



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté science nature et de la vie
Département de science Agronomie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences agronomique
Spécialité : Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Derdouba Souria

Le : dimanche 3 juillet 2022

*Bio écologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) dans la région de Biskra*

Jury :

M.	TARAI Nacer	Université de Biskra	Rapporteur
M.	Achoura Ammar	Université de Biskra	Président
M.	Hadjeb Ayoub	Université de Biskra	Examineur

Remerciement

Tout d'abord, je remercie Dieu de m'avoir aidé à mener à bien ce travail

*Deuxième je remercie le professeur encadrement **Tarai Nacer** pour ses conseils et suivie
cette travaille et l'honorable membre de jury lmesseux **Achoura Ammar** et messeux **Hajdeb***

***Ayoub** pour avoir accepté la discussion du mémoire de fin d'étude*

A tous les personnes de la bibliothèque de département des Sciences

D'agronomie pour leur disponibilité Sans oublier tous les travailleurs

*Mes remerciements s'adressent à tout ma Famille et mon père **Derdouba Remdhan**. Et ma
mère **Derdouba Akila** et ma sœur **Souhila**.....*

Et toutes mes amies pour le soutien

SOURIA...

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents Remdhan et Akila pour le grand soutien et leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires et les énormes sacrifices qu'ils m'ont consentis durant mes études et qui ont toujours aimé me voire réussir.

Je les remercie beaucoup :

A mes chers frères : Ahmed, Toufik, Rabie, Madjid

A mes sœurs : Djemaa, Nasira, Rabia, Souhila

Pour tous mes amie et proches qui croint en moi

A ma deuxième famille de l'université Mohamed Kheider –Biskra-, mes frères et mes sœurs de la promotion 2021-2022, notamment de protection des végétaux.

SOURIA...

Liste de Figure

Figure 01 : Système racinaire du plante de tomate (originale 2022)**Figure 02** : tige de la tomate (originale 2022)

Figure 03: Feuilles de tomate (originale 2022)

Figure 04 : Fleure de tomate (originale 2022)

Figure 05 : Fruites de tomate (originale 2022)

Figure 06 : graine de tomate (originale 2022)

Figure 7.Répartition géographique de *Tuta absoluta* en Algérie (Dehliz, 2016).

Figure 8 : Aspect général d'un *Gelechiidaetype*après Povolny, 1994 in Ramel et Oudard (2008)

Figure 9 : Œuf de *Tuta absoluta* (IDRENMOUCHE 2011)

Figure10. Larves de différents stades (Originale 2022)

Figure 11 : Chrysalide de *Tuta absoluta* (IDRENMOUCHE 2011)

Figure 12. Adulte de *Tuta absoluta* (Originale 2022)

Figure 13: Cycle biologique de la mineuse *Tuta absoluta*, (BOUMHIRIZ R 2017)

Figure 14 : Dégâts de la mineuse sur les fruits de la tomate (original 2022)

Figure 15 .Dégâts de la mineuse sur la tige de la tomate (Ramel, 2008)

Figure16 .Dégâts de la mineuse sur les fruits de la tomate (Original2022)

Figure 17 : Différents ennemis naturels de *Tuta absoluta* (RISSO et al., 2011)

Figure 18 : piège à phéromone et à eau (originale 2022).

Figure 19.Limite géographique de la Wilaya de Biskra (DSA ,2019)

Figure 20: Situation géographique de la wilaya de Biskra A.N.I.R.F. (2010)

Figure 21.Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2006/2016

Figure22 : La station expérimentale de la département des Sciences Agronomiques de Biskra.(originale 2022)

Figure23 : Culture de tomate avec Debré noix de coucou (originale 2022)

Figure24 : Système aquaponique (originale 2022).

Figure25 : Piège à phéromone type Delta et à eux (originale 2022)

Figure26.Accouplement de la mineuse de la tomate (Originale, 2022)

Figure27 : loupe binoculaire (originale 2022).

Figure28 : Etude biométrique des stades larvaire de *tuta absoluta* (originale2022).

Figure29.Evolution de la population de *Tuta absoluta* durant la période d'échantillonnage 2021-2022, Station expérimentale, Département d'Agronomie

Figure30:Evolution de différents stades larvaires de *Tuta absolutadurant* la période d'échantillonnage, Station expérimentale, Département d'Agronomie, 2022

Figure 31 : Evaluation temporelle de l'infestation des feuilles de tomate sous serre

Figure31 : Caractéristiques morphologiques de *Tuta Absoluta* adulte (A,B, C)(originale 2022).

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Principaux producteurs de la tomate dans le monde (FAO, 2013).....	3
Tableau 02 :Principales communes de la production de tomate au niveau de Biskra (2017) DSA Biskra (2018).....	5
Tableau 03 : Principales maladies cryptogamiques de la tomate (Naika et al. 2005).....	9
Tableau 04 . Principaux Ravageurs de la tomate, (Shankara et al. 2005, GTZ1994).....	11
Tableau 05 : Evolution des différents stades de <i>Tuta absoluta</i> durant la période d'échantillonnage2021/2022.....	33
Tableaux 06 : Durée d'accouplement de <i>Tuta absoluta</i> dans un milieu contrôlé.....	36
Tableaux 07 : Longueur moyenne des larves de <i>Tuta absoluta</i> au niveau de la station expérimentale de l'Université de Biskra.....	38

Remerciements

Dédicace

Table des matières

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Introduction

Première Partie : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : GENERALITE SUR LA TOMATE

1.1. Historique et origine de la tomate	3
1.2. Importance économique de la tomate	3
1.2.1. Dans le monde.....	3
1.2.2. En Algérie.....	4
1.2.3 A Biskra.....	5
1.3. Classification botanique	5
1.4. Description botanique de la plante.....	6
1.4.1. Racine	6
1.4.2. Tige	6
1.4.3. Feuilles	7
1.4.4. Fleurs	7
1.4.5. Fruit	8
1.4.6. Graines	8
1.5. Cycle phénologique de la tomate.....	9
1.5.1. La phase végétative.....	9
1.5.2. La phase reproductive.....	9

1.5.3. La phase de maturation.....	9
1.6. Maladies et ravageurs de la tomate.....	9
1.6.1. Principales maladies	10
1.6.1.1. Maladies cryptogamiques	10
1.6.2. Ravageurs	11

Chapitre 2 : GENERALITE SUR L MINEUSE DE LA TOMATE

2. Origine et aire de répartition géographique de T.absoluta.....	12
2.1. Dans le monde.....	12
2.2. En Algérie	13
2.3. Voies d'introduction et modes de propagation.....	13
2.4. Morphologie et description.....	14
2.4.1. Les œufs.....	14
2.4.2. La larve	15
2.4.3. La chrysalide	15
2.4.4. L'adulte.....	16
2.5. Biologie de la mineuse	16
2.5.1. Stades de développements et cycle de reproduction.....	17
2.6. Plantes hôtes	17
2.7. Symptômes et dégâts	18
2.7.1. Sur les feuilles.....	18
2.7.2. Sur les tiges.....	18
2.7.3. Sur les fruits	19
2.8. Lutte utilisées contre la mineuse de la tomate.....	19
2.8.1. Mesures prophylactiques.....	19
2.8.2. La lutte chimique.....	20
2.8.3. Lutte biologique.....	21
2.8.4. Lutte biotechnique	22

Deuxième Partie : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre 3 : MATERIELS ET METHODES

3. Présentation de la région d'étude.....	24
3.1. Situation géographique.....	24
3.2. Relief	25
3.2.1. Les piémonts.....	25
3.2.3. Les plaines et Zones des dépressions.....	26
3.3. Caractéristiques physico-chimique du sol.....	26
3.4. Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	26
3.5. Matériel et méthodes.....	27
3.5.1. Sur le terrain.....	27
3.5.1.1. Création de la pépinière.....	28
3.5.1.2. La plantation de la culture de tomate	28
3.5.1.3. Comptage des larves	29
3.5.1.4. Evaluation temporelle de l'infestation des feuilles de tomate par la mineuse	29
3.5.1.5. Suivi des paramètres bioécologiques de la mineuse.....	30
3.5.2. Au laboratoire	30
3.5.2.1. Analyse morpho métrique.....	30
3.5.2.2. Etude biométrique des stades larvaire de Tuta absoluta.....	31
3.5.3. Analyse statistique.....	31

Chapitre 4 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. Evolution des adultes mâles ailés et larves de la mineuse de la tomate Sous serre	32
4.1.1. Evolution des adultes mâles.....	32
4.1.2. Evolution des stades larvaires.....	33
4.2. Evaluation temporelle du taux d'infestation des feuilles par la mineuse.....	35
4.3. Cycle biologique de la mineuse.....	35
4.4. Analyses morpho métriques.....	37

4.5. Etude biométrique des différents stades larvaires.....	38
Conclusion	39
Référence bibliographie.....	40
Résumé	





Introduction générale

La tomate *Lycopersicon esculentum* Miller 1754, est originaire d'Amérique du Sud. Actuellement, elle est cultivée partout dans le monde sous serre ou en plein champ (Lange & Bronson, 1981). La diversité culturelle et la nature du fruit font de la tomate un produit qui est consommé aussi bien à l'état frais, transformé ou séché. La tomate est la commodité la plus cultivée et la plus consommée en Algérie après la pomme de terre. Sa culture sous serre connaît un grand essor dans la région saharienne et principalement dans les Zibans (Biskra). Biskra est classé comme premier producteur de primeurs à l'échelle nationale (DSA, 2009). Les cultures sous serres sont plus vulnérables aux maladies cryptogamiques, virales et aux attaques des ravageurs en raison de l'humidité et de la température ambiante. L'infestation peut se produire sur les organes aériens (tiges, feuilles, fleurs, fruits) et/ou sur les racines de façon isolée ou généralisée. Les principaux ravageurs qui se développent sur la tomate sont les nématodes, les insectes ou d'autres arthropodes (Lange & Bronson, 1981). Les producteurs de tomates en Algérie sont confrontés à un nouveau ravageur redoutable, connu sous le nom de *Tuta absoluta* (Meyrick 1917), en raison des dégâts considérables occasionnés sur cette culture sous serre et en plein champ (Badaoui & Berkani, 2010), ainsi qu'à la faible efficacité des pesticides chimiques utilisés (Lietti et al., 2005 ; Santos et al., 2011). On observe une recrudescence d'attaques de cultures de tomates en plein champ et sous abris par des larves de *T. absoluta* cependant, la plupart des producteurs de tomates algériens ne connaissent pas ce ravageur (Houhou, 2010). *T. absoluta* est devenu un des principaux ravageurs de la tomate dans beaucoup de pays sud-américains depuis les années 1960 (Guedes & Picanço, 2012). Ce déprédateur a été énuméré dans la liste de quarantaine de l'Organisation Européenne et Méditerranéenne de Protection des Plantes (OEPP, 2008) Ce ravageur est considéré comme un grand obstacle à la production de tomates, dû à son cycle de vie calqué sur le cycle de la culture de tomates et aux pertes occasionnées qui peuvent atteindre 100% (Lourenção et al., 1985). La propagation de ce ravageur à d'autres régions de production de la tomate s'est produite par la commercialisation des fruits et des plants. De nouvelles aires sont aussi colonisées par l'insecte grâce au vol actif ou passif dus aux vents (Desneux et al., 2010). Le ravageur nouvellement introduit trouve les côtes méditerranéennes comme un nouvel habitat favorable à sa multiplication (Desneux et al., 2010). Il a été découvert pour la première fois dans la province de Castellon en Espagne en 2006. Rapidement, ce ravageur a pu s'installer dans tous les pays méditerranéens et européens (Harizanova et al., 2009 ; Straten et

al., 2011). *T. absoluta* est un nouveau ravageur sur tomate en Algérie; détecté pour la première fois en 2008 dans la région de Mostaganem (Guenaoui, 2009) et en 2009 à Biskra (Obs. pers.). L'objectif de cette étude, suivre l'évolution des fluctuations des populations de *T. absoluta*, de détecter le premier vol des adultes ainsi que le nombre de générations pouvant être accomplie par ce nouveau ravageur dans son nouvel habitat.



Synthèse Bibliographique

- Chapitre I -

ETUDE DE L'HOTE VEGETAL LA TOMATE

1.1. Historique et origine de la tomate

La culture de tomate (*Lycopersicon esculentum*) est une plante annuelle, appartenant à la famille des solanacées. Elle a débordé très largement son cadre climatique original, pour devenir un légume de première importance dans tous les continents.

Originaire d'Amérique de sud, la tomate fut domestiquée au Mexique. Son introduction en Espagne et en Italie, puis, de là, dans les autres pays européens, remonte à la première moitié au XVIe siècle. A l'origine, elle était cultivée par les aztèques ; son nom provient de «tomatl». La tomate proprement parlé, *Lycopersicon esculentum* était appelée « jitomatl » (YILMAZ, 2001).

En Algérie, ce sont les cultivateurs du Sud de l'Espagne (Tomateros) qui l'ont introduite, étant donné les conditions qui lui sont propices. Sa consommation a commencé dans la région d'Oran en 1905 puis, elle s'étendit vers le centre, notamment au littoral Algérois (LATIGUI, 1984).

1.2. Importance économique de la tomate :

Deuxième légume maraicher exploité dans le monde entier, la production de tomate est répartie dans toutes les zones climatiques. DESMAS (2005) rajoute qu'elle peut être cultivée dans les zones les plus froides grâce aux cultures sous abris

1.2.1. Dans le monde :

Selon CHIRON (2012) estime qu'avec près de 130 millions de tonne et 170 pays concernés, la culture de tomate continue à se montrer des plus prospères. Les principaux pays producteurs de tomates sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 01 : Principaux producteurs de la tomate dans le monde (FAO, 2013)

	Pays	Surface cultivée (milliers d'hectares)	Rendement (tonnes par hectare)	Production (milliers de tonnes)	%
1	Chine	980	51,58	50552	30,7
2	Inde	880	20,71	12598	11,1
3	États-Unis	150	83,84	12598	7,7
4	Turquie	311	38,01	11820	7,2
5	Égypte	213	40,07	8534	5,2
6	Iran	164	37,74	6174	3,8
7	Italie	95	51,76	4932	2,5
8	Brésil	63	66,80	4188	3
9	Espagne	45	81,32	3684	2,2
10	Mexique	87	37,66	3283	2
11	Russie	120	22,07	2644	1,6
12	Ouzbékistan	63	35,49	2247	1,4
13	Ukraine	85	24,16	2051	1,2
14	Portugal	18	96,78	1 742	1,1
15	Nigeria	27	57,54	1565	1
	Total monde	4 762	34,54	164 493	100 %

La production mondiale est en constante hausse, elle est passée de 64 millions de tonnes en 1988 à 164493 millions de tonnes en 2013. La Chine est le principal producteur avec plus 30,7% de la production mondiale (50 552 millions de tonnes). Elle est suivie de l'Inde avec 11,1% (18 227 millions de tonnes) et les Etats Unis d'Amérique avec 7,7% et (12 598 millions de tonnes) (ANONYME, 2013).

1.2.2. En Algérie

la culture de tomate occupe une place principale dans l'économie nationale.

Sur une superficie globale de primeurs évaluée à plus de 292 000 ha, la tomate représente 51% de la production totale en produits maraîchers. En terme de consommation, l'Algérie est classée à la 16ième place au niveau mondiale avec

300,116 tonnes/an et un volume de 9,6 kg par habitant / an. Concernant la production globale de la tomate industrielle, elle a atteint 15,4 millions de quintaux en 2018, avec une hausse de 27% par rapport à la campagne précédente, tandis que la superficie plantée a augmenté à 23.702 hectares, en hausse de 17% par rapport à la campagne 2017 (MARD, 2018).

1.2.3 A Biskra

A partir des statistiques de la DSA de Biskra en 2017, on distingue que la culture de tomate occupe une place très importante dans la production maraîchère sur plan superficie et par conséquent sur la production. (Tab.02-03-04)

Tableau 2. Principales communes de la production de tomate au niveau de Biskra (2017) DSA Biskra (2018).

Commune	M'ziraa	Ain Naga	L'grous	Doucen
Surface (ha)	350	370	150	175
Production (Qx)	545800	873065	219500	228000

1.3. Classification botanique :

Selon SPICHIGER et al. (2004) ; DUPONT et GUIGNARD (2012) proposent la position systématique la suivante :

Règne : Plantae

Sous règne : Trachenobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous classe : Asteridae

Ordre : Solanales

Famille : Solanaceae

Genre : Lycopersicum

Espèce : *Lycopersicon esculentum* L.

1.4. Description botanique de la plante :

Pour description La plante peut avoir une taille variée selon les variétés et les modes de culture. DUMORTIER et al. (2010).

1.4.1. Racine :

La racine de la tomate pivotante pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus.

La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventives (NAIKA et al., 2005)



Figure 01 : Système racinaire du plante de tomate (originale 2022)

1.4.2. Tige :

La tige présente un port de croissance entre érigé et prostré, elle pousse jusqu'à une longueur de 2 à 4 m, elle est pleine, fortement poilue et glandulaire (KOLEV, 1976).



Figure 02 : tige de la tomate (originale 2022)

1.4.3. Feuilles :

Sont composées et velues froissées, elles répandent une odeur caractéristique, due à la solanine Les folioles sont oblongues, couvertes de poils glandulaires (SHANKARA et al., 2005). glandulaires (SHANKARA et al., 2005)



Figure 03: Feuilles de tomate (originale 2022)

1.4.4. Fleurs :

Les fleurs caractérisées de couleur jaunâtre. Elles sont bisexuées ou hermaphrodites puisque les organes mâles (androcée = étamines) et femelles (gynécée = pistil) sont tous les deux dans la même fleur, elles sont régulières mesurant entre 1.5 et 2 cm de diamètre .La structure de la fleur assure une autogamie stricte, mais la fécondation croisée peut avoir lieu grâce aux insectes pollinisateurs (POLESE, 2007). REY et COSTES (1965) rappellent la formule florale de la fleur de la tomate comme suit :

5 sépales + 5 pétales+ 5 étamines + 2 carpelles



Figure 04 : Fleure de tomate (originale 2022)

1.4.5. Fruit :

Le fruit est une baie globuleuse à aplatie, de 2 à 15 cm de diamètre, lisse ou sillonnée, verte et poilue en étant jeune, puis glabre et brillante, le plus souvent rouge mais parfois rose, orange ou jaune à maturité, contenant de nombreuses graines (GRUBBEN et DENTON, 2004). CHAUX et FOURY (1994) rajoutent que la diversité de coloration est due à la présence de deux principaux pigments ; le pigment carotène (jaune) et le pigment lycopène (rouge). Les loges peuvent renfermer un nombre de graines très variable, en moyenne de 50 à 100 et déterminent la grosseur du fruit qui va de 50 à 105 g.



Figure 05 : Fruites de tomate (originale 2022)

1.4.6. Graines :

Sont nombreuses, en forme de rein ou de poire. Elles sont poilues, beiges, 3 à 5 mm de long et 2 à 4 mm de large. L'embryon est enroulé dans l'albumen. 1000 graines pèsent approximativement 2,5 à 3,5 g (SHANKARA et al. 2005)



Figure 06 : graine de tomate (originale 2022)

1.5. Cycle phénologique de la tomate

Le cycle complet de la tomate s'étend en moyenne de 3,5 à 4 mois du semis jusqu'à la dernière récolte (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et de 7 à 9 semaines de la fleur au fruit) (Gallais et Bannerot, 1992).

Le cycle de développement de la tomate peut être décrit par trois grandes phases biologiques.

1.5.1. La phase végétative :

qui correspond à la production phénologique exclusive d'organes végétatifs (feuilles et tiges) et elle est comprise entre la levée et l'apparition de la première inflorescence.

1.5.2. La phase reproductive :

qui correspond à la période de production des fleurs et des fruits et qui démarre à la floraison pour s'achever à la fin de la culture.

1.5.3. La phase de maturation :

des fruits qui démarre sept à dix jours avant la récolte des premiers fruits et se termine à la récolte.

1.6. Maladies et ravageurs de la tomate :

La plante de tomate comme tout les cultures peuvent être affectées par diverses attaques de ravageurs insectes acariens et nématodes et de maladies cryptogamiques; bactériennes ; virales et physiologique..

1.6.1. Principales maladies :

1.6.1.1. Maladies cryptogamiques :

Les principales maladies de la tomate sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 03. Principales maladies cryptogamiques de la tomate (Naika et al. 2005).

	Maladies	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Maladies cryptogamique	Alternariose	Des tâches noirâtres sur les Feuilles. Des tâches chancreuses sur les tiges. Des nécroses sur fruits.	Utilisation des variétés résistantes. Rotation culturale. Traitement chimique
	Oïdium	Apparition de tâches jaunâtres sur les feuilles.	Assure une bonne aération de serres.
	Mildiou	Apparition de tâches Jaunâtres qui brunissent rapidement.	Éviter les excès d'azote et d'eau. Une bonne aération aussi
Maladie bactérien	Chancre bactérien	Flétrissement unilatéral sur feuilles. Des coupes longitudinales sur tige et pétioles montrent des stries brunâtres.	Eviter les terrains Infestés Aération convenable des serres. Éviter l'apport excessif d'azote Éviter les excès d'eau. Appliquer des fongicides à base de cuivre. Variétés résistantes Éliminer les plants malades

Maladie virales	Virose apicale – Tomato Yellow Leaf Cural Virus (TYLCV)	Ralentissement de la croissance. Jaunissement des folioles. Fruit petits et nombreux.	Lutte préventive contre le vecteur <i>Bemisia tabaci</i> Utiliser les plants sains.
------------------------	--	---	---

1 .6.2Ravageurs :

Les principaux ravageurs de la tomate sont présentés selon leur importance dans le tableau récapitulatif suivant :

Tableau4. Principaux Ravageurs de la tomate, selon (Shankara et al. 2005, GTZ1994)

Ravageurs	Dégâts	Moyens de lutte
La mouche blanche <i>Bemisia tabaci</i>	Transmission des virus	Décaler les dates de semis par rapport à la période d'activité de l'insecte. Arracher les mauvaises herbes qui peuvent héberger les insectes et les virus
Nématodes (<i>Meloidogyne incognita</i>).	Formation de galles Sur racines. Perturbation de l'absorption racinaire.	Désinfecter le sol. Utiliser des variétés résistantes.
Mineuse de feuille de tomate (<i>Tuta absoluta</i>).	Mines sur feuille causées par la larve. Attaque les jeunes fruits verts Complète du limbe.	Installation des filets infect prof sur les ouvrants des multi chapelles, entre les bâches plastiques des tunnels.

- Chapitre II -

Généralité sur la mineuse de la tomate

2. Origine et aire de répartition géographique de *T.absoluta*.

2.1. Dans le monde

Comme la tomate, ce déprédateur est aussi originaire d'Amérique du sud (SIQUEIRA et al., 2000). Connu initialement sous le nom de *Scorbipalpuloïdes*, il a été décrit pour la première fois au Pérou par l'entomologiste Meyrick en 1917 (POVOLNY, 1994). L'insecte s'est rapidement propagé sur l'ensemble des pays d'Amérique latine depuis le début des années soixante en devenant le ravageur le plus dévastateur de la tomate. Selon URBANEJA et al. (2008), sa présence est signalée dans tous les pays d'Amérique du sud.

C'est à partir du Chili qu'elle a envahit l'Argentine en 1964 (GARCIA et ESPUL, 1982). Au Brésil il a été mis en évidence en 1980 et d'autres pays de la région comme la Colombie, l'Equateur, le Paraguay, Uruguay, Venezuela sont touchés par ce ravageur (SUINAGA, 2004).

NOTZ (1992) laisse supposer que l'insecte n'a pas été signalé dans les Andes à une altitude plus de 1000 m, sans doute à cause des températures basses qui ne permettent pas d'assurer sa survie et son développement. Ce ravageur a été signalé au Japon par plusieurs auteurs, mais sans gravité.

Dans le Bassin Méditerranéen, les populations de *T. absoluta* furent signalées pour la première fois en fin 2006 en Espagne dans la province agricole de castellon ; leur présence s'est élargie le long de la cote méditerranéenne, pour atteindre les Iles Baléares à Ibiza (E.P.P.O, 2008).

En Italie, la présence de *Tuta absoluta* est mentionnée au printemps 2008 dans la province de Cosenza sur la tomate cultivée sous serre. Puis l'espèce s'est propagée vers le Sud de la France en septembre de la même année (FREDON, 2008). Elle est signalée dans d'autres pays de l'Est de l'Europe. En août 2009, les premières larves de *T. absoluta* sont trouvées dans la province d'Izmir en Turquie. En 2009, ce redoutable ravageur a été également signalé au Pays bas dans une station de conditionnement de tomate (HMIMINA, 2009)

Aujourd'hui, on sait avec certitude que les échanges commerciaux entre les 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.

2. 2. En Algérie :

En Algérie, la mineuse de la tomate est signalée au printemps 2008, les premiers foyers sont observés dans les serres de tomate de la commune de Mazargran tout près de Mostaganem et rapidement étendus, aux communes mitoyennes (GUENAOUI, 2008).

En 2009, seize wilayas productrices de tomate sont touchées par ce ravageur (Mostaganem, Chlef, El Taref, Oran, Ain Defla, Boumerdès, Alger, Bouira, Tizi-Ouzou, Bejaia, Jijel, Skikda, Mila, Tlemcen, M'Sila et Biskra).



Figure 7.Répartition géographique de *Tuta absoluta* en Algérie (Dehliz, 2016).

2. 3. Voies d'introduction et modes de propagation

Les sources primaires des infestations par la mineuse de la tomate, *Tuta absoluta* restent indéterminées. Néanmoins, il semblerait que ce ravageur puisse se déplacer au vol sur plusieurs kilomètres, en se laissant porter par le vent et soit en mesure de survivre à de rigoureuses conditions. En effet, il a été trouvé en Espagne à des dizaines de kilomètres de toute culture de tomate et même en forêt. Cela suppose que cet insecte peut se propager par la végétation naturelle. Aux Pays Bas, les services de protection des végétaux ont trouvé ce Lépidoptère dans des sites d'emballage traitant des tomates en grappe venant d'Espagne (Van Deventer, 2009). Pour le cas de l'Algérie, il est

difficile de donner avec certitude les voies d'introduction de *Tuta absoluta*. Cependant, la proximité du Maroc et des côtes espagnoles, les facteurs climatiques favorables, le trafic important de marchandises et les échanges commerciaux entre ces pays constituent autant de voies potentielles d'introduction de ce ravageur (Berkani et Badaoui, 2008).

2.4. Morphologie et description :

Tuta absoluta est un Lépidoptère de la famille des Gelechiidae qui se caractérise par des individus de petite taille comprise entre 5 et 20mm. Les ailes antérieures, postérieures et le corps sont recouverts d'écailles. Les ailes postérieures sont étroites et frangées (Balachowsky, 1966)



Figure 8 : Aspect général d'un Gelechiidaetypeaprès Povolny, 1994 in Ramel et Oudard (2008)

2.4.1. Les œufs :

sont de petite taille mesurant entre 0,36mm de long et 0,22mm de large. De forme ovale (cylindrique) et de couleur blanc-crème, ils sont déposés individuellement ou groupés préférentiellement sur la face inférieure des feuilles sur le tiers supérieur des plantes (pousses et jeunes feuilles déployées)(Fig. 7). L'incubation dure de 4 à 10 jours selon les conditions climatiques, notamment la température (Biurrun, 2008 ; Vieira, 2008).



Figure 9 : Œuf de *Tuta absoluta* (IDRENMOUCHE 2011)

2.4.2. La larve :

La larve initiale (L1) est de couleur beige clair avec une tête noire. Elle mesure à la naissance entre 0,6 et 0,8mm. Les larves L2 et L3 sont verdâtres puis elles virent à la couleur rosé du second au quatrième stade. Le stade L3 mesure environ 4,5mm et le dernier stade (L4) environ 7,5mm, au maximum 8mm. Au dernier stade larvaire la face dorsale se colore en rouge carmin (Marcano, 2008 ; Vieira, 2008 et Ramel et Oudard, 2008)



Figure 10. Larves de différents stades (Originale 2022)

2.4.3. La chrysalide :

La chrysalide, en forme de fuseau, mesure de 4 à 5 mm de long et 1,1 mm de diamètre. Elle est d'abord verdâtre, puis prend rapidement une couleur châtain foncé (Fig. 9). Le stade chrysalide dure de 8 à 20 jours selon la température (Marcano, 2008 ; Vieira, 2008).



Figure 11 : Chrysalide de *Tuta absoluta* (IDRENMOUCHE 2011)

Au terme de son développement, la larve du quatrième stade entame la nymphose quise déroule dans un cocon blanc et soyeux aux fils peu serrés que la larve peut installer dans plusieurs types d'endroits, notamment dans une feuille repliée, sous des débris à même le sol, juste sous la surface du sol, sur les fils qui servent à tuteurer les plants de tomates, ourarement, dans les fruits (Vieira, 2008).

2.4.4. L'adulte :

L'adulte de *Tuta absoluta* est un petit papillon qui ressemble à la mite des vêtements par lataille et la couleur. Il est de couleur gris argenté à brun avec des taches brunes sur les ailes et mesure de 6 à 8 mm de long et environ 10mm d'envergure. La tête porte des antennes filiformes faisant le 5/6 de la taille des ailes (Fig.). La femelle est légèrement plus grande de taille que le mâle (Guenauoui, 2008 ; Ramel et Oudard, 2008).



Figure 12. Adulte de *Tuta absoluta* (Originale 2022)

2.5. Biologie de la mineuse

T. absoluta est un insecte avec de grande potentialité de reproduction. Une femelle peut en effet pondre sur la partie aérienne de la plante hôte jusqu'à 260 œufs pendant sa durée de vie (Berkani et Badaoui, 2008). La période larvaire varie en fonction de la température, elle est de 12 à 14 jours (Pereira et al., 2008; Pires et al., 2008).

Les chenilles sont très actives car elles se déplacent dans différentes parties de la plante dans les heures les plus chaudes de la journée, surtout le troisième et le quatrième stade qui font le plus de dégâts. A la fin de son cycle, la larve aura consommé 2,8 cm² de surface foliaire, dont 2,2 cm² sont consommés par le 4ème stade (Bogorni et al., 2003).

2.5.1. Stades de développements et cycle de reproduction

Comme chez tous les Lépidoptères, le développement de *T. 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 (Figure7). Le cycle de vie de cet insecte peut durer de 29 à 38 jours selon les conditions environnementales. *T. absoluta* est une espèce polyvoltine. Il peut y avoir de 10 à 12 générations par an. (Silva, 2008). Barrientos et al. (1998) estiment que le développement complet dure 76,3 jours à 14°C, 39,8 jours à 19,7°C et 23,8 jours à 27,1°C.



Figure 13: Cycle biologique de la mineuse *Tuta absoluta*, (BOUMHIRIZ R 2017)

2.6. Plantes hôtes :

Selon Van Deventer (2013), *Tuta absoluta* attaque des plantes de la famille des solanacées. On la trouve sur la tomate, les aubergines, les poivrons, le tabac et les pommes de terre, mais aussi sur les plantes ornementales comme les brugmansias (trompette des anges : *Brugmansia aurea*) et le tabac ornemental (*Nicotiana affinis*) ou encore sur des plantes sauvages ou des mauvaises herbes comme la morelle noire (*Solanum nigrum*).

Des attaques sur le haricot nain ont aussi été signalé, mais c'est sur la tomate que cet insecte cause le plus de dégâts.

2.7. Symptômes et dégâts :

2.7.1. Sur les feuilles :

Après l'éclosion des œufs, les jeunes larves se nourrissent et se développent, en créant les mines et les galeries. Ces larves consomment le parenchyme en laissant les cuticules de la feuille. Les feuilles attaquées finissent par se nécrosées. (Guenaoui et Ghelam Allah, 2008)



Figure 14 : Dégâts de la mineuse sur les fruits de la tomate (original 2022)

2.7.2. Sur les tiges :

Sur tige ou pédoncule, la nutrition et l'activité de la larve perturbe le développement des plantes elle pénètre dans les tiges et forme des galeries et laisse ces déjections (Ramel, 2008)



Figure 15 .Dégâts de la mineuse sur la tige de la tomate (Ramel, 2008) **2.7.3. Sur les fruits :**

Selon **Caffarini**, en **1999** : Les tomates présentent des nécroses sur le calice et des trous de sortie à la surface. Les fruits sont susceptibles d'être attaqués dès leur formation jusqu'à la maturité. Une larve peut provoquer des dégâts sur plusieurs fruits d'un même bouquet



Figure16 .Dégâts de la mineuse sur les fruits de la tomate (Original2022)

2.8. Lutte utilisées contre la mineuse de la tomate

La protection devra intégrer tous les moyens permettant un contrôle de cet insecte et une protection de la culture qui respectera aussi bien l'agriculteur, le consommateur et l'environnement par l'emploi raisonné et complémentaire des mesures culturales, prophylactiques, biologiques et phytopharmaceutiques (ANONYME, 2009 in CHENOUF, 2011). CORBAZ (1990), rajoute que la gestion intégrée du ravageur consiste dans l'emploi combiné et raisonné de toutes les méthodes pouvant induire une action régulatrice de la mineuse de la tomate, elle permettrait de maintenir la population au seuil de nuisibilité.

2.8.1. Mesures prophylactiques :

Selon FREY et al. (2014) proposent des mesures prophylactiques préventives suivantes :

- Brûler des plants suspects et organes atteints ;
- Rotation avec des cultures non hôtes (laitues) ;
- Intervention pendant l'inter-culture (solarisation) ;
- Travail du sol .
- Désherbage de l'intérieur et les alentours des serres, les parcelles de plein champ pour
supprimer les plantes refuges ;

- Plantation des plants sains ;
- Sous serre, désinfection du sol entre deux plantations pour supprimer les pupes
- Protection des ouvertures des serres avec des filets insect-proof qui empêchent l'entrée des Insectes (maille minimale : 9*6 fils/cm²). L'aménagement d'un système de double portes pour que les serres soient bien isolées est important.

2.8.2. La lutte chimique :

La lutte chimique contre les insectes fait appel aux insecticides dont l'utilisation a connu un essor très important avec les progrès de la chimie de synthèse. Elle est basée sur l'application de molécules détruisant ou limitant les populations de bioagresseurs.

GIMENEZ (2008) montre que des études réalisées en 2008 sur des insecticides à base d'Imidaclopride utilisés en immersion à 7% et en pulvérisation à 3.5% dans des conditions de cultures sous serre ont donné des résultats satisfaisants. L'Imidaclopride se caractérise par son mode d'action systémique et de contact, et un mécanisme agissant différemment par rapport aux autres insecticides de façon à empêcher le phénomène chez l'insecte

Des exemples concrets de l'application de certaines molécules insecticides (Abamectine, Cartap, perméthrine, Méthamidophos) ont été rapportés par SUINAGA et al. (2004). Ces derniers notent que l'inefficacité de ces molécules a conduit les agriculteurs à des applications intensives (36 pulvérisations par saison). Ceci peut, selon PEREIRA (2008), engendrer des phénomènes de résistance chez *T. absoluta*, en plus de l'augmentation du coût de production et de la destruction de la faune auxiliaire utile. On constate que l'utilisation irraisonnée de ces insecticides engendre un danger réel de pollution de l'environnement. De plus, les résidus toxiques dans les fruits récoltés causent un sérieux problème de santé humaine.

Tenant compte du cycle de vie de ce ravageur, dont la larve passe une grande partie de sa vie en endophyte, VALLADARES (2007) recommande l'utilisation d'huile végétale comme complément, ou bien l'application de nouveaux insecticides translaminaires (cyromacina et Abamectine). Il préfère l'utilisation raisonnée des insecticides sélectifs vis-à-vis des parasitoïdes de *T. absoluta*.

L'application ne repose sur aucune stratégie et les agriculteurs ne tiennent pas compte du mode d'action du produit et du stade du ravageur, ceci malgré le développement de

l'utilisation des pièges à phéromones comme moyens de surveillance.

2.8.3. Lutte biologique :

Selon MARCHIORI et al. (2004) proposent d'introduire dans le milieu où se développe *T. absoluta* ses ennemis naturels (Fig.17). MEIDEROS et al. (2008) rajoutent que cette méthode de lutte biologique et non polluante permettrait de réguler les attaques du ravageur sans engendrer des effets néfastes pour la santé humaine ni l'environnement. Les auxiliaires autochtones présentent un grand intérêt dans la lutte contre *T. absoluta*. Citons les 3 punaises prédatrices que l'on peut favoriser en laissant aux abords des parcelles cultivées l'Inule visqueuse par exemple : *Macrolophus* sp. (Si la température est comprise entre 15 et 28°C), *Nesidiocoris* sp. et *Dicyphus* sp.

D'après les essais réalisés en Egypte sur les populations de *T. absoluta*, l'efficacité des trichogrammes est prouvée par les travaux d'EL ARNOUTY et al. (2014).

Au Maroc, des lâchers de la punaise miride *Nesidiocoris tenuis* sont utilisés dans le programme de contrôle de *T. absoluta* (ELIANI et al., 2011). En Tunisie ETTAIBI et al. (2016) attestent la diminution de la densité des œufs de *T. absoluta* en présence de *N. tenuis*. Plus récemment, SYLLA (2018) atteste que *N. tenuis* (Hemiptera : Miridae) est considéré comme agent de lutte et de contrôle des populations de *T. absoluta* Par ailleurs, GHONEIM (2004) rapporte que certains hémiptères tels que *Retisymphysis phtorimaea* est considéré comme un ectoparasite des deux derniers stades de *T. absoluta*.

OLIVIERA et al. (2007) supposent que les acariens sont considérés comme stratégie de contrôle contre les larves et adultes de ce ravageur.

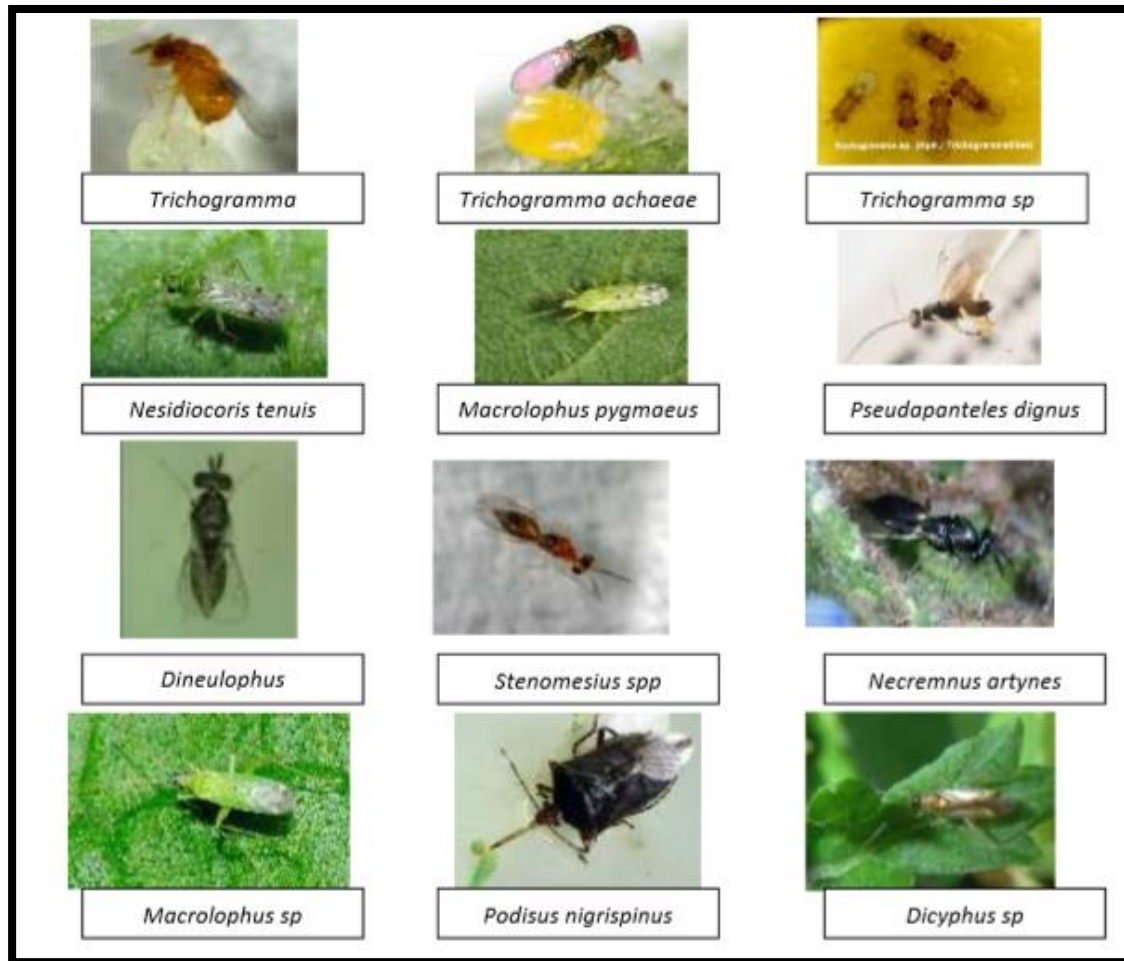


Figure 17 : Différents ennemis naturels de *Tuta absoluta* (RISSO et al., 2011)

2.8.4. Lutte biotechnique :

Cette lutte se base sur le piégeage massif des adultes mâles de *T. absoluta* à l'aide des pièges à phéromones sexuelles (Fig. 18a) (COLLAVINO et GIMENEZ, 2008), à glue (Fig.,18b), à eau et des pièges lumineux (IDRENMOUCHE, 2011). Un entretien régulier est indispensable (changement des capsules de phéromones, nettoyage du piège, remplacement du liquide). Les pièges sont idéalement repartis de manière homogène au niveau bas des plantes avec un piège/400 m² (BODENDÖRFER et al., 2011).



Figure 18 : piège à phéromone et à eau (originale 2022).

Partie expérimental

- Chapitre III -

Matériels et méthodes

Pour étudier la fluctuation des populations de *T. absoluta*, Taux d'infestation des feuilles des plantes de tomate par *Tuta Absoluta* en la duré 2021/2022 dans la station expérimentale de département des Sciences Agronomiques de Biskra. présenter:

3. Présentation de la région d'étude :

3.1. Situation géographique:

La Wilaya de Biskra est située au centre-est de l'Algérie aux portes du Sahara est une altitude de 87 m au niveau de la mer, située à 115 Km au sud-est de Batna, à 222 km au nord de Touggourt et 400km environ au sud-est d'Alger.



Figure 19. Limite géographique de la Wilaya de Biskra (DSA ,2019)



Figure 20: Situation géographique de la wilaya de Biskra A.N.I.R.F. (2010)

3.2. Relief :

3.2.1. Les piémonts :

Ils sont situés au nord de la région presque découverts de toutes végétations naturelles (El-Kantara, Djemorah et M' chounech), occupent 12 % de la superficie totale, et sont caractérisés par une agriculture de montagne notamment arboriculture, apiculture et élevage extensif ANONYME (2013). Le point culminant est le Djebel Taktiout d'une altitude de 1924 m Bakroune, N. E. (2012).

3.2.2. Les plateaux :

A l'ouest, ils s'étendent du nord au sud englobant presque les daïras d'Ouled Djellal, Sidi Khaled et une partie de Tolga. Localisés dans le sud-ouest de la Wilaya, à vocation pastorale et fief de la race ovine Ouled Djellal; ils s'étendent sur 56 % de la superficie totale de la wilaya, et sont soumis aux effets néfastes de la désertification. Mais ces derniers temps avec les programmes (PNDA, FNDIA, FNRDA, 108, 402, etc.....) les éleveurs pratiquent de l'agriculture tels le maraîchage, la Phœniciculture, la plasticulture et la culture industrielle Anonyme (2013).

3.2.3. Les plaines et Zones des dépressions:

Elles occupent 22 % de la superficie totale où la plasticulture est associée au maraîchage et à la Phœniciculture et aussi à la culture industrielle. Les plaines se

retrouvent dans les daïras d'El Outaya, Sidi Okba, Zeribet-El- Oued, El Ghrous, Ourlel. A l'ouest, elles englobent presque les daïras d'Ouled- Djellal, Sidi-Khaled, Tolga. Les zones des dépressions occupent 10% de la superficie totale, situés au Sud et caractérisées par la présence de Chott Melghir Anonyme (2013).

3.3. Caractéristiques physico-chimique du sol de (0-20cm) :

les caractéristiques physico-chimiques du sol du site expérimental ont été faites d'une profondeur de (0-20cm) au laboratoire d'agronomie. Le sol de département a une texture limoneuse, et moyennement salé (Sayah et Saad, 2013).

Calcaire total %	Granulométries		
	Argile%	Limon%	Sable%
39,48	8,10	71,35	20,55

Tableau 5. Caractéristiques physiques du sol de (0-20cm)

CE (Ds/m)	PH	Calcaire actif%	MO%
3 ,4	7,36	36,28	0 ,69

Tableau 6. Caractéristiques chimique du sol de (0-20cm)

A partir des valeurs enregistrées dans le tableau sus dessus, on peut dire que le sol de la région de Biskra est pauvre en matière organique, fortement calcaire et peu salé.

3.4. Diagramme ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme ombrothermique de Gaussen est réalisé en fonction des données climatiques de la période 2006-2016(. (Fig. 22)

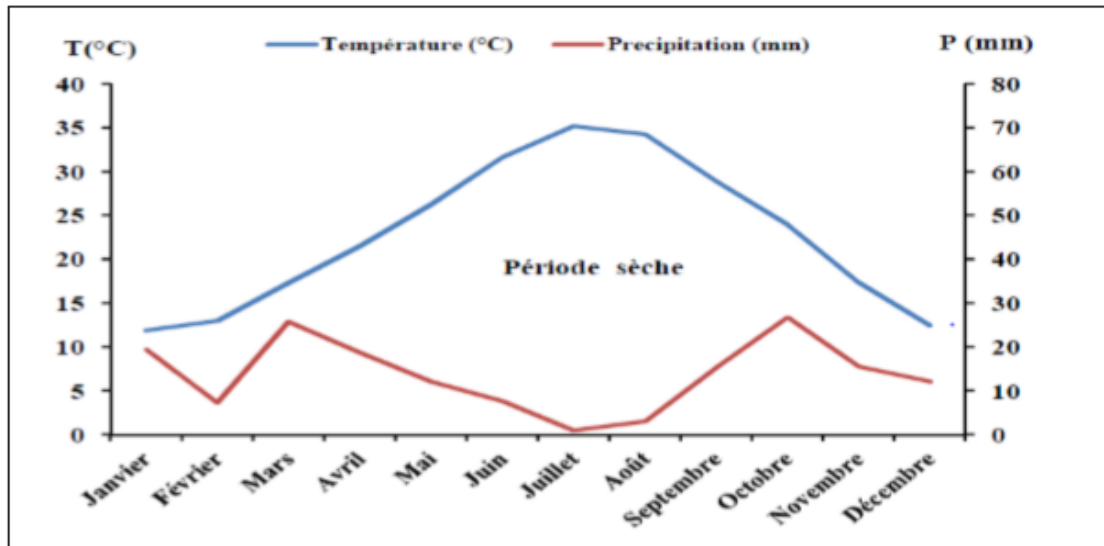


Figure 21. Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2006/2016

le diagramme la région de Biskra est caractérisée par une saison sèche durant toute l'année.

3.5. Matériel et méthodes :

3.5.1. Sur le terrain : (Sous serre)

- L'étude est entreprise dans une serre d'une superficie de 150 m², située dans la station expérimentale du département des Sciences Agronomiques de Biskra.
- situé 05 lignés de la culture de tomate (200 plants) cas Sahara hybride F1
- situé deux systèmes de plantation : _ système aquaponique
_ Système substrat

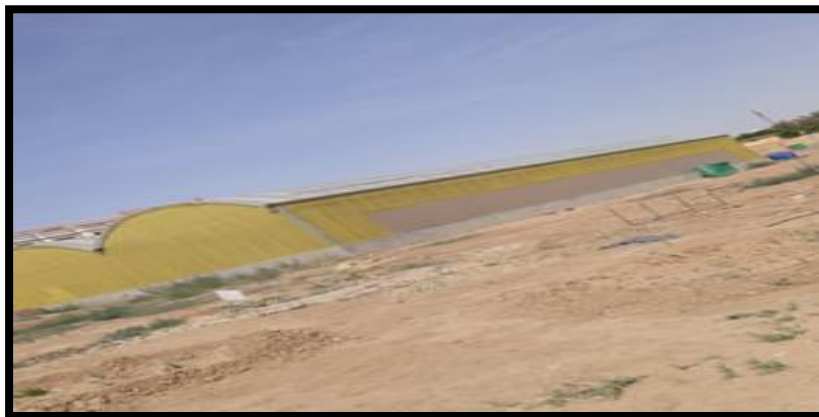


Figure22 : La station expérimentale de la département des Sciences Agronomiques de Biskra.(originale 2022)

3.5.1.1. Création de la pépinière

Le semis est fait dans des plateaux alvéolés remplis avec la tourbe, et suivi l'arrosage est réalisée en fonction de besoin de la plante.(fig23)



Figure 23. Semis et développement de la plante dans la pépinière

3.5.1.2. La plantation de la culture de tomate :

Le matériel végétal utilisé durant la période d'échantillonnage 2021-2022 est la tomate de variété Sahara hybride F1.

a) • Système substrat :

Le système de substrat est l'un des modes de culture anciens, car il dépend principalement de la matière organique, et les types de substrat peuvent différer les uns des autres en fonction des matières organiques utilisées.



Figure 24 : Culture de tomate avec Debré noix de coucou (originale 2022)

b) • Système aquaponie :

L'aquaponie est une nouvelle technique de culture, combinant l'aquaculture et l'hydroponie en un seul et unique système qui fonctionne en circuit fermé, les plantes sont cultivées grâce au recyclage de l'eau issue de l'élevage des poissons.

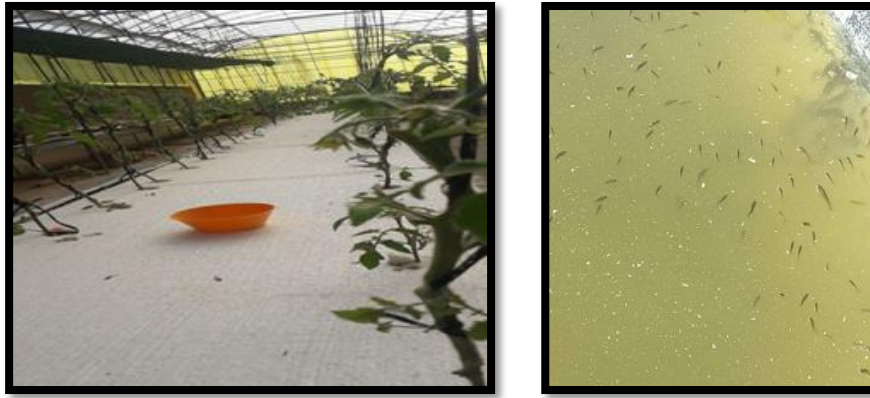


Figure25 : Système aquaponique (originale 2022).

c) • Installation des pièges à phéromone :

- Le renouvellement des capsules à phéromones est réalisé chaque deux semaine.
- L'objectif est de détecter le début du vol de la mineuse de la tomate.



Figure26 : Piège à phéromone type Delta et à eux (originale 2022)

3.5.1.3. Comptage des larves :

Dénombrer les larves à chaque stade dans les feuilles infestées, et le nombre des œufs, chrysalides et suivre l'évolution temporelle du nombre d'adulte males capturés par piège à phéromones est installé une fois chaque 02 semaines.

3.5.1.4. Evaluation temporelle de l'infestation des feuilles de tomate par la mineuse :

Estimation du taux d'infestation par le nombre de feuilles infectées, ainsi que le développement du nombre de larve vivantes à l'intérieur de celles-ci.

3.5.1.5. Suivi des paramètres bioécologiques de la mineuse :

A l'émergence des papillons, les couples de la mineuse de la tomate, permettent ainsi le

dénombrement des œufs pondus. Le suivi est réalisé régulièrement pour chaque couple. Cette méthode est nécessaire pour la détermination de la durée d'accouplement et ponte, Fertilité ...

a)Durée d'accouplement :

Pour déterminer la durée d'accouplement, des couples d'adultes mâles et femelles de la mineuse est enregistrée pour chaque couple.



Figure27.Accouplement de la mineuse de la tomate (Originale, 2022)

b) Ponte :

La durée de la ponte de chaque couple de la mineuse sont enregistrée en fonction de la température et humidité contrôlées.

c) La fertilité :

Le rapport entre le nombre des œufs éclos

F) Longévité :

La durée de vie des mâles et femelles...

3.5.2. Au laboratoire :

3.5.2.1. Analyse morpho métrique :

Réalisation d'un test **morpho métrique** en prélevant des adultes de tuta absoluta à travers des piège phéromone et l'observation au loupe binoculaire et connaissances les caractéristiques principales de Tuta absoluta.



Figure28 : loupe binoculaire (originale 2022).

3.5.2.2. Etude biométrique des stades larvaire de *Tuta absoluta* :

Le prélèvement d'échantillons à partir des feuilles infectées à l'aléatoire et membre des larves de tuta absoluta dans chaque stade pour mesurer la longueur par papier Millimétré.



Figure29 : Etude biométrique des stades larvaire de tuta absoluta (originale2022).

3.5.3. Analyse statistique

Traitement des résultats obtenu avec L'XCEL.



**- Chapitre IV –
Résultats et Discussions**

L'étude de l'évolution de la population de *Tuta absoluta*, larves et adultes, les caractéristiques morphométriques et biométriques durant l'année 2021/2022 sont présentées.

4.1. Evolution des adultes mâles ailés et larves de la mineuse de la tomate sous serre

4.1.1. Evolution des adultes mâles

Les résultats obtenus (**Fig. 29**) indiquent que l'évolution des adultes mâles capturés par pièges jaunes à phéromone sexuelle est variable d'une période à une autre.

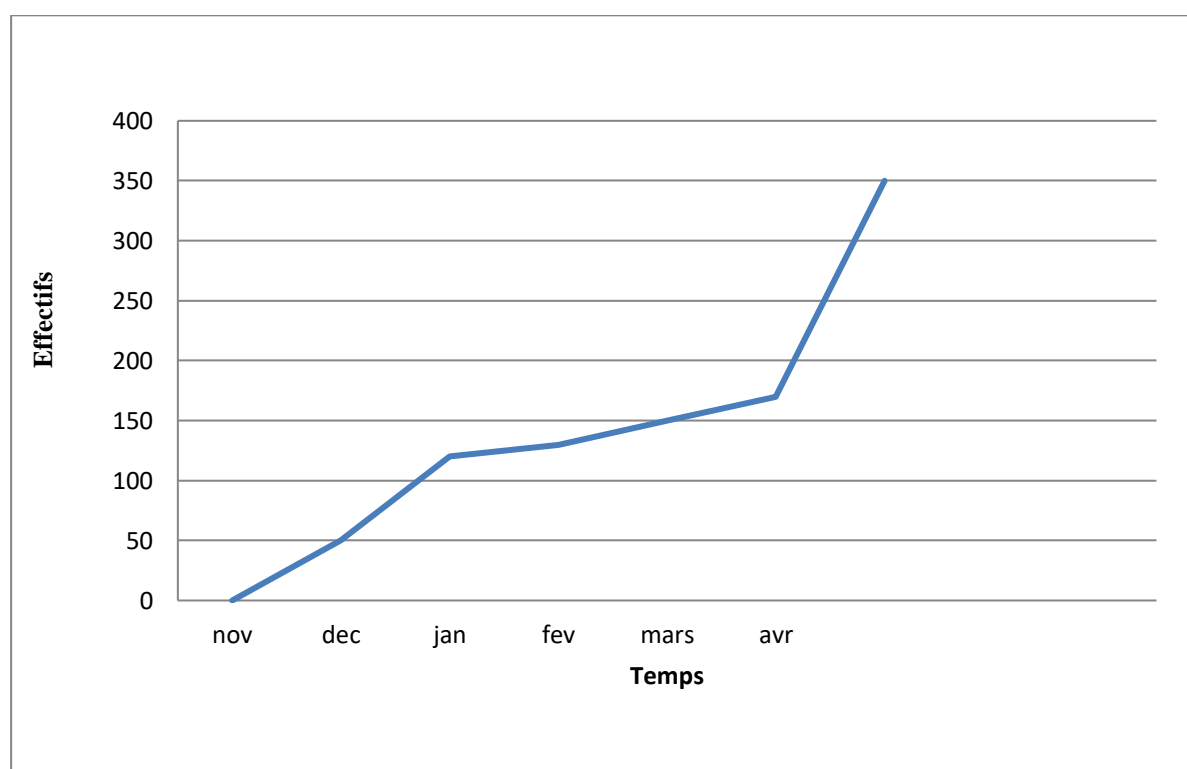


Figure 29. Evolution de la population de *Tuta absoluta* durant la période d'échantillonnage 2021-2022, Station expérimentale, Département d'Agronomie

L'effectif total de la population enregistré durant le mois de janvier correspond au premier pic d'évolution.

Le nombre moyen le plus élevé est enregistré durant la période printanière est plus précisément durant le mois d'avril.

Selon (OURCHENE 2019). L'effectif des adultes mâles de *Tuta absoluta* capturés par piège à phéromone augmente progressivement dans la région littorale de l'ouest Algérien en février jusqu'au juin. Le maximum de mâles capturés est enregistré durant le mois de juin au littoral à Ténès avec un taux de feuilles minées plus élevé. Les infestations par *Tuta absoluta* sont toujours plus élevées dans les serres non protégées (71,7%) que celles protégées par le filet Insect -Proof (56,7%) (OURCHENE 2019).

4.1.2. Evolution des stades larvaires

Les résultats obtenus durant la période d'échantillonnage (Tab. 04) montrent que l'effectif des larves de la mineuse de *Tuta absoluta* est important durant les deux mois avril et mai. Le nombre moyen des chrysalides est faible malgré que celui des adultes est important.

Tableau 05 : Evolution des différents stades de *Tuta absoluta* durant la période d'échantillonnage 2021-2022

Semaines	larves	chrysalides	adultes
déc.	10	0	50
jan	30	0	150
fév.	50	0	130
mar.	75	6	150
avr	100	5	250
mai	250	2	345

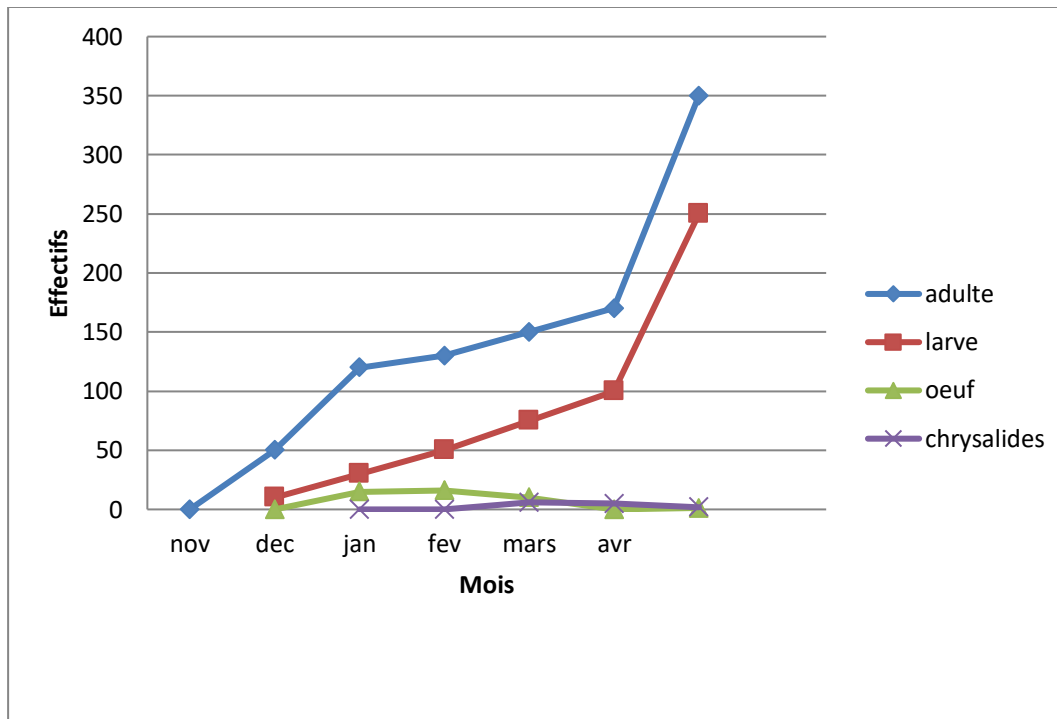


Figure30: Evolution de différents stades larvaires de *Tuta absoluta* durant la période d'échantillonnage, Station expérimentale, Département d'Agronomie, 2022

On remarque une augmentation progressive du nombre de males capturés par piège phéromones. En effet, l'effectif des larves sur feuilles infectées sont toujours inférieurs. L'évolution des larves et adultes est importante durant la période printanière. Par contre l'effectif des œufs est faible.

Selon Allache (2012) le suivi des fluctuations de la population des adultes, de *T. absoluta* a montré la présence de trois générations durant le cycle de la culture de tomate. Trois pics où le maximum est enregistré le 24/03/2011 (60 adultes), 14/04/2011 (153 adultes) et le 19/05/2011 (315 adultes).

Les résultats obtenus indiquent aussi que les facteurs climatiques jouent un rôle primordiales et favorisent l'évolution des larves et adultes.

4.2. Evaluation temporelle du taux d'infestation des feuilles par la mineuse

Le taux d'infestation des feuilles de la tomate cultivée sous serre est évolué progressivement en fonction du temps, (Fig. 30)

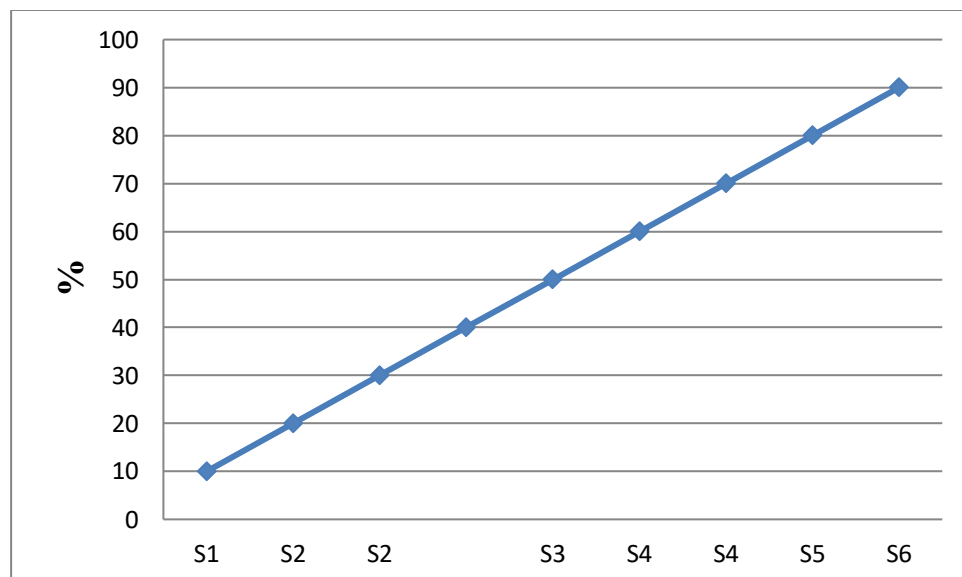


Figure 31 : Evaluation temporelle de l'infestation des feuilles de tomate sous serre

Les résultats obtenus (Fig. 31) montrent que, le pourcentage d'évolution temporelle des infestations des feuilles de la tomate par la mineuse est semblable.

- **A la fin de la période hivernale**, l'évolution du taux d'infestation des feuilles de la variété Sahara hybride F1 est faible. La moyenne des effectifs des feuilles infestées enregistré durant cette période est de 10 sur 200 plantes.
- **Du début de la période printanière jusqu'au début mai** une augmentation élevé du taux de développement de l'infestation des feuilles de tomate par *Tuta absoluta*. Ces travaux sont réalisé dans un milieu sein et contrôlé avec absence totale des produits phytosanitaires.
- Par conséquent, le développement de *Tuta absoluta* est lié avec le taux d'infestation des feuilles de tomate. Il faut dire, qu'il existe une corrélation positive

Entre le taux d'infestation et le nombre des larves.

L'abondance de nutriments favorise le passage d'un stade larvaire à un autre.

Selon Sahraoui, (2016) : Le taux d'infestation devient faible durant la période hivernale. Alors qu'elle est importante durant le cycle de floraison et fructification de la tomate.

4.3. Cycle biologique de la mineuse

L'étude de cycle biologique de *Tuta absoluta* est nécessaire. Ce dernier est lié aux conditions climatiques et nature de chaque région.

4.3.1. Accouplement

La durée d'accouplement enregistrée durant la période d'étude variée entre 1heure à 5 heures (Tab 6.)

Tableau N° 6 Durée d'accouplement de *Tuta absoluta* dans un milieu contrôlé

Couple	Duré de couplement
C1	3h
C2	4h
C3	3h30min
C4	1h
C5	5h

La durée moyenne d'accouplement est de 3 heures. La densité de la végétation, distance entre plants de tomate plantés sous serre et conditions climatiques favorisent l'accouplement et dépôts d'œufs par les femelles fécondées.

4.3.2. Ponte

Après l'accouplement, la ponte a eu lieu au moins le deuxième jour comme l'indiqué Grissa et *al.* en 2010. Ces derniers mentionnent qu'en Tunisie le maximum de ponte est observé le 3ème jour après émergence des adultes et qui correspond au

1er jour de ponte de la femelle. La durée de pré-oviposition est par conséquent en moyenne de deux jours.

4.3.3. Fertilité

Des études qui ont été menées ont montré que l'éclosion est de 70 % et parfois la fécondité peut atteindre 100% chez certains couples.

4.3.4. Longévité

La durée de vie de *Tuta absoluta* femelles est supérieure à celle des mâles, et en générale, son âge et sa reproduction dépendent de la disponibilité de la plante hôte.

4.4. Analyses morpho métriques

Les caractéristiques morphologiques des adultes capturés par piège à phéromone sont comme suit :

- gris argenté avec des taches brunes sur les ailes.
- longueur de 6 à 7 mm et 8 à 10 mm d'envergure.
- Les antennes sont filiformes.

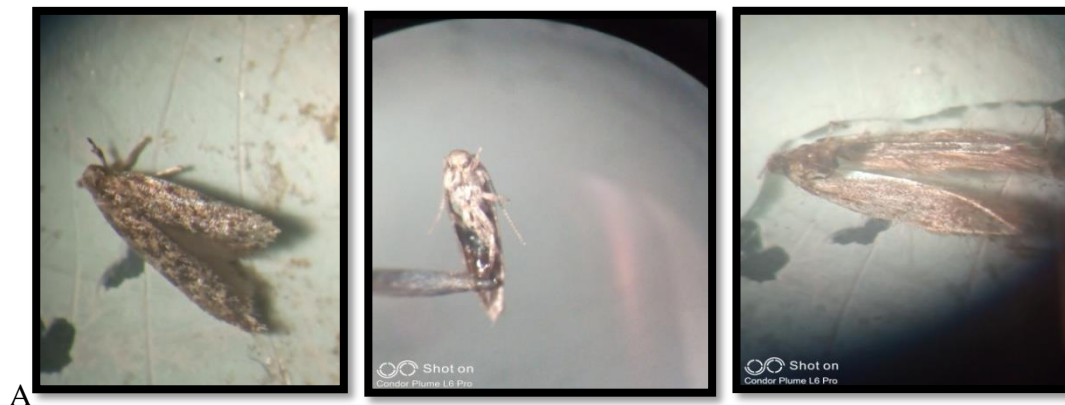


Figure 31 : Caractéristiques morphologiques de *Tuta Absoluta* adulte (A,B, C)(originale 2022).

4.5. Etude biométrique des différents stades larvaires

La taille des larves au niveau de la station expérimentale, varie entre 0,6 et 7,5 mm en fonction de stade larvaire. En effet, la larve du quaterième stade est d'environ 7,5 mm. La moyenne de la taille des larves du premier stade est de 0,6 mm. (Tab7.)

Tableaux 7. Longueur moyenne des larves de *Tuta absoluta* au niveau de la station expérimentale de l'Université de Biskra.

Larve	Langueur
L1	0.6 mm
L2	1.7 mm
L3	4 mm
L4	7.5 mm



Conclusion

Conclusion générale

A travers de cette étude nous pouvons conclure que le ravageur insecte *Tutaabsoluta* est présent durant toute l'année au niveau de la région de Biskra. L'effectif total de la population enregistré durant le mois de janvier correspond au premier pic d'évolution.

Le nombre moyen le plus élevé est enregistré durant la période printanière est plus précisément durant le mois d'avril.

Les résultats obtenus indiquent aussi que durant la période d'échantillonnage, l'effectif des larves de la mineuse de *Tutaabsoluta* est important sur tomate sous serre pendant le mois avril et mai. Le nombre moyen des chrysalides est faible malgré que celui des adultes soit important.

Par ailleurs, l'effectif des larves sur feuilles infectées sont toujours inférieurs. L'évolution des larves et adultes est importante durant la période printanière. Par contre l'effectif des œufs est faible.

Les facteurs climatiques, température et humidité jouent un rôle primordiales favorisant l'évolution des larves et adultes.

Le pourcentage d'évolution temporelle des infestations des feuilles de la tomate par la mineuse des feuilles est semblable. A la fin de la période hivernale, l'évolution du taux d'infestation des feuilles de la variété Sahara hybride F1 est faible. La moyenne des effectifs des feuilles infestées enregistré durant cette période est de 10 sur 200 plantes.

Durant la période printanière jusqu'au début mai une augmentation élevée du taux de développement de l'infestation des feuilles de tomate par *Tutaabsoluta*. Ces travaux sont réalisés dans un milieu sain et contrôlé avec absence totale des produits phytosanitaires. Il existe une corrélation positive, le développement de *Tutaabsoluta* est lié avec le taux d'infestation des feuilles de tomate.

Références Bibliographiques

A.N.I.R.F. (2010). Rubrique Monographie Wilaya: Wilaya de Biskra. Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière
<http://www.aniref.dz/monographies/ar/biskra.pdf>

Allache F., Houhou M .A.,Osmane.I.,Naili .L et Demnati F.,2012 : Suivi de l'évolution de la population de *Tuta absoluta* Meyrick (Gelichiidae) un nouveau ravageur de la tomate sous serre a Biskra (sud- est d'Algerie). Entologie faunistique-faunistic Entomology,Volume 65(2012)N° :149-155

Anonyme (2013). Zone de potentialités agricole

http://www.wilayabiskra.dz/Zones_potentialites.aspx

Barrientos R, Apablaza J., NoreroS etEstay 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.

Berkani A. et Badaoui M., 2008. Mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick(Lepidoptera : Gelichiidae). Edition INRA Algérie. 16p.

Biurrun R., 2008. *Tuta absoluta*. La polilla del tomate, Navara Agraria, Julio-Agosto 2008, pp16-18.

Borgoni (P.C.), Sila (R.A) et Carvalho (G.S.), 2003 – Leaf mesophil consumption by *Tuta absoluta* (Meyrick), (Lepidptera: Gelichiidae) in three cultivars of *Lycopersicon esculentum* Mill. Ciencia rural, Santa Maria: V23 NO1 jan Fév: 7-11. Bernays

BOUMHIRIZ Rachid, 2017. Etude «in vitro » de l'efficacité de l'extrait hydroéthanolique des feuilles matures de la courge *Cucurbita pepo*, et de l'extrait hydro-méthanolique des feuilles de la menthe *Mentha spicata* sur les larves de *T. absoluta*, pp.54

Badaoui M.I. & Berkani A. (2010). Morphologie et comparaison des appareils génitaux de deux espèces invasives *Tuta absoluta* Meyrick 1917 et *Phthorimaea operculella* Zeller 1873 (Lepidoptera: Gelechiidae). Entomologie faunistique – Faunistic Entomology 63(3), p. 191-194.

Références Bibliographiques

Caffarinip.M. Folciaa.M.&pérezpanzardis.R., 1999.Incidenceof low-level so foliar damage caused byTuta absoluta(Meyrick) on tomato.Bolete in de Sani dad Vegetal, Plagas25 :75-78

CHIRON F., 2012. La tomate en 2011- Bilan de campagne. France Agri Mer. Consulté le 29 avril 2013, depuis <http://www.franceagrimer.fr/content/download/19398/156631/file/Bil tomate>.

DSA. (2009). Direction des statistiques agricoles, Biskra, Algérie.

Lietti M.M.M., Botto E. & Alzogaray R.A. (2005). Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology* 34(1), p. 113–119.

Dehliz A., 2016- Etude des potentialités des entomophages autochtones en vue de lutter contre le nouveau ravageur de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) dans la région du sud-est algérien, Thèse Doctorat, 08-09p.

DESMAS S., 2005. Analyse comparative de compétitivité : le cas de la filière tomate dans le contexte Euro-méditerranéen. Thèse ingénieur en Agriculture, Institut d’Agronomie Méditerranéen. Montpellier, France, 100p.

Guentaoui Y et Ghelamallah A., 2008. Numéro spécial, nouveau ravageur Tomate.

Guentaoui Y., 2008- Première observation de la mineuse de la tomate invasive, dans I Guedes R. N. C. & Picanço M.C. (2012). The tomato borer *Tuta absoluta* in South America: pest status, management and insecticide resistance. *EPPO Bulletin* 42(2), p. 211–216.

a région de Mostaganem, au printemps 2008. *Phytoma*, N°:617, p.p.18 -19. Harrach.

Gallais A. et Bannerot H., 1992- Amélioration des espèces végétales cultivées, objectifs et critères de sélection. Ed. INRA, Paris. 382 p.

Houhou M.A. (2010). Contribution à l’étude des fluctuations de la population de *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) dans la région de Biskra. Mémoire Ingénieur Agronome, Département des Sciences Agronomiques de Biskra, Algérie, 50 p.

Références Bibliographiques

Harizanova V., Stoeva A. & Mohamedova M. (2009). Tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) – first record in Bulgaria. *Agricultural Science and Technology* 1(3), p. 95-98.

IDRENMOUCHE Samir 2011, Biologie et écologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera :Gelechiidae) dans la région de Boumerdes

KOLEV N., 1976. Les cultures maraichères en Algérie. Tome I. Légumes fruits. Ed. Ministère de l'Agriculture et des Reformes Agricoles, 52p.

LATIGUI A., 1984. Effets des différents niveaux de fertilisation potassique sur la fructification de la tomate cultivée en hiver sous serre non chauffée. Thèse Magister, INA El-Harrach, 180p.

Lange W.H. & Bronson L. (1981). Insect Pests of Tomatoes. *Annual Review of Entomology* 26, p. 345-371.

Lourenção A.L., Nagai H., Siqueira W.J. & Fonseca M.I.S. (1985). Seleção de linhagens de tomateiro resistentes a *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). *Horticultura Brasileira* 3, p. 77.

Marcano R., 2008. Minador pequeno de la hoja del tomate ; palomilla pequena, Minador del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick), 1917. plagas Agrícolas de Venezuela.

NAIKA S., DE JEUD J.V.L., DE JEFFEAU M., HILMI M. et VANDAM B, 2005. La culture de tomate, production, transformation et commercialisation. Ed. Wageningen, Pays-Bas. 105p.

OURCHENE Djimai 2019 Bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) Dans la région de Biskra

OEPP. (2008). Fiches informatives sur les organismes de quarantaine. *Bulletin OEPP* 35, p. 434-449.

Références Bibliographiques

Pereira S.J., Becker W.F., Wamser A.F., Mueller S. et Romano F., 2008. Incidence of adult males of tomato moth in conventional and integrated tomato production systems in Caçador, SC : Agropec. Catarin., v.21, n.1 : 66-73.

PIRES D.S.L.M. (2008). Effects of the fungi *Metarhizium anisopliae* (METSCH) SOROK and *Beauveria bassiana* (BALS) VUIL on *Tuta absoluta* (Meyrick) and their compatibility with insecticides: Tese apresentada ao programa de pos-Graduação em Entomologia Agrícola, da Universidade Federal Rural de pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Entomologia Agrícola. Recife-Pe e Fevereiro 2008. 72pages.

Ramel J.M. et Oudard E., 2008. *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), Eléments de reconnaissance. Fiche technique, L.N.P.V. et S.R.P.V. Avignon, Décembre 2008, Pdf, 2p.

Sada.N ., Sayah., N . Bioécologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick (1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) Dans la Région de la Biskra

SHANKARA N., JOEP VAN LIDT DE JEUDE., DE GOFFAU M., HILMI M. et VAN DAM B., 2005. La culture de la tomate : production, transformation et commercialisation 5^{ème} édition, Agromisa Foundation, 105p.

Silva (S.S.), 2008 – Fatores biológicos reproductiva que influenciam o manejo comportamental de *Tuta absoluta* (Meyrick) ; 2008, Reproductive biology factors influencing the behavioural management of *Tuta absoluta*; dissertação apresentada ao programa de pós Graduação em Entomologia Agrícola da universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção de grau de mestre em Entomologia Agrícola : RECIFE/PE Fevereiro-2008

Santos dos A.C., Bueno R.C.O. de F., Vieira S.S. & Bueno A. de F. (2011). Efficacy of insecticides on *Tuta absoluta* (Meyrick) and other pests in pole tomato. BioAssay 6(4), p. 1-6.

Références Bibliographiques

Straten van der M.J., Potting R.P.J. & Linden van der A. (2011). Introduction of the tomato leafminer *Tuta absoluta* into Europe. Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting 22, p. 23-30.

Van Deventer P., 2009. Leaf miner threatens tomato growing in Europe. Fruit & Veg. Tech. 9.2 2009, P10-12.

Vieira M.M., 2008. Mineira do tomateiro (*Tuta absoluta*). Uma nova ameaça a produção de tomate. V Seminário Internacional do Tomate de Indústria, Mora, 23 de Fevereiro de 2008. 5p.

YILMAZ E. (2001). Turk J Agric For, 25, 149-155.

Résumé :

L'étude de terrain a révélé la bio écologie de la mineuse de tomate *Tuta absoluta* dans la région de Biskra, et a été constaté que ce dernier est l'un des ravageurs les plus dangereux pour les plants de tomates, et certaines de ses caractéristiques, son comportement ont été mis en évidence dans les environnements surveillés à l'intérieur de la serre, nous avons également effectué des mesures biométriques à chaque stade pour connaître ses caractéristiques, et il a été constaté que le période d'accouplement moyenne est de 3h, l'éclosion est de 70% et le nombre de jours de ponte est de deux jours après l'apparition des adultes.

La durée de vie d'un ravageur dépende de la disponibilité de la plante hôte, et la durée de vie de la femelle est supérieure à celle du male.

Les mots clé : *Tuta absoluta* / Biskra / ravageure / la mineuse de la tomate / la serre / bio écologie

الملخص :

كشفت الدراسة الميدانية البيئة الايكولوجية لدورة حياة حفارة الطماطم توتا ايسولوتا في منطقة بسكرة حيث تبين لنا ان هذه الأخيرة من اخطر الحشرات الضارة لنبات الطماطم وقد تم إظهار بعض خصائصها البيولوجية و سلوكياتها في الشروط المراقبة داخل الدفيئة كما أجرينا بعض القياسات البيومترية عند كل مرحلة لمعرفة خصائصها المرفولوجية وقد تبين لنا ان متوسط مدة التزاوج هو ثلاث ساعات ونسبة الفقس 70% ووقت وضع البيض هو يومان بعد ظهور البالغين ومدة حياة الآفة تتعلق بتوفر النبات المضيف وان مدة حياة الأنثى اكبر من مدة حياة الذكر

الكلمات المفتاحية : توتا ايسولوتا / بسكرة / آفة / حفارة الطماطم / الدفيئة / البيئة الايكولوجية

Abstract :

The Field study revealed the ecological environment of the life cycle of the tomato borer *Tuta Absoluta* in the Biskra region, where we found that the latter is one of the moste dangerous insects harmful to the tomato plant. Its morphological characteristics and it had been shown to us that the average mating period is 3h, hatching rate is 70% the time of laying eggs is two days after the emergence of adults, and the lifespan of the female is greater than that of the male.

Keywords : *Tuta Absoluta* / Biskra / pest / tomato excavator / ecological environment