



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الأخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département de biologie Animale

قسم : بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Biologie Evolution et Contrôle des Populations d'insectes*

Intitulé :

**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**

Présenté et soutenu par: DJELLAL radja, et KHENNAOUI aicha

Le : 03/07/2016

Jury d'évaluation :

Président du jury : PR HARAT Aboud

(Université de Constantine 1)

Rapporteur : MC MADACI Brahim

(Université de Constantine 1)

Examineurs : MC BENKANANA Naima

(Université de Constantine 1)

*Année universitaire
2015 – 2016*



Remerciement

*En ce jour solennel, qui vient couronner nos efforts,
nous profitons l'occasion pour exprimer toutes nos
gratitudes en vers nos familles.*

*Pour les deux, qui nous ont donné la vie, qui nous ont vus grandir, qui
nous ont transmis tout le savoir et qui étaient pour nous un cœur
veillant toute la vie, les deux que nous ne pourrions jamais assez
remercier.*

*_*_À nos **mères** et nos **pères**_**

*Pour celles et ceux qui ont partagés nos joies et nos peines, qui nous ont
tant aidés et soutenus.*

*A toutes nos deux familles: **DJELLAL** et **KHENNAOUI***

*À notre enseignant encadreur **Pr MADACI Brahim** qui nous
considérons toujours et qui nous a éclairé le chemin du
savoir et de la connaissance.*

*Au directeur de l'institut national de la protection des végétaux de
Constantine (**INPV**) **Mr Lekikot Karim** ainsi que tout son staff **Mr
Rekkab, Mr Telhi** et **Mme Bouguerra** qui nous ont portés aide aux
moments les plus difficiles.*

*A l'équipe de l'INPV d'Alger en particulier **Mr Ghezraoui**.*

*En fin nos remerciements sont adressés à toute la promotion de la
spécialité **Biologie, Evolution et Contrôle des populations d'insectes**.*



Sommaire

Introduction

Chapitre I: Bibliographique

<i>Partie I : plante hôte (Lycopersicum esculentum)</i>	1
1. GENERALITE :	1
2. CLASSIFICATION:	2
3. SYNONYMES	2
4. LA CULTURE	3
4.1 Système de culture :	3
4.1.1. Culture de pleine terre :.....	3
4.1.2 Culture protégée :.....	3
4.2 Exigences de la culture :	3
4.2.1 Exigences pédoclimatiques :.....	3
4.2.2 Exigences hydriques :	4
5. SUPERFICIES ET PRODUCTION DE LA TOMATE :	5
5.1 Superficies et production de la tomate en Algérie :	5
5.2. Superficies et production de la tomate dans la wilaya de Jijel :	5
6. LES TECHNIQUES DE CULTURE ET LES PRINCIPAUX PROBLEMES PHYTOSANITAIRES EN ALGERIE :	6
<i>Partie II : la mineuse de la tomate</i>	7

1. GENERALITES :	7
2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE :	7
2.1. Dans le monde :	7
2.2. Dans l'Alegria :	8
3. SYSTEMATIQUE :	10
4. LISTE DES NOMS BINOMINAUX :	10
5. ÉCOLOGIE	11
6. PLANTES HOTES :	11
7. MOYENS DE DISSEMINATION:	11
8. MORPHOLOGIE :	11
8.1. Aspect générale :	11
8.2. Élément de la diagnostique :	12
8.2.1. Adultes :	12
8.2.2. Chenilles:	13
9. COMPARAISON MORPHOLOGIE :	14
10. BIOLOGIE DE LA MINEUSE :	17
11. STADES DE DEVELOPPEMENTS :	18
11.1. L'œuf :	18
11.2. Stades larvaires :	18
11.3. Stade nymphal :	19
11.4. Adulte :	20
12. EFFET DE LA TEMPERATURE :	20
13. LES DEGATS	22

Chapitre II: Matériel et Méthodes

<i>Partie I</i> : Présentation de la zone d'étude	25
1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE :	25
1.1. Situation géographique :	25
1.2. Le relief :	26
1.2.1. Les zones de plaines:	26
1.2.2. Les zones de montagnes:	26

1.3. Caractéristiques climatiques :	27
1.3.1. La température :	27
1.3.2. La pluviométrie :	27
1.3.3. Les vents :	27
1.4. Ressources Naturelles :	27
1.4.1. Les terres agricoles :	27
1.4.2. L'hydraulique :	27
1.6. Hydrographie :	28
2. STATION D'ETUDES :	29
2.1. Sidi Abdelaziz :	29
2.2. Emir Abdelkader :	30
3. DES PHOTOS DE CHAQUE STATION D'ETUDE :	31
<i>Partie II : étude entomologique</i>	33
1. PUNAISE PREDATRICE NESIDIOCORIS TENUIS :	33
2. CYCLE DE DEVELOPPEMENT :	35
3. IDENTIFICATION DE NESIDIOCORIS TENUIS :	36
4. CLASSIFICATION :	36
5. BIOLOGIE DE LA MINEUSE :	37
6. OBJECTIF DE L'ETUDE :	37
7. MATERIELS DE L'ETUDE :	37
7.1. Matériel végétal:	37
7.2. Parasite:	38
7.3. Agent de lutte biologique :	38
8. METHODES DE L'ELEVAGE :	38
8.1. Elevage d'Ephestia kuehniella (Zeller):	38
8.1.1. préparation milieu d'élevage:	39
8.1.2. Procédé d'élevage:	40
8.1.3. Condition d'élevage:	41
8.2. Elevage de Nesidiocoris tenuis:	41
9. MATERIELS UTILISE POUR L'ELEVAGE:	42

Chapitre III: les Stratégies de lutte

<i>Partie I : les Stratégies de lutte contre Tuta absoluta</i>	44
1. EN PEPINIÈRES:	44
2. LUTTE MASSIVE:	45
2.1. <i>Installation des pièges à phéromones :</i>	45
2.2. <i>Interprétation des résultats des captures :</i>	45
2.3. <i>Observation directe des plants :</i>	47
3. MESURES DE LUTTES :	47
3.1. <i>Méthodes prophylactiques :</i>	47
3.1.1. <i>En serre :</i>	48
3.1.2. <i>En plein champs :</i>	48
3.2. <i>Méthodes biotechniques :</i>	50
3.3. <i>Méthodes biologiques :</i>	50
3.3.1. <i>Estimation du taux d'infestation par Tuta absoluta sur</i> <i>feuille :</i>	51
3.3.2. <i>Dose d'utilisation :</i>	52
3.3.3. <i>Les Lâchers de Nesidiocoris tenuis:</i>	52
3.4. <i>méthode chimique :</i>	53
<i>Partie II : Résultat</i>	54
1. PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS :	54
1.1. <i>Aspect technique:</i>	54
1.2. <i>Aspect économique:</i>	54
1.3. <i>Aspect social:</i>	54
1.4. <i>Aspect environnemental:</i>	54
2. BENEFICIAIRES ET BESOINS PRINCIPAUX :	55
3. DIFFICULTÉ OU OBSTACLE PRINCIPAL	55
DISCUSSION ET CONCLUSION	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	
RESUME	

La liste des figures

Figure 1: Evolution des superficies et de la production de la tomate de 1999-2009 en Algérie (Faostat, 2010)	5
Figure 2 : Répartition mondiale de <i>T.absoluta</i> entre (1964 et 2006). (RAMEL, 2010).	9
Figure 3 : Répartition mondiale de <i>T.absoluta</i> entre (2006 et 2010). (RAMEL, 2010).	9
Figure 4: Papillon de lépidoptère (Gelechiidae) (Ramel, 2008).	11
Figure 5 : Génitalia mâle de <i>Tuta absoluta</i> Meyrick (Ramel, 2008). ...	12
Figure 6 : Génitalia femelles de <i>Tuta absoluta</i>	12
Figure 7: antennes de <i>Tuta absoluta</i>	13
Figure 8: Tête larvaire foncée de <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick).	13
Figure 9 : Présence au niveau de la tête deux étroites bandes noires ; ventrale et latérale (Ramel, 2008).	13
Figure 10 : la comparaison de la forme extérieure ; (A : <i>keiferia lycopersicella</i>),	14
Figure 11 : la comparaison les ailes antérieures et les ailes postérieures;. ..	15
Figure 12: Valve de : (A : <i>Tuta absoluta</i>), (B : <i>keiferia lycopersicella</i>), ..	17
Figure 13 : Cycle biologique de la mineuse <i>Tuta absoluta</i> (Barrientos et al. 1998, Méndez 2013).	17
Figure 14 : les œufs de <i>Tuta absoluta</i> , (A : Œufs en groups), (B : Œufs seul).	18
Figure 15: les larves de <i>Tuta absoluta</i>	19
Figure 16: le stade nymphal de <i>Tuta absoluta</i>	20
Figure 17 : Les adultes de <i>Tuta absoluta</i> (Originale).	20
Figure 18 : Dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur feuille, tige et fruit. (A et B) dégât sur feuille . (C,D et E) dégât sur fruit. (F et G) dégât sur tige (AMAZOUZ, 2008). (H et I) plante attaqué par la mineuse. (photo en 2008 - 2009).	23
Figure 19 : Situation géographique de la région d'étude.....	26
Figure 20 : station de Sidi Abdelaziz.....	29
Figure 21 : station d'Emir Abdelkader	30
Figure 22 : les trois stations d'étude.....	30

Figure 23: photo des serres de tomate prise de Sidi Abdelaziz (Originale)	31
.....	
Figure 24: photo de sous serres prise d' Emir Abdelkader (Originale)...	32
Figure 25: insecte <i>Nesidiocoris tenuis</i> (Originale).....	34
Figure 26 : cycle de développement de <i>Nesidiocoris tenuis</i>	35
Figure 27 : <i>Nesidiocoris tenuis</i>	36
Figure 28 : Unité d'élevage d' <i>Ephestia kuehniella</i>	38
Figure 29 : boîtes de farines du blé tendre infestées	39
Figure 30 : chrysalides dans le carton ondulé	39
Figure 31 : Multiplication d' <i>Ephestia kuehniella</i> (Zeller).....	40
Figure 32 : Collecte des œufs d' <i>Ephestia kuehniella</i>	40
Figure 33 : Œufs d' <i>Ephestia kuehniella</i> binoculaire (Grx40).....	40
Figure 34 : Unité d'élevage de <i>Nesidiocoris tenuis</i>	41
Figure 35 : couple de <i>Nesidiocoris tenuis</i> sur feuille de tabac	41
Figure 36 : préparation des pièges Delta avec l'INPV (original).....	49
Figure 37 : préparation des pièges à eau avec l'INPV (original).....	49
Figure 38 : Les Lâchers de <i>Nesidiocoris tenuis</i> avec l'INPV (originale).	52
.....	
Figure 39 : traitement biologique (origine)	53
Figure 40 : Avant la lutte intégrée photo des dégâts de <i>Tuta absoluta</i> en	
2008.	58
Figure 41 : Après la lutte intégrée la culture de tomate en 2016 (Originale)	
.....	59

La liste des tableaux

Tableau 1 : Valeurs de la superficie et la production de la tomate dans la wilaya de Jijel.....	5
Tableau 2 : comparaison de Génitalia enter : (A : <i>Tuta absoluta</i>), (B: <i>keiferia lycopersicella</i>), (C: <i>phthorimaea operculella</i>).....	16
Tableau 3 : Durée de développement des différents stades en jours suivant la température (BARRIENTOS et al., 1998).....	21
Tableau 4 : cycle biologie de <i>Tuta absoluta</i>	21
Tableau 5 : Matériels utilisé pour l'élevage <i>Nesidiocoris tenuis</i>	42
Tableau 6 : Valeurs indicatives du risque selon les captures sur culture de tomate sous serre (Monserrat, 2008)	46
Tableau 7 : Valeurs indicatives des risques sur la culture de tomate sous serre (Monserrat, 2008):	47

Introduction

INTRODUCTION

Introduction

La tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) famille des solanacées, occupe une place privilégiée dans le secteur maraîcher en Algérie. Elle est considérée à juste titre comme une espèce prioritaire comme la pomme de terre, l'ail et l'oignon.

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 culturales dans la protection, puis commerciales pour couvrir les besoins du marché national et améliorer la qualité du produit, car la tomate est sujette à plusieurs problèmes liés à la production, à la protection, à la commercialisation, au conditionnement et à la transformation.

La tomate occupe une place prépondérante dans l'économie agricole algérienne. Près de 33000 ha sont consacrés annuellement à la culture de la tomate (maraîchère et industrielle) donnant une production moyenne de 11 millions de quintaux et des rendements moyens d'environ 311Qx/ha [M.a.d.r., 2009] ces derniers demeurent faibles et assez éloignés de ceux enregistrés dans d'autres pays du bassin méditerranéen (Tunisienne, Maroc, Espagne, France, Italie) producteurs de tomate, où les rendements varient entre 350 Qx/ha à 1500Qx/ha (FAO, 2008).

Depuis 2008, cette culture est attaquée par la mineuse *Tuta absoluta* (un macrolépidoptère de 6 à 7 mm) dans la larve provoque d'importants dégâts sur les feuilles, les tiges et les fruits de la tomate; ces dommages peuvent atteindre 100% de pertes dans certains cas (INPV, 2008). Elle se développe également sur d'autres espèces cultivées telles que l'aubergine, la pomme de terre, le poivron ainsi que d'autres solanacées. La première déclaration de la présence de *Tuta absoluta*

A été faite en Argentine vers 1964; par la suite, sa présence a été déclarée dans d'autres pays de l'Amérique latine. Ce ravageur s'est propagé rapidement depuis 2006 vers le sud de l'Europe et l'Afrique du nord et l'ensemble des pays méditerranéens (Denseux et al., 2010). La principale méthode de lutte contre *Tuta absoluta* est la pulvérisation des insecticides, nocifs pour l'homme et l'environnement (Picanc et al., 1998) En raison du comportement alimentaire des chenilles qui les protégé des applications phytosanitaires et des cas de résistance importants à certains insecticides, la lutte contre ce ravageur s'avère particulièrement difficile (Lacordaire et Feuvrier, 2010)

Face à cette situation alarmante, Le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (M.A.D.R.) à travers l'Institut National de la Protection des Végétaux (I.N.P.V.) a mis en œuvre une stratégie de lutte intégrée qui s'articule autour d'un ensemble de moyens, dont la lutte biologique, par le biais d'un fond financier, afin d'accompagner la lutte des maraîchers contre ce nouveau bio agresseur. Dès 2009, l'INPV a sollicité l'assistance technique de l'Organisation des Nations Unies pour

l'Alimentation et l'Agriculture (Food and Agriculture Organisation of the United Nations FAO), dans le cadre d'un programme de coopération, intitulé « Lutte Intégrée contre la mineuse de la tomate en Algérie », particulièrement pour l'introduction et l'utilisation des punaises prédatrices reconnue performante, il s'agit de *Nesidiocoris tenuis* (Reuter, 1895).

La protection biologique et la protection intégrée des cultures sont basées sur l'utilisation de méthodes préventives et curatives de natures différentes (Tabone et al., 2012) et sont utilisées pour la tomate depuis les années 1980 (Trottin et al., 2012). Il est possible de citer d'une part l'utilisation de variétés résistantes au ravageur, d'autre part des mesures prophylactiques tels l'installation de filets anti-insectes aux entrées des serres, la destruction des plants infestés et le suivi des populations de ravageurs, grâce à des pièges à phéromones par exemple (Germain et al., 2012 ; Frandon et al., 2010), ainsi que le piégeage de masse et l'utilisation d'auxiliaires prédatrices ou parasitoïdes (González-Cabrera et al., 2011 ; Batalla-Carrera et al., 2010 ; Ferreira et al., 2012 ; Desneux et al., 2010 ; Urbaneja et al., 2009 et Séguret et al., 2011 ; respectivement).

Parmi les auxiliaires, les insectes parasitoïdes effectuent leur développement dans un insecte hôte dont il se nourrit, entraînant la mort de cet hôte. Les caractéristiques particulières du cycle de vie des parasitoïdes en font de bons auxiliaires de contrôle des espèces qu'ils parasitent (Badendreier et al., 2003). Les femelles parasitoïdes pondent le plus fréquemment leurs œufs dans ou sur leur hôte qui peut être à différents stades de développement, selon les caractéristiques de l'espèce de parasitoïde. Ainsi, pour le contrôle de *Tuta absoluta* dont le stade larvaire est responsable des dégâts, des parasitoïdes oophages (dont les femelles pondent dans les œufs de leur hôte) permettent d'entraîner la mort du ravageur avant l'apparition du stade phytophage (Frandon et al., 2010 ; Do Thi Khanh et al., 2012).

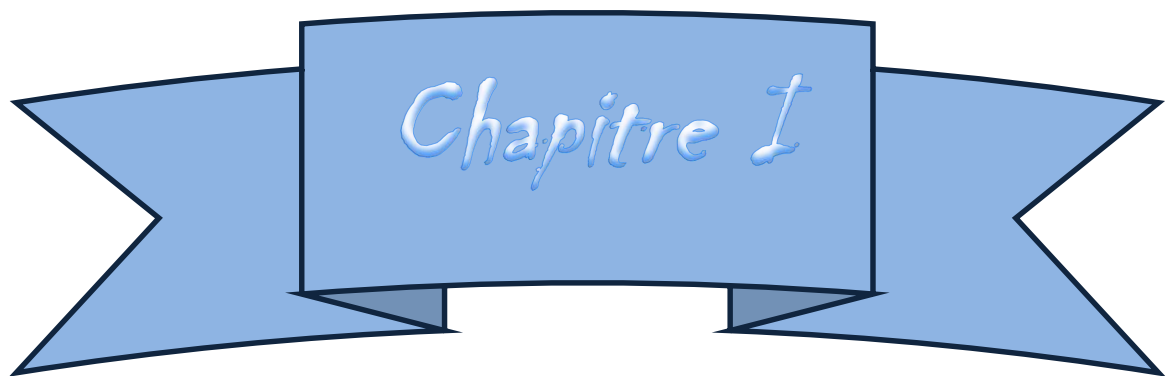
Le mémoire est structuré d'une manière classique :

- Le premier chapitre est une synthèse bibliographique comportant deux parties: la première est consacrée à la plante hôte (tomate), puis nous avons terminé le chapitre par la présentation de ravageur de la tomate (*Tuta absoluta*).

- Le second chapitre présente le matériel et les méthodes utilisés lors de ce travail. La première partie consiste en la présentation de la région d'étude avec toutes ses caractéristiques bioclimatique ; la dernière à l'étude entomologique

- le troisième chapitre présent les différentes stratégies de la lutte contre *Tuta absoluta*, et le résultat est une comparaison entre deux années 2008 et 2016

- Enfin, une conclusion générale clôture ce travail avec une synthèse des principaux résultats obtenus ainsi que nos propositions.



Bibliographique

Bibliographique

CHAPITRE I

DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUE

Parti I : *plante hôte* (*Lycopersicum esculentum*)

1. GENERALITE :

D'après (Le Bon Jardinier 1819) Il semblerait que la tomate originelle soit le "LYCOPERSICON PIMPINELLI FOLLIVM" que nous connaissons sous le nom de tomate groseille. Lycopersicon est un mot d'origine grecque qui signifie "Pêche de loup".

La tomate *Lycopersicum Esculentum* Mill. Est, après la pomme de terre, le légume le plus consommé dans le monde (Pitral et Foury, 2003). Elle est cultivée sous toutes les formes de pays (Philouse et Laterrot, 1992), la production mondiale ne cesse de progresser. Elle est passée de 100 millions de tonnes en 2000 (Pitrat et Foury, 2003) à 126 millions de tonnes en 2007 (Faostat, 2008) et environ 141.4 millions de tonnes de fruits sur une superficie évaluée à 4.98 millions d'hectares en 2009 (Faostat, 2010). La production globale a augmenté de 300% durant les quatre dernières décades (Costa et Heuvelink, 2000).

La tomate est originaire des Amérique du sud, son introduction pour la première fois en Europe date de 1544 (Naika et al., 2005). Sa culture s'est ensuite propagée en Asie du sud et de l'est, en Afrique et au Moyen Orient. En Algérie, elle fut introduite pour la première fois par les Espagnols en 1950 dans la région oranaise (Rey et Coste, 1965).

Comme c'est une culture à cycle court, elle peut donner de hauts rendements, de bonnes perspectives économiques et la superficie cultivée s'agrandit de jour en jour (Naika et al., 2005). certaines sont tolérans aux maladies et à d'autres facteurs (biotiques et abiotiques), d'autres sont différentes par les caractéristiques de leurs fruits, leur précocité et le port de la plante (Van Eck et al., 2006).

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 commencée dans la région d'Oran en 1905 puis, elle s'étendit vers le centre, notamment au littoral algérois (Latigui, 1984).

Aujourd'hui, la tomate est le deuxième légume, après la pomme de terre, le plus consommé au monde. Elles ont d'ailleurs, la même origine, celle des Andes Péruviennes où les Incas connaissaient la tomate à l'état sauvage, mais elle était surtout cultivée par

les Aztèques qui en produisaient plusieurs espèces, de formes et de couleurs différentes. Ils l'appelaient << tomatl >> (Gallais Et Bannerot, 1992).

2. CLASSIFICATION:

La tomate, *Lycopersicum Esculentum* est une plante annuelle grimpante ou rampante de la famille des solanacées, c'est une espèce diploïde, chez laquelle existent de nombreux mutants. Les feuilles sont alternes, sans stipules, simples plus ou moins découpées (Benton, 1999 ; Pitral et Foury, 2003). Les nombreuses variétés existantes donnent des fruits très différents, de forme ronde, ovoïde ou longue, de couleur jaune à rouge et de taille variant de celle d'une cerise à celle d'un petit melon.

-la systématique de la tomate est la suivante : (Gallais A. et al., 1992)

Règne :	Végétal
Sous-Règne :	Cormophytes
Embranchement :	Spermaphytes
Sous-Embranchement :	Angiospermes
Classe :	Gamopetales
Sous-Classe :	Polemoniales
Famille :	Solanaceae
Genre :	<i>Lycopersicum</i>
Espèce :	<i>Lycopersicum esculentum</i>

L'intérêt porté aux différentes variétés et mutants et l'accumulation des connaissances en génétique moléculaire ont poussé les chercheurs à une révision de sa classification. Ainsi, la NCBI, National Center for Biotechnology Information des États-Unis, donne la classification suivante de cette plante (Federhen S. et al., <http://ncbi.nlm.nih.gov>) (Cook J.C., 1999).

Super Règne :	Eukaryota
Règne :	Viridiplantae
Embranchement :	Embryophyta
Sous-Classe :	Asteridae
Ordre :	Solanales
Famille :	Solanaceae
Sous-famille :	Solanum
Genre :	<i>Lycopersicum</i>
Espèce :	<i>Lycopersicum esculentum</i>

3. SYNONYMES

Liste des synonymes de *Solanum lycopersicum* :

- ☞ *Solanum lycopersicum* (L. 1753).
- ☞ *Lycopersicon esculentum* (Mill. 1768).
- ☞ *Lycopersicon pomumamoris* (Moench 1794).
- ☞ *Lycopersicon lycopersicum* (H.Karsten 1882).

4. LA CULTURE

4.1 Système de culture :

D'après Péron (2004), 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.

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.

➤ La culture hors-sol :

Morard (1995) définit les cultures hors sol comme des «cultures de végétaux effectuant leur cycle complet de production sans que leur système racinaire ait été en contact avec leur environnement naturel, le sol»

On distingue les systèmes de culture hors sol suivants :

- ❖ l'aéroponique, dans lequel les racines sont placées dans un brouillard nutritif.
- ❖ l'hydroponique stricto sensu, dans lequel les racines baignent dans un liquide nutritif.

On distingue encore :

- ❖ l'aquiculture, sur milieu nutritif non circulant ;
- ❖ la NFT (nutrient film technique) : système de culture sur solution nutritive circulante (Cooper, 1979).

4.2 Exigences de la culture :

4.2.1 Exigences pédoclimatiques :

🔗 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 (Lambert, 2006).

🔗 L'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, 1999).

☞ Luminosité :

La lumière intervient sur la croissance et la fructification de la tomate par sa durée, son intensité et sa qualité. 1200 heures d'insolation sont nécessaires pendant les 6 mois de végétation. Un éclairage de 14 heures par jour est nécessaire pour une bonne nouaison. Toute fois la photopériode ne doit pas dépasser 18 heures par jour (Anonyme, 1995).

☞ Le sol :

☞ Type de sol :

La Tomate se cultive dans presque tous les sols, depuis les terrains d'alluvions jusqu'aux terres argileuses les plus lourdes. Cependant nous dirons que les sols légers, perméables, meubles et riches en humus lui conviennent particulièrement bien (Lacroix, 1998 ; Lambert, 2006).

☞ Température du sol :

L'obtention d'une bonne production précoce nécessite un sol à une température minimale de 15 °C (GERST, 1993).

☞ Humidité du sol :

Les exigences de la tomate en humidité du sol sont très grandes pendant toute la végétation. Cela peut s'expliquer par la capacité potentielle de l'espèce *Lycopersicum Esculentum* à développer dans une période relativement courte, une très grande masse végétative et un très grand nombre de fleurs et de fruits.

On doit rappeler que la chute des fleurs et parfois de petits fruits est causés par le manque d'humidité suffisante, surtout dans le sol (Huat, 2008).

☞ PH du sol :

Selon Chaux et Foury (1994), la tomate est très tolérante en pH. Le meilleur équilibre nutritionnel étant assuré entre 6.0 et 7.0.

☞ Salinité de sol :

Il n'est généralement considéré qu'un excès de vigueur. D'un plant de tomate en début de culture retarde la précocité de la production. La modulation de la concentration saline de la solution nutritive est un des moyens utilisés pour maîtriser le développement de jeunes plants (Brun et Montarone, 1987).

4.2.2 Exigences hydriques :

Selon Chaux et Foury (1994), l'hygrométrie durant la phase végétative doit être maintenue à 70-80% au-delà de cette humidité, cas assez fréquent dans les abris plastiques, les risques des maladies cryptogamiques augmentent.

Au moment de la floraison, il est souhaitable de descendre à 60-70% afin de faciliter la dispersion du pollen (Marard et Martinez, 1999).

Il faut un arrosage supplémentaire en période de sécheresse et prendre soins de maintenir l'apport d'eau. Un déséquilibre hydrique peut entraîner la pourriture des extrémités apicales (Munro et al., 1998).

5. SUPERFICIES ET PRODUCTION DE LA TOMATE :

5.1 Superficies et production de la tomate en Algérie :

La tomate est l'une des productions maraichères les plus cultivées en Algérie. En 1999, sur une superficie de 55210 ha, la production était de 945.8 milles tonnes. Entre 2006 et 2007, la production atteint 796.1 milles tonnes. En 2008, on note une réduction qui a ramené les superficies à 19655 ha (Faostat, 2010). L'apparition du ravageur invasif de la tomate *Tuta absoluta* a provoqué des pertes de rendement au niveau des serres mais également sur la culture en plein champ (INPV, 2008).

Les statistiques de l'année 2009 établies par le ministère de l'agriculture algérienne font état d'une superficie globale de tomate cultivée de 20789 ha dont 18620 ha sont consacrés à la tomate en plein champs (Fig. 1). La production totale de la tomate maraichère est de 641 milles tonnes pour la culture en plein champs, plus élevée par rapport à la culture sous serre (195.95 milles tonnes) d'après la Direction des Services Agricoles (DSA, 2010).

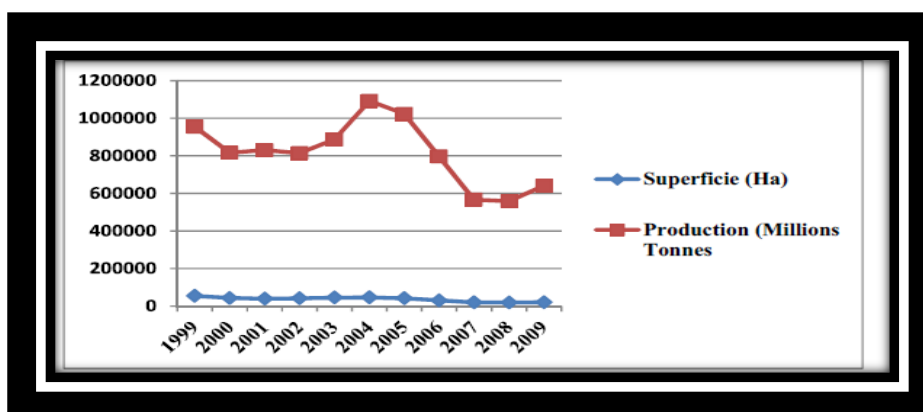


Figure 1: Evolution des superficies et de la production de la tomate de 1999-2009 en Algérie (Faostat, 2010)

5.2. Superficies et production de la tomate dans la wilaya de Jijel :

La wilaya de Jijel est classée la troisième en matière de superficie et production de la tomate sous serre après les deux wilayas Biskra et Tipaza.

Tableau 1 : Valeurs de la superficie et la production de la tomate dans la wilaya de Jijel.

Wilaya	Compagne agricole	Nombre de serres
Wilaya Jijel	2008 – 2009	2560
	2009 – 2010	2912
	2010 – 2011	3904
	2011 – 2012	4112
	2012 – 2013	3686
	2013 – 2014	2520
	2014 - 2015	1774

6. LES TECHNIQUES DE CULTURE ET LES PRINCIPAUX PROBLEMES PHYTOSANITAIRES EN ALGERIE :

La culture de la tomate fait appel à diverses techniques : la culture de plein champ, sous abri léger (plastique non chauffé), ben serre conditionnée, culture hydroponique. Les variétés commercialisées en Algérie sont nombreuses mais c'est les variétés tavra et actana qui sont cultivées sous serres est formula, zahra, bobcat, en plein champ dans l'Est algérien.

La culture de la tomate a plusieurs ennemis qui provoquent des pertes plus ou moins importantes selon les saisons et les conditions de culture. Les maladies peuvent anéantir les récoltes en absence de lutte efficace. Les ennemis sont nombreux et d'origines diverses :

↳ Les facteurs abiotiques (non parasites) : ce sont des facteurs non infectieux et non transmissibles d'une plante altérée à une plante saine. Ils peuvent être d'origine climatique (froid, insolation, fortes précipitations, vents...etc.) ou d'origine édaphique (carences en éléments, excès, déséquilibres ioniques...etc.) (Haougui, 1998).

↳ Les facteurs biotiques : sont nombreux et d'origines variées, ce sont essentiellement les mauvaises herbes, les maladies parasites, les bactérioses << le cha,ncre bactérien (*Clavibacter michiganensis*), flétrissement bactérien (*Ralstonia solanacearum*),...etc.>> les maladies cryptogamiques ou mycoses (alternariose, mildiou, fusariose, verticilliose, le mal blanc, oïdium, anthracnose et la pourriture grise provoquée par *Botrytis cinerea*), les ravageurs (nématodes, acariens, limaces et escargots) et les virus (TMV, TSWV, PVMV, TYLCV).

En Algérie, en plus des insectes et des acariens, il existe des maladies comme le mildiou (*Phytophthora infestans*) et d'autres cryptogames qui peuvent causer des dégâts sur la tomate comme l'anthracnose, l'oïdium, la verticilliose (Rekad et al., 2010). Un grand nombre de déprédateurs (Arthropodes) sont recensés parmi lesquels les insectes comme les pucerons, les aleurodes, les thrips et les mineuses, qui sont les espèces les plus rencontrées (Guenauoui, 2010).

-Depuis 2008, c'est l'insecte *Tuta absoluta* qui est devenu le problème majeur car les dégâts que ce ravageur provoque sont considérables.

Parti II : la mineuse de la tomate

(*Tuta absoluta*)

1. GENERALITES :

Tuta absoluta est considérée comme l'un des ravageurs les plus importants de la tomate (Bogoni et al., 2003 ; Pires, 2008); elle constitue un facteur limitant du développement de la culture, puisqu'elle peut causer entre 70% et 100% de pertes de production (Pratissoli et parra, 2000 ; Borgoni et al., 2003 ; Oliviera et al., 2007 ; Urbaneja et al., 2008 ; Guenaoui et Ghelamallah, 2008). Les attaques se produisent sur toute la partie aérienne (feuilles, fleurs, tiges et fruits) (Filho et al., 2000 ; Marchiori, 2004 ; Guenaoui et Ghelamallah, 2008)

Ce ravageur s'attaque exclusivement aux solanacées (Liatti et al., 2005). Dans de bonnes conditions climatiques, *Tuta absoluta* elle pourrait s'attaquer à la culture de pomme de terre (Pereyra et Sanchez, 2006), l'aubergine et d'autres plantes spontanées comme *Solanum nigrum* L. (Estay, 2000).

2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE :

2.1. Dans le monde :

Découvert par (Edward Meyrick en 1917) la mineuse de la tomate. La Première déclaration de la mineuse en 1964 en Argentine, par la suite s'ensuit sa propagation vers d'autres pays de l'Amérique Latine.

L'insecte s'est rapidement propagé sur l'ensemble des pays de l'Amérique latine depuis le début des années soixante en devenant le ravageur le plus dévastateur de la tomate sa présence au Japon a été déclaré en 1983. (Guenaoui, 2008).

Actuellement, sa présence est signalée dans tous les pays de l'Amérique du sud (Picanco et al., 1999 ; Pratissoli et Parra, 2000 ; Magalhaes, 2001 ; Torra et al., 2002 ; Leite et al., 2003) ; De son aire d'origine (Venezuela, Argentine, Chili), la mineuse s'est dispersée également en Amérique centrale. (Marin et al., 2002). Sa zone s'est agrandie depuis qu'elle a été interceptée pour la première fois en Espagne en 2006 sur des cultures de tomate dans la province de Castellon, puis en 2007 sur plusieurs sites dans la province de valencia. (Urbaneja et al., 2007, OEPP, 2008a).

Son passage vers les pays du sud de l'Europe a pu se faire soit par l'Espagne soit par le Maghreb. Dans la région du Maghreb, ce ravageur a été observé pour la première fois en mai 2008 dans la région de Nador au Maroc (OEPP, 2008c), puis en Algérie en juin 2008 (Guenaoui, 2008 ; OEPP, 2008b). En septembre 2008 il a été signalé en Tunisie (OEPP, 2009a) l'insecte a parcouru toute la côte du Maghreb.

L'insecte a été repéré pour la première fois en début 2009 dans la région de Naples et Malta (Bernardo, 2009 ; Mallia, 2009). puis au Libya en juillet 2009 (OEPP, 2009b). L'insecte a aussi été observé en août 2009 en Turquie dans la Provence d'Izmir sur cultures de tomate (Kilic, 2010) .

Cet insecte a été signalé en France en octobre 2009 dans la région de Provence alpes Côte-d'Azur, bouches du Rhône et en Corse (Decoin, 2010 ; Lacordaire et Feuvrier, 2010). Le ravageur a poursuivi sa dispersion en fin 2009 dans d'autres pays d'Europe (Bulgarie, chypre et Allemagne) , puis en février 2010 en Hongrie.(OEPP, 2010b).

On sait avec certitude que les échanges commerciaux ainsi que les transferts de personnes entre continents augmentent les possibilités de propagation du ravageur . Par ailleurs, il a été démontré que *Tuta absoluta* peut parcourir de nombreux kilomètres en volant et en se laissant porter par le vent. (Kilic, 2010). **(Fig 2) (Fig 3)**.

2.2. Dans l'Alegria :

La mineuse de la tomate est un micro lépidoptère qui a fait son apparition pour la première fois en Algérie au niveau de la wilaya de Mostaganem commune de Achacha la fin mai 2008 puis une 2^{ème} signalisation une semaine après au niveau de la wilaya d'Oran, et la 3^{ème} signalisation c'était le 22 juin 2008 au niveau de la wilaya de Jijel, l'ensemble de ces signalisations sont faites par les stations régionales de la protection des végétaux de l'INPV

Le 09 février 2009, une nouvelle détection de *Tuta absoluta* a été notée dans une autre zone de la même wilaya complètement différente de celle où la mineuse est habituellement rencontrée (zone littorale), le site se trouve à une trentaine kilomètres de la mer et situé entre les wilayas de Mila et Jijel (commune de sidi Maarouf).

Mila au niveau de la commune d'AMIRA ARRÉS, puis ce bio agresseur a fait son extension le 08 avril 2009 au niveau de la commune limitrophe (Rouached).

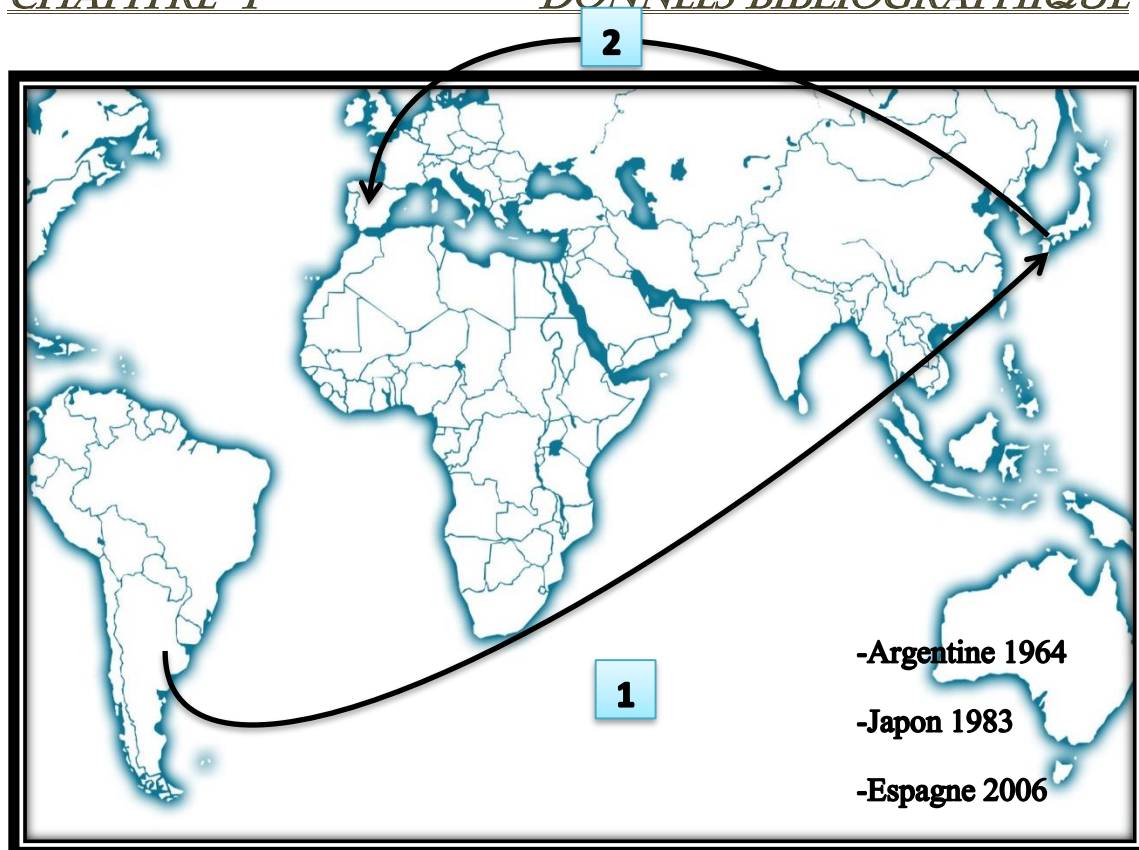


Figure 2 : Répartition mondiale de *T.absoluta* entre (1964 et 2006). (RAMEL, 2010).

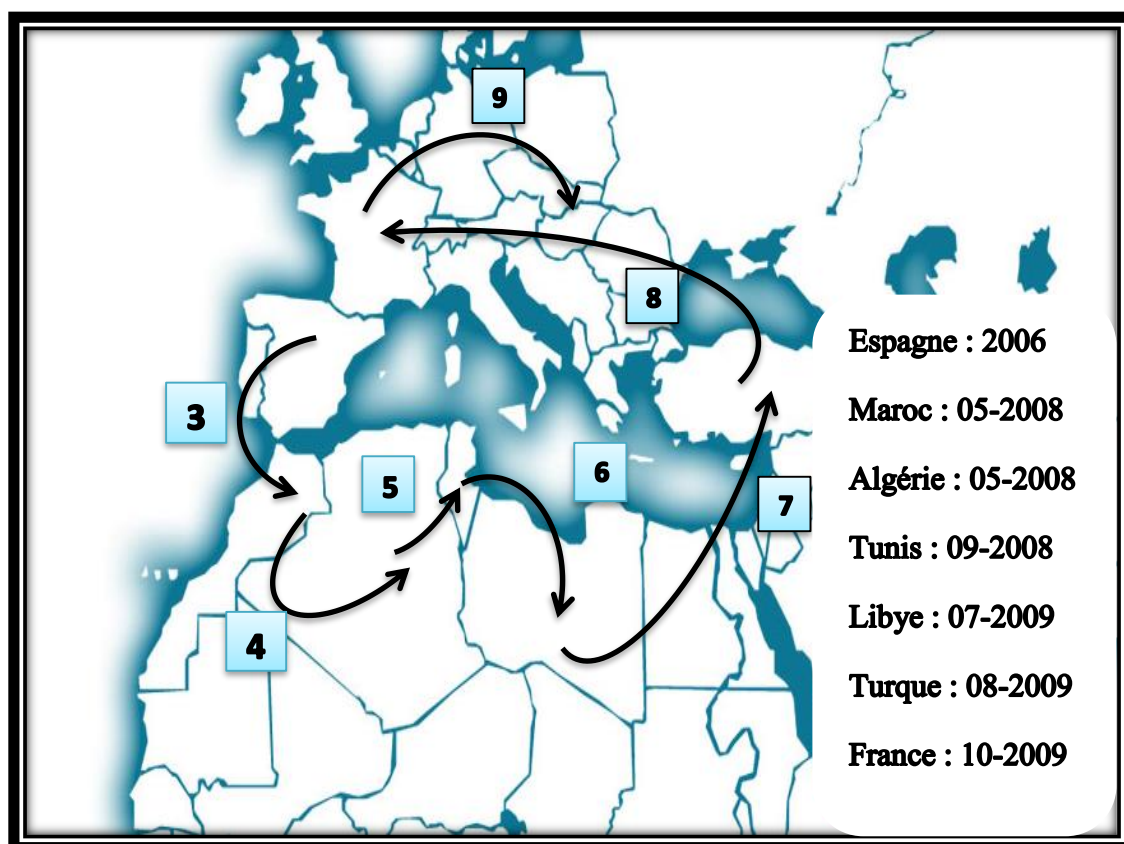


Figure 3 : Répartition mondiale de *T.absoluta* entre (2006 et 2010). (RAMEL, 2010).

3. SYSTEMATIQUE :

Un animal est en biologie, selon la classification classique, un être vivant hétérotrophe, c'est-à-dire qu'il se nourrit de substances organiques. L'embranchement des arthropodes est de très loin celui qui possède le plus d'espèces et le plus d'individus de tout le règne animal (80 % des espèces connues). Les Insectes sont une classe d'animaux invertébrés de l'embranchement des arthropodes et du sous-embranchement des hexapodes. Les lépidoptères sont un ordre d'insectes dont la forme adulte. À sous ordre de macrolépidoptères. Gelechiidae est une famille de petits insectes de l'ordre des lépidoptères (papillons). C'est une famille de très nombreux genres de Microlepidoptères à la répartition mondiale. Les taxonomistes la séparent en trois sous-familles qui comptent plus de 540 genres et 4500 espèces.

Nom vernaculaire : Mineuse de la tomate, *Tuta absoluta*, autrefois appelé *Phthorimaea absoluta*, est un Micro lépidoptères de la famille des Gelechiidae découvert par Edward Meyrick en 1917. Comme la systématique a grandement évolué avec les avancées technologiques, la dénomination du genre prit plusieurs formes, d'abord modifiée en *Gnorimoschema* en 1962 par Clarke, puis en *Scrobipalpula* en 1964 et en *Scrobipalpuloides* en 1987 par Polvolny. Ce n'est qu'en 1994 que ce dernier introduisit le nom de *Tuta absoluta*, définitivement adopté depuis (OEPP/EPPO 2005).

Selon GONZALEZ(1989), la classification de la mineuse de la tomate est la suivante :

Règne :	Animal 1758
Embranchement :	Arthropodes 1829
Classe :	Insectes
Ordre :	Lépidoptère 1835
Sous ordre :	Micro lépidoptères 1895
Famille :	Gelechiidae
Genre :	<i>Tuta</i>
Espèce :	<i>Tuta absoluta</i> (Bourgogne (1951 in SEFTA, 1999).

4. LISTE DES NOMS BINOMINAUX :

D'après (EPPO, 2005) et (CAB international, 2007) :

- ↪ *Phthorimaea absoluta* (Meyrick, 1917);
- ↪ *Gnorimoschema absoluta* (Clarke, 1962);
- ↪ *Scrobipalpula absoluta* (Povolny, 1964) ;
- ↪ *Tuta absoluta* (Povolny, 1994) ;

5. ÉCOLOGIE

Les adultes de *Tuta absoluta* se trouvent en général près de leur plante hôte, qui appartient préférentiellement à la famille des Solanacées. Caractérisé par un comportement nocturne, ce Micro lépidoptères préfère se cacher sous les feuilles des plantes durant la journée, et devient plus particulièrement actif à l'aube ainsi qu'au crépuscule. (OEPP/EPPO 2005)

6. PLANTES HOTES :

Selon Urbaneja et al, (2007 in Berkani et Badaoui 2008), *Tuta absoluta* se développe principalement sur la tomate mais l'insecte peut attaquer l'aubergine (*Solanum melongena*), la pomme de terre (*S.tuberosum*), le pépino (*S murcatum*) et des solanacées adventices (*Datura stramonium*, *Lycium chilense* et *Solanum nigrum*)

En revanche, d'autres espèces de la même famille comme le poivron et le tabac ne sont pas favorables au développement de ce ravageur. Certaines mauvaises herbes de la famille des solanacées, comme la morelle de la Caroline (*Solanum carolinense* L.), peuvent servir d'hôtes secondaires.

7. MOYENS DE DISSEMINATION:

La dissémination de *Tuta absoluta*, peut avoir lieu via la circulation des fruits et des plants infestés ainsi que par les caisses de récoltes, les moyens de transport contaminés, par le vent et à travers ses vols.

Alors que la dissémination dans le temps, d'un cycle de culture à un autre se fait par les chrysalides présentes dans le sol, la présence des mauvaises herbes, les cultures avoisinantes hôtes du ravageur et les restes des cultures après l'arrachage présentent une source et un réservoir de réinfestation (Elhaskouri, 2010).

8. MORPHOLOGIE :

8.1. Aspect générale :

D'après (Meyrick, 1917), *Tuta absoluta* est un lépidoptère : les ailes antérieures, postérieures et le corps sont recouverts d'écailles. *T. absoluta* est un Gelechiidae. La famille des Gelechiidae est caractérisée par une petite taille comprise entre 5 et 20 mm. Les ailes postérieures sont étroites et frangées (Ramel, 2008). (Fig 4).

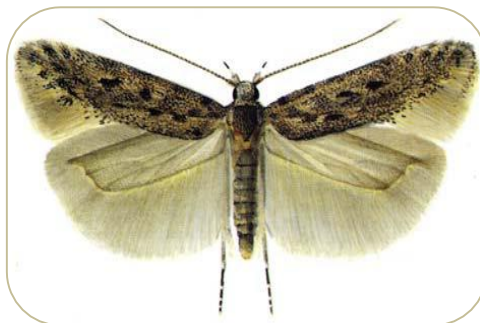


Figure 4: Papillon de lépidoptère (Gelechiidae) (Ramel, 2008).

8.2. Elément de la diagnostique :

8.2.1. Adultes :

Ils sont décrits à l'aide de la morphologie de leurs nervations allaires et particulièrement par l'anatomie de leurs Génitalia (Tran vinh liem, 1977 in Berkani et Badaoui, 2008).

↳ Génitalia :

↳ **Génitalia mâle :** les valves sont à la même hauteur que le gnathos, elles sont aplaties, légèrement courbées avec une entaille dans leurs parties internes dans leurs parties centrales elles présentent une forte expansion en forme de dent. Le vinculum est plus long que large. L'edeage ou pénis est épais, muni d'un organe crochu au sommet (fig.5).

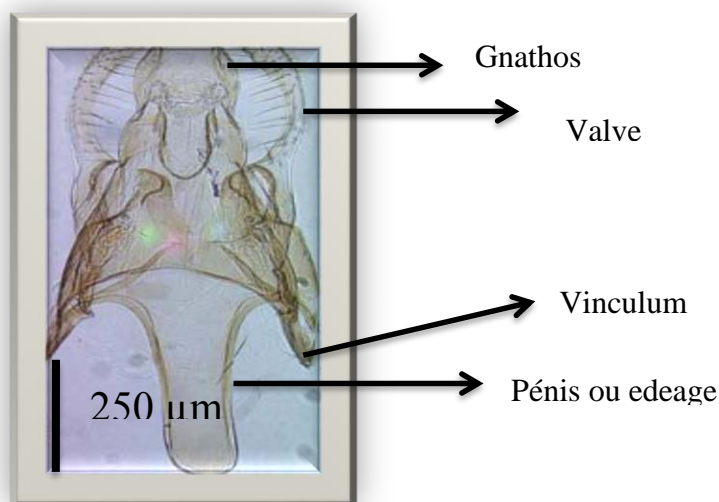


Figure 5 : Génitalia mâle de *Tuta absoluta* Meyrick (Ramel, 2008).

↳ **Génitalia femelle :** le canal copulateur est indépendant de la bourse copulatrice. Cette dernière a la forme d'un entonnoir conique dans ces deux tiers (Gonzalez, 1989 in Berkani et Badaoui, 2008). (Fig.6).

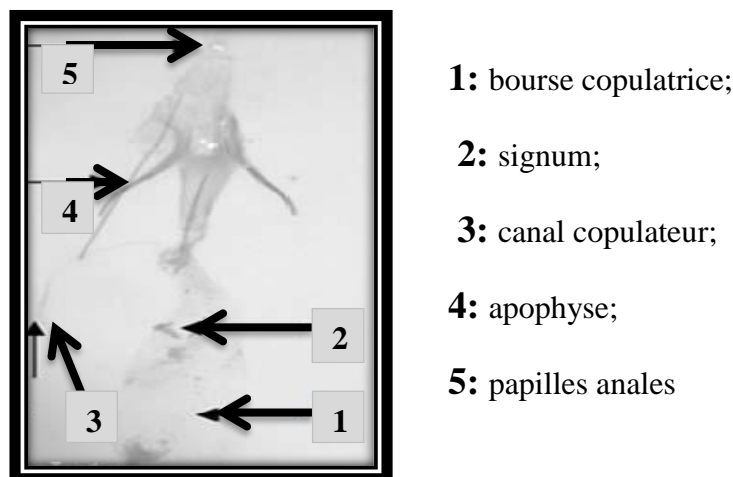


Figure 6 : Génitalia femelles de *Tuta absoluta*.

↳ Nervations alaires et antennes :

Antennes filiformes (comme des perles d'antennes), couleur grise et taches noires caractéristiques dans l'aile antérieure (Ramel, 2008) (Fig.7).



Figure 7: antennes de *Tuta absoluta*

8.2.2. Chenilles:

Elles sont caractérisées par :

- Une tête larvaire foncée est un caractère de distinct de *Tuta absoluta* (Fig.8).
- La présence au niveau de la tête de deux étroites bandes noires, une latérale et une ventrale (Ramel, 2008) (Fig.9).



Figure 8: Tête larvaire foncée de *Tuta absoluta* (Meyrick).

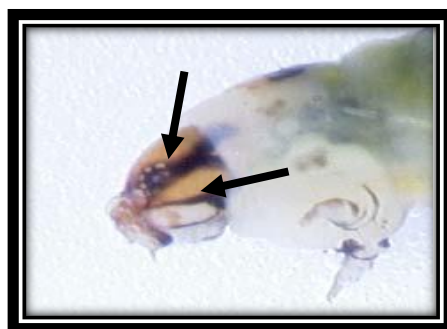


Figure 9 : Présence au niveau de la tête deux étroites bandes noires ; ventrale et latérale (Ramel, 2008).

9. COMPARAISON MORPHOLOGIE :

La mineuse de la tomate se distingue par les caractéristiques suivantes:

- a) Antennes longues, minces, et ceinturée de brun gris et sombre;
- b) Labiaux long, projeté vers l'avant,
- c) Ailes antérieures de 4,5 à 4,7 mm de longueur, étroite, avec apex frangées, et tachetés avec brun, gris argenté et des taches noires
- d) Ailes postérieures avec externe marge concave postérieure de l'apex.

Dans ce qui suit, nous présentons une comparaison entre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*, *keiferia lycopersicella* et *phthorimaea operculella*. Les moyens d'identification de cette mineuses peuvent être une comparaison de la forme extérieure, les ailes antérieures et postérieures et en fin la Génitalia. Ces moyens de comparaison sont résumés dans les figures suivantes : (Fig : 10), (Fig : 11), (Tableau : 2).

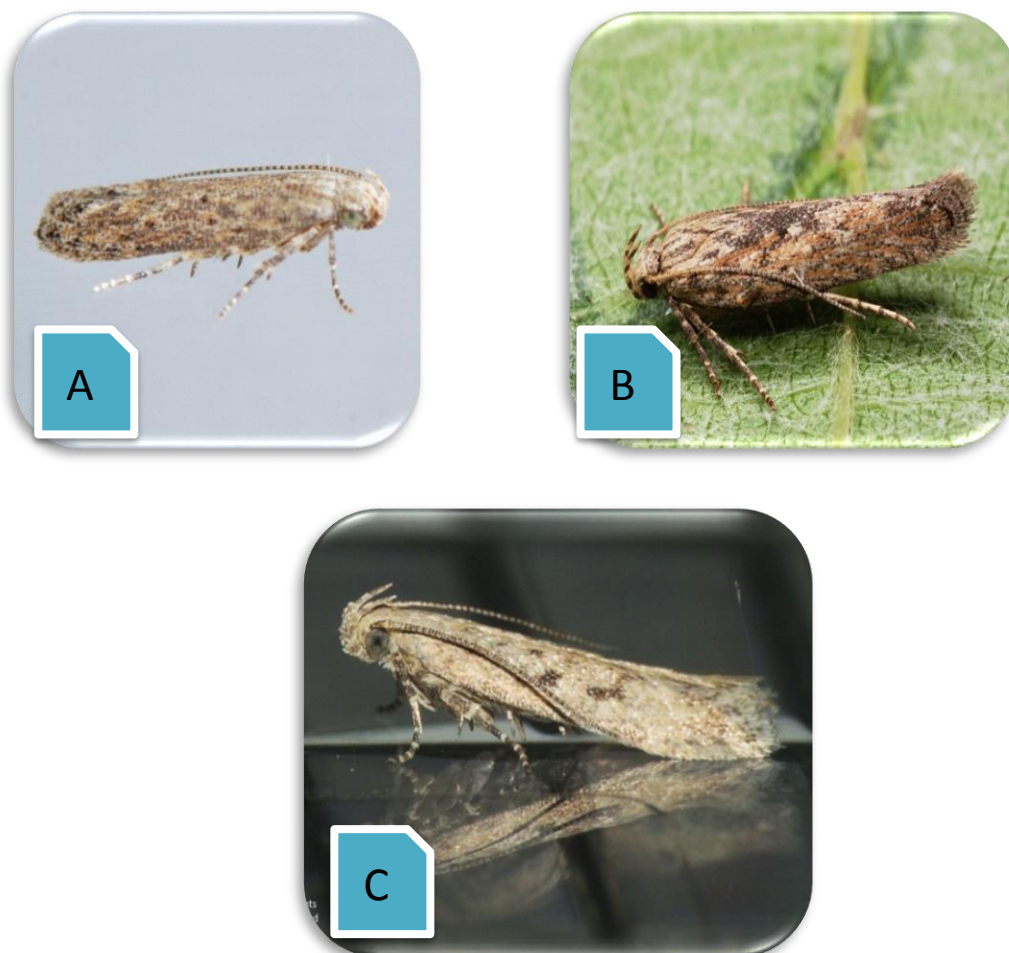
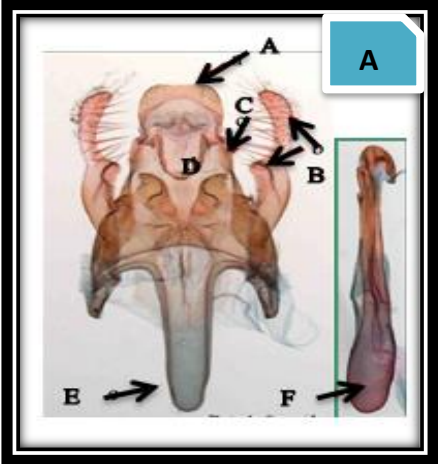
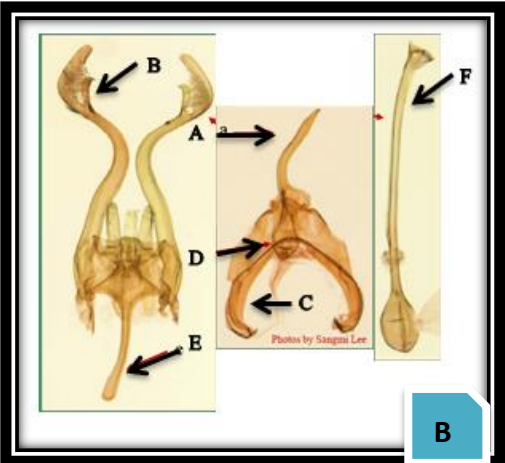
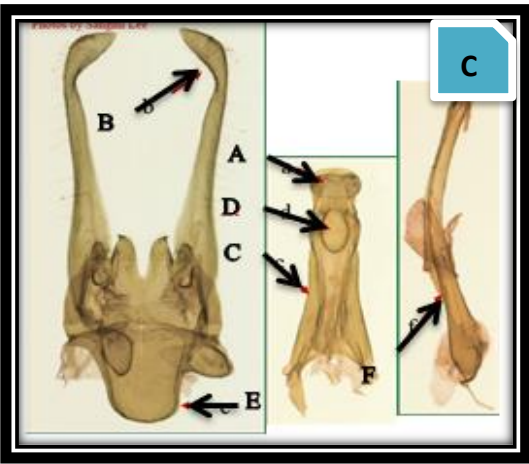


Figure 10 : la comparaison de la forme extérieure ; (A : *keiferia lycopersicella*),
(B : *phthorimaea operculella*), (C : *Tuta absoluta*).



Figure 11 : la comparaison les ailes antérieures et les ailes postérieures;
(A: *keiferia lycopersicella*), (B: *Tuta absoluta*), (C: *phthorimaea operculella*).

Tableau 2 : comparaison de Génitalia enter : (A : *Tuta absoluta*), (B: *keiferia lycopersicella*), (C: *phthorimaea operculella*)

 <p>(A : <i>Tuta absoluta</i>).</p>	<p>A) Uncus, large à l'apex;</p> <p>B) valve digitées</p> <p>C) Tégument élargi à la base;</p> <p>D) Gnathos large,</p> <p>E) Vinculum large et bien développée, avec une saccus longue et large;</p> <p>F) Phallus avec un caecum de premier plan.</p>
 <p>(B: <i>keiferia lycopersicella</i>)</p>	<p>A) Uncus long, étroit et courbé;</p> <p>B) Valve long, mince, avec une zone apicale agrandie et fourchue</p> <p>C) Tégument étroite et incurvée;</p> <p>D) Gnathos ovale, allongée;</p> <p>E) Vinculum avec une longue, saccus mince;</p> <p>F) Phallus allongée, mince, et avec une base globulaire.</p>
 <p>(C: <i>phthorimaea operculella</i>)</p>	<p>A) Uncus large, rond;</p> <p>B) Valve mince avec apex incurvé</p> <p>C) Tégument long, étroit;</p> <p>D) Gnathos ovale, en forme de languette;</p> <p>E) Vinculum bien développée, large;</p> <p>F) Phallus long, mince, courbé, plus large à la base.</p>

Le meilleur moyen d'identification de la mineuse consiste en la Génitalia, plus précisément, le meilleur caractère diagnostique pour identifier *Tuta absoluta* est sa VALVE. (Fig : 12).

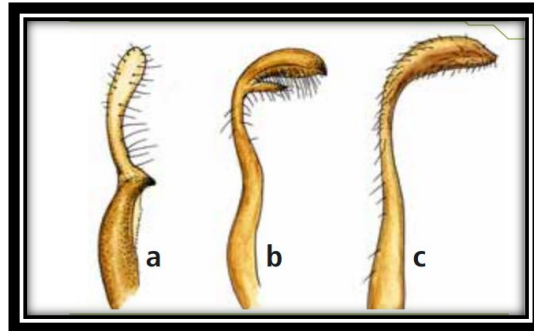


Figure 12: Valve de : (A : *Tuta absoluta*), (B : *keiferia lycopersicella*),
(C : *phthorimaea operculella*).

10. BIOLOGIE DE LA MINEUSE :

Tuta absoluta se reproduit très rapidement. SILVA (2008). Une femelle peut pondre de 250 à 260 œufs au cours de sa vie. Les œufs sont déposés sur la partie aérienne des plantes SILVA (2008). (Fig : 13).

Entre les 4 stades larvaires, la chenille sort des galeries des feuillages ou des fruits pour en creuser des nouvelles. La transformation en puppe 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, puppe ou adulte. Au stade larvaire *Tuta absoluta* n'entre pas en diapause.

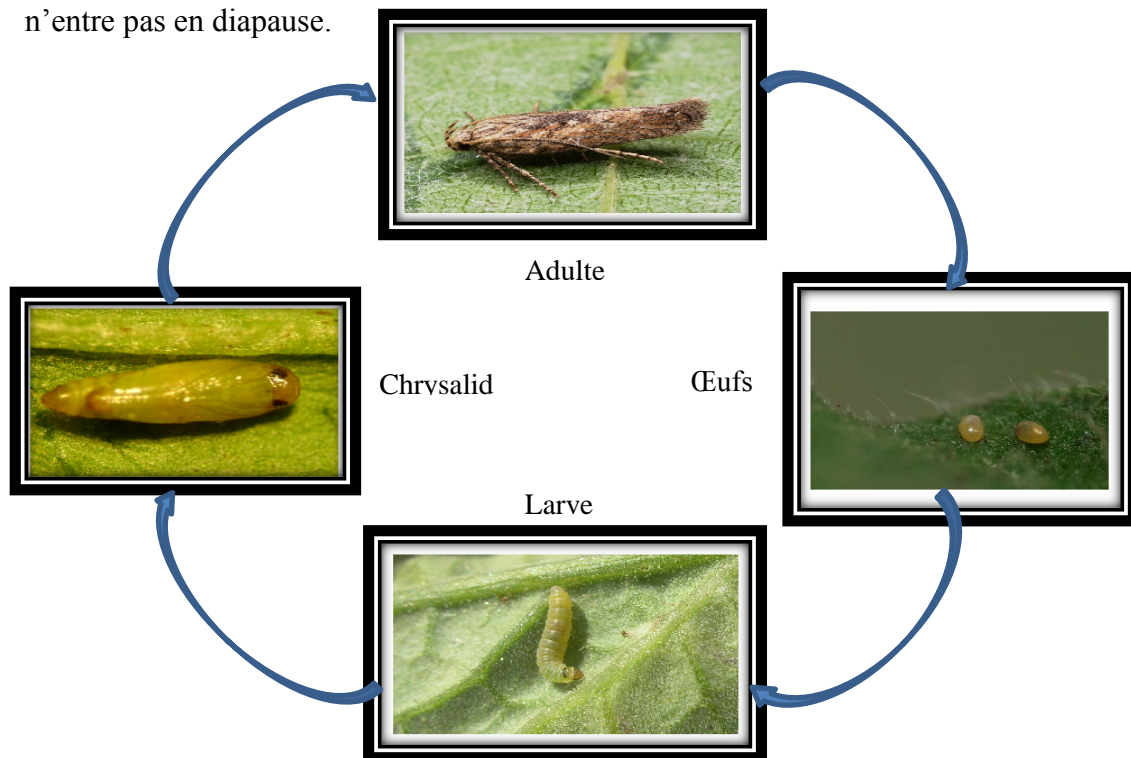


Figure 13 : Cycle biologique de la mineuse *Tuta absoluta* (Barrientos et al. 1998, Méndez 2013).

11. STADES DE DEVELOPPEMENTS :

Comme chez tous les Lépidoptères, le développement de *Tuta absoluta* est caractérisé comme étant holométabole. Il est composé de quatre stades de développement différents : l'œuf, la larve, la chrysalide, et enfin l'imago.

11.1. L'œuf :

L'œuf est de forme elliptique, mesure 0.2 mm de diamètre et 0.4 mm de Long, les rend assez difficiles à repérer à l'œil nu. (Marcano, 2007 ; Korycinska et Moran 2009).de forme cylindrique et de couleur crème à jaunâtre (Guenauoui Et Ghelamallah, 2008)

Les œufs sont généralement déposés isolément, plus rarement par paquets. Ce comportement (œufs isolés) augmente les dommages potentiels du ravageur puisque le nombre des plantes infectées est plus important (Lopez 1991). Selon (Estay 2000), la ponte a lieu le plus souvent sur la face inférieure des feuilles (73% des cas), sur les nervures et la tige (21%) et seulement 6% des œufs se trouvent sur les fruits verts. Pendant l'embryogénèse. (Torres et al., 2001). La fécondité potentielle varie entre 250 et 300 œufs par femelle mais les conditions de culture peuvent influencer sur le potentiel biotique (Vilela De Resende, 2003 ; Pereira, 2005 ; Molla et al. 2008), très souvent la ponte réelle est de 50 œufs en moyenne. (Fig : 14).

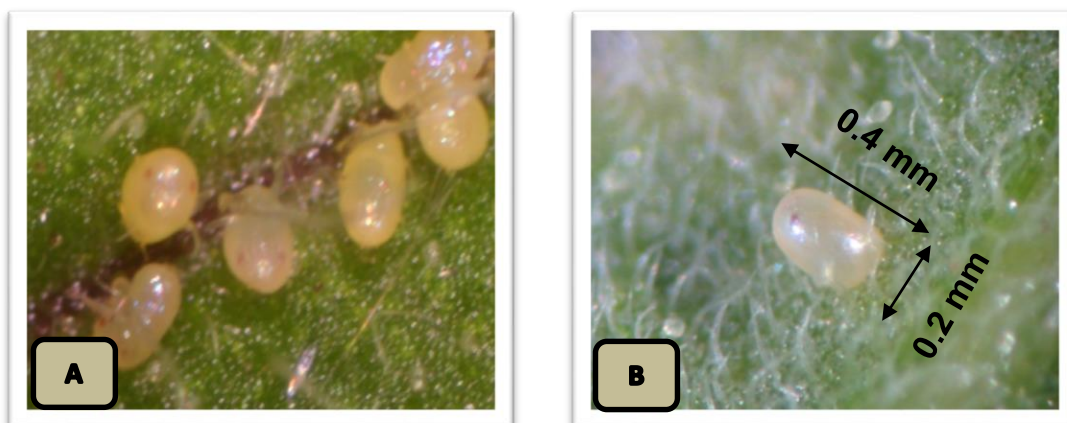


Figure 14 : les œufs de *Tuta absoluta*, (A : Œufs en groups), (B : Œufs seul).

11.2. Stades larvaires :

Après une période d'incubation très variable en fonction de la température ambiante, les jeunes chenilles émergent en cherchant un endroit par lequel elles peuvent pénétrer dans la plante; Elles ont une bande noire derrière la tête quand elles atteignent leur dernier stade de développement (Ramel, 2010)

Le développement passe par quatre stades larvaires :

1. Le premier stade : La larve mesure entre 0.6 et 0.8 mm de long, elle est de couleur crème avec une tête noire et munie de 3 paires de vraies pattes et de 5 paires de fausses pattes qu'on appelle pseudopodes.

2. Le deuxième stade : le deuxième stade larvaire ressemble au premier stade en taille (Vargas, 1970), mais change de couleur en une couleur verdâtre (Anonyme, 2009). La taille moyenne de la larve à la fin du deuxième stade est de 2.80 mm (Silva, 2008 ; Molla et al., 2008).
3. Le troisième stade : la larve du troisième stade est de couleur verdâtre, avant de passer au quatrième stade elle devient vert rougeâtre, sa taille est d'environ 7.5 mm au quatrième (Anonyme, 2009).
4. Le quatrième stade : Les larves cessent de s'alimenter pour se nymphoser (Korycinka et Moran, 2009 ; Stol et al., 2009). À la fin du quatrième stade, les larves se réfugient soit dans le sol soit dans les feuilles ou elles tissent un cocon blanchâtre (Torres et al., 2001 ; Silva, 2008 ; Stol et al., 2009) (**Fig : 15**).

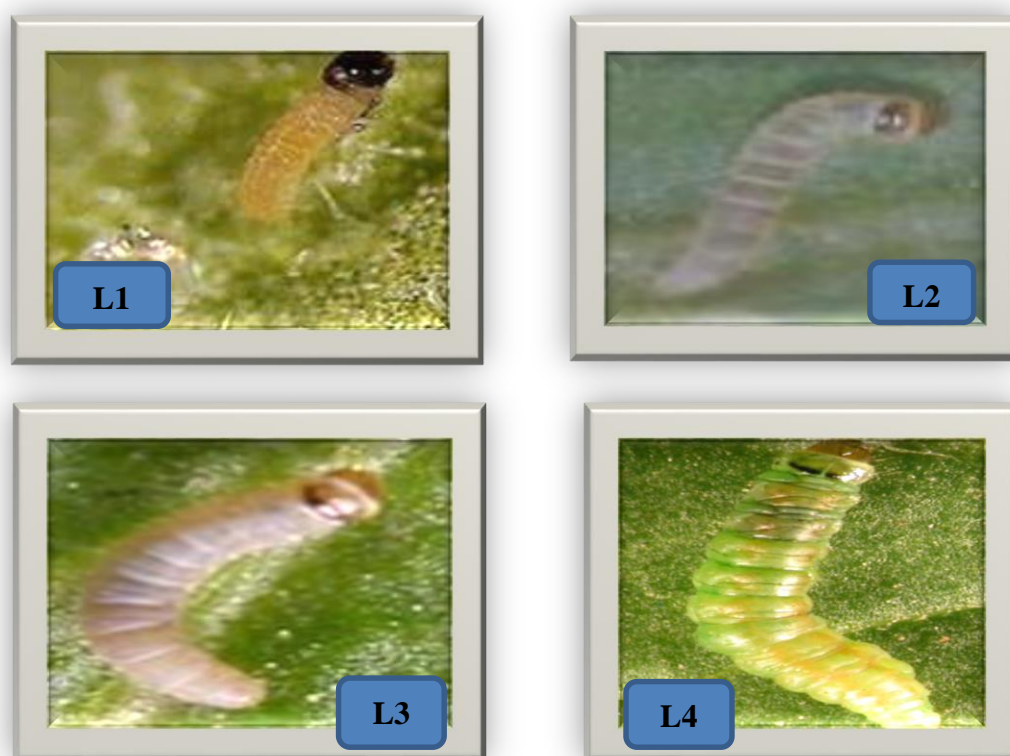


Figure 15: les larves de *Tuta absoluta*

11.3. Stade nymphal :

C'est le stade pendant lequel la larve cesse de s'alimenter. Elle est de forme cylindrique de 4.3 mm de large et 1.1 mm de diamètre. La nymphose peut avoir lieu au sol, sur les feuilles ou à l'intérieur des mines. Elle est couverte généralement par un cocon blanc et soyeux. La température affecte considérablement le cycle biologique de l'insecte (Guenoui, 2008) (**Fig : 16**).



Figure 16: le stade nymphal de *Tuta absoluta*

11.4. Adulte :

Petit papillon de nuit mesurant 6-7 mm de long et environ 10 mm d'envergure (Silva, 2008 ; Mallia, 2009). Les mâles sont un peu plus foncés que les femelles (Anonyme3, 2011). Ils sont de couleur grise et leurs ailes sont couvertes de taches brunes (UCHOA et al., 1995). Ils vivent de 7 à 9 jours à une température de 24 à 26°C et environ 23 jours à une température de 13°C (Wang et al., 1998). Ils possèdent des antennes filiformes presque aussi longues que son corps (UCHOA et al., 1995). La femelle est légèrement plus grande que le mâle (Madr, 2009) (**Fig : 17**).



Figure 17 : Les adultes de *Tuta absoluta* (Originale)






12. EFFET DE LA TEMPERATURE :

La température affecte considérablement le cycle biologique de l'insecte. La durée du cycle est comprise entre 29 et 89 jours en fonction des conditions climatiques (Elhaskouri, 2010). (**Tableau : 3**).

Tableau 3 : Durée de développement des différents stades en jours suivant la température (BARRIENTOS et al., 1998).

Stades	14 °C /jours	20 °C /jours	27 °C /jours
Oeufs	14,1	7,2	5,13
Larves	38,1	19,8	12,2
Chrysalides	24,2	12,1	6,5
Total Oeuf - Adultes	76,4	39,7	23,8

Tableau 4 : cycle biologie de *Tuta absoluta*

 <p>Stade Œuf</p>	 <p>A: Larve du premier stade L1</p>	 <p>B : Larve de deuxième L2</p>
 <p>C: Larve du troisième stade L3</p>	 <p>D : Larve de quatrième stade</p>	 <p>Nymphe nouvelle- ment formée</p>
 <p>Nymphe</p>	 <p>Dimorphisme sexuel</p>	 <p>Stade Adulte</p>

13. LES DEGATS

Tuta absoluta est considéré comme le ravageur le plus redoutable de la tomate et il est qualifié comme «désastre absolu» d'où son nom (Elhaskouri, 2010). Les dégâts causés sont très importants, surtout au niveau du feuillage. 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.

Les dégâts au niveau des tiges entraînent une fragilité de la plante, les dommages se traduisent par une réduction de la capacité de production de la plante, une baisse des boutons floraux, la chute des fruits attaqués par les larves, la pourriture provoquée par les blessures et les pertes de production qui peuvent atteindre 100%.

Les attaques de la mineuse peuvent être foudroyantes en décimant toute la culture en quelques jours (Gimenez, 2008)

Les dégâts sont surtout causés par les galeries blanchâtres creusées par les larves sur les feuilles, les pétioles et les fruits. Les larves dévorent chacune 2 à 3 cm de parenchyme (tissus intérieur) de la feuille en ne laissant subsister que l'épiderme (sa surface extérieure).

Toutes les parties aériennes de la plante (feuilles, bourgeons, fleurs, tiges et fruits) peuvent être infestées par *Tuta absoluta*, avec la présence de tous les stades du ravageur tout au long de la saison (Torres et al., 2002)

Les feuilles minées deviennent nécrotiques et endommagent les plantes en réduisant leur taille et en provoquant la carence de leur croissance. Les plants de tomate peuvent être attaqués à tous leurs stades de développement, du stade juvénile jusqu'à la maturité (Guenoui et Ghelamallah, 2008). Les attaques affectent aussi la capacité photosynthétique de la plante et diminuent le rendement

La destruction de la chlorophylle a un impact direct sur la photosynthèse et par conséquent influe sur les rendements qualitativement.

Car les larves de *Tuta absoluta* peuvent vivre à l'air libre, ce qui leur permet d'attaquer plusieurs feuilles (provoquant plusieurs plages minées) mais également visiter plusieurs fruits (Berkani, 2008). (**Fig : 18**).

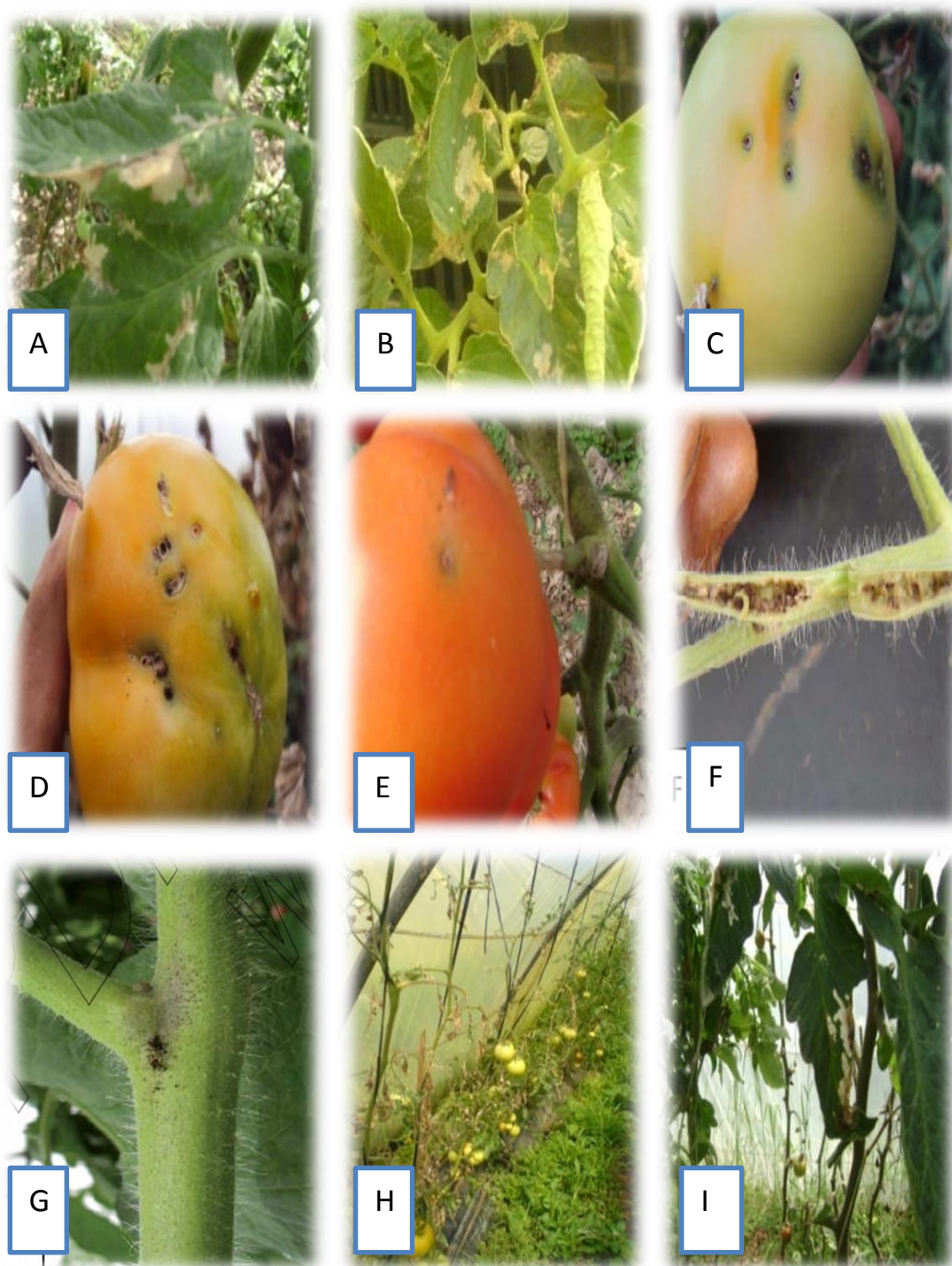
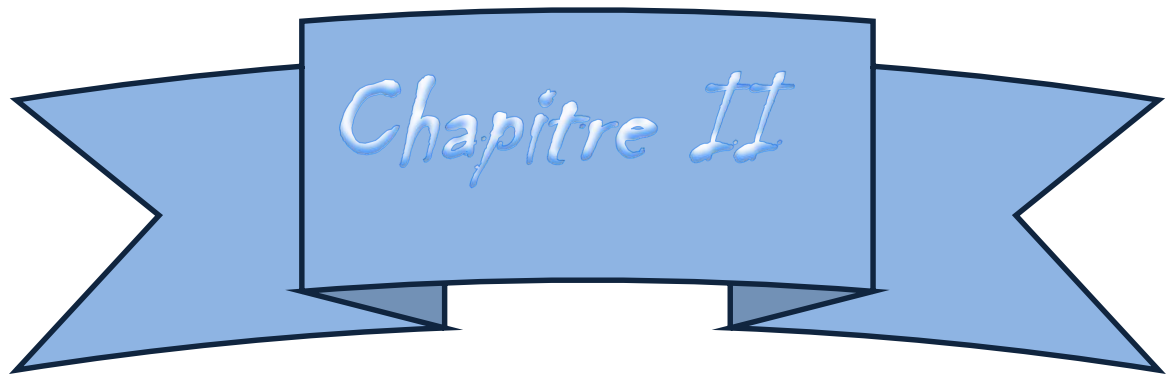


Figure 18 : Dégâts de *Tuta absoluta* sur feuille, tige et fruit. (A et B) dégât sur feuille . (C,D et E) dégât sur fruit. (F et G) dégât sur tige (AMAZOUZ, 2008). (H et I) plante attaqué par la mineuse. (photo en 2008 - 2009).



Matériel et Méthode

INGGUGI 6I INGQUOQ6

CHAPITRE II

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Parti I : *Présentation de la zone d'étude*

Dans ce chapitre, nous allons présenter le cadre géographique de la wilaya de Jijel. On a élaboré ce travail dans les stations: Sidi Abdelaziz, Emir Abdelkader, pour étudier la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* de la famille des Gelechiidae de cette région. Cette mineuse est survivre sur les plante de la tomate (tiges, feuilles, fruits verts ou rouges). Le choix de cette zone est motivé par le fait qu'elle se présente comme la wilaya la plus touchée par la mineuse de tomate *Tuta absoluta*.

1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE :

1.1. Situation géographique :

Jijel est située au Nord-est du pays, sur le littoral méditerranéen. Elle s'étend sur une superficie de 2.398,69 km², dont 82% sont des montagnes, et entre les latitudes 36°30'40'' et 36°56' Nord et les longitudes 5°26' et 6°30'20''Est, avec une façade maritime de 120 km.

La wilaya est constituée actuellement de 11 daïras et 28 communes, et le chef-lieu est situé à 360km à l'Ouest de la capitale Alger, 96 km de Bejaïa et 146 km de Constantine.

La wilaya de Jijel est une région côtière limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Ouest par la wilaya de Bejaïa, à l'Est par la wilaya de Skikda, au Sud-ouest par la wilaya de Sétif, au sud par la wilaya de Mila et enfin au Sud-est par la wilaya de Constantine (Anonyme, 1997).

Comme toutes les régions du littoral algérien, la wilaya de Jijel est caractérisée par un climat tempéré de type méditerranéen, avec un hiver pluvieux et relativement doux et un été sec et humide, marqué parfois par le passage du phénomène de sirocco. Elle bénéficie une pluviométrie de l'ordre de 1200 mm/an, donc elle est parmi les régions les plus arrosées d'Algérie, ce qui lui assure d'importantes ressources en eaux superficielles (Clavien Y. Delabays N., 2006). (Fig 19).



Figure 19 : Situation géographique de la région d'étude



1.2. Le relief :

La Wilaya de Jijel est caractérisée par un relief montagneux. Bien que l'altitude moyenne soit de 600 à 1000, on distingue principalement deux régions physiques:

1.2.1. Les zones de plaines:

Situées au nord, le long de bande littorale allant des petites plaines de Jijel, les plaines d'El-Aouana, le bassin de Jijel, les vallées de Oued Kébir, Oued Boussiaba et les petites plaines de Oued Z'hor.

1.2.2. Les zones de montagnes:

Elles constituent l'essentiel du territoire de la wilaya (82%) et sont composées de deux groupes:

➤ **Groupe 1:** Zones moyennes montagnes situées dans la partie littorale et centrale de la wilaya, caractérisée par une couverture végétale très abondante et un réseau hydrographique important.

➤ **Groupe 2:** Zones de montagnes difficiles situées à la limite sud de la wilaya, elles comportent les plus hauts sommets de la wilaya dont les principaux sont: Tamasghida, Tababour, Bouazza et Seddat.

1.3. *Caractéristiques climatiques :*

La ville de Jijel bénéficie d'un climat tempéré et humide avec un hiver doux caractéristique des zones méditerranéennes et une pluviométrie importante, comme toutes les villes de la moitié Est du littoral algérien. Qui se situe à 725 m d'altitude, l'enneigement dure plus de 11 jours/an

Le climat est un élément important pour la vie .Il est connu que les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie que sur des limites bien précises de température, d'humidité et de pluviosité (Dajoz, 1985).

1.3.1. *La température :*

Les données thermiques, à savoir, les températures minimales (m), maximales (M) et moyennes mensuelles [(m + M)/2]

1.3.2. *La pluviométrie :*

Le régime saisonnier est établi pour déterminer la saison la moins arrosée et qui ne peut être que la saison d'été pour pouvoir dire que ce type de climat est méditerranéen (Benabid et Ajel, 1994).

La région de Jijel a enregistré depuis septembre dernier une pluviométrie atteignant 840 mm, ce qui présage d'une année meilleure que la précédente où il a été relevé jusque-là 919 mm de précipitations. Ce sont les données que nous avons obtenues auprès des services de l'ANRH. La répartition mensuelle de la pluviométrie est très déséquilibrée, ce qui peut affecter les rendements agricoles et provoquer des inondations

1.3.3. *Les vents :*

Le vent est un facteur secondaire (DREUX, 1980). Les vents soufflent en toute saison avec une légère dominance hivernale (Mutin, 1969).

1.4. *Ressources Naturelles :*

1.4.1. *Les terres agricoles :*

-La superficie agricole utile est de 41.925 HA, les forêts et les maquis sont d'une superficie de 115.000 répartis par espèces comme suit : Chêne lièges, chêne sen, broussailles, maquis et pins maritimes.

1.4.2. *L'hydraulique :*

-Le potentiel hydrique de la wilaya est très important, il est estimé à environ 1474 millions de m³ dominé à 94.9 % par les ressources en eaux superficielles.

-La wilaya dispose aussi d'un cheptel estimé à 85847 têtes ovines et 88 905 têtes bovines et enfin de 59517 têtes caprines.

1.5. Couvert végétal :

Les écosystèmes aquatiques sont très favorables à la vie végétale et animale parce qu'ils représentent des lieux dans lesquels les éléments nutritifs sont très abondants.

La végétation de notre zone d'étude est représentée par la présence de diverses espèces faisant partie aux différentes strates connues :

- ↳ une strate arborescente ou arbustive, constituée principalement de peuplier, rebus et de laurier rose.
- ↳ Une strate herbacée constituée d'héliophytes et d'hygrophytes, composées essentiellement par le roseau commun (*Phragmites australis*), la massette (*Typha latifolia*), le scirpe (*Scirpus lacustris*), carex et certaines espèces de joncs (*Juncus lacustris*). On y rencontre également des espèces terrestre appartenant à différentes familles (Graminées, Borraginacées, Liliacée, Apiacées, Composées....).

1.6. Hydrographie :

Selon Anonyme (1997), le réseau hydrographique de la région est très dense. Il est dominé par une direction Sud-Nord et des affluents de directions différentes favorisent l'écoulement des lames d'eau précipitées qui déversent généralement dans la mer. Les plus importants oueds sont :

➤ **Oued El-Kébir:**

Qui prend naissance de la jonction d'Oued Rhumel et Oued Endja, traverse El-Milia et El-Ancer et se jette à la mer dans la région de Beni-Belaid.

➤ **Oued Djen-Djen :**

Qui prend sa source au Babors (Erraguene) est constitué de trois étages bioclimatiques (partie supérieure Erraguene barrage, partie centrale Oued Missa+ Taballout et partie maritime Azzaouane à Taher).

➤ **Oued Nil :**

Le bassin versant de l'Oued Nil qui s'étend à une vingtaine de kilomètre au Sud-est de la ville de Jijel occupe une superficie de 350 km²

Il est bordé à l'Ouest par le bassin versant d'Oued Djen-Djen et à l'Est par celui d'Oued El-Kébir, au sud ce bassin versant est limité par les reliefs de la petite Kabylie qui dépassent 500 m d'altitude, et constitue avec la mer méditerranée au Nord, ses limites naturelles.

2. STATION D'ETUDES :

Suite aux dégâts considérables causés par la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* en Algérie en 2008, l'INPV avec le concours du Ministère de l'agriculture, les directions des services agricoles et la FAO a mis en place un programme de lutte intégrée visant à réduire l'utilisation des pesticides et à faire baisser les populations de ce ravageur à un niveau tolérable. Les agriculteurs ont été les principaux bénéficiaires de ce programme en terme de formation pour la conduite de la culture de tomate, de sensibilisation quant aux dégâts dus à ce ravageur, en terme d'encadrement technique sur le terrain, aussi en dotation de phéromones qui leurs ont été fournis à titre gracieux par l'état, et en terme de lutte biologique, de ce fait le but de ce mémoire est de suivre la stratégie de lutte adoptée par l'INPV et les recommandations prescrites pour une meilleure gestion de ce bio agresseur

Et afin de bien mener à terme l'objectif de notre thèse et de bien étudier les étapes de la lutte intégrée contre la mineuse *Tuta absoluta* nous avons effectué deux sorties sur terrain dans les communes Sidi Abdelaziz et Emir Abdelkader de la willaya de Jijel.

2.1. Sidi Abdelaziz :

Afin de bien examiner la mineuse de *Tuta absoluta* et d'étudier son stades larvaire, notre première sortie sur terrien était dans le territoire de la commune de Sidi Abdelaziz qui se situe au nord-est de la wilaya de Jijel, à environ 25 km à l'est de Jijel, à 100 km au nord-ouest de Constantine et à proximité de l'embouchure de l'Oued-el-Kebir. Les stations visitées sont les suivantes : (Djnah, Amissi, Béni Maâzouze, Sidi Abdelaziz, centre) (**Fig : 20**).



Figure 20 : station de Sidi Abdelaziz

2.2. Emir Abdelkader :

Pour La deuxième sortie sur terrain l’objectif était la lutte biologique contre la mineuse de *Tuta absoluta*, au niveau du territoire de la commune d'Emir Abdelkader qui se situe au nord de la wilaya de Jijel. Les lieux visités sont les suivantes : Gagner, Tahir, Jazira, Lahlawwa, Tassouste et Bouhlassa. (Fig : 21).



Figure 21 : station d’Emir Abdelkader

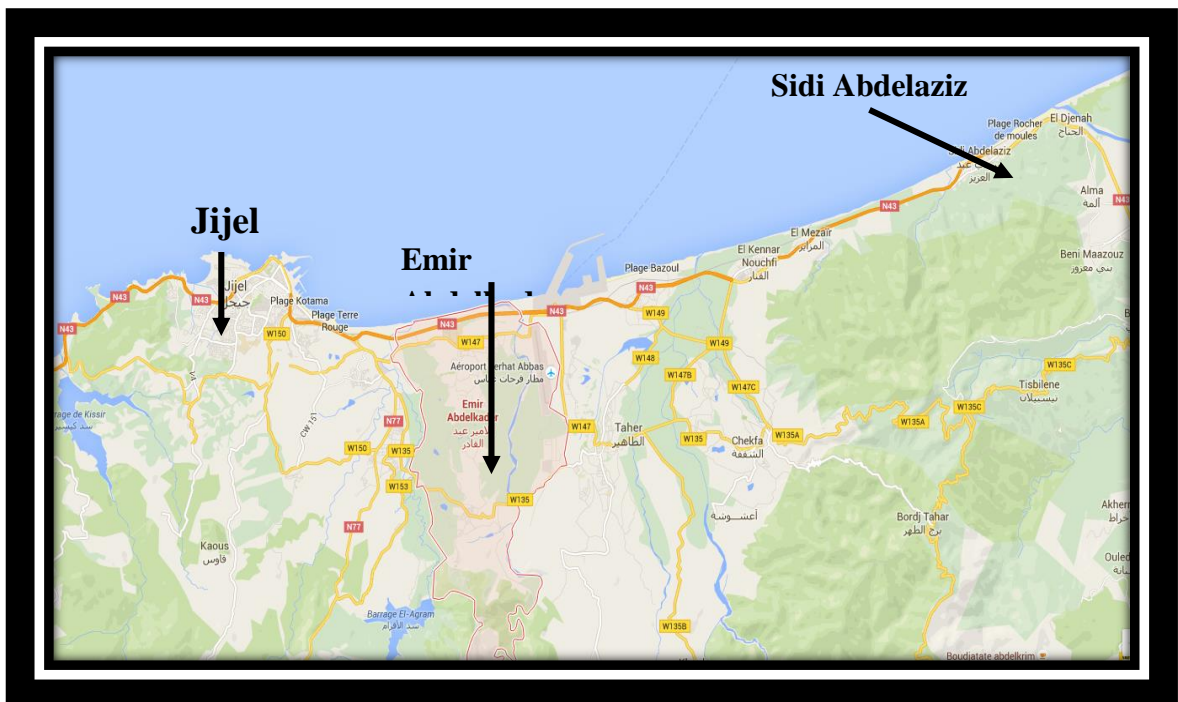


Figure 22 : les trois stations d’étude

3. DES PHOTOS DE CHAQUE STATION D'ETUDE :

Dans ce qui suit, nous allons présenter quelques photos représentant les deux stations d'études, à savoir, Sidi Abdelaziz et Emir Abdelkader. (Fig : 23) (Fig : 24).

↳ *Quelque photo de la station de sidi Abdelaziz :*



Figure 23: photo des serres de tomate prise de Sidi Abdelaziz (Originale)

(Photo en 2016).

☞ *Quelque photo de la station d'Emir Abdelkader :*



Figure 24: photo de sous serres prise d' Emir Abdelkader (Originale)

(Photo en 2016).

Parti II : étude entomologique

Tuta absoluta est une espèce de papillon dans la famille Gelechiidae connu par les noms communs mineuse de la tomate et de la teigne de tomate Amérique du Sud. Il est bien connu comme un ravageur important des cultures de tomate en Europe et en Amérique du Sud. (Barrientos et al., 1998; Estay, 2000). Les biologistes ont CRIS non insecte versée contre la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*, il s'agit de punaise *Nesidiocoris tenuis*.

1. PUNAISE PREDATRICE NESIDIOCORIS TENUIS :

D'après (Reuter, 1895), *Nesidiocoris Tenuis* est une punaise prédatrice polyphagie, très commune des zones à saisons chaudes, typique de la région méditerranéenne (Sanchez et al., 2009). Tous les stades biologiques sont mobiles et les prédateurs sont très actifs sur de petits insectes comme les aleurodes, les œufs et les larves de diverses espèces de papillons, les pucerons, les acariens, les thrips et d'autres insectes à corps mou. En effet, en utilisant leurs rostrés, les punaises vident le contenu de leur proie. Occasionnellement, cette miride peut également se nourrir de la sève des plantes, mais cette alimentation affecte sa fertilité. (Urbaneja et al. 2005). (Sanchez et al. 2009) classe cet insecte comme appartenant à l'ordre des Heteroptera et à la famille

La larve est de couleur verte plus homogène alors que les antennes et les pattes sont grisâtres. (Urbaneja et al. 2008) ont étudié les capacités de *Nesidiocoris tenuis* à consommer les œufs de *Tuta absoluta*. Les résultats montrent que cette miride peut consommer ce ravageur et contribue de ce fait, à sa lutte biologique. Les résultats des lâchers réalisés dans des serres de tomate en Espagne et au Maroc en 2009 confirment la capacité de *Nesidiocoris tenuis* à limiter les populations de *Tuta absoluta* (Calvo et al. 2009). (Fig : 25).

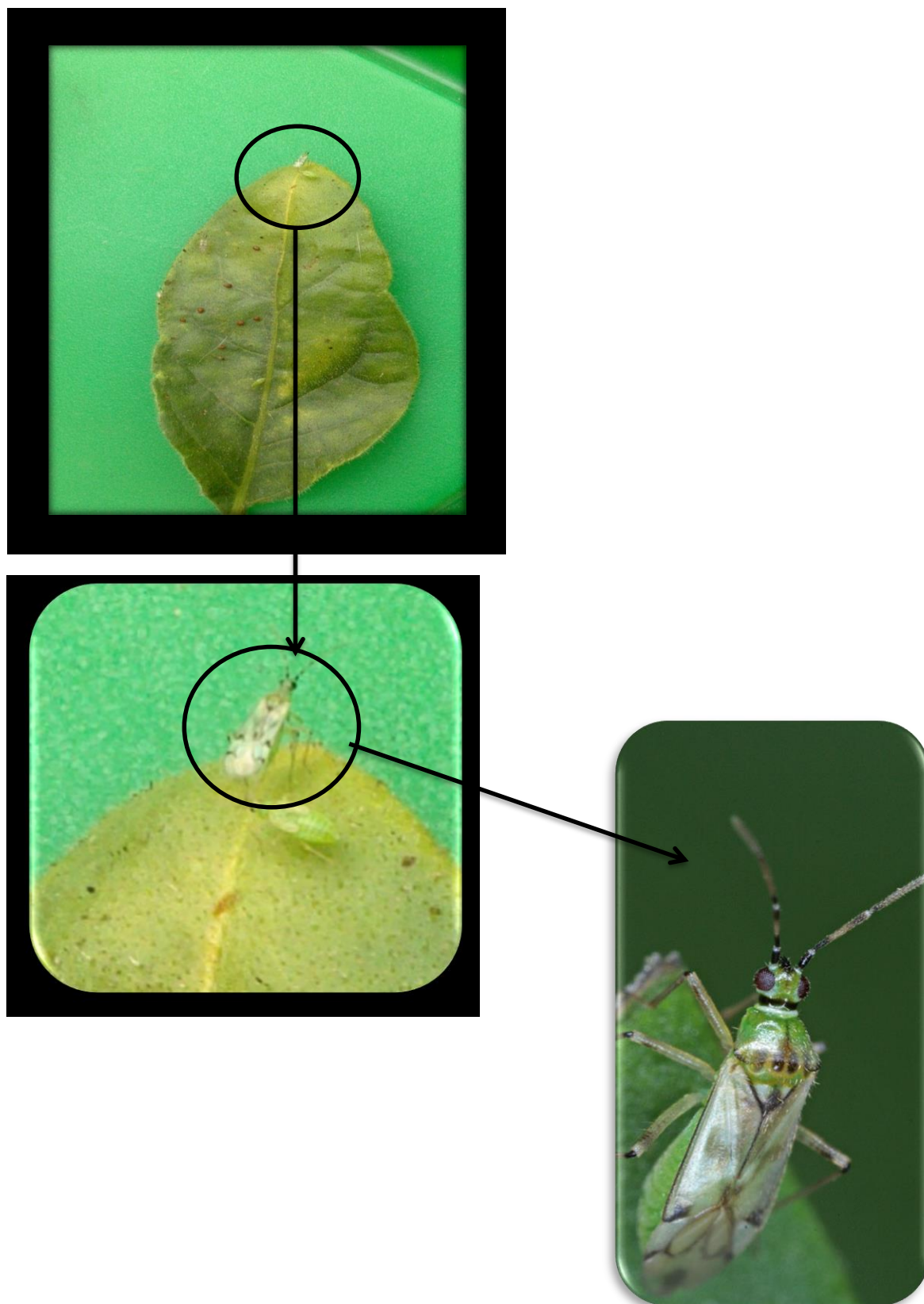


Figure 25: insecte *Nesidiocoris tenuis* (Originale)

2. CYCLE DE DEVELOPPEMENT :

Le cycle de développement de *Nesidiocoris tenuis* est composé du stade oeuf, La larve passe par cinq étapes avant de passer au stade adulte et change de couleur au fur et à mesure de son évolution (**fig : 26**). Sa durée dépend de la nature de la plante parasitée, du type et de la quantité disponible de proies.

Dans une culture de tomate à 25 °C et 75 % d'humidité relative, une larve nécessite 7 jours pour sortir de l'oeuf et 14 jours pour arriver au stade adulte. La durée du cycle de développement est plus courte lorsque la punaise prédatrice se nourrit exclusivement d'aleurodes, que lorsqu'elle se nourrit de thrips ou d'acariens tétraniques.

Le cycle de vie de *Nesidiocoris tenuis* passe donc par les stades oeuf, nymphe et adulte. Sa durée dépend de la température, soit 30 à 35 jours à 18°C. L'oeuf est inséré par la femelle dans l'épiderme de la plante.. La différenciation du sexe de l'individu se fait lors du dernier stade larvaire avec des organes génitaux féminins en T inversé et le mâle un point noir. La capacité de reproduction de ces insectes dépend des espèces végétales, la présence de la nourriture, et des conditions météorologiques. À 25°C, les oeufs éclosent environ dans les 10 jours suivant. Le cycle est plus long à des températures plus basses. Le développement total des nymphes sur les tomates, à 25 °C est de 17 jours (Malais, M. et al., 1991). Les températures chaudes permettent donc la multiplication des populations.

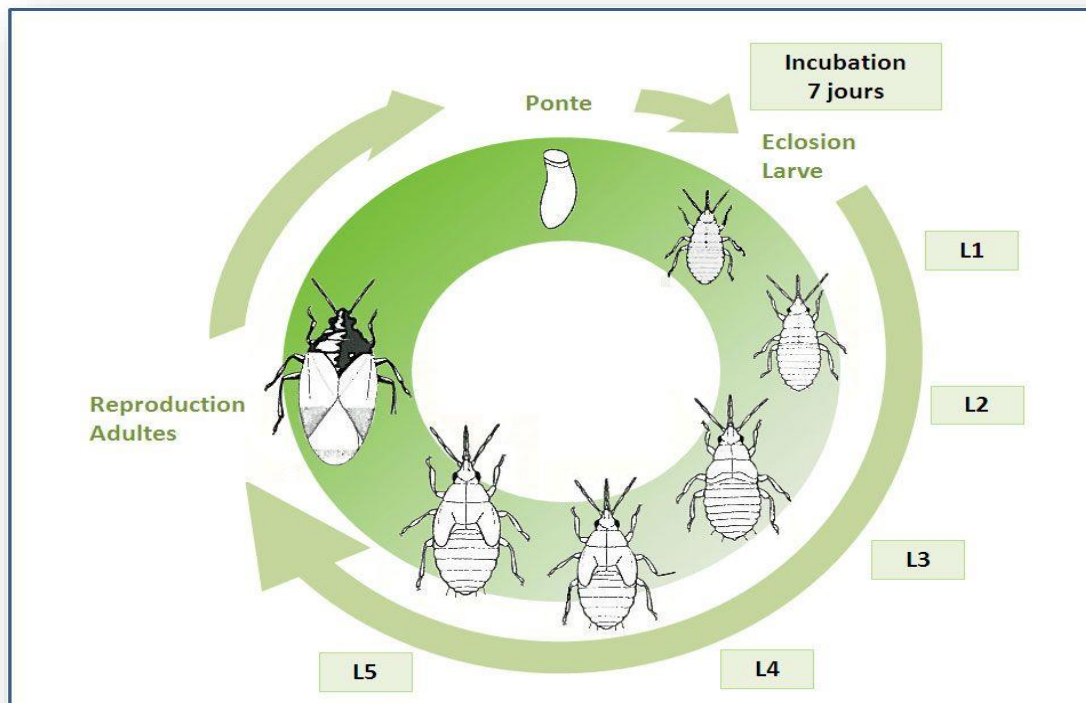


Figure 26 : cycle de développement de *Nesidiocoris tenuis*.

3. IDENTIFICATION DE *NESIDIOCORIS TENUIS* :

Elle est légèrement plus petite que *Macrolophus* et facilement identifiable à son collier noir et ses antennes annelées. Les larves âgées ont également les antennes annelées. Les adultes font de 6-8 mm de long avec de longues pattes et de longues antennes. Leur corps est mince, pâle et a une teinte verte ou rouge. Le Pronotum (bouclier ou plaque sur le thorax) est étroit. Les yeux sont petits et souvent rouges. Les ailes sont membraneuses, vertes pâles ou translucides. Les oeufs sont pondus à l'intérieur du pétiole ou sur les bourgeons terminaux. Ils sont invisibles, insérés dans les tissus des feuilles et des nervures. Les nymphes ressemblent aux adultes, mais sans ailes. On compte quatre à cinq stades larvaires. Les nymphes sont vertes et se trouvent surtout à la face inférieure des feuilles. Nymphes et adultes se nourrissent activement en piquant les plantes. (Fig : 27).



Figure 27 : *Nesidiocoris tenuis*

4. CLASSIFICATION :

Domaine :	Biota
Règne :	Animalia
Phylum :	Arthropoda
Sous-Phylum :	Hexapoda Blainville, 1816
Classe :	Insecta
Sous-Classe :	Pterygota
Infra-classe :	Neoptera
Ordre :	Hemiptera
Sous-Ordre :	Heteroptera
Infra-Ordre :	Cimicomorpha
Super-Famille :	Miroidea
Famille :	Miridae Hahn, 1831
Genre :	<i>Nesidiocoris</i> Kirkaldy, 1902
Espèce :	<i>Nesidiocoris tenuis</i> (Reuter, 1895)

5. BIOLOGIE DE LA MINEUSE :

Le cycle biologique d'après une étude réalisée au niveau de la Station Régionale de la protection des végétaux de Constantine (INPV) dure : 44 jours à 14°C et de 12-24 jours à 26°C. Il peut y avoir jusqu'à 12 générations par an réparties comme suit : (7 sous serres, et 5 en plein champ).

La durée de croissance de chacun des stades se montre habituellement constante à une température moyenne donnée. Montre que le cycle de vie de cet insecte peut durer de 29 à 38 jours, en fonction des conditions climatiques. La température minimale d'activités est de 9°C. (INPV).

La durée du cycle est variable selon les températures :

- ↪ 1^{ère} génération : de 35 à 38 jours à une température moyenne journalière de 18°C.
- ↪ 2^{ème} génération : de 35 à 40 jours à une température moyenne journalière de 18°C.
- ↪ 3^{ème} génération : de 44 jours à une température moyenne journalière de 14°C.
- ↪ 4^{ème} génération : de 24 à 30 jours à une température moyenne journalière de 17.5°C.
- ↪ 5^{ème} génération : de 28 à 37 jours à une température moyenne journalière de 19°C.
- ↪ 6^{ème} génération : de 18 à 28 jours à une température moyenne journalière de 24°C.
- ↪ 7^{ème} génération : de 12 à 24 jours à une température moyenne journalière de 26°C.

6. OBJECTIF DE L'ETUDE :

Cette étude entre dans le cadre du programme de lutte biologique et vise la lutte contre *Tuta absoluta* sur la culture de tomate sous serre en utilisant la punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis* importée d'Espagne, après l'élevage et la multiplication de la punaise dans l'enceinte conditionnée.

7. MATÉRIELS DE L'ETUDE :

7.1. Matériel végétal:

Le matériel végétal est constitué par une seule variété de tomate (TAVIRA), le fruit est rond, légèrement aplati, de couleur jaune orangée à rouge. Il a une saveur acidulée et moyennement sucrée. le rendement est assez bon. Le fruit est tardif de deux à trois mois, il est cultivé sous serre.

La plante a un port indéterminé, un très gros fruit, d'une masse allant de 300 g à 1 kg, et un calibre supérieur à 85mm.

La variété de tomate TAVIRA présente un très bon rendement, et le fruit est tardif, de 80 à 100 jours.

Le matériel végétal faisant l'objet de cette étude (variété de tomate TAVIRA) a été installée sous serre au niveau de l'exploitation de monsieur ACHOUR Ali, située à la commune d'El Emir Abdelkader wilaya de Jijel

7.2. Parasite:

La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) est un parasite très fréquent sur les cultures de tomate sous serre dans la région, pour cela, cette étude a été réalisée en présence d'une infection naturelle.

7.3. Agent de lutte biologique :

Punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis*. L'urgence et le risque phytosanitaire qui pesaient sur la production de la tomate durant la campagne 2008-2009, à obliger l'INPV à recourir en urgence à l'importation de cet auxiliaire d'Espagne, afin de le multiplier à travers 5 unités d'élevage de l'INPV (Alger, Mostaganem, Chlef, Oran et Tarf) et de procéder à son lâcher pour les besoins de la protection des productions de la tomate sous serres. (L'INPV Algérie).

8. METHODES DE L'ELEVAGE :

8.1. Elevage d'*Ephestia kuehniella* (Zeller):

Dans le cadre de programme national de lutte biologique contre la mineuse de la tomate la station régionale pour la protection des végétaux (SRPV) a mis en place unités d'élevage de la production en masse des œufs d'*Ephestia kuehniella* (Fig : 28).



Figure 28 : Unité d'élevage d'*Ephestia kuehniella*

8.1.1. préparation milieu d'élevage:

Le milieu d'élevage est constitué de farines du blé tendre infestées (250g/boite), (Fig : 29).



Figure 29 : boîtes de farines du blé tendre infestées

Après 07 à 10 jours les larves entrent en nymphose; après 07 à 10 jours les chrysalides émergent pour donner les adultes et c'est ainsi que nous aurons des papillons males et des papillons femelles bien distinctes.

Les larves males vont être placées dans une boite contenant du carton ondulé pour inciter la larve à entrer en nymphose même opération pour les larves femelles (Fig : 30).



Figure 30 : chrysalides dans le carton ondulé

8.1.2. Procédé d'élevage:

La mise dans des bocaux en verre 04 couples (mâles et femelles) (**Fig : 31**).



Figure 31 : Multiplication *d'Ephestia kuehniella* (Zeller)

Après deux à trois jours on déverse les œufs pondus à travers le tulle dans des boîtes de pétrie pour les nourritures des *Nesidiocorus tenuis* (**Fig : 32**); (**Fig : 33**).



Figure 32 : Collecte des œufs *d'Ephestia kuehniella*



Figure 33 : Œufs *d'Ephestia kuehniella* binoculaire (Grx40).

8.1.3. Condition d'élevage:

- ↪ Température: 27 (+-2°C)
- ↪ Humidité: 55 à 65
- ↪ Photopériode: 16h lumière et 8h obscurité

8.2. Elevage de *Nesidiocoris tenuis*:

Le dispositif d'élevage est constitué d'une salle où les paramètres physiques sont contrôlés (Température : 25°C (+/- 1), Humidité relative : 65%, Photopériode : 14h jour/10h nuit). (Fig : 34).



Figure 34 : Unité d'élevage de *Nesidiocoris tenuis*

8.2.1. Multiplication de *N. tenuis*:

Dès l'obtention de la première génération (G1), nous accélérons le cycle de production, en augmentant la température de 2°C et la ration alimentaire des punaises, à l'aide d'œufs d'*Ephestia kuehniella* (Zeller). (Fig : 35).

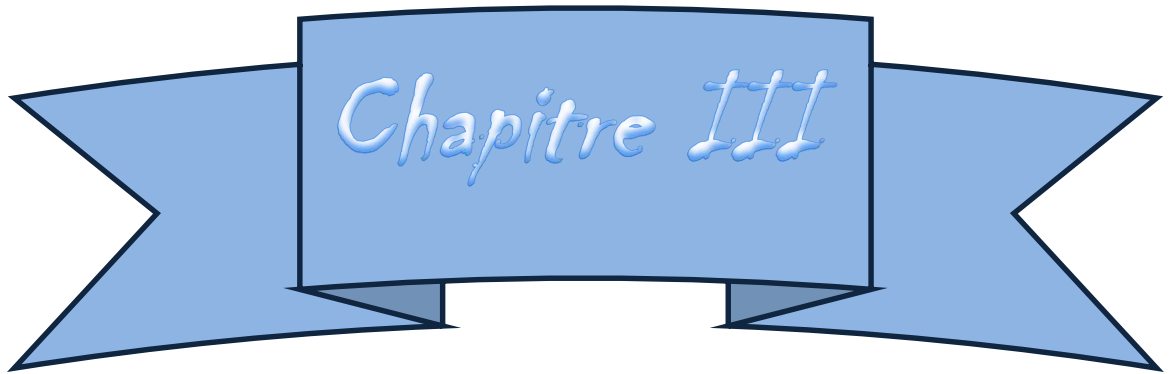


Figure 35 : couple de *Nesidiocoris tenuis* sur feuille de tabac

9. MATÉRIELS UTILISÉ POUR L'ÉLEVAGE:

Tableau 5 : Matériels utilisé pour l'élevage *Nesidiocoris tenuis*

 <p>Loupe</p>	 <p>Boites pétries pour la conservation des œufs</p>	 <p>Pinceaux pour la collecte des œufs</p>
 <p>Humidificateur</p>	 <p>compteur</p>	 <p>Bocaux en verre pour la mise en ponte</p>
 <p>Support végétal (tabac)</p>	 <p>Boite en plastique</p>	 <p>Thermo hydrographe.</p>



Les stratégies de la lutte

Les stratégies de la lutte

CHAPITRE III

LUTTE INTEGREE

Parti I : *les Stratégies de lutte contre Tuta absoluta*

Plusieurs méthodes sont appliquées pour lutter contre ce ravageur afin de réduire son impact sur les productions de la tomate. Un aperçu sur ces techniques permet de constater qu'il n'y a pas de méthode miracle, car chacune présente des avantages et des inconvénients sans pour autant permettre de maintenir à un seuil tolérable du ravageur (Pereira, 2008 ; Silva, 2008).

La stratégie de lutte contre *Tuta absoluta* doit s'inscrire dans le cadre d'un programme de protection intégrée combinant toutes les mesures phytosanitaires disponibles et applicables à savoir la prophylaxie, la surveillance des différents stades de développement de l'insecte, la reconnaissance de ces ennemis naturels, les méthodes biotechniques et l'utilisation des agents de lutte biologique et les traitements chimiques raisonnés. Cette approche doit être collectivement assimilée et appliquée par l'ensemble des producteurs.

Le programme de lutte contre *Tuta absoluta* doit se baser principalement sur la surveillance des différents stades de développement de la mineuse, la reconnaissance de ces ennemis naturels et l'évaluation du risque pour une bonne prise de décision.

La surveillance de *Tuta absoluta* doit être appliquée au niveau : Des pépinières, tout au long du cycle de production de la tomate et lors du conditionnement

1. EN PEPINIÈRES:

Renforcer le contrôle des pépinières et inciter les pépiniéristes à déclarer leurs pépinières auprès des SRPVs en vue de les contrôler.

Pour les agriculteurs produisant leurs plants de tomate, il est recommandé de les sensibiliser et les obliger à protéger leurs plantules avec du filet en vue d'éviter l'introduction de l'insecte.

Le suivi des populations de *Tuta absoluta* au niveau de la pépinière doit être rigoureux. Il est recommandé de :

↳ Essayer d'isoler la serre de la pépinière des autres cultures de solanacées hôtes de *Tuta absoluta* ;

- ↪ Créer un vide sanitaire au sein de la serre de production des plants (Elimination des restes et débris des cultures, désherbage, traitement du sol, etc.)
- ↪ Procéder régulièrement aux observations directes des plants pour détecter d'éventuelles attaques de la mineuse;
- ↪ Eliminer et détruire tout plant atteint de symptômes d'attaques de *Tuta absoluta*
- ↪ *Installer des pièges à phéromones (lutte biologique)*
- ↪ Effectuer immédiatement un traitement insecticide adéquat, en cas d'infestation précoce (voir liste des produits homologués contre *Tuta absoluta*) ;

2. LUTTE MASSIVE:

2.1. Installation des pièges à phéromones :

↳ Les pièges utilisés sont des pièges sexuels. Ils renseignent sur la présence du ravageur et permettent d'évaluer le risque potentiel d'infestation au niveau de la serre.

↳ Le nombre de pièges à installer est de 20 à 25 pièges /ha.

↳ Les pièges sont installés en hauteur, au-dessus de la culture, à proximité de l'entrée de la serre et sur les allées à une hauteur de 1,5 à 2 m.

↳ Pour pouvoir suivre l'évolution des populations, il est recommandé de relever les captures au moins une fois par semaine. Les captures sont comptabilisées et retirés pour éviter d'être recomptés au prochain relevé. La plaque engluée est remplacée dès qu'elle commence à perdre de l'adhérence. Les capsules de phéromones ont une durée de vie de 4 à 6 semaines en fonction des conditions de température.

↳ 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.

2.2. Interprétation des résultats des captures :

Les normes utilisées par (INPV) peuvent être prises à titres indicatifs, comme base d'interprétation des captures :

Tableau 6 : Valeurs indicatives du risque selon les captures sur culture de tomate sous serre (Monserrat, 2008)

Niveau	Signification
0 capture/ semaine	Pas de risque d'attaque sauf en cas de présence de femelles dans la parcelle : <ul style="list-style-type: none"> - Poursuivre les prospections sur les plantes ; - Introduction éventuelle des auxiliaire.
1-3 captures/ semaine	Risqué faible d'attaque : <ul style="list-style-type: none"> - Poursuivre les prospections sur les plantes ; - Traitement préventif (<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) chaque semaine) - Nettoyage manuel en cas de détection des larves ; - Introduction éventuelle des auxiliaires.
4-30 captures/ semaine	Risque modéré d'attaque : <ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage manuel ; - Traitement préventif à base du <i>Bacillus thuringiensis</i>: 1 fois/semaine ; - Introduction éventuelle des auxiliaires.
30-100 captures / semaine	Risque élevé d'attaque : <ul style="list-style-type: none"> - Renforcer le programme de lutte avec des produits de choc compatibles avec les auxiliaires
>100 captures / semaine	Risque extrême : <ul style="list-style-type: none"> - Renforcer le programme de lutte avec des produits de choc compatibles avec les auxiliaires.

2.3. Observation directe des plants :

Les symptômes d'attaque caractéristiques sont les mines avec des larves vivantes au niveau des jeunes feuilles et des jeunes pousses.

- ↪ Il est recommandé de faire un comptage des plants infestés tous les 7 jours ;
- ↪ Le comptage doit se faire avant le passage de l'équipe de nettoyage ;
- ↪ Le niveau d'attaque doit conditionner le renforcement des équipes de nettoyage et des interventions chimiques de correction ;
- ↪ Le niveau de tolérance peut être plus élevé selon le degré d'installation des auxiliaires sur la culture.

Evaluation de l'échelle de notation risque par le suivi des niveaux de dégâts sur culture :

Tableau 7 : Valeurs indicatives des risques sur la culture de tomate sous serre (Monserrat, 2008):

Niveaux d'infestations	Pourcentage des plants affectés
Niveau 1	Niveau très bas : 0 à 1%
Niveau 2	Niveau très bas : 1 à 2 % des plantes avec une mine active
Niveau 3	Niveau bas : 3 à 20 % des plantes avec une mine active
Niveau 4	Niveau modéré : 25 à 50 % des plantes avec une mine active
Niveau 5	Niveau élevé : Plus de 51 % des plantes avec une mine active

3. MESURES DE LUTTES :

La protection efficace et durable contre ce ravageur doit combiner plusieurs mesures de lutte:

3.1. Méthodes prophylactiques :

Mesures prophylactiques contre *Tuta absoluta* avant plantation : (Fig : 36) (Fig : 37).

3.1.1. En serre :

- ↪ Bonne préparation du sol (travaux du sol et désinfection) pour éliminer les chrysalides, la solarisation est très indiquée dans ce sens ;
- ↪ Paillage intégral du sol;
- ↪ Protéger les ouvertures des serres avec des filets insects-proof qui empêchent l'entrée des insectes (maille minimale : 9x6 fils/cm²). Il est important d'aménager un système de double porte (SAS) pour que les serres soient bien isolées;
- ↪ Entretenir l'étanchéité des serres: minimiser les points de communication avec l'extérieur ;
- ↪ Maintenir les serres bien propres (mauvaises herbes);
- ↪ Respecter un délai de vide sanitaire d'environ 6 semaines entre l'arrachage d'une culture infestée et la plantation. L'emploi du paillage intégral du sol est vivement souhaité ;
- ↪ Planter des plants sains sans signe de présence de *Tuta absoluta*.

3.1.2. En plein champs :

- ↪ Prévenir toute contamination possible par l'insecte à partir des anciennes cultures en éliminant les mauvaises herbes et en détruisant les restes des cultures (en les brûlant ou les enterrer) ;
- ↪ Effectuer un labour profond pour éliminer les chrysalides au niveau du sol ;
- ↪ Protéger les plants par un filet insects-proof, au cours de leur transport du site de production aux sites de plantations ;
- ↪ Planter des plants sains:
- ↪ Réparation de toutes les ouvertures ou trous possibles au niveau des abris serres
- ↪ Entretien régulier du filet et ajout de silicone ou peinture sur les coutures;
- ↪ Elimination des feuilles, tiges et fruits présentant des mines en utilisant des sacs en plastiques hermétiquement fermés. Cette pratique doit faire partie du travail quotidien de la ferme et nécessite une attention particulière ;
- ↪ Destruction des débris végétaux résultants de l'effeuillage, de l'ébourgeonnage et l'arrachage en fin de campagne ;
- ↪ Elimination du feuillage sénescant et les adventices à l'extérieur des serres;

↳ L'introduction de la caisserie dans les serres pour la récolte doit être faite après lavage tout en surveillant le mouvement de la caisserie entre les fermes et les stations (Règles d'hygiène fondamentale) ;



Figure 36 : préparation des pièges Delta avec l'INPV (original)



Figure 37 : préparation des pièges à eau avec l'INPV (original).

3.2. Méthodes biotechniques :

Le piégeage de masse est capital pour la réduction des populations des mâles *Tuta absoluta*, c'est un moyen de contrôle direct de ce ravageur par la réduction d'accouplements. Il est complémentaire aux autres techniques de lutte. Cette technique est d'autant plus efficace qu'elle est adoptée précocement lorsque le niveau de population est encore faible, 3 à 4 jours avant plantation. Les pièges à eau semblent être plus pratiques pour le piégeage massif.

_Nombre de pièges :

1. Sous serre : mettre 1 piège par serre

2. Plein champ : mettre 20 à 25 pièges/ha. Pour une bonne réussite de la technique il est recommandé :

↳ D'utiliser des pièges à eau avec une grande surface d'échange afin de capturer le maximum de mâles (l'ajout d'huile améliore la noyade des insectes et réduit l'évaporation de l'eau);

↳ D'utiliser des phéromones de qualité placées au centre du piège de préférence des capsules avec une dose de 0,5 mg ;

↳ De placer les pièges à un niveau bas près du sol, où la probabilité de capture est plus élevée. Il est conseillé d'installer les pièges à une hauteur de 40 cm ;

↳ De bien entretenir les pièges par le maintien du niveau d'eau et d'huile et le nettoyage au besoin ;

↳ Changement de capsules toutes les 4-6 semaines en fonction des températures.

3.3. Méthodes biologiques :

Le principe de la lutte biologique se base sur l'action d'insectes ou tout autre être vivant antagoniste aux insectes ravageurs des cultures. Ce procédé de lutte non polluant permet de réguler les attaques d'un insecte ravageur donné, de façon efficace sans engendrer des effets néfastes à la santé humaine ni à l'environnement. On a recours à la lutte biologique, quand la lutte chimique raisonnée ne donne pas les résultats escomptés. Concrètement, il s'agit d'élever et de multiplier en nombre important, l'insecte utile dans des serres conditionnées (appelées centres de production), puis lâcher ces populations à travers les cultures ravagées par les insectes nuisibles.

En 1984, l'INPV avait procédé pour la 1ere fois à une lutte biologique contre une mouche blanche s'attaquant aux agrumes *Aleurothrixus floccosus* à l'aide d'un insecte parasitoïde indigène (*Cales noacki*), dans la région de la Mitidja. Les résultats étaient probants. En 1992, un autre insecte ravageur (*Icerya purchasi*) avait affecté les vergers d'agrumes de Djanet, l'INPV a collecté une coccinelle indigène (*Novius cardinalis*) de

ces mêmes vergers, celle-ci a été multipliée en quantité et lâchée à travers ces vergers. Par contre, en 1992, les vergers d'agrumes ont subi les attaques importantes d'un nouveau papillon inconnu jusqu'alors en Algérie ; il s'agit de *Phyllocnistis citrella*, qui a été contrôlé à l'aide d'un ensemble d'insectes importés, multipliés et lâchés. Ce programme est toujours en cours à l'INPV. Un cas plus récent de lutte biologique appliquée par l'INPV, c'est le cas de la mineuse de la tomate : *Tuta absoluta*

* Mineuse de la tomate : *Tuta absoluta*

En 2008, les cultures de tomate sous serre ont connu des attaques foudroyantes d'un autre nouveau papillon jamais inventorié parmi la faune de ravageurs locaux. Les dégâts sur tomate ont atteint parfois 100% de perte de cultures ; dans quelques cas les maraîchers ont dus abandonner leurs serres de tomate ; sur le marché celle-ci a atteint parfois 100DA le kilogramme. Devant cette situation alarmante, l'INPV a élaboré une stratégie de lutte impliquant plusieurs moyens de lutte, parmi eux la lutte biologique.

En 2009, l'INPV a sollicité l'assistance technique de la FAO pour la lutte biologique contre la mineuse de la tomate (MDT), particulièrement l'introduction et l'utilisation de 2 punaises prédatrices de la MDT et reconnues performantes (*Nesidiocoris tenuis* et *Macrolophus caliginosus*).

Dans ce cadre, la FAO a fourni également son appui pour la formation des cadres de l'INPV. Pour se faire, la FAO a inscrit un programme de coopération (TCP n°3202DZ), intitulé « Lutte Intégrée contre la mineuse de la tomate [MDT] en Algérie ». Il y a eu importation de 12.000 insectes utiles (*Nesidiocoris tenuis*).

Pour une première dans la wilaya de Jijel et dans le cadre du programme de la lutte biologique engagé par l'INPV contre la mineuse de la tomate depuis l'année 2010, un lâcher de punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis* a été réalisé le 15/05/2014 avec un total de 600 individus, dans une serre tunnel de 400 m² au niveau de la commune de l'Emir Abdelkader. Cette opération a été effectuée par les cadres des SRPV d'El Tarf et de Constantine appuyés par ceux de l'INPV siège en présence des représentants des Subdivisions de l'Emir Abdelkader, IPW et la radio locale de la wilaya de Jijel. Les cadres de la station régionale de Constantine assurant le suivi de cette opération.

3.3.1. Estimation du taux d'infestation par *Tuta absoluta* sur feuille :

Il s'agit d'estimer le taux d'infestation atteint par la population larvaire, infestant les feuilles. Ainsi, 300 feuilles (100 basales, 100 moyennes, 100 apicales) sont prélevées aléatoirement dans la serre. Au laboratoire, le nombre de feuilles minées avec ou sans larves est compté par rapport aux feuilles totales observées.

$$\text{Taux d'infestation (T. inf \%)} = \frac{\text{Nombre de feuilles minées}}{\text{Nombre total de feuilles observées (300)}} \times 100$$

3.3.2. Dose d'utilisation :

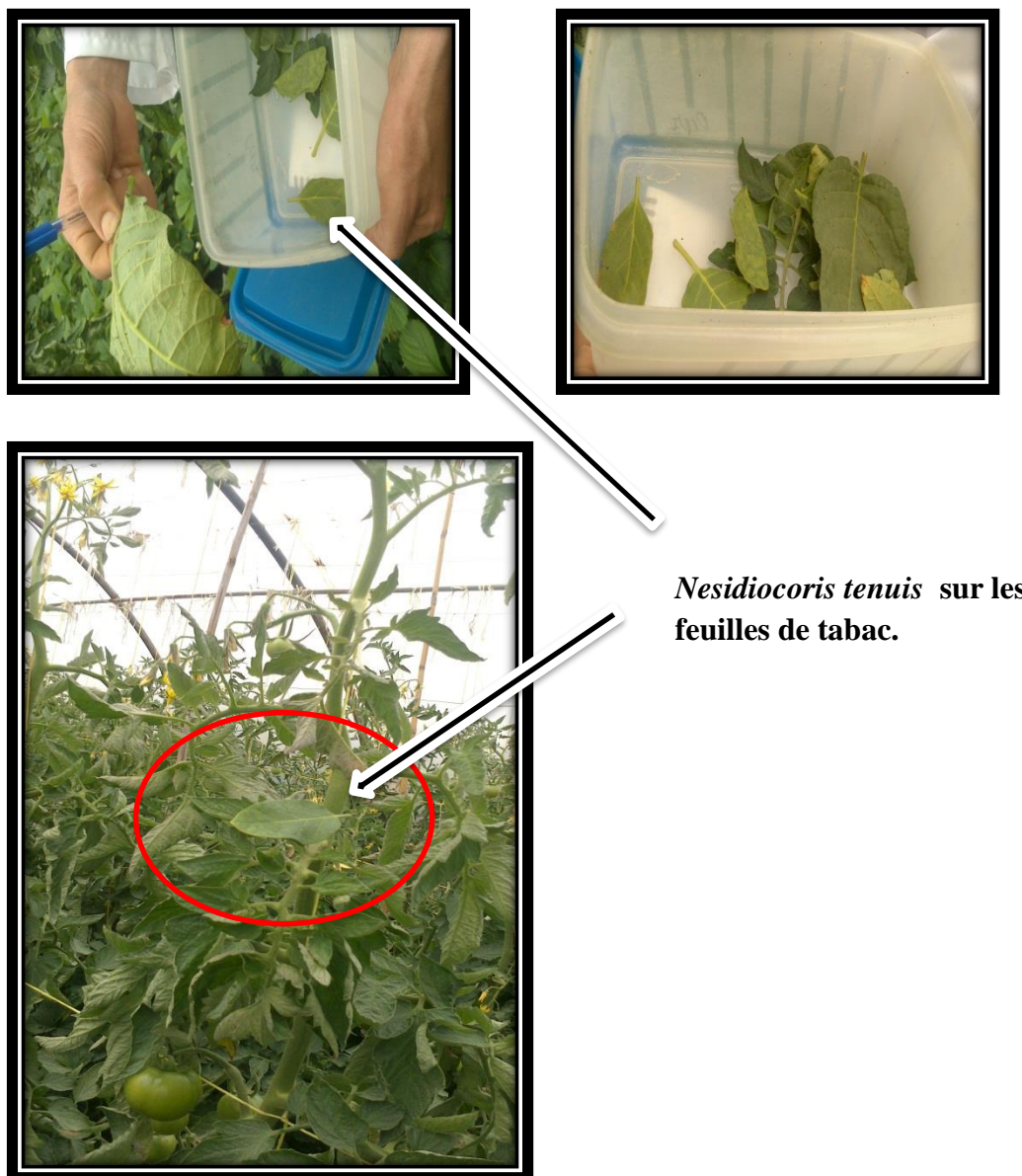
Selon Urbaneja (2009), l'introduction du prédateur dans la culture de tomate sous serre doit se faire dès le repiquage des plants, à raison de 1 à 2 individus/m². En effet, *N. tenuis* peut avoir un cycle biologique de 1 mois, selon les températures. Dès que le taux d'infestation de *T. absoluta* atteint 3%, le lâcher est effectué avec 800 individus par 400m², collectés depuis les cages et reparties dans des boîtes, sur les feuilles de tabac.

3.3.3. Les Lâchers de *Nesidiocoris tenuis*:

Avant les lâchers, une préparation de la serre de tomate accueillant les punaises est nécessaire; ainsi, il faut tendre le filet anti insectes, tuteurer en fil plastique, repiquer des plants sains, placer les pièges à phéromones pour la surveillance des 1^{ers} papillons de *T. absoluta*, et enfin, effectuer les estimations du taux d'infestation de *T. absoluta* sur feuilles, 1 fois par semaine). (Fig : 38). (Fig : 39).



Figure 38 : Les Lâchers de *Nesidiocoris tenuis* avec l'INPV (originale).



Nesidiocoris tenuis sur les
feuilles de tabac.

Figure 39 : traitement biologique (origine)

3.4. *méthode chimique* :

Afin d'éviter l'apparition rapide d'une résistance de cet insecte aux produits insecticides, et ne pas perturber le développement des populations indigènes de punaises prédatrices, il convient de respecter pour chaque produit, le nombre d'applications par an, les doses prescrites et d'alterner les matières actives selon leur mode d'action. La liste des produits homologués sur cultures de tomate contre *Tuta absoluta* est donnée ci joint.

Ces recommandations sont sujettes à des révisions selon l'évolution de la dynamique des populations de *Tuta absoluta*, les nouveautés en matière de lutte biologiques et l'homologation de nouvelles spécialités commerciales contre *T. absoluta* sur tomate.

Parti II : Résultat

1. PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS :

1.1. Aspect technique:

- ↪ Acquisition du savoir-faire en matière de lutte intégrée.
- ↪ Meilleures connaissances du cycle du ravageur et du prédateur.
- ↪ Implantation de l'auxiliaire *Nesidiocoris tenuis* au niveau des serres de tomate.
- ↪ Intégration de diverses méthodes de lutte dans le cadre d'une approche de lutte intégrée.

1.2. Aspect économique:

- ↪ Augmentation des rendements à moindres coûts.
- ↪ Augmentation quantitative et qualitative des rendements et sauvegarde de la production.
- ↪ Régression du niveau de pullulation de la mineuse avec des infestations tolérable sur le feuillage et sur fruits faiblement attaqués, résultat noté à travers plusieurs zones productrices au niveau de la wilaya de Jijel.

1.3. Aspect social:

- ↪ Sensibilisation de l'agriculteur par rapport à l'intérêt de la lutte intégrée
- ↪ Aider les agriculteurs à maintenir cette culture et cette activité qui la maîtrise suite à sa pratique pendant plusieurs années
- ↪ Maintenir la stabilité des prix (prix abordable) de la tomate au niveau du marché locale et nationale

1.4. Aspect environnemental:

- ↪ Prise de conscience sur les risques des pesticides et produits chimiques sur la santé humaine et sur l'environnement.

2. BENEFICIAIRES ET BESOINS PRINCIPAUX :

Les principaux bénéficiaires de ce programme de lutte sont les producteurs de la tomate. Ces derniers ont été sensibilisés et encadrés par les cadres de l'INPV et des inspections phytosanitaires des wilayas concernées durant tout le cycle de production de la tomate.

En effet, les agriculteurs se sont trouvés désemparés face aux pertes qu'avaient causé la mineuse de la tomate ; l'encadrement technique sur le terrain leurs a permis de prévenir les attaques de ce ravageur sur le terrain afin d'intervenir au moment opportun.

La mise en place d'un dispositif d'encadrement touchant les agriculteurs des 43 wilayas productrices de tomate a permis la maîtrise des infestations du ravageur, en utilisant la technique du piégeage massif moyennant des phéromones, dont le nombre est passé de 51.350 phéromones distribuées gratuitement à 4.000 agriculteurs en 2008-2009 à 317.787 phéromones au profit de 13.236 agriculteurs en 2012-2013.

3. DIFFICULTÉ OU OBSTACLE PRINCIPAL

- ↪ Désintéressement de certains agriculteurs pour la récupération et la mise en place des phéromones et leur renouvellement au moment opportun.
- ↪ L'abondante le non-respect des mesures prophylactiques par certains agriculteurs.
- ↪ Réticence des agriculteurs par rapport à la lutte biologique.
- ↪ Utilisation d'insecticides après lâchers.

Ces contraintes ont été dépassés avec l'expérience au fil des années, grâce à la sensibilisation et aux efforts consentis par les acteurs concernés (cadres INPV, inspecteurs phytosanitaires des wilayas concernés, et les délégués communaux), les agriculteurs ont accepté le principe de la lutte intégrée et ont participé activement pour la réussite de ce programme.

Les sites programmés pour les lâchées de *Nesidiocoris tenuis*

Les sites	Les coordonnées du site	Nombre d'individu
Site 01	<p>Wilaya : Jijel Commune : El kennar Daïra : El kennar Lieu dit : - Nom de l'agriculteur : LEBED Noredine La variété de la tomate : Tavira Stade phonologique : 6 Emme bouquet Taux d'infestation : 1% L'emplacement de la serre : La 7emme serre</p>	300 individus
Site 02	<p>Wilaya : Jijel Commune : EMIRE Abdelkader Daïra : EMIRE Abdelkader Lieu dit : Achouette Nom de l'agriculteur : Déradji Khair-Eddine La variété de la tomate : Tavira Stade phonologique : 6 Emme bouquet Taux d'infestation : 1 % L'emplacement de la serre : 2Emme serre</p>	300 individus
Site 03	<p>Wilaya :Jijel Commune : EMIRE Abdelkader Daïra : EMIRE Abdelkader Lieu dit : Djâzira Nom de l'agriculteur : BOUJDIRE Mohamed La variété de la tomate : Tavira Stade phonologique : 6 Emme bouquet Taux d'infestation : 1 % L'emplacement de la serre : 3emme serre</p>	300 individus
Site 04	<p>Wilaya :Jijel Commune : EMIRE Abdelkader Daïra : EMIRE Abdelkader Lieu dit : El hloua Nom de l'agriculteur : BOUZITE Noredine La variété de la tomate : Tavira Stade phonologique : 7 Emme bouquet Taux d'infestation : (3-4) % L'emplacement de la serre : 5emme serre</p>	400 individus

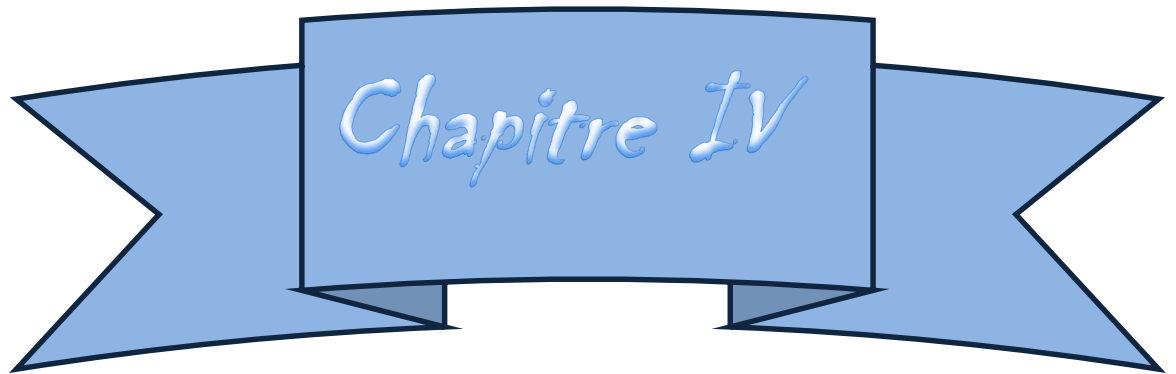
<u>Site 05</u>	Wilaya : Jijel Commune : EMIRE Abdelkader Daïra : EMIRE Abdelkader Lieu-dit : bouhlesse Nom de l'agriculteur : BOULEHEMOUS Azzedine La variété de la tomate : Tavira Stade phonologique : 7 Emme bouquet Taux d'infestation : 2 % L'emplacement de la serre : 7 Emme serre	300 individus
<u>Site 06</u>	Wilaya : Jijel Commune : EMIRE Ebdelkader Daïra : EMIRE Ebdelkader Lieu-dit : Tassousste Nom de l'agriculteur : ACHOUR Ali La variété de la tomate : Tavira Stade phonologique : 9 Emme bouquet Taux d'infestation : 1 % L'emplacement de la serre : 3 Emme serre	500 individus



Figure 40 : Avant la lutte intégrée photo des dégâts de *Tuta absoluta* en 2008.



Figure 41 : Après la lutte intégrée la culture de tomate en 2016 (Originale)



DISCUSSION ET

CONCLUSION

CONCLUSION

DISCUSSION ET CONCLUSION

Tuta absoluta est un nouveau ravageur signalé pour la première fois en Algérie en 2008 au niveau du littoral, sa vitesse de propagation était très rapide, de l'Ouest vers l'Est était d'une semaine, puis s'est propagé même vers l'extrême sud de l'Algérie (Ex : commune de Djanet, wilaya d'Illizi) car c'est un insecte qui peut s'adapter aux différents climats (régions côtières, hauts plateaux et extrême sud saharien), il était inconnu par les agriculteurs et même par les services officiels du Ministère de l'Agriculture.

A cet effet et pour protéger leurs productions, les agriculteurs ont fait recours aux différentes spécialités commerciales les plus puissantes qui sont homologuées en Algérie (familles des organophosphorées) sans avoir des résultats satisfaisants et plusieurs agriculteurs ont abandonné leurs cultures vu que les dépenses (lutte phytosanitaire) sont nettement plus élevées que les recettes. Les services officiels du Ministère de l'Agriculture ont mis en place un dispositif de suivi et de lutte pour maintenir ce ravageur à un seuil tolérable via un programme de travail qui se résume comme suit.

- Sensibilisation (par le biais de vulgarisation, médias.....etc.)
- Respect des mesures prophylactiques (travail du sol, destruction et incinération des plants malades, élimination des mauvaises herbes.....etc.).
- Lutte par un piègeage massif.
- Création des centres d'élevage pour installer et favoriser la lutte biologique.

Nous avons conclu que les mesures de lutte prises ou adoptées par L'INPV été très encourageantes et elles ont données de très bons résultats, mais pour renforcer la lutte biologique le recours à l'utilisation des auxiliaires été une bonne initiative pour maintenir d'avantage ce bio agresseur a des seuils tolérables

A cet effet, en plus des mesures de lutte prises ou adoptés précédemment, en 2014 dans la station de Jijel nous avons procédé à la lutte biologique par le biais d'une punaise prédatrice appartient à l'ordre des Hémiptères appelée *Nesidiocorus tenuis* suite aux résultats satisfaisants obtenus au niveau de d'autres wilaya (Ex : wilayas de Mostaganem et Biskra).

Le principe de la lutte biologique se base sur l'action d'insectes ou tout autre être vivant antagoniste aux insectes ravageurs des cultures. Ce nouveau procédé de lutte non polluant permet de réguler les attaques de cet insecte ravageur, de façon efficace sans engendrer des effets néfastes à la santé humaine ni à l'environnement.

- Minimiser l'utilisation abusive des produits chimiques

- Préserver d'avantage les ennemies naturelles (insects utiles)
- Minimiser les risques de contaminations des utilisateurs par les produits chimiques et préserver la santé du consommateur
- Minimiser les dépenses supplémentaires
- Et permet d'améliorer les rendements en minimisant les pertes dues aux attaques de ce ravageur et de produire ainsi des tomates de bonnes qualités

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Anonyme, 1997**—Analyse du milieu agricole dans la wilaya de Jijel. Bureau National du Développement.
- Anonyme, 2009** – Index phytosanitaire, liste additive. MADR.
- Amazouz (S.), 2008** -- Gestion en lutte intégrée de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera : Gelechiidae). Ed. KOPPERT: Biological systems Maroc, 18p
- Arno J., Sorribas R, Prat M., Montse M., Pozo C., Rodriguez D., Garreta (A.), Gomez A., Gabarra R., 2009** – *Tuta absoluta*, a new pest in IPM tomatoes in the northeast of Spain. *IOBC/WPRS Bull.*, 49: 203 – 208.
- Badaoui (M.) et Berkani (A.), 2009** – Identification de deux bio-agresseurs *Tuta absoluta* Meyrick et *Phthorimaea operculele* Zeller par la technique d'extraction des genitalias. Proceeding ; Colloque Internationale ; Gestion des risques phytosanitaires ; Problèmes phytosanitaires émergents et nouvelles technologie. Marrakech, 9-11 (AMPP).
- Barrientos R, Apablaza J., Norero S et Estay PP, 1998** -- Threshold temperature and thermal constant for development of the South American tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion Agraria* 25, 133–137.
- Benton (J.J), 1999** –Tomato plant culture: In the Field, Greenhouse and home garden: ISBN0-8493-2025-9 by CRC presses LLC. 183p.
- Bernardo (U.), 2009**- Un nuevo lepidoptero segnalato in Italia *Tuta absoluta* (Meyrick). Regione Campania Napoli. Istituto per la Protezione delle Piante (IPP). (CNR). Sezione di Portici. Via Università, 133.28p.
- Berkani A. et Badaoui M., 2008** -- La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* M. (Lepidoptera; Gelechiidae) Ed. INRAA, Algérie, 16p. .
- Borgoni (P.C.), Sila (R.A) et Carvalho (G.S.), 2003** – Leaf mesophyll consumption by *Tuta absoluta* (Meyrick), (Lepidoptera: Gelechiidae) in three cultivars of *Lycopersicon esculentum* Mill. *Ciencia rural*, Santa Maria: V23 N°1 jan Fév: 7-11.
- Calvo F.J., Belda J.E, Giménez A., .2009** -- Una nueva estrategia para el control biológico de mosca blanca y *Tuta absoluta* en tomate. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, ISSN 1131-8988, N° 216, 2010 , págs. 46-52
- Chibane (A.), 1999** – Tomate sous serre, Bulletin : transféré de technologie en agriculture, n°57 Ed. P.N.T.T.A. Rabat.
- Clavien Y. Delabays N., 2006** – Inventaire floristique des vignes de suisse romande : connaître la flore pour mieux la gérer. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*
- Clarke F., 1962** -- New species of microlepidoptera from Japan. *Entom. News.* 73. 102 p.
- Costa (J.M.) et Heuvelink (E.), 2005** – Greenhouse Horticulture in Almeria. Horticultural Production Chains Group, Wageningen University (Netherlands). 119p.
- Decoin (M.), 2010**- Tomate, *Tuta absoluta* touche à l'atlantique, *Phytoma: la défense des végétaux*, n°632. 44-45

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Desneux (N.), Wajnberg (E.), Wykhuyts (K.A.G.), Burgio (G.), Arpaia (S.C.A.), 2010-** Narva'ez-vasquez, J. Gonzales-Cabrera, D. Catalán Rucscas, E. Tabone, J. Frandon, J. Pizzol, C. Poncet, T. Cabello & A. Urbanja Biological invasion of European tomato crops by *tuta absoluta* ecology, geographic expansion and prospects for biological control, *Journal of pest science* 83:197-21.
- Estay (P.P.), 2000--** Insectos, acaros y enfermedades asociadas al tomate en Chile Santiago, INIA Centroregional de investigación, la platina: 111p.
- Estay P., 2000 –** Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) Informativo, la platina. *Inst. investigación agropécuria, centro región. investig. la Platina*, : 1 – 4.
- FAO, 2008 -** L'actualité agricole en Méditerranée. Ed. CIHEAM, 33 p.
- Filho (M.M.), Viela (E.F.), Jhamb (G.N.), Attygallec (A) et Meinwald (J), 2000-** Initial studies of Mating Disruption of the Tomato Moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Using Synthetic Sex Pheromone; *J. Braz. Soc.*, Vol (11) n°6: 621-628.
- Ghelamellah (A.), 2008 –** Contribution à l'étude bioécologique de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Lépidoptère).
- Goula M. et Alomar O., 1994 -** Míridos (Heteroptera, Miridae) de interés en el control integrado de plagas en el tomate. Guía para su identificación. *Boletín San. Veg. Plagas*, 30: 131-143.
- Guenauoui (Y), Ghelamellah (A), 2008 –***Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera) (Gelechiidae) nouveau ravageur de la tomate en Algérie premiers données sur sa biologie en fonction de la température. AFPP-8^{ème} Conférence Internationale sur les Ravageurs en Agriculture, Montpellier SupAgro, France, 22-23 octobre 2008. ISBN 2-905550-17-1. 645-651p.
- Guenauoui (Y.), Ghelamellah (A.), 2008 --** *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera) (Gelechiidae) nouveau ravageur de la tomate en Algérie premiers données sur sa biologie en fonction de la température. AFPP-8^{ème} Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture, Montpellier SupAgro, France, 22-23 octobre 2008. ISBN 2-905550-17-1. 645-651P.
- Guenauoui Y., 2008 -** Nouveau ravageur de la tomate en Algérie. Première observation de *Tuta absoluta*, mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. *Phytoma défense des végétaux* (617) :18-19
- Haougui (A.), 1998 –** Les pratiques culturale et leurs effets sur les ennemis des cultures, INRAN Niamey. 10p.
- INPV, 2008 –** Lutte contre la mineuse de la tomate. Stratégie et moyens. Institut National de la Protection des Végétaux, El Harrach, Alger. 16 p.
- FAO., 2008-** L'actualité agricole en Méditerranée. Ed. CIHEAM, 33P.
- INPV –** Station INSTITUT NATIONAL DE LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX de Constantine.
- INPV –** Station INSTITUT NATIONAL DE LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX de Algérie.
- Jauzein P., 1998 –** Des espèces naturalisées en France méditerranéenne. EWRS, ENSAM Montpellier. VIE Symp, Médit, EWRS, Montpellier.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Kiliç (T.), 2010-** First record of *Tuta absoluta* in Turkey, Turkish Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Plants Protection Research Institute. Gençlik Caddesi n°6, Bornova 35040, Izmir, Turkey, Phytoparasitica. 2p.
- Korcycinska (A.), et Moran (H.), 2009** – Avis de plantes Nuisibles, n°56, la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* de l'Amérique de Sud. FERA, the Food and Environment Research. Agency. PASS, Sand Hutton, York. 4p.
- Lambert (L.), 2006** – Lutte anti-insectes appliquée aux tomates de serre, MAPAQ, (QC). Profil de la culture des tomates de serre au Canada Programme de réduction des risques liés aux pesticides Centre pour la lutte antiparasitaire. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Aout 2006.
- Lacordaire (A.) et Feuvrier (E.), 2010-** Tomate, traquer *Tuta absoluta*. Suivi de 16 exploitations de production de tomate, pour savoir où et comment chercher pour trouver *Tuta absoluta* tôt et tester un prédateur. Phytoma, la défense des végétaux, n°632 : 41-44.
- Leite (G.L.D.), Picanço (M.), Jham (G.N.) et Marquini (F.), 2003-** Intensity of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) and *Liriomyza spp.* (Diptera: Agromyzidae) attacks on *Lycopersicon esculentum* Mill. Leaves. Cienc. Agrotec, Larvas, Vol (28) n°1: 42-48.
- Lietti (M.M.), Botto € et Alzogaray (R.A.), 2005-** Insecticide Resistance in Argentine Population of *Tuta absolut* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), Neotropical Entomoliligy 34(1): 113-119.
- Lopez, 1991** – Pollila del tomate: Problema critic para la rentabilidad del cultivode verano. Empresaaaa y vance Agricole.
- Madr, 2009** – Ministère de l'agriculture et du développement rural, Direction des statistiques.
- Magalhaes (S.T.V.), Jham (G.N.), Picanco (M.C.), et Magalhaes (G.), 2001-** Mortality of second-instar larvae of *Tuta absoluta* produced by hexane extract of *Lycopersicon Hirsutum f.glabratum* (PI 134417) leaves, Agricultural and forrest Entomology (3): 297-303.
- Mahdi K., 2011** – Quelques aspects de la bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Povolny, 1994) et essai de lutte dans l'Algérois. Th. Magister, ENSA El Harrach, 284 p.
- Mallia (D.), 2009-** Guidelines for the control and eradication of *Tuta absoluta*. Plant Health Department; plant Biotechnology Centre Annibale Preca Streer Lijia, LJA1915 Melta. Ministry for Ressources and Rural Affairs and paying a gency Division plant Health Department.4p.
- Marchiori (C.H.), Silva (C.G.) et Lobo (A.P.), 2004** -- First Occurence Of The Parasitoid *Conura sp.* (Hymenoptera: Chalcididae) in pupae of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato in larvae, minas gerais, Brazil: Arp. Inst. Biol. Sao Paulo, Vol 70 n°1: 115-116.
- Marin (M.S.), Quercetti (M.J.), Bruno (E.A.D.) et Caballero (A.E.), 2002-** *Tuta absoluta*, rearing in laboratory conditions, Congreso Argentino de Horticultura Jujuy.2001. Departamento de Ciencias Biologicas. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacionte Brown n°500.6p.

- Miranda M., Picanco M., Zanuncio C. Et Guedes C., 1998** – Ecological Life Table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) *BiocontrolSci. Techn.*, 8 597 – 606 .
- Molla (O), Monton (H.), Beitia (F.) et Urbanija (A.), 2008** – La pollila del tomate, una nueva plaga invasora *Tuta absoluta* (Meyrick), Eda. Agrotécnicas, S.L. CIF B80194590 Terallia.
- Mollà O., Monton H., Beitia F. Urbaneja A., 2008** - La polilla del tomate. *Tuta absoluta* (Meyrick). Una nueva plaga invasora. Rev. Terralia. Unidad de entomologia. Centro de proteccion vegetal et biotecnologia del IVIA. Valence. Ano IIX, n°69, novembre 2008. 6p.
- Mupip-Pires (D.S.L.M.), 2008** -- Eddect of the fungi *Metarhizium* (METSCH) SOROK. And *Beauveria bassiana* (BALS) VUILL on *Tuta absoluta* (Meyrick) and their compatibility with insecticides: These apresentada ao programa de Pos-graduacao em Entomolgia Agricola, de Universidade Federal Rural de pernambuco, como parte dos requisito para pbtenciao de grau de Doutor em Entomologia Agricola. Recife-Pe e Feveiro, 72 p.
- OEPP, 2008c--** Premier signalement de *Tuta absoluta* en Maroc. Ravageurs et maladies, Services d'Information n°7, 1, rue le Notre 75016. Paris. 28pages.
- OEPP, 2008a--** Premier signalement de *Tuta absoluta* en Espagne. Ravageur et maladies. Servic d'Information n°1.1, rue le Notre 75016 Paris.25p.
- OEPP, 2008b--** First reccord of *Tuta absoluta* in Algeria. Ravageurs et Maladies. Service d'informations n°7,1, rue le Notre 75016.Paris.
- OEPP, 2009b--** First report of *Tuta absoluta* in Tunisia. Ravageurs et maladies. Service d'Information n°4.1 rue le Notre 75016 Paris, 25p.
- OEPP, 2005** – *Tuta absoluta*, Fiches informatives sur les organismes de quarantaine. O.E.P.P *Bulletin* (35): 434-435 Povolny D., 1994. - Gnorimoschemini of southern South America VI: identification: keys, checklist of Neotropical taxa and general considerations (Insecta, Lep, Gelechiidae). *Steenstrupia*, 20: 1-42.
- Oliveira (C.R.F.), Cysneiros (M.C.H.) et Hatano Eduardo, 2007** – Occurrence of *Pyemotes* sp. On *Tuta absoluta* (Meyrick): Brazillian Archives of Biology and Technology. ISSN 1516-8913. Vol 50 n°6: 929-932.
- Pereira (G.V.N.), 2005** – Selecao para alto teor de Acilaçucares em genotipos de tomateiro e sua relacao com a resistencia ao acaro vermelho (*Tetranychus evansi*) e a traça (*Tuta absoluta*) tese apresntada a Universidade Federal de Lavras como parte des exidgencia do programa de Pos-graduacao em Agronomia, area de concentrcao e Melhoramentosn de Plantasn para a obtencao do tiltulo de << Doutor>>. 82.
- Picanço (M.), Leite (G.L.D.), Guedes (R.N.C.), Silva (E.E.A.), 1999-** -Yield loss in trellised tomato affected by insecticidal sprays and plants spacing. *Crop, Protection*, London, V17 n°5, 447-452
- Pratissoli (D.) et Parra (J.R.P.), 2000--**Fertility life table of *Trichogramma pretiosum* (Hym : Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculele* (Lepidoptera:Gelechiidae) at different temperatures. ISSN 0931-2048. *J.Appl. Ent.* 124: 339-342.

- Pratissoli (D.) et Parra (J.R.P.), 2000** -- Fertility life table of *Trichogramma pretiosum* (Hym : Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae) at different temperatures. ISSN 0931-2048. J. Appl. Ent. 124: 339-342.
- Ramel, 2010** – *Tuta absoluta* Meyrick (1917). Element de reconnaissance. INPV Montpellier. Station d'entomologie.
- Sanchez, N.E. Pereyra, P.C. Luna, M.G., 2008** - Spatial Patterns of Parasitism of the Solitary Parasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on *T. absoluta* (Lep.:Gel.). Environmental Entomology. V.38; n° 2, 365-374 p. Esa Entomological Society Of America.
- Silva (S.S.), 2008** – Fatores biologia reproductiva que influenciam o manejo comportamental de *Tuta absoluta* (Meyrick) ; 2008, Reproductive biology factors influencing the behavioural management of *Tuta absoluta*; dissertacao apresentada ao programa de pas Graduacao em Entomologie Agricola da universidade Federal Rural de Pernambuco, come parte dos requisistes para obtencao de grau de mestre em Entomologia Agricola : RECIFE6PE Fevereiro-2008.
- Siqueira (H.A.A.), Guedes (R.N.C.), Fragoso (D.B.) et L Magalhaes (C.), 2001--** Abamectin resistance and synergism in Brazillian population of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), International Journal of Pest Management. ISSN 0967-08774. 47(4): 247-251.
- Stol (W.) , Griepinket (F.C.), Deventer (P.V.) , 2009** – *Tuta absoluta*: a new pest for tomato growing in Europe. Plant Research International PHEROBANK, Wageningen Holanda. 2 nd conference on pheromones, food lure, trapsand biological control: Alternatives for the 21 th century, Murcia, Spain. 9p
- Torres (J.B.), Evangelista (W.S.), Barras (R.), Guedes (R.N.C.), 2002--**Dispersal of *Podisus nigrispinus* (Het, Pentatomidae) nymphs preying on tomato leafminer: effect of predator release time, density and satiation level. DEPA-Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brazil Blackwell Verlag, Berlin. J. Appl Ent. 126p. 326-332.
- Torres (J.B.), Farcia (C.A.), Evangelista (W.S.), Pratissoli (D), 2001** – Within-plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immatures in processing tomatoes, with notes on plant phant phenology. DEPA-EBTOMOLOGY Unit, federal Rural University of Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros S/N? Recife 52171-900 Recife, PE, Brazil International Journal of Pest Management, 2001, 47(3).173p.
- Torres J.B., Evangelista W.S., Barras J.R. & Guedes R.N.C., 2002--** dispersal of *Podisus nigrispinus* (Het. Pentatomidae) nymphs preying on tomato leaf miner. Effect of predator release times, density and satiation level. J.Appl. ENT. 126, pp 326-332.
- Traoré H. Maillet J, 1998** – Mauvaises herbes des cultures céréalières au Burkina Faso, Agriculture et développement. (20).
- Urbaneja (A), Monton (H), et Molle (O), 2008--** Suitabilty of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. Unidad de Entomologia, Centro de Proteccion Vegatal y biotecnologia Instituto Valencio de

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Investigaciones Agraria (IVIA). Valencia Spain. Journal Compilation, 2008. Blackwell Verlag, Berlin : 1-5
- Urbaneja (A.), Vercher (R.), Navarro (V.), Mari (F.G.) et Percuna (J.I.), 2007** –La pollila del tomate, *Tuta absoluta*. Centro Protección Vegetal y biotecnología (IVIA). Instituto Valencia de Investigaciones Agrarias. Valencia. España. Hortícolas. Phytoma. España, nº194 Déc 2007: 16-23.
- Urbaneja A., Tapia G., Stansly P., 2005** – Influence of host plant and prey availability on developmental time and survivorship of *Nesidiocoris tenuis* (Het. Miridae) Bio control Science and Technology, nº 15, pp 45 – 48.
- Urbaneja A., Monton H., Molla O., 2009** - Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. J. Appl. Entomol. 133 (2009) 292–296p
- Urbaneja A., 2009** - Mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick. Bases de mise en oeuvre de l'IPM (lutte intégrée) en Algérie. Projet FAO (TCP/ALG/3202); communication INPV.
- Vargas, H. 1970** - Observaciones sobre la biología y enemigos naturales de la polilla del tomate (*Gnorimoschema absoluta*) (Meyrick). (Lep. Gelechiidae). Revista DESIA. Departamento de Agricultura, Universidad del Norte-Arica. Agosto, Nº1. 75-110 p.
- Vilela De Ressend (J.T.), 2003** – Resistencia a atropos- mediada por cíclacos em XL. Pennellii LA 716 Lavras Minas Gerais- Brasil, 104p.
- Wagner E., 1970** – Die Miridae Hahn, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Entomologische abhandlungen 37 (71): 58 – 61
- Wang (Y.H.), Garvin (D.F.), Kochian (L.V.), 1998** – Nitrate induced genes in tomato roots. Array analysis reveals novel genes that may play a role in nitrogen nutrition. Plant physiol. 127(1): 345-359.
- Zerni N., 1989**, Etude phytosociologique groupements de mauvaises herbes dans la région de Medea (Atlas Tellien). Mémoire Ing. I. N. A. Alger.

Résumé

Étude intégrée de lutte contre l'mort absolue dans les agrumes de feuilles de tomate Tuta 1917 Mirek tomates lépidoptères Gelechiidae cultivées en serre dans la région sous le modèle de balle:

Résumé

Immédiatement après avoir été son apparition dans la culture de l'ouest de tomates Algérie 2008 digère tomate laisse l'objet de nombreuses études pour comprendre Accupeologih et élaborer une stratégie pour lutter contre les dégâts des insectes qui se produit dans les feuilles et les fruits de tomate.

Dans ce contexte, nous avons examiné la résistance complète à cet insecte dans la culture de la tomate (paquet Agora) Maisons ballon expérimental agricole protégé.

L'étude est basée sur une comparaison entre les trois types de protection différents.

Après l'étude suggère que le fond de la plante de tomate, et la plus touchée par la Méditerranée, et celui-ci à son tour de nombreuses blessures dans la région supérieure. Les insectes et les enseignants sont plus efficaces que les pièges à phéromones. L'intégration de ces deux méthodes donne des résultats plus efficaces dans les limites restantes de l'efficacité des produits chimiques.

Dans cette étude, nous avons utilisé des indicateurs de l'environnement structurel et de texture et nous a permis d'évaluer la famille Gelechiidae dans la province de Jijel.

Mots-clés: Tuta absoluta, Jijel.

Control integrated study against absolute dead in tomato citrus leaves Tota Mirek 1917
Lepidoptera Gelechiidae tomatoes grown in greenhouses in the area under the ball Model:

Summary

Immediately after it was his appearance in the culture of the west of Algeria tomatoes 2008 digger tomato leaves the subject of many studies to understand Aecupeologih and develop a strategy to combat the insect damage that occurs in the leaves and tomato fruits.

In this context, we examined the full resistance to this insect in tomato culture (Agora package) homes agricultural experimental balloon protected.

The study is based on a comparison between the three different types of protection.

After the study suggests that the bottom of the tomato plant, and the most affected by the Mediterranean and the latter in turn many injuries in the upper region.

Insects and teachers are more effective than pheromone traps. The integration of these two methods gives results more effective in the remaining limits the effectiveness of the chemicals.

In this study, we used indicators of structural and textural environment and have helped us to evaluate Gelechiidae family in the province of Jijel.

Keywords: Tuta absoluta, Jijel.

السيطرة دراسة متكاملة ضد المطلق في الطماطم نافقة أوراق الحمضيات توتا ميريك 1917
Gelechiidae Lepidoptera الطماطم المزروعة في البيوت البلاستيكية في المنطقة الواقعة تحت نموذج
الكرة:

الملخص

على الفور بعد أن كان ظهوره في ثقافة الغرب الجزائري الطماطم 2008 حفار أوراق البندورة موضوع العديد من الدراسات لفهم Acupeologih ووضع استراتيجية لمكافحة التلف الذي تسببه الحشرات التي تحدث في الأوراق وثمار الطماطم. في هذا السياق، درسنا المقاومة كاملة لهذه الحشرة في ثقافة الطماطم (حزمة أغورا) منازل بالون الزراعي التجريبي حمايتها. ويستند الدراسة على المقارنة بين ثلاثة أنواع مختلفة من الحماية. بعد دراسة تشير إلى أن الجزء السفلي من نبات الطماطم، والجزء الأكثر تضررا من البحر الأبيض المتوسط، وهذه الأخيرة بدورها العديد من الإصابات في المنطقة العلوية. الحشرات والمعلمين أكثر فعالية من الفخاخ فرمون. دمج هاتين الطريقتين تعطي نتائج أكثر فعالية في ما تبقى يحد من فعالية المواد الكيميائية. في هذه الدراسة استعملنا المؤشرات البيئة الهيكلية و التكوينية و قد ساعدتنا على تقييم عائلة Gelechiidae في ولاية جيجل. الكلمات المفتاحية : *Tuta absoluta*, جيجل.

