feuille et se nourrissent à partir des cellules du parenchyme à l'aide de leurs crochets mandibulaires, entraînant la destruction d'une grande partie de la surface foliaire de la plante. On aperçoit des galeries transparentes avec des excréments bruns (Mihsfeldt et Parra *in* Badaoui, 2018).

7.2. Sur fruits

Les chenilles s'attaquent aux fruits verts comme aux fruits mûrs. Les tomates présentent des nécroses sur le calice ou des trous de sorties à leur surface. Ces nécroses peuvent être profondes et rendent les fruits invendables et impropres à la consommation (Ramel et Oudard *in* Badaoui, 2018).

7.3. Sur la tige

La larve pénètre à l'intérieur des tiges et forme des galeries et laisse ces déjections (Pereira et *al in* Badaoui, 2018).



Figure 05: Plante attaquée par la mineuse (Originale)

8. Stratégies de lutte

Depuis des années, plusieurs méthodes sont combinées en lutte intégrée et différentes techniques ont été appliquées pour lutter contre ce ravageur, afin de réduire son impact sur la production de tomate.

8.1. Moyen de lutte prophylactique

- Éliminer les plants suspects et les brûler
- Désherber l'intérieur et les alentours des serres, les parcelles de pleins champs pour supprimer les plantes refuges.
- Planter des plants saints.
- Sous serre, désinfecter les sols entre 2 plantations pour supprimer les pupes.
- Protéger les ouvertures des serres avec des filets insecte proof qui empêche l'entrée des insectes. Il est important d'aménager un système de double porte pour que les serres soient bien isolées.
- Pour le piégeage, il existe plusieurs types de pièges à phéromones sexuelles.
- L'installation d'un piège à l'extérieur au niveau du site de production et son suivi régulier permettra d'évaluer la pression du ravageur à l'extérieur.
- La désinfection des caisses est utile lorsque les fruits conditionnés sont infestés, les fruits abandonnés sur le terrain lors de la récolte peuvent être source d'infestation (Hammou, 2017).

8.2. Lutte biologique

En raison des aspects négatifs de l'utilisation d'insecticides, de nombreux chercheurs ont envisagé d'autres moyens de lutte contre *T. absoluta*. Depuis 1991, des progrès significatifs ont été accomplis dans la lutte biologique contre ce ravageur, mais les populations d'ennemis naturels sont sévèrement réduites par les applications excessives de pesticides. La lutte biologique est l'usage d'organismes vivants (auxiliaires, agent pathogènes...) ou de leurs produits pour empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés par des organismes nuisibles.

8.2.1. Utilisation d'auxiliaires

Le principe de cette lutte biologique est la régulation des populations de ravageurs de culture par l'utilisation des auxiliaires. Chaque stade d'un ravageur est susceptible d'être la proie ou l'hôte d'une ou plusieurs espèces d'auxiliaires. Ces auxiliaires sont soit indigènes dans le milieu et des mesures sont mises en œuvre afin de maintenir et développer ces populations. Ou bien ils sont introduits artificiellement par lâchers dans la zone de culture.

Dans le bassin méditerranéen, plusieurs ennemis naturels de *T. absoluta* sont présents (Tableau 03).

Tableau 03. Différentes espèces d'insectes ennemis naturels de *T. absoluta* dans le monde (Badaoui, 2018).

Ordre	Famille	Espèce	Auteurs
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespa sp</i>	Molla et al., 2008
	Eulophidae	<i>Dineulophus phthorimaeae</i> <i>Galeopsomy sp</i> <i>Retisympiesis phthorimaea</i> <i>Necremnus artynes</i> <i>Hemiptarsenus zilahisebessi</i>	Lietti et al., 2005; Luna et al., 2007 Molla et al., 2008,
	Braconidae	<i>Apanteles gelechiidivoris</i> Marsh <i>Pseudapanteles dignus</i> Muesebeck <i>Bracon sp*</i> et <i>Earinus sp.</i>	Lietti et al., 2005 ; Luna et al., 2007 Marchiori et al., 2004
	Chalcididae	<i>Conura sp.</i>	Marchiori et al., 2004
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma pretiosum</i> Riley <i>Trichogrammatoidea bactrae</i> <i>Trichogramma achaeae</i> <i>Trichogramma nerudai</i>	Torres et al., 2002 ; Carvalho et al., 2003 Pratissoli et al., 2006
	Bethylidae	<i>Goniozus nigrifemur</i> Ashmead	Miranda et al., 1998
Hemiptera	Miridae	<i>Nesidiocoris tenuis</i> Reuter <i>Macrolophus pygmaeus</i> Rambur	Urbaneja et al., 2009, Molla' et al., 2011
	Nabidae	<i>Nabis Pseudoferusibericus</i> Reman	Molla et al., 2011,
	Bertytidae	<i>Metacanthus tunellus</i>	
	Lygaeidae	<i>Geororis sp</i>	
Heteroptera	Pentatomidae	<i>Podisus nigrispinus</i>	Torres et al. 2002
	Anthocoridae	<i>Xylocoris sp</i>	Miranda et al., 1998
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> (L.)	

8.2.2. Organismes entomopathogènes

La lutte biologique par utilisation de micro-organismes élargit le choix d'intervention. Les agents utilisés dans cette lutte, appartiennent à plusieurs taxons à savoir les virus, les bactéries, les champignons, les nématodes et les protozoaires. Ces micro-organismes sont présents dans l'environnement et infectent leur hôte soit par ingestion, par la cuticule ou par les orifices. Le pathogène se multiplie dans l'hôte en lui causant des dégâts par destruction des tissus, par septicémie ou toxémie entraînant sa mort plus ou moins immédiate (Salvo et Valladares in Badaoui, 2018).

8.3. Lutte chimique

Malgré leurs effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement, plusieurs insecticides appartenant à différents groupes chimiques sont appliqués contre *T. absoluta*. Il s'agit des organophosphorés, des carbamates, ou de flube diamides et autres nouvelles molécules. Toutefois, ce ravageur a manifesté des formes de résistance contre plusieurs matières actives très utilisées. En plus, l'emploi excessif des pesticides est à l'origine de l'élimination d'ennemis naturels de la mineuse (Jones *in* Chergui & Guermit, 2016).

Chapitre III :

Matériels et Méthodes

Ce travail de prospection réalisé durant la période de mars-Avril 2019, consiste à étudier le taux d'infestation par la mineuse de la tomate sous serre dans la région de Hassi Touil-Ghardaïa.

1. Zone d'étude

1.1. Présentation de la région d'étude

L'étude a été réalisée à la ferme de Monsieur Nacer Ben Nacer (fig.06). Située à environ de 30 km au de la commune Hassi El Gara (Ghardaïa).



Figure 06. Ferme de Nacer Ben Nacer (Google Map, 2019)

1.2. Site d'étude

Notre travail été effectué sur des cultures sous serre en plastique non chauffé de surface 400 m² (fig 07).



Figure 07 : Serre de Nacer Ben Nacer (original)

Il est à noter que dans cette Ferme il pratiqué avant chaque mise en place de la culture les travaux culturaux comme suit : le labour, l'installation du système d'irrigation goutte-à-goutte, et paillage...

Les graines de la variété suscitée ont été semis en pépinière dans des plaques alvéolées remplies de tourbe. Les plantules obtenues ont été transplantés sous serre L'expérimentation a été réalisée sur un nombre total de 800 plants, distant de 30 cm entre eux et 80 cm entre les lignes il y a 07 ligne dans cette serre.

- Enlever les feuilles sénescentes, jaunies ou malades pour éviter la propagation des maladies
- Les traitements fongicides ont été appliqués durant les différentes phases de la croissance pour protéger la culture des maladies cryptogamiques
- Taille pour l'élimination des bourgeons axillaires
- Traitement insecticide Coragen
- Nettoyé la serre et élimine les plantes adventistes

2. Matériel

2.1. Matériel végétal

Nous avons choisi pour notre travail une culture stratégique sous serre, une variété de tomate nommée « Kawa », cet hybride est caractérisé par une précocité du fruit et une croissance indéterminée, elle se cultive sous serres.

2.2. Matériel animal

T. absoluta existe dans toutes les régions maraichères, dans ce travail réalisé dans la région du Hassi El Gara. Cette mineuse contamine naturellement tous les ans les cultures de tomate cette région.

2.3. Autres Matériel

- Saché : Collecte d'échantillons
- Loupe binoculaire : observation les oufs et les larves de *Tuta absoluta*
- Réfrigérateur : conservation l'échantillons

3. Méthodologie

3.1. Piégeage

Pour estimer les populations des adultes de *T. absoluta* nous avons procédé à installer à l'intérieur de la serre deux pièges à eau portant des capsules à phéromones sexuelles (au entrée et au milieu) (Fig.08). Le comptage se faisait une fois par semaine. Nous signalons que ces pièges à phéromone sont fournis par le laboratoire national de la protection des végétaux de Ghardaïa.



Figure 08. Bac à eau ; piège à phéromone (Originale)

3.2. Echantillonnage

Dans ce travail nous avons des observations ont été réalisés sur l'ensemble des plants pour suivie leur état sanitaire et détecter les l'attaque de *T. absoluta*. La méthode d'échantillonnage aléatoire a consisté à prélever 5 feuilles par plante sur trois niveaux (bas, milieu et haut) pour 21 plants (les extrémités de la serre (entrée, sortie) et milieu). Prélevées à chaque échantillonnage puis acheminé au laboratoire pour des observations sous loupe binoculaire afin de déterminer les taux d'infestations et les abondances des différents stades larvaires du déprédateur *T. absoluta*.

Le taux d'infestation est exprimé :

$$\text{T.I. plante\%} = \frac{\text{Nbr. De feuilles attaquées}}{\text{Nbr. Totale des feuilles échantillonnées}} * 100$$

Chapitre IV :

Résultats et discussions

Dans ce chapitre nous allons détailler les résultats obtenus ainsi les discuté par des travaux pareilles.

1. Evolution de nombre des adultes

Les résultats de dénombrement des adultes capturés par les deux pièges sont résumés dans le graphique suivant :

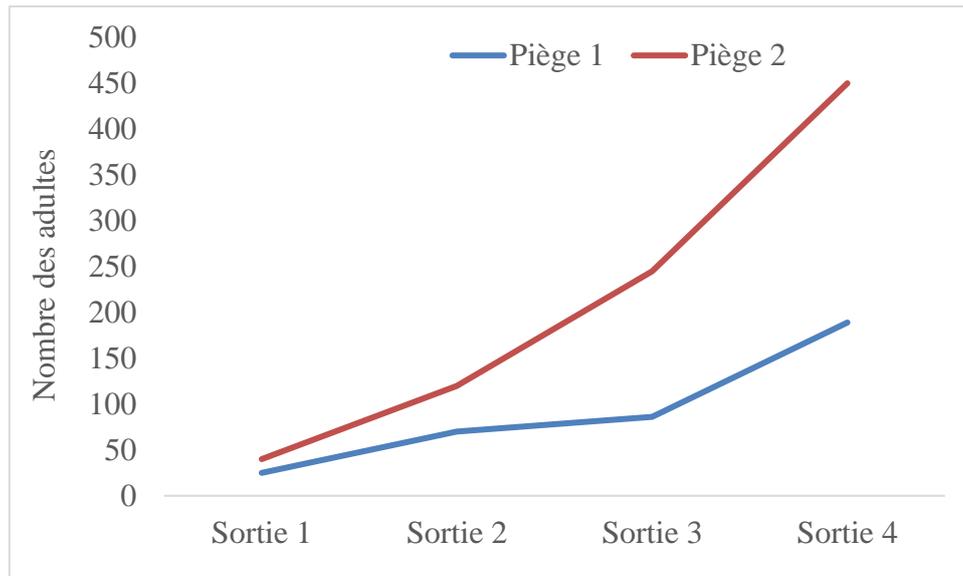


Figure 09. Evolution du nombre des adultes capturés par les pièges à phéromone

La figure09 montre une évolution croissante d'effectif des adultes capturés par les deux pièges. Dont, le nombre des individus capturé par le piège 2 semble important à celui capturé par piège 1. Due probablement à la situation de ces pièges dans la serre duquel le piège 2 est situé au milieu de la serre où les conditions de température et d'humidité sont favorisées au développement de ce ravageur (Badaoui,2018).

2. Evaluation des taux d'infestation

2.1. Diagnostic

La diagnostique de l'agent pathogène sur les plantes de la tomate consiste, d'une part, à observer la face inférieures des feuilles sous loupe pour escompter les œufs (fig.10) et d'autre part, une observation directe des mines sur les feuilles ainsi les fruits (fig.11 et 12). Il est à signaler que les fleurs sont indemnes d'attaque.



Figure 10. Œufs de *T. absoluta* (x40) (Originale)



Figure 11. Différents stades larvaire de *T. absoluta* (x40), (Originale)

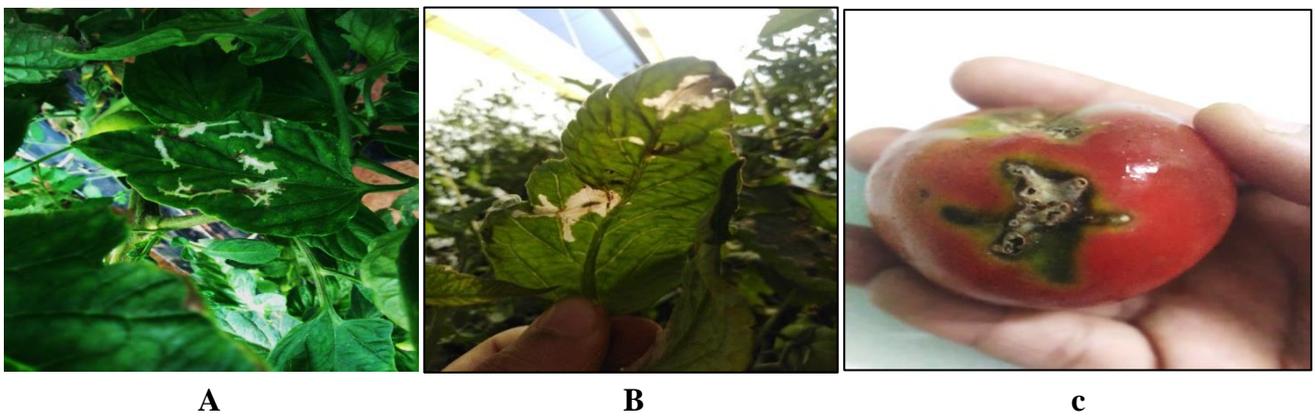


Figure 12. A ,B et C .Dégâts de *T. absoluta* sur feuille et fruits (Originale)

2.2. Estimation des taux d’infestation

Durant quatre sorties nous avons pu calculer le taux d’infestation de la mineuse de la tomate dans la région de Hassi Touil, dont, ces résultats sont récapitulés dans le tableau 04.

Tableau 04. Résultats globale de taux d’infestation

	Sortie 1		Sortie 2		Sortie 3		Sortie 4		Total	
	Nb des feuilles	Taux d’infestation								
Etage basal	18	17,14%	41	39,05%	46	43,81%	56	53,33%	161	38,33%
Etage intermédiaire	31	29,52%	42	40,00%	59	56,19%	61	58,10%	193	45,95%
Etage apical	45	42,86%	48	45,71%	52	49,52%	66	62,86%	211	50,24%
Total	94	29,84%	111	41,59%	157	49,84%	193	58,10%	555	44,84%

Nombre des feuilles échantillonnées par sortie= 105feuilles/étage

Les résultats sur le tableau 4 indiquent que les taux d’infestation pour les quatre sorties sont très variables par étage que selon la position des plants au sein de la serre

2.2.1. Taux d’infestation par étage

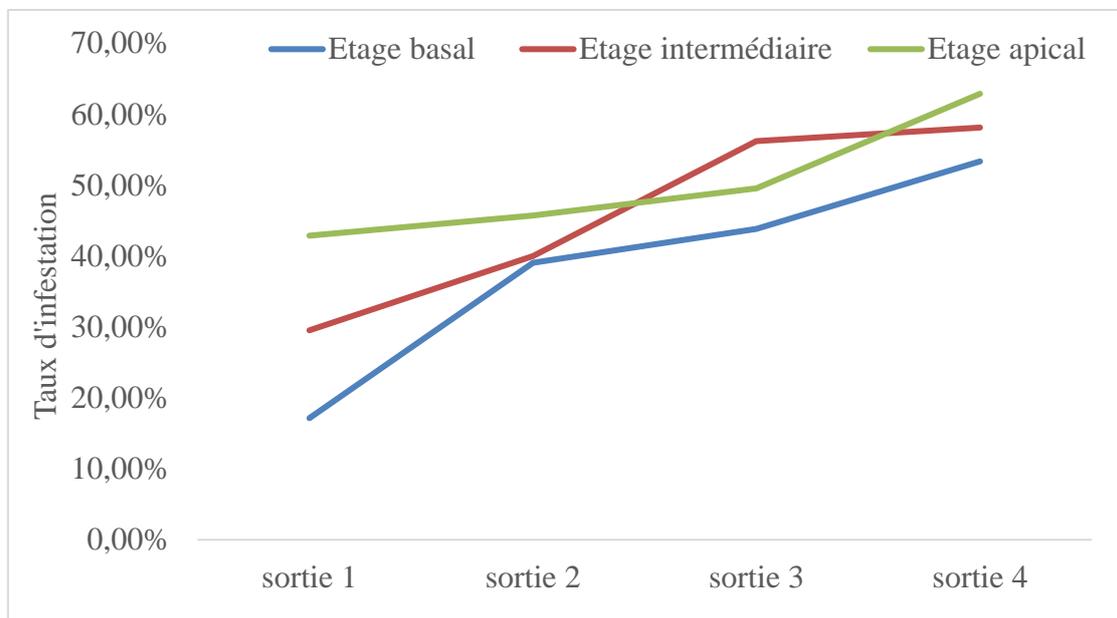


Figure 13. Taux d’infestation par étage foliaire de *T. absoluta* sur tomate sous serre

Selon la figure 14, il est nettement visible que le taux d'infestation est en croissance selon les quatre sorties. Le maximum est enregistré dans la dernière sortie avec plus de 50% sur tous les étages. Indiquent un avancement d'attaque par ce ravageur.

Notons que dans tous les relevés l'étage supérieur (apical) demeure le plus infesté suivi par l'étage médian et en fin l'étage inférieur. Ceci démontre que les adultes de ce ravageur sont attirés par les jeunes feuilles.

2.2.2. Taux d'infestation par position

Les taux d'infestation par position des plantes échantillonnées dans la serre pour les quatre sorties sont résumés dans la figure suivante.

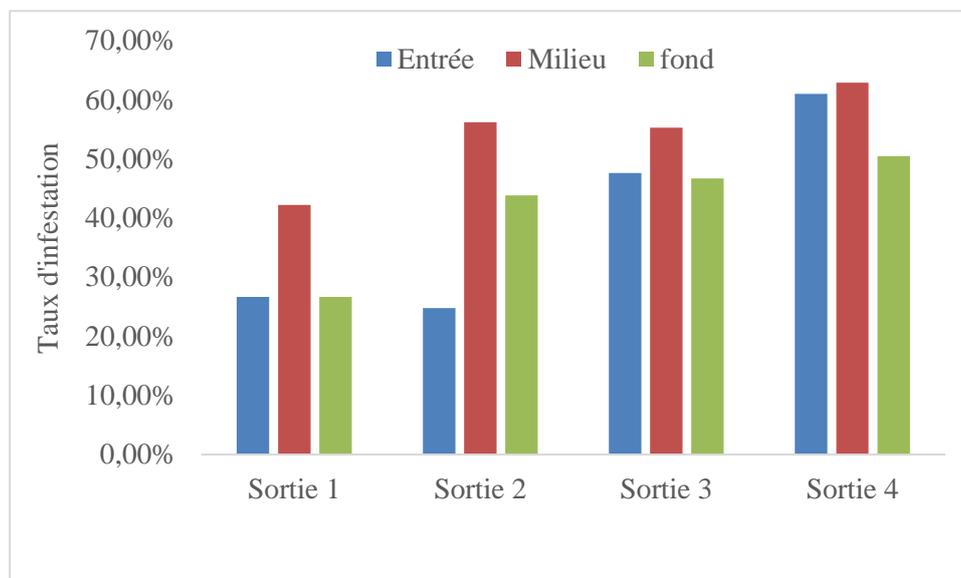


Figure14. Taux d'infestation par position de *T.absoluta* sur tomate sous serre

La figure 14 montre que durant les quatre sorties les taux d'infestation est variables selon la position de plantes échantillonnées. Les observations ont permis de ressortir des taux d'infestation est plus important sur les plantes situées au milieu de la serre. Tandis que le taux d'infestation pour les deux positions (entrée et au fond) sont presque identiques pour la majorité des sorties.

Un taux très élevé (plus de 60%) enregistré à la position de milieu et plus ou moins faible pour les autres cotés montre une préférence de *T. absoluta* de se concentrer au

milieu de la serre vue les conditions adéquats au proléferation des majorités des Arthropodes nuisibles aux cultures.

Autrement, l'aération des deux côtés (entrée et sortie) de la serre à engendrer une diminution d'attaque de cette espèce.

Conclusion

L'étude réalisée dans le cadre de cette recherche a pour objectif d'estimer le taux d'infestation par *Tuta absoluta* Meryrk sur la tomate sous serre dans la région Hassi El Touil (Ghardaïa)

Au terme de ce travail, nous avons obtenu les résultats suivants :

Durant les quatre semaines de prospection et par l'utilisation des pièges à phéromones a montré une évolution croissante d'effectif des adultes capturés par ces pièges. Dont, le nombre des individus est plus important sur le piège 2 au milieu de la serre où les conditions de température et d'humidité favorisent le développement de *T. absoluta*.

La diagnostique minutieuse des feuilles la tomate à montrer la présence des 4 stades larvaires. On note que le stade nymphale n'a pas été observé dans notre travail car cette stade se fait hors plante (sur terre) (Babaousmail,2013).

Le taux d'infestation est en croissance selon les quatre sorties, indiquent un avancement d'attaque par ce ravageur. Nous signalons ainsi l'étage supérieur (apical) demeure le plus infesté suivi par l'étage médian et en fin l'étage inférieur, qui montre une affinité de *T. absoluta* de s'orienter vers des jeunes feuilles.

Cependant, les taux d'infestation est variables selon la position de plantes échantillonnées durant ces sorties, avec une importance d'attaque sur les plantes situées au milieu de la serre et de plus ou moins faible les deux positions limitrophes.

En définitif, *T. absoluta* comme les autres Arthropodes nuisibles aux cultures, a une préférence de se concentrer au milieu de la serre vu les conditions adéquates à la prolifération. Dont, nous recommandons ainsi la pratique culturale d'une bonne aération des serres qui va engendrer une diminution d'attaque de ce ravageur.

Références bibliographiques

Babaousmail, M., 2013. Etude des différents ravageurs des cultures maraichères, cas de *Tuta absoluta* Meyrick sur la tomate. Mémoire de master en Protection des végétaux. Université de Ghardaïa. 71 p.

Ben yahia, S., 2015. Activités antimicrobiennes et insecticides de *Thymus capitatus*, *Daucus crinitus* et *Tetraclinis articulata* sur la mineuse *Tuta absoluta* (Meyrick) et la microflore pathogène de la tomate *Lycopersicum esculentum*. Thèse doctorat en Ecologie et Biologie des populations. Université. Abou-bakr Belkaid Tlemcen. 226p.

Badaoui, M., 2018. Contribution à l'étude de la dynamique des populations de *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera ; Gelechiidae) et essais de contrôle biologique sur la culture de tomate. Thèse doctorat en Protection des végétaux.. Université Abdelhamid ibn Badis de Mostaganem. 200 p.

BOURAS, A.& BENHAMZA, S.,2013. Impact de deux extraits végétaux, le basilic *Ocimum basilicum* et l'ail *Allium sativum*, dans la lutte contre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* sur six variétés de tomate *Lycopersicum esculentum* sous abris plastique à l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdellah-Ouargla. Mémoire de Master phytoprotection et environnement. université Kasdi Merbah Ouargla

Chergui, S. & Guermit, K., 2016. Effets des extraits de quelques plantes spontanées de la région d'Ouargla sur *Tuta absoluta* (Meyrick) et *Aphis gossypii* (Glover). Mémoire master en Phytoprotection et Environnement. Université kasdi-merbah Ouargla.104p.

Chougar, S.,2011. Bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) sur trois variétés de tomate sous serre (Zahra, Dawson et Tavira) dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire de Magister en Sciences Biologiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.122p.

Direction des Services Agricoles du Ghardaïa

Djellal, R & khennaoui, A.,2016. Les différentes stratégies de la lutte contre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* de la famille (Gelechiidae) (Meyrick en 1917), de la région de Jijel. Mémoire master en Biologie Evolution et Contrôle des Populations d'insectes. Université des Frères Mentouri Constantine.87p.

Elouissi m ,2016. Contribution à l'étude de la bio écologie des populations de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) en vue de l'optimisation de son contrôle dans la région de Mascara. Thèse doctorat en Protection des végétaux. Université Abdelhamid ibn Badis de Mostaganem.239p.

Hamidouche, O & Boulhout, S.,2013.contribution au suivi phytosanitaire des cultures de tomate sous serre à la wilaya de Tipaza. Mémoire master en Ecologie Microbienne et Environnement. Université Abderrahmane MIRA.72p.

Hammou, L.,2017 : La dynamique des populations de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae) sur une culture de tomate sous abris au niveau de la ferme expérimentale de Mazagran Mostaganem. Mémoire master Protection des cultures. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem. 49p.

Keddar, F.,2018 : Etude de l'activité insecticide d'extrait hydroalcoolique de *Pelargonium zonale* sur les larves de *Tuta absoluta*. Mémoire master biotechnologie et valorisation des plantes. Université Abdelhamid ibn Badis de Mostaganem. 88p.

Réf. Elec., 2019. <http://radioalgerie.dz/news/fr/article/20181031/153919.html> (Consulté le 07/03/2019).

Contribution à l'étude d'un ravageur de la tomate : *Tuta absoluta* Meyrik, 1917 dans la région de Hassi El-Taouil (Ghardaïa)

Résumé

Ce travail était réalisé dans la région Hassi El Touil (Ghardaïa), porté sur l'estimer de taux d'infestation par *Tuta absoluta* Meryrk sur la tomate sous serre. Dont nous avons obtenu les résultats suivants :

Durant les quatre semaines de prospection et par l'utilisation des pièges à phéromones a montré une évolution croissante d'effectif des adultes capturés par ces pièges, où les conditions de température et d'humidité favorisent le développement de *T. absoluta*.

Dans la serre étudiée nous avons rencontré 4 stades larvaires. Or, le stade nymphal n'a pas été observé.

Le taux d'infestation est variable selon les quatre sorties et selon l'étage avec un maximum sur l'étage supérieur qui montre une affinité de *T. absoluta* de s'orienter vers des jeunes feuilles.

Aussi, une variabilité de taux d'infestation selon la position de plantes échantillonnées où l'important attaque est situé au milieu de la serre et de plus ou moins faible les deux positions limitrophes, indique ainsi que *T. absoluta* comme les autres Arthropodes nuisibles aux cultures, a une préférence de se concentrer au milieu de la serre.

Dont, nous recommandons ainsi la pratique culturale d'une bonne aération des serres qui va engendrer une diminution d'attaque de ce ravageur.

Mots clés : Ravageur, *Tuta absoluta*, Tomate, Serre, Hassi El-Taouil, Ghardaïa

Summary

This work was carried out in the region Hassi El Touil (Ghardaïa), focused on the estimate of infestation rate by *Tuta absoluta* Meryrk on tomato under greenhouse. Of which we obtained the following results:

During the four weeks of prospecting and by the use of pheromone traps has shown an increasing evolution of the numbers of adults captured by these traps, where the conditions of temperature and humidity favor the development of *T. absoluta*.

In the studied greenhouse we met 4 larval stages. The nymphal stage was not observed.

The infestation rate varies according to the four sorties and the stage with a maximum on the upper stage which shows an affinity of *T. absoluta* to move towards young leaves.

Also, a variability of infestation rate according to the position of plants sampled where the important attack is located in the middle of the greenhouse and more or less weak the two adjacent positions, indicates that *T. absoluta* like the other Arthropods harmful to crops, has a preference to concentrate in the middle of the greenhouse.

Which, we recommend the cultivation practice of a good aeration of the greenhouses which will generate a diminution of attack of this pest.

Keywords: Ravager, *Tuta absoluta*, Tomato, Greenhouse, Hassi El-Taouil, Ghardaia

ملخص

تم إجراء هذا العمل في منطقة حاسي الطويل (غرداية)، حيث ركزنا على تقدير معدل الإصابة *T. absoluta* Meryrk على الطماطم داخل البيت البلاستيكي. وتحصلنا على النتائج التالية:

خلال الأسابيع الأربعة للبحث واستخدام مصائد الفيرومونات، أظهرت تطور متزايد في عدد البالغين المصطادين في هذه المصائد، حيث تفضل درجة الحرارة والرطوبة لتطور *T. absoluta*. في البيت البلاستيكي المدروس وجدنا 4 مراحل من اليرقات ولم نلاحظ مرحلة الشرنقة. يختلف معدل

الإصابة باختلاف الخزجات الميدانية الأربعة أقصى مستوى في المستوى الأعلى مما يدل على تزايد *T. absoluta* في التحرك نحو الأوراق

الجديدة. أيضا، هناك تباين في معدل الإصابة وفقا لموقع النباتات التي تم أخذ عينات منها حيث الإصابة في وسط البيت البلاستيكي ضعيف أو أكثر

ضعفا في الموضعين المجاورين، يشير إلى أن *T. absoluta* مثل المفصليات الأخرى الضارة بالمحاصيل، لديها تفضيل للتركيز في وسط البيت البلاستيكي

كما نوصي بالممارسة الزراعية لتهوية الجيدة في البيوت البلاستيكية التي سوف تخفض من هجوم هذه الآفة. كلمات مفتاحية: الآفة، *Tuta absoluta*، طماطم، بيت بلاستيكي، حاسي الطويل، غرداية