

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'Obtention du Diplôme de master en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des plantes cultivées

Sujet

**Etude de la bioécologie de la mineuse de la
tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)
(Lépidoptère, Gelechiidae) sur une variété
de tomate sous serre (Cartier) dans la
wilaya de Tizi-Ouzou (Azeffoun).**

Présenté par :

M^r BENLAHCENE Samir

M^{lle} CHEMEUR Lydia

Devant le jury

Président :	Mme MEDJDOUB F.	Professeur	U.M.M.T.O.
Promotrice :	Melle CHOUGAR S.	Maître assistante A	U.M.M.T.O.
Examineurs :			
	Mr MEZANI S.	Matire de conférence B	U.M.M.T.O.
	Melle LAMARA M ^{ed} R.	Doctorante	U.M.M.T.O.

Promotion : 2017/2018



Remerciements

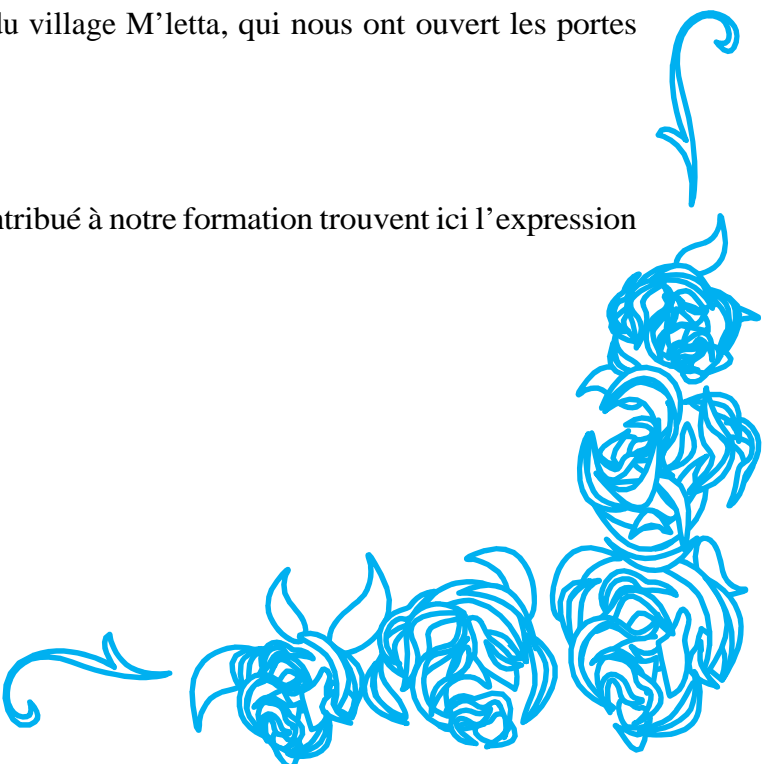
Nous remercions tout d'abord « DIEU » le tout puissant de nous avoir donné la santé et le courage d'effectuer ce travail de fin d'étude, dans les meilleures conditions.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance et nos chaleureux remerciements à Melle CHOUGAR S. Maître assistante A à l'université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou, qui nous a guidé et orienté tout au long de la réalisation de notre travail.

Nous remercions aussi chaleureusement Mme MEDJDOUB-BENSAAD F. Professeur à l'UMMTO pour avoir accepté de présider le jury, ainsi que Mr MEZANI S. Maître de Conférences classe B à l'UMMTO et Melle LAMARA M^{ed} R. Doctorante à l'UMMTO qui ont bien voulu juger ce travail.

Nous tenons aussi à exprimer notre profonde reconnaissance et nos chaleureux remerciements à la famille CHALLAL du village M'letta, qui nous ont ouvert les portes de leurs champs.

Que tous les enseignants ayant contribué à notre formation trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance.



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à ma très chère maman et à mes grand parents pour l'ampleur des sacrifices consentis pour mon instruction, mon bonheur et mon bien être.

A mes sœurs (Bouha, Malika et Lila) et à mon frère Djamel ;

A mes tantes (Karima, Zohra, Malika et Chrifa) et à mes oncles (Amokrane, Said, Arezki et Ali) ;

A tous mes cousins et cousines ; à mes nièces et mes neveux.

Une spéciale dédicace à ma très chère amie Djamila pour tous les sacrifices qu'elle a consenti, merci pour ton soutien et merci ☺ ;

A mon très cher binôme Samir ;

A mes amis (es) : Sara, Hanane, Hafida, Syphax ;

A tous mes amis (es) de la promotion PPC ;

Et à toutes personnes qui à contribuer à la réalisation de ce mémoire.

Lydia.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents pour l'ampleur des sacrifices consentis pour mon instruction, mon bonheur et mon bien être.

Une spéciale dédicace à ma très chère amie Djamila pour tous les sacrifices qu'elle a consenti, merci pour ton soutien et merci ☺;

A ma très chère binôme Lydia ;

A tous mes amis (es) de la promotion PPC ;

Et à toutes personnes qui à contribuer à la réalisation de ce mémoire.

Samir.

Chapitre I : Généralités sur la planté hôte : la tomate
Lycopersicon esculentum

Figure 1 : Racines de tomate 5

Figure 2 : Tige de tomate 6

Figure 3 : Feuilles de tomate 6

Figure 4 : Fleur de tomate 7

Figure 5 : Fruit de tomate 8

Figure 6 : Les huit formes principales des tomates 12

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

Figure 7 : Répartition de *Tuta absoluta* dans les pays du bassin méditerranéen en 2008 .. 23

Figure 8 : Adulte de *T.absoluta* 24

Figure 9 : œufs de *T.absoluta* 25

Figure 10 : Larve de *T. absoluta* 25

Figure 11 : Chrysalide de *T. absoluta*..... 26

Figure 12 : Dégâts de *T. absoluta* sur les feuilles (A) et le fruit (B) 28

Chapitre III : Matériel et méthodes

Figure 13 : Représentation géographique de la zone d'étude « M'letta »..... 31

Figure 14 : Site de la variété Cartier 32

Figure 15 : Piège à phéromone 34

Figure 16 : Piège adhésif 35

Figure 17 : Hygrothermomètre 35

Figure 18 : Matériels utilisés. A : Hygrothermomètre ; B : Loupe binoculaire..... 36

Chapitre IV : Résultats et discussion

Figure 19 : Variation de la température dans la serre de la variété CARTIER 37

Figure 20 : Variation de l'humidité dans la serre de la variété CARTIER 38

Figure 21 : Evolution du nombre d'adultes mâles capturés dans la serre de la variété CARTIER 39

Figure 22 : Evolution temporelle du nombre d'adultes capturés et les variations de températures et d'humidité dans la serre de la variété CARTIER 40

Figure 23 : Evolution temporelle du nombre d'œufs pondus sur la variété CARTIER 41

Figure 24 : Evolution temporelle du nombre de larves L1 sur CARTIER 42

Figure 25 : Evolution temporelle du nombre de larves L2 sur la variété CARTIER 43

Figure 26 : Evolution temporelle du nombre de larve L3 sur CARTIER 44

Figure 27 : Evaluation temporelle du nombre de larves L4 sur les folioles de la variété CARTIER 45

Figure 28 : Evolution temporelle du nombre de chrysalides sur CARTIER 46

Chapitre I : Généralités sur la plante hôte : la tomate
Lycopersicon esculentum

Tableau 1 : Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de tomate 13

Tableau 2 : Production mondiale de la tomate en 2007 14

Tableau 3 : Evaluation de la superficie et production de la tomate dans la wilaya de Tizi-Ouzou. 15

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

Tableau 4 : Corrélation entre les différents stades de développement de l'insecte et de la température 27

Liste des figures**Liste des tableaux****Introduction 1****Chapitre I : Généralités sur la plante hôte : la tomate**
Lycopersicon esculentum

1. Histoire et origine de la tomate	3
2. Position systématique	4
2.1. Classification botanique	4
2.2. Classification génétique	4
3. Description morphologique de la tomate.....	5
3.1. Système végétatif	5
3.2. Appareil reproducteur	7
4. Cycle de développement de tomate	8
4.1. Germination.....	9
4.2. Croissance	9
4.3. Floraison.....	9
4.4. Fécondation	9
4.5. Fructification et la maturité.....	9
5. Exigences de la culture	10
5.1. Exigence climatique	10
5.2. Exigences hydriques.....	11

5.3. Exigences pédologiques	11
6. Différentes formes de la tomate.....	12
7. Qualités nutritionnelles de la tomate	12
8. Situation de la culture de tomate	14
8.1. Dans le monde.....	14
8.2. En Algérie	15
9. Les contraintes de la production de tomate en Algérie	16
9.1. Contraintes culturelles.....	16
9.2. Contraintes économiques	16
9.3 Contraintes abiotiques.....	16
9.4. Contraintes biotiques.....	18

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

1. Introduction	21
2. Généralités sur les Lépidoptères.....	21
2.1. Classification des Lépidoptères	21
2.2. Généralités sur les gelechiidae ou dichomeridae	22
3. Présentation de la mineuse de la tomate <i>Tuta absoluta</i>	22
3.1. Origine et répartition géographique	22
3.2. Position systématique.....	23
3.3. Description de <i>T. absoluta</i>	24
4. Biologie de <i>T. absoluta</i>	26

5. Dégâts causés par <i>T. absoluta</i> sur la tomate.....	27
6. Disséminations	28
7. Hibernation	28
8. Plantes hôtes	28
9. Méthodes de lutte contre <i>T.absoluta</i>	29
9.1. Méthodes prophylactiques	29
9.2. Traitements phytosanitaires	29
9.3 Lutte biologique	30
9.4. Lutte intégrée	30

Chapitre III : Matériel et méthodes

1. Objectif	31
2. Zone d'étude	31
2.1. Présentation de la zone d'étude	31
2.3. Site de la variété Cartier	32
2.4. Contexte climatique de la zone d'étude.....	32
3. Matériels et méthodes	33
3.1. Sur le terrain.....	33
3.2. Au laboratoire.....	36
4. Méthodes de prélèvement.....	36

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Résultats	37
1.1. Les variations de températures dans la serre de la variété CARTIER	37
1.2. Variation de l'humidité dans la serre de la variété CARTIER	37
1.3. Variation temporelle du nombre d'adultes capturés dans la serre de la variété CARTIER.....	38
1.4. Evolution temporelle du nombre d'adultes capturés selon les variations de températures et d'humidité dans la variété CARTIER.....	39
1.5. Evolution temporelle du nombre moyen d'œufs pondus sur la variété de CARTIER	40
1.6. Evolution du nombre de larves du premier stade sur les folioles de la variété CARTIER.....	41
1.7. Evolution temporelle du nombre de larves des deuxièmes stades sur les folioles de la variété de CARTIER	43
1.8. Evolution temporelle du nombre de larves du troisième stade L3 sur les folioles de la variété CARTIER	43
1.9. Evolution temporelle du nombre de larves du quatrième stade L4 sur les folioles de la variété CARTIER	44
1.10. Evolution temporelle du nombre de chrysalides sur les folioles de la variété CARTIER.....	45
2. Discussion.....	46
Conclusion	49
Références bibliographiques.....	50

La culture sous abris ou serriculture représente 1,4 % des terres consacrées annuellement aux cultures maraîchères et offre 6,8 % de la production nationale en produits maraichers. Les solanacées représentent dans l'ensemble 70 % de la sole mise en culture en Algérie, avec une prédominance de la tomate, soit 40 % du potentiel en serre (ZELLA et SMADHI, 2009).

La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) est une espèce largement cultivée et représente l'un des légumes les plus importants dans l'alimentation humaine et qui se consomme frais ou transformée.

Elle appartient à la famille des solanacées et est originaire des Andes d'Amérique du Sud. Elle fut domestiquée au Mexique, puis elle s'est propagée dans divers pays du monde (NAIKA et *al.*, 2005).

En Algérie est le second produit maraîcher après la pomme de terre, de par la place qu'elle occupe dans les habitudes alimentaire (BACI, 1995). Elle répond relativement bien aux attentes nutritionnelles de l'organisme, car le fruit est relativement pauvre en calories, mais riche en eau et en éléments minéraux. Elle contient aussi une grande quantité d'éléments antioxydants, comme le lycopène et la vitamine C, qui jouent un rôle important dans la lutte contre les maladies dégénératives (RANC, 2010).

La production mondiale de la tomate s'élève d'une année à une autre, entre la période allant de 1961 à 2007, elle a été multipliée par plus de 4, passant de 27,6 à plus de 126 millions de tonnes. Cela représente une surface cultivée de plus de 4,6 millions d'hectares (DERKAOUI, 2011).

En Algérie, la culture de la tomate occupe une place prépondérante dans l'économie agricole algérienne. Elle est passée de 16760 hectares en 2001, avec une production de 3.735.340 qx à 20789 hectares en 2009, avec une production de 6.410.343 qx. Près de 33000 hectares sont consacrés annuellement à la culture de tomate (maraîchère et industrielle), donnant une production moyenne de 11 millions de quintaux (SENOUSSI, 2010).

Malgré cette augmentation de production et superficie, la culture de tomate trouve des difficultés à se développer à cause de différentes maladies et ravageurs qui l'affectent continuellement. Les principaux ravageurs qui se développent sur la tomate sont les nématodes, les insectes ou d'autres arthropodes. Parmi les insectes les plus redoutables qui causent des dégâts considérables sur la tomate on trouve la mineuse de la tomate ou *Tuta absoluta*. (LANGE et BRONSON, 1981).

La mineuse de la tomate est un macrolépidoptère de la famille des Gelechiidae classé à l'annexe A1 de l'OEPP et il est devenu l'un des principaux ravageurs de la tomate dans beaucoup de pays sud-américains depuis les années 1960 (GUIDES et PICANCO, 2012). En 2007 plusieurs foyers le long de la côte méditerranéenne ont été identifiés. En Algérie sa première apparition fut à Mostaganem au mois de Mars 2008, ensuite elle s'est propagée dans le reste du pays (GUENAOUI, 2008).

BLANCARD et al. (2009) rappellent que *Tuta absoluta* est un ravageur doté d'un grand potentiel de dissémination lié principalement à ses caractéristiques biologiques, sa capacité d'acclimatation et aussi aux échanges commerciaux.

La gestion de *Tuta absoluta* est fondée essentiellement sur des mesures prophylactiques, par sa détection précoce par les pièges à phéromones sexuelle et l'utilisation d'insecticides (COLLAVINO et GIMENEZ, 2008). Toutefois, selon SIQUEIRA et al. (2000), elle présente une grande résistance à certains insecticides.

Vu les dégâts importants occasionnés sur la culture de la tomate sous serre, nous nous sommes proposés de réaliser une étude sur cet insecte dans une région du littoral de la Kabylie (Azeffoun). Le but de cette étude est dans un premier lieu, de suivre la dynamique de cet insecte et de déterminer le nombre de générations pour la variété (Cartier). Dans un second lieu, il s'agit de faire une estimation des dégâts et des pertes causées sur la variété afin d'anticiper sa résistance vis-à-vis de cette mineuse.

Pour cela notre travail comprend trois chapitres, le premier et le deuxième chapitre portent sur l'étude bibliographique de la plante hôte (tomate) et de *Tuta absoluta* qui est l'insecte ravageur. Le troisième chapitre présentera de la partie expérimentale, étayée par une discussion. Une conclusion clôturera ce présent document.

1. Histoire et origine de la tomate

Le mot tomate est une déformation du mot inca Tomait. C'est au Pérou et dans ses environs, vers le XII^{ème} siècle que naît la tomate qui n'est pas plus grosse que la tomate cerise contemporaine. La tomate est d'origine sauvage, les Incas la cultivent peu à peu dans la région andine, elle est découverte par les conquérants espagnols en Amérique du sud au XVI^{ème} (ANONYME, 2007)

CHAUX et FOURY (1994) rappellent que le genre *Lycopersicon* comprend neuf espèces, dont une seule espèce *Lycopersicon esculentum* sous sa forme sauvage ceraciforme pourrait être directement à l'origine de nos variétés, à émigrer vers le Sud de l'Amérique du Nord.

La tomate fit sa première apparition en Europe dans les jardins sévillans en Espagne de quelques monastères qui se spécialisent à cultiver des curiosités du nouveau monde et d'ailleurs. En 1544, un herboriste italien Pierrandrea Mathioli, classe la tomate avec la mandragore comme étant un aphrodisiaque, quelques années plus tard, un herboriste anglais écrit que la tomate est toxique et stipule qu'elle peut être utilisée en pharmacopée pour soigner la goutte et les ulcères, ce qui a fait qu'elle est restée longtemps une plante ornementale dans les jardins anglais.

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).

2. Position systématique

2.1. Classification botanique

Selon CRONQUIST (1981) et GAUSSEN et *al.* (1982), la systématique de la tomate est présentée comme suit :

Règne..... Plantae
Sous règne.....Trachenobionta
Division.....Magnoliophyta
Classe.....Magnoliopsida
Sous classe..... Asteride
Ordre.....Solonales
Famille..... Solonaceae
Genre Lycopersicon(Solanum.)
Espèce..... *Lycopersicon esculentum* (Mill.)

2.2. Classification génétique

La tomate cultivée *Lycopersicon esculentum* Mill est une espèce diploïde avec $2n=24$ chromosomes, chez laquelle il existe de très nombreux mutants monogéniques, dont certains sont très importants pour la sélection. Sa carte chromosomique compte actuellement 235 gènes localisés avec précision (GALLAIS et BANNEROT, 1992).

La structure de la fleur de *L. esculentum* assure une cleistogamie (autogamie stricte), mais elle peut se comporter comme une plante allogame. On peut avoir jusqu'à 47% de fécondation croisée dans la nature (PUBLISHERS, 2004). Ces deux types de fécondation divisent la tomate en deux variétés, qui sont :

2.2.1. Variétés fixées

Il existe plus de cinq cents variétés fixées (conservent les qualités parentales). Leurs fruits sont plus ou moins réguliers, sont sensibles aux maladies, mais donnent en général des fruits d'excellente qualité gustative (POLESE, 2007).

2.2.2. Variétés hybrides

Les variétés hybrides sont plus nombreuses. Elles sont relativement récentes, puisqu'elles n'existent que depuis 1960 (POLESE, 2007).

3. Description morphologique de la tomate

La tomate est une plante vivace dans sa région d'origine mais en culture, on la considère comme une plante annuelle (CHAUX et FOURY, 1994).

3.1. Système végétatif

3.1.1. Système racinaire

Le système racinaire est puissant, très ramifié à tendance fasciculée. Il est très actif sur les 30 à 40 premiers centimètres. En sol profond, on peut trouver des racines jusqu'à 1 mètre de profondeur (CHAUX et FOURY, 1994) (figure 1).



Figure 1 : Racines de tomate (Originale, 2016).

3.1.2. Tige

Le port de croissance varie entre érigé et prostré. La tige pousse jusqu'à une longueur de 2 à 4 m. Elle est pleine, glandulaire et fortement poilue (NAIKA et *al.*, 2005).

La tige porte 2 types de poils, simple ou glanduleux. Ces derniers contenant une huile essentielle qui donne son odeur caractéristique à la plante (KOLEV, 1976).



Figure 2 : Tige de tomate (Originale, 2016).

3.1.3. Feuille

Les feuilles sont composées de 5 à 7 folioles principales, longues de 10 à 25 cm et d'un certain nombre de petites folioles intercalaires ovales, un peu dentées sur les bords, grisâtre à la face inférieure. Elles sont souvent repliées en forme de cuillères ou même à bords roulés en dessus. Ces feuilles sont alternées sur la tige (RAEMAEKERS, 2001) (figure 3).



Figure 3 : Feuilles de tomate (Originale, 2016).

3.2. Appareil reproducteur

3.2.1. Fleur

Les fleurs sont les organes sexuels de la tomate. Elles sont regroupées sur le même pédoncule en bouquet lâche en inflorescences, formant des grappes plus ou moins bifurquées de 3 à 8 fleurs chez les variétés fixées et au-delà chez les hybrides (POLESE, 2007) (figure 4).

L'androcée comporte 5 étamines à déhiscence latérale, les anthères allongées forment un cône resserré autour du pistil ; celui-ci est constitué de deux carpelles soudées formant un ovaire super biloculaire à 2 loges et à placenta central. Chez certaines variétés l'ovaire est pluriloculaire (DORE et VAROQUAUX, 2006).

La formule florale de la fleur est la suivante : 5sépales+5pétales+5étamines+2carpelles (REY et COSTES., 1965).



Figure 4 : Fleur de tomate (Originale, 2016).

3.2.2. Fruit

Le fruit de la tomate est une baie charnue. L'épiderme est lisse brillant, et peut présenter sur des fruits mûrs des colorations très diverses selon la variété (CHAUX et FOURY, 1994) (Figure 5).

Le fruit présente en principe 2 loges. En section méridienne, le fruit peut revêtir des formes très variées, ellipsoïdales, plus ou moins aplaties, globuleuses, ovales, plus ou

moins allongées, voire cylindriques ou piriforme. La taille est extrêmement variable, allant de 1,5 cm de diamètre pour la tomate cerise à plus de 10 cm (OPPE, 2012).

La couleur du fruit varie du rouge foncé, rose, bleuâtre, orange, jaune et même blanche (CHAUX et FOURY, 1994).



Figure 5 : Fruit de tomate (Originale, 2016).

3.2.3. Graine

Chaque fruit contient un nombre important de graines, qui varie de 80 à 500 graines par fruit. Elles sont recouvertes d'un mucilage qui présente à maturité un albumen et embryon à courbe, à germination épigée. La graine est petite (250 à 350 graines par gramme) et velue (CHAUX et FOURY, 1994).

Selon DORE et VAROQUAUX (2006), après le stade cotylédonaire, la plante produit 7 à 14 feuilles composées avant de fleurir.

4. Cycle de développement de tomate

HUAT (2008) rappelle que le cycle de développement de la tomate comprend 4 phases.

4.1. Germination

A température comprise entre 18° et 24°, la levée s'effectue au bout de 6 à 8 jours. Au-dessus du sol apparaissent la tigelle et deux feuilles cotylédonaires simple et opposées. Dans le sol, la radicule possède un manchon de poils absorbants bien visible.

4.2. Croissance

Il existe de très nombreuses variétés cultivées de tomates. La sélection faite par les hommes a privilégié les plantes à gros fruits. On distingue cependant, plusieurs catégories de tomates qui sont classées selon leurs caractères botaniques, morphologiques et selon le mode de croissance de la plante (la formation des feuilles, inflorescences et bourgeons), qui déterminent l'aspect et le port que revêt le plant. Ainsi, la plupart des variétés ont un port dit indéterminé, à l'opposé des autres dites à port déterminé et des variétés buissonnantes (NAIKA et *al.*, 2005).

4.3. Floraison

A un certain moment de la croissance de la plante, la tomate entre en parallèle avec la mise à fleur, ces fleurs étaient auparavant des boutons floraux. La floraison dépend de la photopériode, la température et des besoins en éléments nutritifs de la plante, car celle-ci ne peut fleurir que si elle reçoit de la lumière pendant une durée qui lui est propre, en plus d'un apport équilibré en sève (DIEHL, 1975).

4.4. Fécondation

Quand les étamines arrivent à maturité, le pollen est libéré (pollinisation directe sous l'effet de leur présence sur le stigmate) germe, et fécondé l'ovule ; la fécondation se traduit par l'apparition de petits fruits vert (DIEHL, 1975).

4.5. Fructification et la maturité

C'est l'époque de formation de fruit, cette période dépend de la variété (précoce ou tardive), de la conduite de la culture (entretien, irrigation) par une bonne alimentation en eau et en éléments nutritifs de la culture (NAIKA et *al.*, 2005).

5. Exigences de la culture

5.1. Exigence climatique

5.1.1. Température

La tomate (conduite en pleins champs) demande un climat relativement frais et sec pour fournir une récolte abondante et de qualité. Cependant, la plante s'est adaptée à une grande diversité de conditions climatiques, allant du climat tempéré vers le climat tropical chaud et humide. La température optimale pour la plupart des variétés se situe entre 21 et 24°C. Les plantes peuvent surmonter un certain intervalle de températures, mais en-dessous de 10°C et au-dessus de 38°C, les tissus des plantes seront endommagés (CHIBANE, 1999).

La température du sol doit être située entre 25°C et 35°C, pour une bonne reprise après le repiquage, mais au-dessous de 15°C elle diminue la consommation en eau, et plus de 35°C provoque une végétation plus lente (HUNTER et ELKINTON, 1999).

La température critique est de -02°C, alors que le zéro de végétation est de +14°C minimum et +35°C maximum (RAMADE, 1993).

5.1.2. Humidité de l'air

Selon AUMONNIER (1979), La tomate est très sensible à l'hygrométrie, il semble qu'une hygrométrie relativement ambiante de 60% à 65% soit la meilleure.

L'humidité atmosphérique doit être de 76% lors de la germination, 75-80% durant l'élevage des plantes, 70-80% lors de développement végétatif, 60-80% pendant la floraison et 60-70% lors de développement des fruits (BENCHAALAL, 1983).

5.1.3. Lumière

La tomate n'est pas sensible au photopériodisme ; cependant son développement exige de fortes quantités de lumière (BENAMARA, 1982).

La longueur de l'obscurité est essentielle pour le contrôle de la croissance et le développement de la tomate. Son développement reproducteur est fortement influencé par

la quantité totale d'énergie que reçoit la plante quotidiennement. Cette quantité dépend à la fois de la photopériode et de l'intensité lumineuse (KINET, 1985).

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. Toutefois la photopériode ne doit pas dépasser les 18 heures par jour (YEHOUSSE, 2012).

5.2. Exigences hydriques

La tomate paraît la culture la plus exigeante en eau en particulier après sa transplantation, pendant la floraison et enfin lors du développement des fruits (NAIKA et *al.*, 2005).

Des irrigations fréquentes et légères suivies par un binage permettent d'obtenir des rendements élevés par contre des irrigations trop copieuses pendant la floraison provoquent une chute de fleur et une croissance trop exubérante, d'où un retard de la maturité des fruits, car en début de culture, il est conseillé de réduire l'arrosage afin d'obtenir des enracinements vigoureux et une bonne précocité. A la période de formation de bouquets, on doit réduire la quantité d'eau car son excès entraîne la chute des fleurs, de même un stress hydrique peut réduire la croissance de la plante et provoque l'enroulement des feuilles (MOUHOUCHE, 1983).

5.3. Exigences pédologiques

La tomate pousse bien sur la plupart des sols minéraux qui ont une bonne capacité de rétention de l'eau, une bonne aération et qui sont libres de sels. Elle préfère les terres limoneuses profondes et bien drainées (NAIKA et *al.*, 2005).

ITCMI propose un intervalle de 4.5 à 8.2 pour le pH de la tomate, mais celle-ci a une préférence de 5.5 à 6.5 (RAMADE, 1993).

La tomate est classée parmi les plantes à tolérance modérée vis-à-vis de la salinité. Le taux moyen de sensibilité se situe entre 1.5 à 03 g/l. Les risques de carence apparaissent lorsque le taux de sel est inférieur à 01 g/l, tandis que le taux de toxicité quand ce dernier est supérieur à 04 g/l (LAUMONIER, 1979).

6. Différentes formes de la tomate

Il existe des milliers de variétés, en Europe ; 3580 variétés sont maintenues et commercialisées dont 442 en France, il existe quatre grande famille classées selon la taille de leurs fruits :

Les tomates à grand fruits (100g et plus), les tomates cocktails à fruits moyens (entre 30 et 50g), les tomates cerises à petits fruits (15 à 20g) et enfin les tomates groseilles à très petits fruits (moins de 15g) (figure 6).

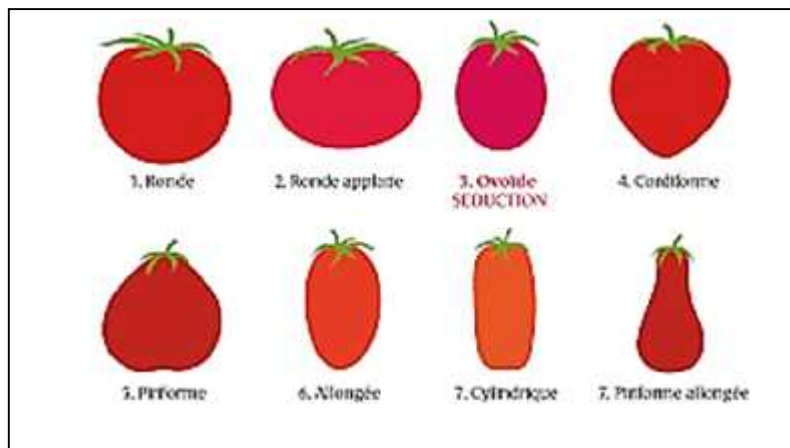


Figure 6 : Les huit formes principales des tomates (TROTIN-CAUDAL et al., 1995).

7. Qualités nutritionnelles de la tomate

La tomate est un fruit riche en potassium, antioxydants, magnésium, vitamine A, B, C et E, fibre et sels minéraux et elle a un faible apport calorique comme l'illustre le tableau suivant :

Tableau 1 : Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de tomate (FAVIER et *al.*, 2003)

Comportement de la tomate crue valeur nutritionnelle pour 100 g		
Eau		93,80 g
Valeur calorique		19,00 Kcal
Eléments énergétiques	Protides	0,80 g
	Glucides	3,50 g
	Lipides	0,30 g
Vitamines	Provitamine A	0,00 mg
	Vitamine B1	0,06 mg
	Vitamine B2	0,05 mg
	Vitamine B6	0,00 mg
	Vitamine C	18,00 mg
	Vitamine pp	0,60 mg
Minéraux	Fer	0,40 mg
	Calcium	9,00 mg
	Magnésium	11,00 mg
	Phosphore	24,00 mg
	Potassium	226,00 mg
	Sodium	5,00 mg
	Soufre	11,00 mg
	Zinc	0,24 mg
	Chlore	40,00 mg
Fibres		1,20 g
Cellulose		0,60 g

La tomate a des teneurs maximales en vitamines C (18 mg et plus). C'est un apport appréciable, puisque le besoin quotidien en vie de l'adulte est de 80mg. Elle est également riche en lycopène, ce qui lui donne sa couleur rouge, cet antioxydant diminuerait le risque de maladies cardiaques et de certaines formes de cancer, dont celui de la prostate (ANONYME, 2010).

8. Situation de la culture de tomate

La tomate est largement répandue dans le monde, y compris en Algérie. Elle a largement une place stratégique dans l'économie mondiale et nationale.

8.1. Dans le monde

Les données statistiques agricoles sur la production mondiale de la tomate pour l'année 2007 sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Production mondiale de la tomate en 2007(FAO STAT 2007 in Giove et Abis).

Pays	Production (10 ³ tonnes)	(%)	Pays	Production (10 ³ tonnes)	(%)
Monde	124 875	100%	Ouzbékistan	1317	01,05%
Chine	31644	25,34%	Maroc	1206	00,96%
USA	11043	08,84%	Portugal	1085	00,86%
Turquie	10050	08,04%	Nigeria	1057	00,84%
Inde	8586	06,87%	Algérie	1023	00,81%
Egypte	7600	06,08%	Syrie	946	00,75%
Italie	7187	05,75%	Canada	839	00,67%
Iran	4781	03,82%	Cuba	803	00,64%
Espagne	4651	03,72%	France	790	00,63%
Brésil	3453	02,76%	Japon	758	00,60%
Mexique	2800	02,24%	Argentine	660	00,52%
Fédération Russe	2296	01,83%	Hollande	660	00,52%
Grèce	1712	01,37%	Roumanie	627	00,50%
Ukraine	1472	01,17%	Autres	14869	12,06%
Tunisie	960	00,76%			

Selon le tableau 2, les deux pays producteurs mondiaux sont la chine avec 25.34% suivi des Etats-Unis avec 8.84%. Avec plus de 10 millions de tonne de tomate produite chaque année, la Turquie occupe le troisième rang mondial. De nombreux pays tel que l'Égypte, l'Inde, l'Iran, le Brésil, le Maroc et la Grèce produisent également chaque année plus d'un million de tonne de tomate.

Enfin, des pays comme la France et les Pays-Bas ont une production plus modeste de quelques centaines de milliers de tonnes (DESMAS, 2005).

8.2. En Algérie

La tomate en Algérie est en pleine expansion, à la faveur de nombreux programmes mis en place par le ministère de l'agriculture et de développement rurale. Pour son développement, de nouvelles techniques de production sont introduites ces dernières années, permettant plus de rendement à l'hectare (CHOUGAR, 2011).

En 2009, on a eu un rendement de 6,5 millions de quintaux de tomate.

Le tableau 3 représente les données statistiques agricoles sur la production et la superficie de la tomate dans la région de Tizi-Ouzou pour la décennie 2000-2010.

Tableau 3 : Evaluation de la superficie et production de la tomate dans la wilaya de Tizi-Ouzou (IMES, 2009).

Compagne agricole	Superficie (ha)	Production (gx)	Production (gx/lha)
2000/2001	215,13	39311	182,73
2001/2002	173,00	32524	188,00
2002/2003	169,50	33504	197,66
2003/2004	166,78	33372	200,00
2004/2005	167,00	33647	201,00
2005/2006	153,86	32911	213,00
2006/2007	132,93	26303	197,00
2007/2008	167,63	31430	187,00
2008/2009	165,30	32819	198,00
2009/2010	175,00	36821	210,00

La superficie de la tomate dans la wilaya de Tizi-Ouzou est en nette régression. De 215,13 ha au cours de l'année 2000, elle chute jusqu'à 132,93 ha en 2006. Une légère

augmentation est enregistrée durant l'année 2007, où elle atteint une superficie cultivée de 167,63 ha. En 2009, elle est de 175 ha.

9. Les contraintes de la production de tomate en Algérie

Les rendements obtenus en Algérie sont faibles, cela est dû à de nombreuses contraintes que rencontre la tomate industrielle. BELATECHE (2000) résume ces contraintes sont comme suit :

9.1. Contraintes culturelles

Plusieurs contraintes culturelles sont à signaler :

- L'insuffisance des travaux de préparation du sol.
- Le non-respect des dates de repiquage.
- Manque de vulgarisations et d'équipements.
- Manque d'eau pour l'irrigation, surtout lors de la mauvaise gestion de l'eau.

9.2. Contraintes économiques

Les contraintes économiques les plus importantes sont :

- Un manque de subventions pour cette filière ; la taxe pénalise le produit fini, ce qui fait du produit algérien le produit le plus cher au monde.
- Charges des mains d'œuvre élevées, puisque la culture est entièrement manuelle.

9.3 Contraintes abiotiques

9.3.1 Nécrose apicale

Les fruits de la tomate peuvent être sujets à diverses atteintes, liées à des carences physiologiques. On a des phénomènes climatiques, c'est le cas des nécroses apicales parfois appelées « maladies de cul noir », qui se manifestent par des plages de nécrose à base du fruit du côté opposé au calice vite envahie par des champignons saprophytes. Elles sont dues à un taux de calcium insuffisant dans le fruit, insuffisance qui peut être induite

par un arrosage irrégulier car certaines variétés y sont plus sensibles que d'autres, en particulier les formes allongées comme la San Maiano (ANONYME, 2011)

9.3.2 Fentes de croissance

Les fentes de croissance apparaissent sur la moitié supérieure du fruit, près du calice. Peuvent être annulaire ou concentrique. Elles affectent surtout les variétés anciennes. Leurs causes sont multiples, notamment en appliquant un arrosage excessif.

9.3.3 Coup de soleil

Le coup de soleil est une maladie causée par un ensoleillement excessif, traduit par une lésion décolorée, en exposition latérale ou supérieure, c'est souvent la conséquence d'un effeuillage excessif (ANONYME, 2011).

9.3.4 Chlorose

La chlorose se manifeste par la décoloration des feuilles et les fruits sont petits. La cause de cette maladie c'est la carence en éléments nutritifs. Pour lutter, il faut apporter régulièrement de l'engrais (ANONYME, 2011).

9.3.5 Collet verdit

Les symptômes du collet verdit sont : La tomate rougit mais le collet (partie de la queue) reste vert. La cause de cette maladie c'est le manque de potassium et l'excès de soleil. Pour y remédier, il faut ombrager les rayons de tomate et apporter régulièrement de l'engrais, tout au long du développement des tomates (ANONYME, 2011)

9.3.6 Collet jaunît

Dans le cas du collet jaunît, la tomate rougit aussi, mais le collet (la partie avec la queue) reste jaunît. La cause de cette maladie c'est le manque d'azote, de potassium et la température élevée. Il n'y a qu'un moyen de lutte, il faut y apporter régulièrement de l'engrais (ANONYME, 2011).

9.3.7 Eclatement des fruits de la tomate

Les symptômes de l'éclatement des fruits de la tomate se manifestent par l'éclatement du fruit en mûrissant, La cause étant l'arrosage excessif pendant les périodes sèches. Pour y lutter, il faut maintenir l'humidité constante pendant le développement des tomates (CHAUX et FOURY, 1994).

9.4. Contraintes biotiques

La tomate n'est que peu parasitée par les insectes, par contre elle est sensible aux attaques d'un certain nombre de maladies cryptogamiques et virales dont quelques-unes sont considérées comme dangereuse. Elles atteignent toutes les parties de la plante : racines, tiges, feuilles et fruits (LAUMONNIER, 1979).

9.4.1. Maladies cryptogamiques

9.4.1.1 Fusariose

Dans le cas de la fusariose et sur les plantes adultes, ce sont les vieilles feuilles qui expriment les premiers symptômes. Quelques-unes des folioles montrent des chloroses sectorielles. Par la suite, le jaunissement gagne l'ensemble du limbe et s'étend à d'autres folioles situées sur le même côté des feuilles. En plus de jaunir, les feuilles finissent par flétrir durant une grande partie de la journée (ANONYME, 2010).

9.4.1.2 Alternariose

L'Alternariose de la tomate, causée par *Alternaria solani*, est une des principales maladies de la tomate pouvant affecter toutes les parties de la plante et tous les stades de développement (ANONYME, 2010).

L'Alternariose est caractérisée par l'apparition de taches noires arrondies à la surface des feuilles, des tiges et des fruits. Ces tâches sont caractérisées par une croissance en anneaux concentriques, donnant aux lésions une forme de cible (ANONYME, 2010).

9.4.1.3 Mildiou

Le mildiou est assez facile à reconnaître, sur la face supérieure des feuilles on remarque des plages brunes-vertes d'apparence huileuses débutantes en bordure des feuilles et se desséchants en leurs centres. Sur la face inférieure des feuilles, un duvet blanc apparaît (mycélium ou filament fongique) par temps humide ou lorsque la rosée matinale est suffisante. Sur les tiges et pétiole, il se manifeste par des taches brunes et sur les fruits par des bosselures brunes, fermes et marbrées avec une difficulté de mûrissement (ANONYME, 2007).

9.4.1.4 Botrytis

Le botrytis est un champignon aérien qui s'attaque surtout aux cultures en plein champ. Le développement de ce champignon est favorisé par l'excès d'humidité. Il est néanmoins également possible d'observer le développement de ce champignon dans les cultures.

Le botrytis attaque les feuilles et les fruits, la manifestation des symptômes est caractéristique. En effet, un feutrage ou duvet grisâtre apparaît sur les feuilles, les tiges mais aussi les fruits, accompagnées par des tâches marrons/brunes. Des tâches claires peuvent également apparaître sur les fruits verts : elles sont similaires à des tâches blanches et rondes pouvant devenir marron (ANONYME, 2005).

9.4.2. Ravageurs de la tomate

9.4.2.1 Pucerons

Leurs piqûres nutritionnelles des pucerons provoquent des punctuations chlorotiques et peuvent déformer les folioles. Une réduction de la croissance des jeunes pousses, voire des plantes, peut être constatée. Au sein des colonies de pucerons, on observe leurs mues blanches, avec du miellat sur lequel se développe la fumagine qui peut causer une réduction de la photosynthèse et la souillure de fruits.

Les larves et les adultes, souvent présents à la face inférieure des feuilles, se nourrissent grâce à leur rostre. Le sucre en excès contenu dans la sève est rejeté sous la forme de miellat (ANONYME, 2008).

9.4.2.2 Thrips

Les thrips sont des petits insectes ravageurs polyphages, piqueurs suceurs qui s'établissent sur les deux faces des feuilles mais plus fréquemment à la face inférieure.

Les dégâts sont constitués de petits points blancs visibles sur le feuillage. Ils correspondent aux groupes de cellules qui ont été vidées par les larves et les adultes de thrips et aux dégâts de ponte. Ceci donne une couleur argentée aux feuilles. Des petits tas d'excréments noirs sont souvent observables en parallèle (ANONYME, 2008).

9.4.2.3 Aleurode

L'aleurode est un petit insecte volant (une mouche) de couleur blanc, qui s'envole très rapidement au moindre mouvement. Il s'attaque aux tomates installées en serre principalement.

L'insecte pique principalement la partie inférieure des feuilles, et c'est pour cela que l'on ne le détecte pas toujours automatiquement. Les plants de tomate s'affaiblissent mais on observe surtout un dégât secondaire de sa présence, étant un insecte piqueur-suceur, il produit du miellat (substance collante) qui se dépose sur la plante. La fumagine (sorte de suie noire parfois collante) est un champignon qui se développe très facilement quand du miellat est présent sur une plante. En piquant, l'insecte peut également véhiculer des virus et des bactéries et mettre en danger la plante (ANONYME, 2008).

9.4.2.4 Mineuse de la tomate

La mineuse est un insecte nuisible et cause des dégâts importants sur la tomate, elle effectue son cycle dans différentes parties de la plante hôte dont nous allons étudier sa biologie et son développement bien détaillé dans le chapitre suivant (ANONYME, 2008).

1. Introduction

La nouvelle espèce invasive *Tuta absoluta* Meyrick (Lépidoptère, Gelechiidae) est considérée comme le ravageur le plus redoutable de la tomate (*Lycopersicon esculuntum* Miller).

Depuis son arrivée en Algérie, vers le début du printemps 2008 dans la région du Nord-Ouest du pays (Oran, Mostaganem), et n'a cessé de prendre de l'ampleur et envahir tout le territoire en causant des pertes de production allant jusqu'à 100% (ABDESLAM, 2011).

2. Généralités sur les Lépidoptères

Les lépidoptères sont des insectes holométaboles dont la morphologie diffère donc profondément de celle de leurs larves et qui passent par un état nymphal. Les larves ou chenilles sont le type même des larves éruciformes, elles comprennent la tête et 14 segments (13 pour certains ; les deux dernières étant confondus), la tête est bien des glandes de soie utilisées pour le tissage des nids et des cocons. Il y'a trois paires de pattes thoraciques et, en général cinq paires de fausses pattes abdominales sur le segment 3, 4, 5, 6 et le dernier (ROTH, 1980).

2.1. Classification des Lépidoptères

Règne.....	Animalia
Embranchement.....	Arthropoda
Sous embranchement.....	Hexapoda
Classe.....	Insecta
Sous classe.....	Pterygota
Infra classe.....	Neoptera
Super ordre.....	Endopterygota
Ordre.....	Lepidoptera

2.2. Généralités sur les gelechiidae ou dichomeridae

Les gelechiidae se reconnaissent fréquemment à leurs ailes postérieures trapézoïdale à apex pointu ; certaines ont des chenilles parasites des cochenilles (figure 8 et 9). La plupart sont cependant des parasites des cultures comme notamment *Tuta absoluta* parasite des cultures de tomates (ROTH, 1980)

3. Présentation de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*

3.1. Origine et répartition géographique

Voici les principales zones de la dissémination de *Tuta absoluta* dans le monde :

- *T. absoluta* est originaire de l'Amérique du sud
- Première déclaration en 1964 en Argentine et propagation par la suite vers les autres pays de l'Amérique latine
- En 1962 déclaration au Japon.
- 2006 : Détection en Espagne dans la province de Costello,
- Durant l'année 2007, l'insecte a été déclaré présent dans plusieurs pays du bassin méditerranéen,
- En 2008 *T. absoluta* a été signalée pour la première fois en Algérie et en France,
- En 2009 l'insecte a été détecté en Italie, Suisse, Portugal, Hollande, Malte, Tunisie, Lybie.

OPPE (2012) signalent l'apparition de *T. absoluta* au Soudan dans la région de Khartoum en 2010.

OPPE (2012) ont observé l'insecte en Bosnie Herzégovine dans les serres et dans les cultures en plein champs en Septembre 2010.

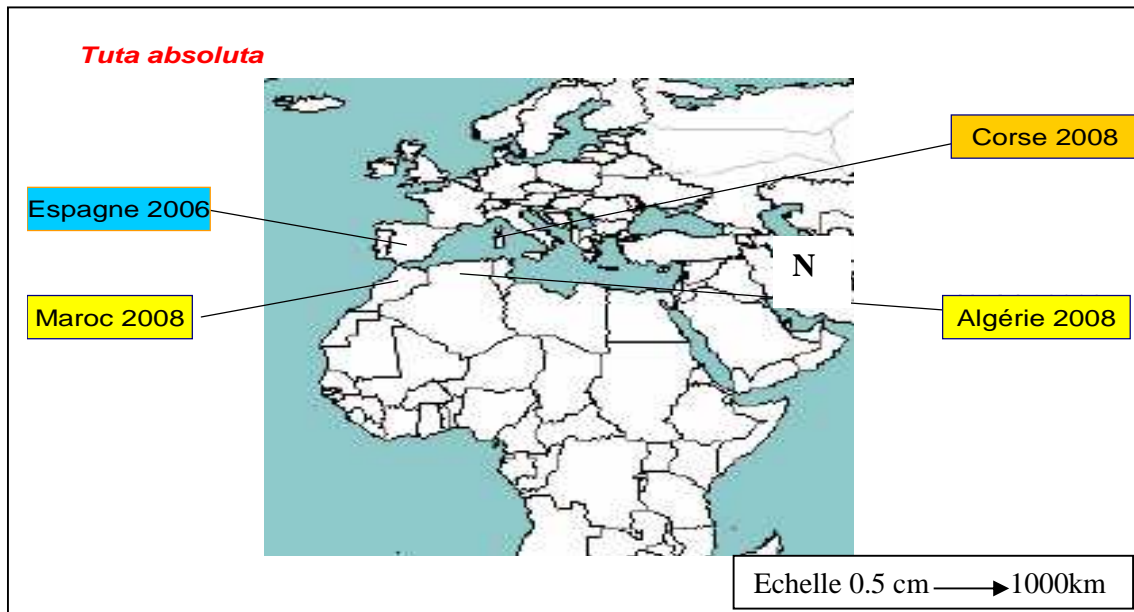


Figure 7 : Répartition de *Tuta absoluta* dans les pays du bassin méditerranéen en 2008 (CHOUIBANI, 2008).

3.2. Position systématique

Selon GONZALEZ (1989), la systématique de la mineuse de la tomate est comme suivie :

Règne..... Animal
 Embranchement..... Arthropodes
 Classe..... Insecte
 Ordre..... Lépidoptère
 Sous ordre..... Micro lépidoptère
 Famille..... Gelechiidae
 Genre..... Tuta
 Espèce.....*Tuta absoluta* (Meyrick ,1917).

3.3. Description de *T. absoluta*

3.3.1. Papillon

Les papillons mesurent 6-7mm de long et environ 10mm d'envergure, ils sont gris argenté avec des taches noires sur les ailes antérieures. Les antennes sont filiformes (figure 8).



Figure 8 : Adulte de *T.absoluta* (Originale, 2016).

3.3.2. Œufs

Les œufs sont de petites tailles (0.36mm de long et 0.22mm de large) de forme cylindrique et de couleur crème jaunâtre (figure 9).

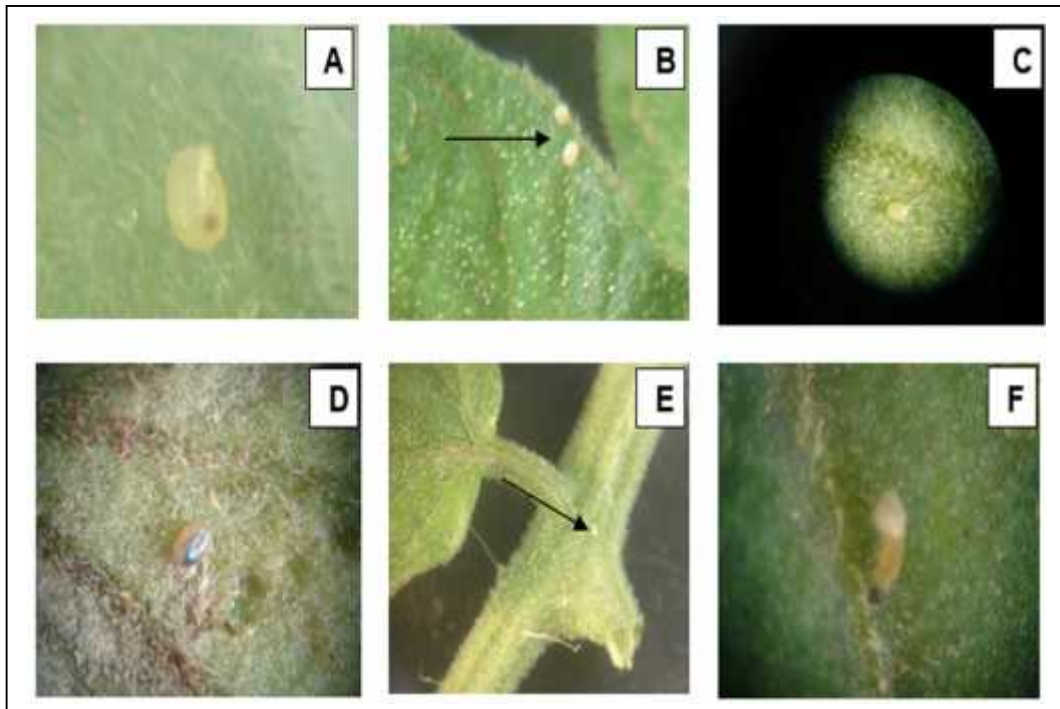


Figure 9 : œufs de *T.absoluta* (Originale, 2016).

3.3.3. Chenilles

Les chenilles sont au départ de couleur crème (stade 1), puis deviennent verdâtre et rose clair (stade 2 et 4). Le stade L3 mesure de 4.5 à 4.6mm de long et le stade L4 (dernier) mesure 7.3 à 7.7mm (figure 10).



Figure 10 : Larve de *T. absoluta* (originale, 2016).

3.3.4. Pupes (chrysalides)

C'est le stade pendant lequel la larve cesse de s'alimenter, elle est de forme cylindrique, de 4.3mm de large et 1.1mm de diamètre. La nymphose peut avoir lieu au sol, ou à l'intérieur des mines. Elle est couverte généralement d'un cocon blanc et soyeux (figure 11).



Figure 11 : Chrysalide de *T. absoluta* (originale,2016).

4. Biologie de *T. absoluta*.

Il peut y avoir jusqu'à 10 générations par an. Chaque femelle peut pondre isolement de 40 à plus de 200 œufs, de préférence à la face inférieure des feuilles ou au niveau des jeunes tiges tendres et des sépales des fruits immatures. Après l'éclosion, les jeunes larves pénètrent dans les feuilles, les tiges ou les fruits quel que soit le stade de développement des plants de la tomate. Les chenilles creusent des galeries dans lesquelles elles se développent. Une fois leur développement larvaire achevé (4 stades successifs), les chenilles se transforment en chrysalides, soit dans les galeries, soit à la surface des plantes hôtes ou bien dans le sol. Cet insecte passe l'hiver au stade œuf, chrysalide ou adulte. Les mâles vivent 6 à 7 jours et les femelles 10 à 15 jours. Cet insecte n'est pas présent dans les altitudes supérieures à 1000 m (limites climatiques) (FRAVEL, 2008).

Tableau 4 : Corrélation entre les différents stades de développement de l'insecte et de la température (ANONYME, 2008).

Stades	Durées de développement à 14°C/ jour	Durées de développement à 20°C/ jour	Durées de développement à 27°C/ jour
Œufs	14,1	7,2	5,13
Larves	38,1	19,8	12,2
Chrysalides	24,2	12,1	6,5
Total Œuf-Adultes	76,4	39,7	23,8

5. Dégâts causés par *T. absoluta* sur la tomate

Sur la tomate, après un premier stade baladeur, la larve peut pénétrer dans tous les organes quel que soit le stade de la plante.

- Sur la feuille, l'attaque se caractérise par la présence de plages décolorées nettement visible.

Les larves dévorent seulement le parenchyme en laissant l'épiderme de la feuille. Par la suite, les folioles attaquées se nécrosent entièrement.

- Sur la tige ou pédoncule, la nutrition et l'activité de la larve perturbent le développement de la plante.
- Sur le fruit, 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.

Les premiers dégâts de la mineuse de la tomate sont localisés préférentiellement sur les parties jeunes des plantes : apex, jeunes plants, fleurs (RAMEL et OUDARD, 2008).



Figure 12 : Dégâts de *T. absoluta* sur les feuilles (A) et le fruit (B) (Originales, 2016).

6. Disséminations

Selon Van Deventer (2009), *Tuta absoluta* est originaire de l'Amérique du Sud est probablement arrivé pour la première fois avec des fruits en Espagne et au Maroc, il semble aussi être arrivé en 2009 aux Pays-Bas et Grande-Bretagne avec des importations provenant d'Espagne ou du Maroc.

7. Hibernation

La mineuse de la tomate hiberne sous forme d'œuf, de larve ou de chrysalide, et son développement redémarre dès que les conditions sont plus favorables. Sa température minimale d'activation est de 9 °C, mais elle supporte aussi des températures plus basses. Les expériences actuelles montrent qu'elle ne peut quasiment pas survivre à un hiver passé dans des tunnels plastiques non chauffés. Elles survivent par contre bien sur les plantes, les restes de plantes ou les fruits dans les serres gardées hors gel et parfois dans celles qui sont tempérées, par exemple dans les unités de production de plants maraîchers (FRAVEL, 2008).

8. 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 pomme 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.

9. Méthodes de lutte contre *T.absoluta*

Face à l'ampleur des dégâts causés par les mineuses, une panoplie de méthodes sont utilisées pour éradiquer le fléau ou maintenir le niveau des attaques à un seuil économiquement acceptable.

Toutefois, le peu d'informations disponibles sur l'importance de ce ravageur dans les cultures en pleins champs, peut conduire à des stratégies de lutte inefficaces (OPPE, 2012).

9.1. Méthodes prophylactiques

MIRNEZHAD *et al* (2009) proposent quelques méthodes prophylactiques :

Bonne préparation du sol (travaux du sol et désinfection) pour éliminer les chrysalides, la solarisation est indiquée dans ce sens ;

- Paillage intégral du sol.
- Protéger les ouvertures des serres avec des filets insecte proof qui empêchent l'entrée des insectes, il est important d'aménager un système de double porte 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 ;
- Respecter les périodes de vides sanitaires d'environ six 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 signes de présence de *Tuta absoluta*.

9.2. Traitements phytosanitaires

En Algérie, trois bio pesticides sont homologués contre *Tuta absoluta* (GUISTOLIN *et al.*, 2009)

Afin d'éviter l'apparition d'une résistance de cet insecte aux produits insecticides, il convient de respecter, pour chaque produit le nombre d'application autorisée par an, les doses prescrites et d'alterner les matières actives d'un traitement à l'autre.

9.3 Lutte biologique

Les ennemis naturels de *T. absoluta* sont inventoriés dans le bassin méditerranéen, en l'occurrence des parasitoïdes hyménoptères et les prédateurs hémiptères (URBANEJA et al., 2009).

La lutte biologique consiste à utiliser une punaise prédatrice *Nesidiocoris tenuis* qui est listée parmi les insectes utiles contre la mineuse de la tomate.

Cette punaise se nourrit des œufs et des stades larvaires jeunes.

Il existe d'autres insectes auxiliaires dans la lutte biologique contre *Tuta absoluta* : *Macrolophus coligosus*, *Punaise Miridae* et *Trichogramma special*.

9.4. Lutte intégrée

Selon LEBDI GRISSA et SKANDER (2011) , dans les pays où la mineuse de la tomate cause d'énormes dégâts sur les cultures de la tomate , la lutte chimique est signalée comme difficile étant le développement endophyte de la larve (dans la feuille, la tige ou le fruit) ; de plus, l'usage continu et répété d'insecticides a causé l'apparition de population locale résistante , il serait judicieux d'avoir recours à une lutte intégrée englobant les techniques culturales , les piégeage de masse , les lâchers de trichogrammes oophages ou des punaises prédatrices et en dernier lieu , utiliser les traitements insecticides avec des molécules qui ne soient pas toxiques vis-à-vis des auxiliaires présent dans l'environnement.

1. Objectif

Notre étude a pour objectif de suivre la bioécologie d'une espèce de Gelechiidae *tuta absoluta*, appelée communément la mineuse de la tomate.

Notre travail a été réalisé sous les conditions de serre sur la variété hybride de tomate Cartier à Azeffoun, une région du littoral Kabyle.

Des observations sur des parcelles sont portées sur la dynamique des populations pour déterminer le nombre de génération de l'insecte sur cette variété de tomate.

2. Zone d'étude

2.1. Présentation de la zone d'étude

Le choix du site est basé sur la situation géographique et l'importance de la culture dans la région.

Notre étude a été réalisée au village de M'letta à 4 km de la ville d'Azeffoun (Tizi-Ouzou), à une altitude de 50 m. L'essai a été réalisé au niveau d'une exploitation agricole privée appartenant à la famille Challal, longée par la RN n° 24 (figure 13).



Figure 13 : Représentation géographique de la zone d'étude « M'letta » (GOOGLE MAPS, 2016)

2.3. Site de la variété Cartier

L'exploitation agricole de la famille CHALLAL est située du côté du littoral à une hauteur de 50 mètres, une centaine de mètres seulement la sépare du bord de la mer. La parcelle expérimentale est composée de 5 serres, dont 03 serres de tomate et deux serres de poivron.

La serre a une longueur de 50 m, une largeur de 8 m et une hauteur de 4 m. elle contient la variété Cartier sur laquelle porte notre étude. Les techniques culturales utilisées sont le labour, le binage, le désherbage et l'irrigation.

Durant les semaines d'étude, il y a eu utilisation des fongicides contre le mildiou, le botrytis, l'oïdium ainsi que des phéromones sexuelles contre la mineuse de la tomate. Il a été noté une présence de mauvaises herbes, signe de mauvais entretien de la part des agriculteurs tout le long des mois d'échantillonnage (Figure 14).



Figure 14 : Site de la variété Cartier (Originale, 2016)

2.4. Contexte climatique de la zone d'étude

Les températures (moyennes, minimales et maximales), les humidités relatives moyennes de notre région d'étude (Azeffoun) durant l'année 2016 sont représentées dans le tableau XV (annexes)

Il est toutefois nécessaire de rappeler que l'étude est menée à l'intérieur d'une serre, donc notre échantillonnage s'est effectué sous les conditions climatiques de la serre.

2.4.1. Température

Les températures minimales et moyennes les plus faibles sont enregistrées au mois d'Avril avec 13,3°C et 16,9°C respectivement, tandis que les plus élevées sont enregistrées au mois de Juillet avec 22,5°C et 26,5°C respectivement.

2.4.2. Humidité relative de l'air

Le mois le plus humide est le mois de mai avec un taux moyen mensuel de 85%, par contre le mois de Juillet représente le mois le moins humide avec un taux moyen mensuel de 80%.

3. Matériels et méthodes

3.1. Sur le terrain

3.1.1. Matériel végétal

Il est utile de rappeler que le matériel végétal proposé au niveau de la serre est constitué par des plants de tomate de la variété Cartier.

3.1.1.1. Caractéristiques de la variété hybride de tomate

La variété Cartier a des fruits ronds, légèrement aplatis au collet avec un calibre assez gros. A maturité, ils ont une couleur rouge.

3.1.2. Pièges à phéromones

Selon DUVIARD et ROTH (1973), l'utilisation des pièges à eau s'est avérée très fructueuse pour l'étude des populations d'insectes en milieu herbacé tempéré.

Ces pièges de capture sont des récipients remplis d'eau, au-dessus desquels sont fixées les capsules de phéromones. Ils sont utilisés pour capturer les adultes mâles qui seront attirés par la phéromone sexuelle femelle.

La composition de cette phéromone : 3E, 8Z, 11Z -3, 8, 11- Tétradécatrien-1-ylacetate (CHERMITI et *al.*, 2009).

Ces récipients sont placés aussi près que possible de la végétation, soit au sol en herbe rase, soit sur des plateaux fixés à des piquets (LEBERRE et ROTH, 1969). Durant la période expérimentale, les pièges à phéromones sont placés à 1,5 m de hauteur des plants car d'après ABBES et CHERMITI (2011), le niveau des captures commence à diminuer à partir de cette hauteur. Un seul piège est placé dans chacune des deux serres. Nous comptabiliserons le nombre de papillons mâles de *Tuta absoluta* capturés chaque semaine. A noter que les capsules de phéromone sont renouvelées toutes les 4 semaines (Figure 15).



Figure 15 : Piège a phéromone (Originale, 2016).

3.1.3. Piège adhésif

Les pièges adhésifs sont constitués de bande de papier, ayant un côté imprégné de matière collante permettant la capture des insectes adultes. Ce piège est placé à l'entrée de la serre à 2 m de hauteur.(Figure 16).

Il est toutefois nécessaire de rappeler que les résultats obtenus par les pièges adhésifs n'ont pas été exploités. Car ces pièges n'ont pas capturés les mâles de *T. absoluta*, mais ont permis de capturer plusieurs autres espèces d'insectes qui n'ont pas été identifiées.



Fig. 16 : Piège adhésif (Originale, 2016).

3.1.4. Hygrothermomètre

L'hygrothermomètre est un appareil de mesure qu'on place à l'intérieur de la serre pendant l'échantillonnage. Il se place par terre en milieu de serre pour enregistrer la température et le taux -d'humidité dans la serre chaque semaine (figure 17).



Figure 17 : Hygrothermomètre (Originale, 2016)

3.2. Au laboratoire

Une loupe binoculaire a été utilisée pour l'identification des œufs, des larves et les chrysalides (Figure 18). Des pinces ont été utilisées pour identifier le type des larves à l'intérieur des mines et pour dénombrer ces dernières.

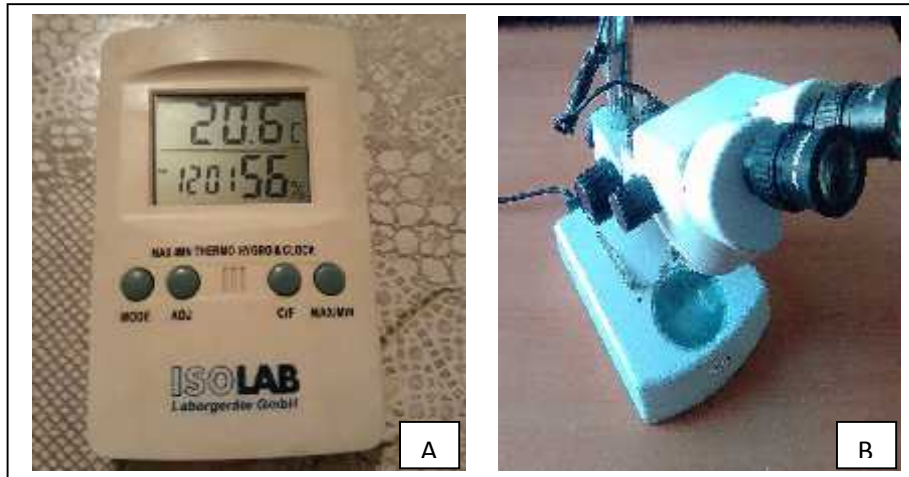


Figure 18 : Matériels utilisés. A : Hygrothermomètre ; B : Loupe binoculaire (Originale, 2016).

4. Méthodes de prélèvement

Au cours de toute la période expérimentale, un prélèvement des feuilles a été effectué chaque semaine dans la serre. Notre échantillonnage est de type systématique. Nous avons prélevé cent cinquante feuilles de chaque variété. 50 feuilles sont prélevées de chaque étage foliaire (F1 haut, F2 milieu, F3 : bas).

Après échantillonnage, les folioles sont gardées dans des sacs en plastiques étiquetées, mises au frais pour éviter leur dessèchement. A l'intérieur des deux serres, un seul piège à eau est placé au milieu, pour capturer les adultes mâles afin de les compter. En plus de ce piège, la serre de la famille CHELLAL possède un autre piège adhésif qui attire les adultes mâles de *Tuta absoluta*.

1. Résultats

1.1. Les variations de températures dans la serre de la variété CARTIER

Les valeurs de températures enregistrées hebdomadairement à l'intérieur de la serre sont représentées dans la figure 19 :

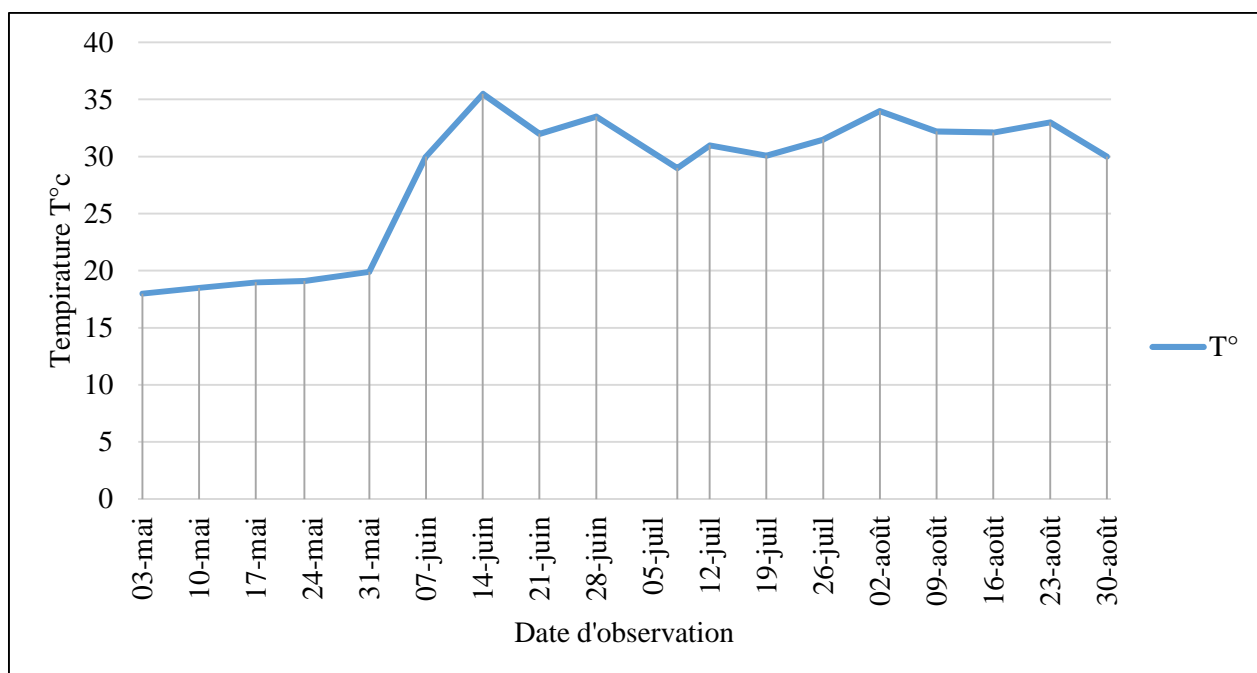


Figure 19 : Variation de la température dans la serre de la variété CARTIER

Nous avons remarqué que la plus basse température a été enregistrée lors de la première semaine (18°C) du mois de mai, puis nous notons une augmentation qui atteint un premier pic le 14 juin où la température atteint les 35.5°C. Les températures rechutent jusqu'à 29°C la semaine du 05 juillet, puis augmentent pour se stabiliser entre 30 et 35°C et cela, jusqu'à la fin de la période de l'expérimentation.

1.2. Variation de l'humidité dans la serre de la variété CARTIER

Les valeurs de l'humidité enregistrées hebdomadairement à l'intérieur de la serre de la variété de CARTIER sont représentées sur la figure suivante.

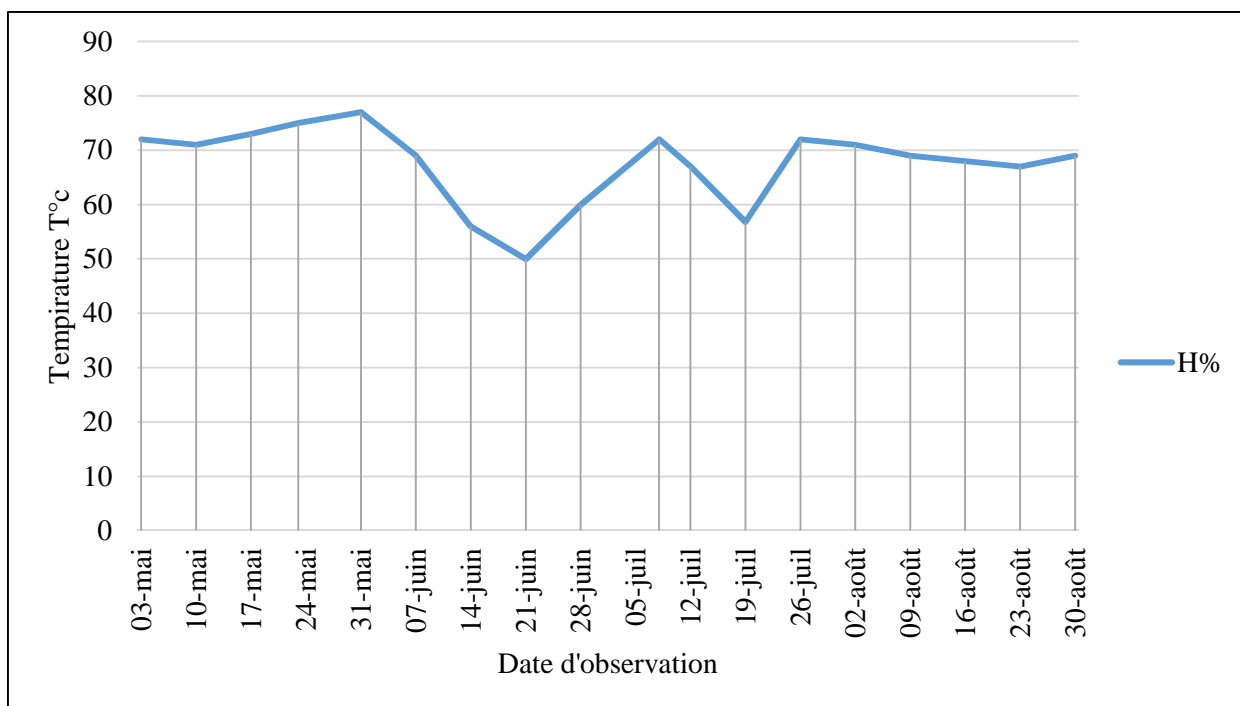


Figure 20 : Variation de l'humidité dans la serre de la variété CARTIER.

Les valeurs de l'humidité relative de l'air sont relativement hautes le premier mois de l'expérimentation, elles atteignent un premier pic le 31 Mai avec un taux de 77%.

A partir de cette date, nous notons une variation des valeurs du taux de l'humidité entre 50% et 72% et cela, du 21 Juin jusqu'au 30 août.

1.3. Variation temporelle du nombre d'adultes capturés dans la serre de la variété CARTIER

L'évolution du nombre d'adultes capturés dans la serre de la variété CARTIER est représentée sur la figure suivante :

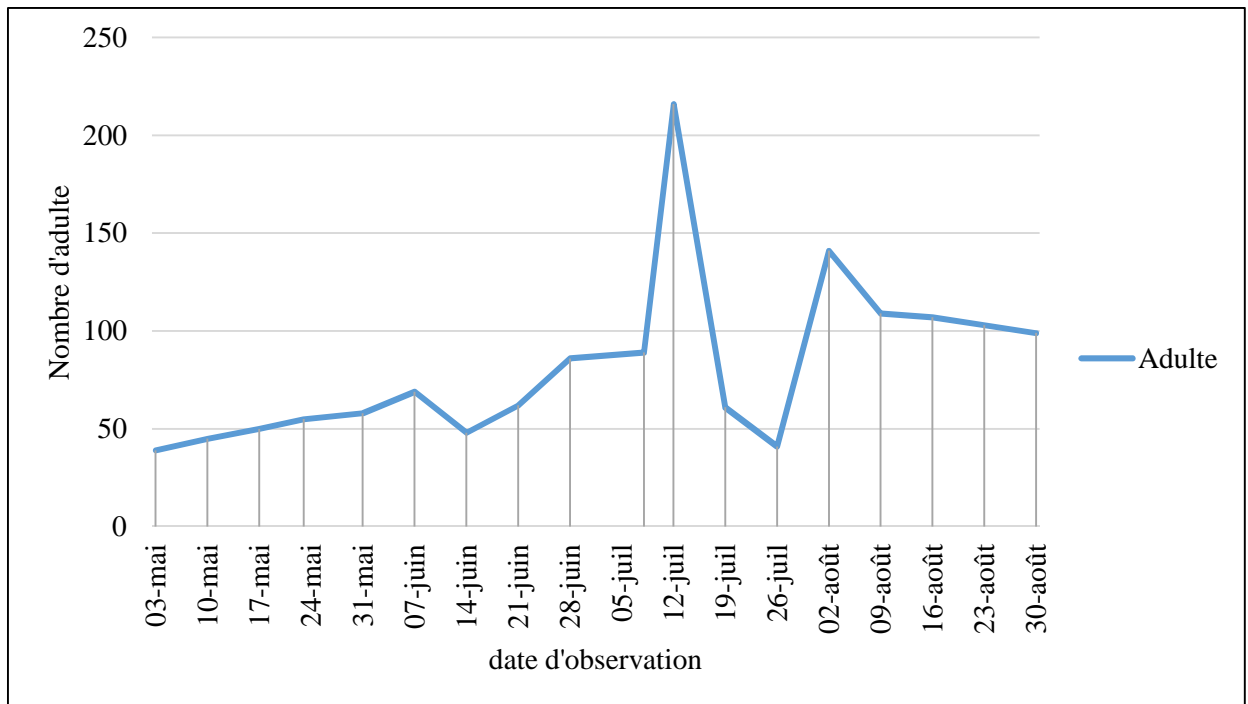


Figure 21 : Evolution du nombre d'adultes mâles capturés dans la serre de la variété CARTIER

La valeur la plus basse d'adultes capturés est enregistrée le 3 mai avec 39 individus et le nombre le plus élevé est comptabilisé avec 216 individus le 12 juillet.

A partir de cette date, le nombre d'adultes enregistrés n'a cessé de diminuer jusqu'à la fin de l'expérimentation.

1.4. Evolution temporelle du nombre d'adultes capturés selon les variations de températures et d'humidité dans la variété CARTIER

La figure 22 représente les valeurs de des températures et d'humidité ainsi que le nombre d'individus capturés :

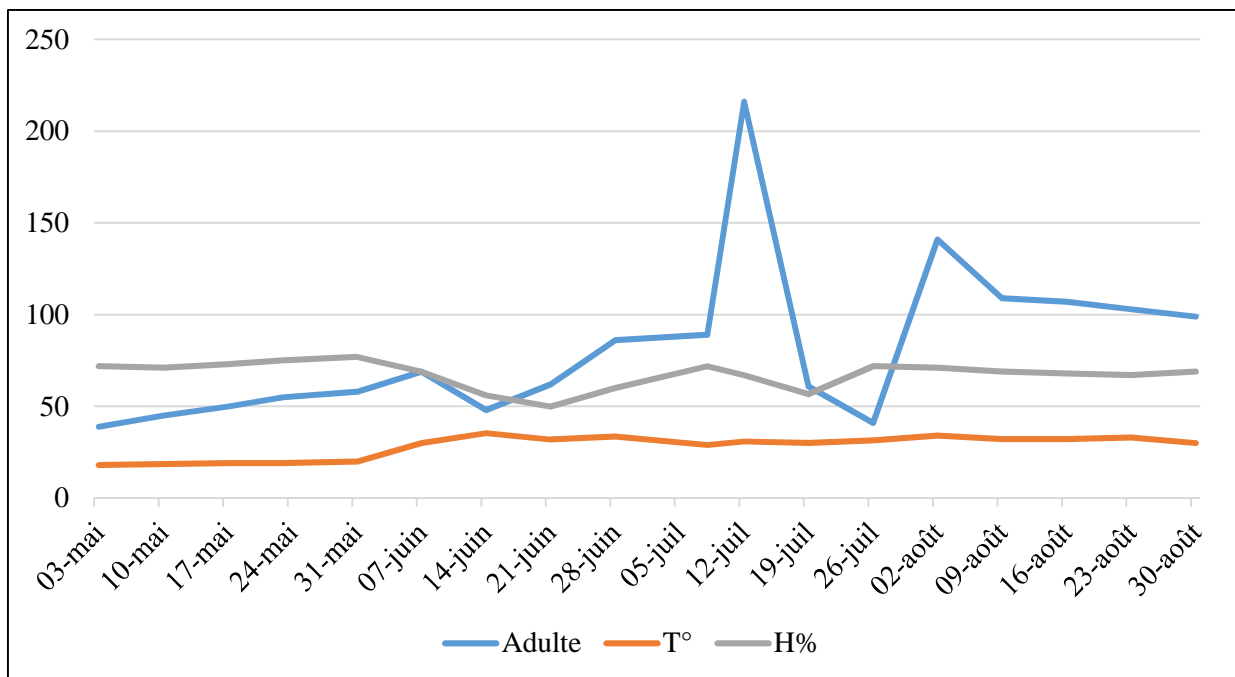


Figure 22 : Evolution temporelle du nombre d’adultes capturés et les variations de températures et d’humidité dans la serre de la variété CARTIER.

Le 31 mai, cinq semaines après avoir déposé le piège à phéromone dans la serre, on a capturé 58 adultes sous l’influence d’une température de 19.9° C et d’une humidité de 77%.

Six semaine plus tard, le nombre d’adultes capturés a atteint son maximum le 12 juillet avec 216 adultes ; sous l’influence d’une température de 31° C et d’une humidité de 67%.

Les valeurs de la température restent relativement stables entre 30° et 34° C.

1.5. Evolution temporelle du nombre moyen d’œufs pondus sur la variété de CARTIER

Le nombre d’œufs pondus par foliole est représenté sur la figure suivante :

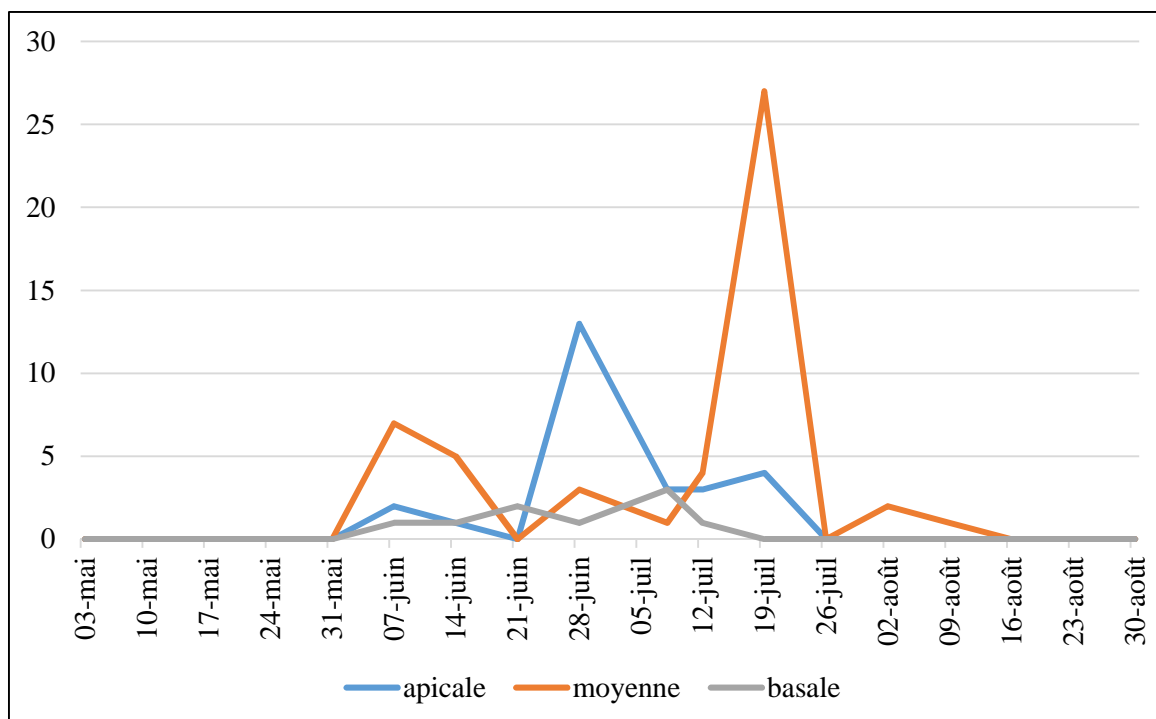


Figure 23 : Evolution temporelle du nombre d'œufs pondus sur la variété CARTIER

Il y'a absence total d'œufs pendant le premier mois d'échantillonnage. Les premiers œufs sont pondus à la première semaine du mois de juin, puis on observe une augmentation d'œufs pondus tout au long du mois d'étude.

En effet, 14 œufs sont comptabilisés le 28 juin, s'ensuit d'une baisse relative de leurs nombres le 8 juillet.

Le nombre le plus élevé est échantillonné le 19 juillet avec 27 œufs dénombrés.

1.6. Evolution du nombre de larves du premier stade sur les folioles de la variété CARTIER

Le nombre de larves L1 observées sur les folioles de la variété de CARTIER est représenté sur la figure 24.

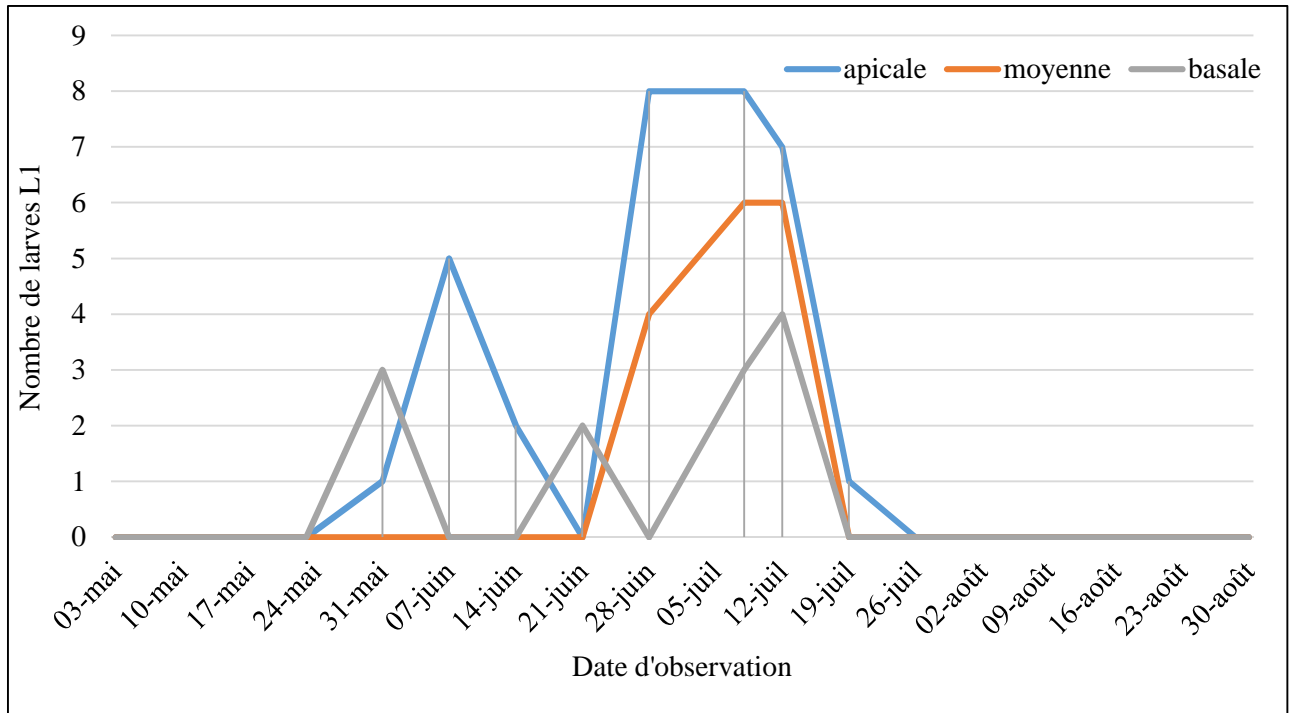


Figure 24 : Evolution temporelle du nombre de larves L1 sur CARTIER.

Durant la première semaine, nous constatons l'absence de larves L1 ; nous commençons à noter leur présence au bout de la cinquième semaine (31 mai)

A partir de cette date ; le nombre de larve L1 connaît une augmentation exponentielle jusqu'à ce qu'il atteigne un pic de 8 larves au niveau apical le 8 juillet.

Puis s'en suit une régression de leur nombre jusqu'à s'annuler complètement le dernier mois de l'échantillonnage.

1.7. Evolution temporelle du nombre de larves des deuxièmes stades sur les folioles de la variété de CARTIER

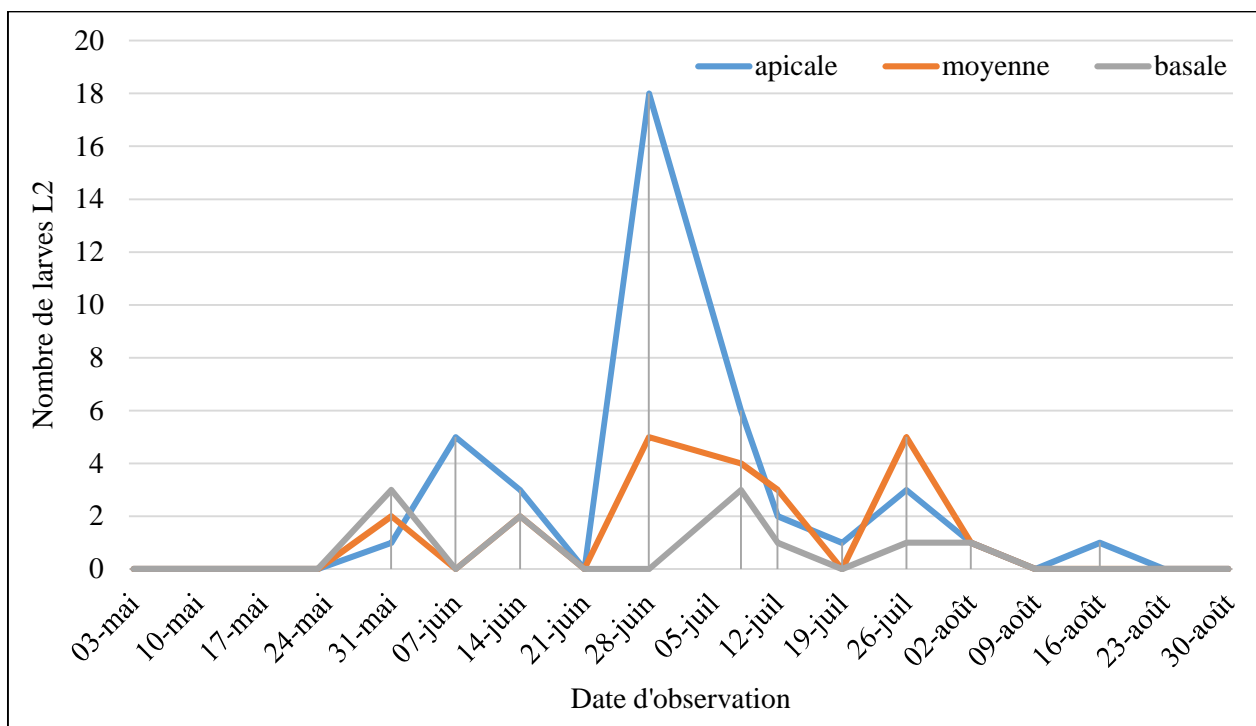


Figure 25 : Evolution temporelle du nombre de larves L2 sur la variété CARTIER.

Les premières larves du second stade sont comptabilisées à la cinquième semaine d'échantillonnage (31 mai). À partir de cette date, le nombre de larves du stade L2 commence à augmenter jusqu'à ce qu'il atteigne sa valeur maximale au bout de la neuvième semaine de l'expérimentation (28 juin), avec 18 larves comptabilisées au niveau apicale. À partir de cette date, s'ensuit une régression de leurs nombres.

1.8. Evolution temporelle du nombre de larves du troisième stade L3 sur les folioles de la variété CARTIER

Le nombre de larves L3 observées sur les folioles de la variété de taira est représenté dans la figure ci-dessous :

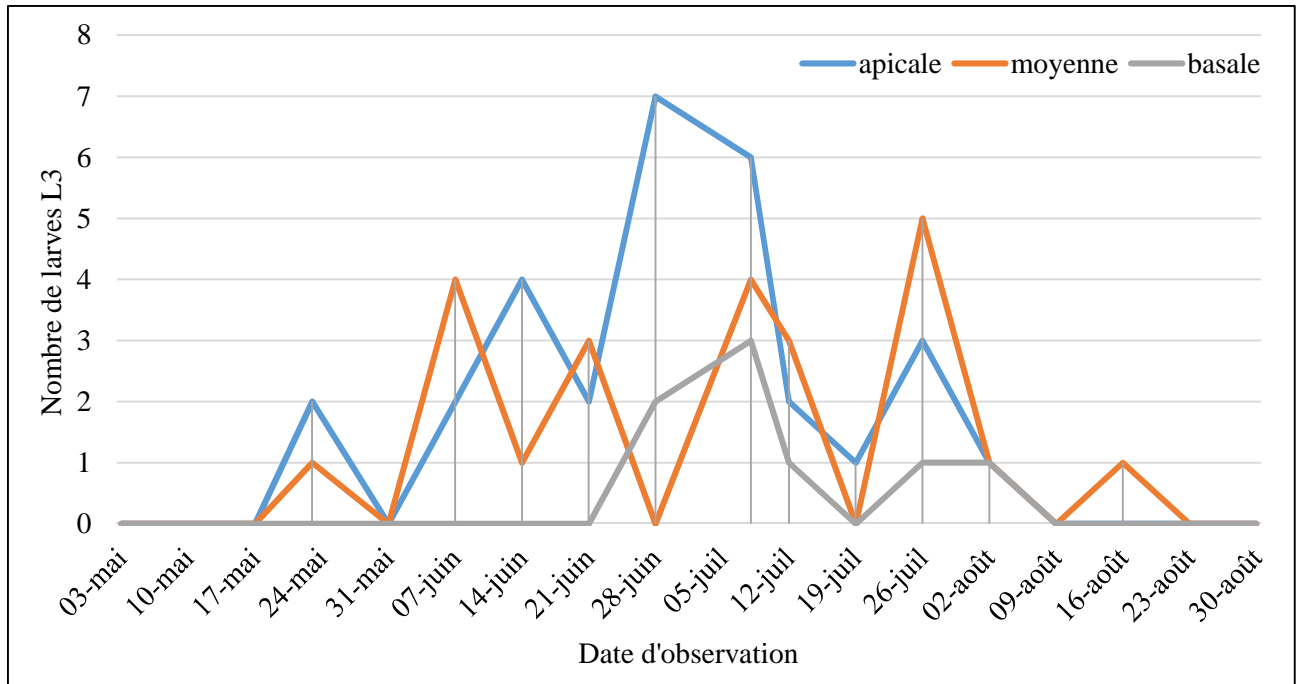


Figure 26 : Evolution temporelle du nombre de larve L3 sur CARTIER.

Nous constatons la présence de larve de troisième stade dès la quatrième semaine, puis le nombre augmente pour atteindre sa valeur maximale le 28 juin (7 larves au niveau apicale).

1.9. Evolution temporelle du nombre de larves du quatrième stade L4 sur les folioles de la variété CARTIER

Le nombre de larves L4 observés est représenté sur la figure 27.

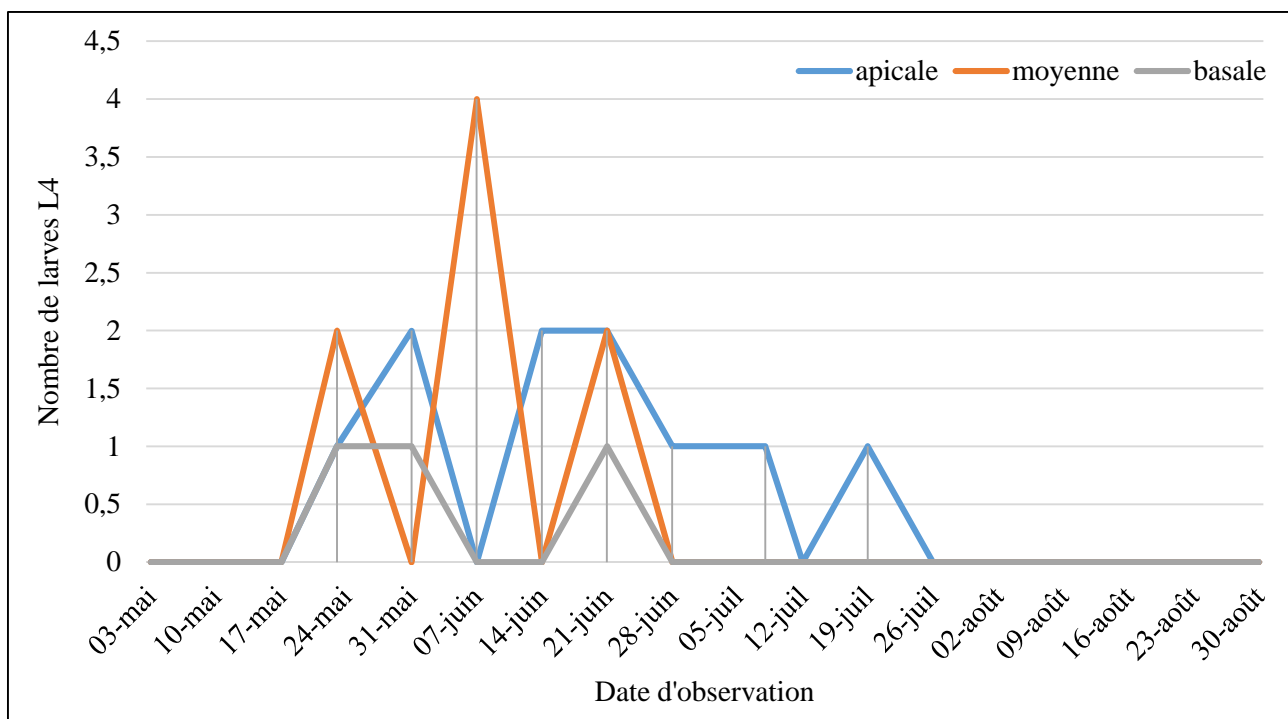


Figure 27 : Evaluation temporelle du nombre de larves L4 sur les folioles de la variété CARTIER.

Les larves du quatrième stade sont apparues à partir de la quatrième semaine. On a enregistré une valeur maximale le 7 juin (4 larves) au niveau moyen puis diminué progressivement au cours des dernières semaines de l'expérimentation.

1.10. Evolution temporelle du nombre de chrysalides sur les folioles la variété CARTIER

Le nombre de chrysalides observée sur les folioles de la variété de taira est représenté dans la figure ci-dessous

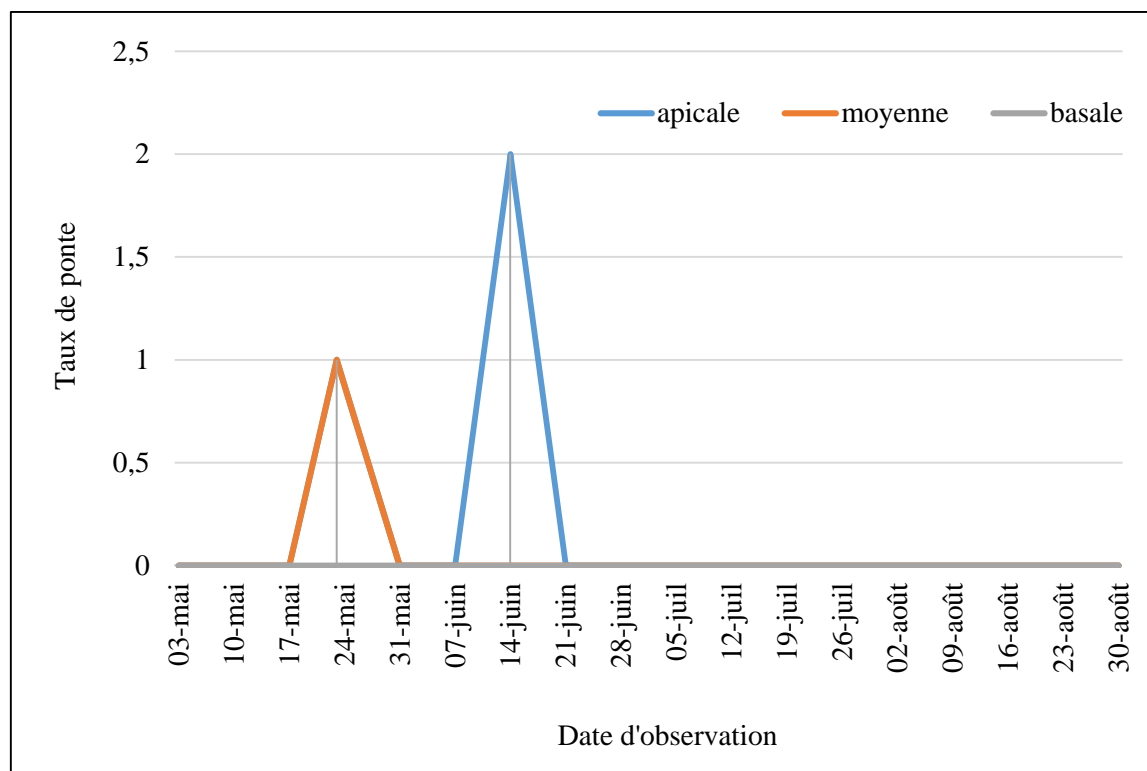


Figure 28 : Evolution temporelle du nombre de chrysalides sur CARTIER.

Les trois premières semaines de l'échantillonnage sont caractérisées par l'absence de chrysalide.

Deux pics sont enregistrés, le 23 mai avec un individu pour chacun des deux niveaux (apical et moyen) et le 14 juin avec 2 individus mais seulement au niveau apical. A partir de cette date, elles sont totalement absentes.

2. Discussion

Nous constatons à partir de l'histogramme, que les femelles de *Tuta absoluta* ont une préférence pour les feuilles apicales aux autres étages foliaires. D'après les résultats que nous avons obtenus, les facteurs climatiques agissent de façon directe sur le nombre d'adultes capturés pour notre variété de tomate.

Nos résultats nous indiquent la même chose avec les résultats de GUENAOUI (2008) qui atteste que les populations de *Tuta absoluta* sont régulées par les facteurs climatiques, en particulier la température et l'humidité.

Durant nos quatre mois d'étude, nous avons pu constater un chevauchement de génération de *Tuta absoluta*. VERCHER et al. (2010) notent la présence de 10 à 12 générations par an.

Selon MARGARIDA (2008), les mineuses qui vivent sur des cultures annuelle (comme la tomate), en plein champs ou sous serre, ont un grand nombre de générations annuelles qui se chevauchent, il en est de 10 à 12 générations pour *Tuta absoluta*.

D'après nos résultats, nous avons remarqué que l'influence des facteurs climatiques (température et humidité) a un effet sur le nombre d'adultes capturés.

Nous pouvons illustrer cela avec les résultats qu'on a enregistrés sur le terrain : dans la serre de notre variété le 12 juin, nous avons enregistré une température ambiante de 31° C et une humidité de 67% et un taux maximal de 216 adultes capturés.

D'après VIAENE (1992), la durée d'une génération d'un insecte dépend des facteurs climatiques en particulier la température et l'humidité, ainsi que la plante hôte. Ce qui confirme nos résultats.

En effet, la durée d'une génération de *Tuta absoluta* chez la variété Cartier est plus longue à la période où on a enregistré les valeurs de température les plus importantes. (Juin - juillet)

Les résultats obtenus sur la variété Cartier révèlent que le nombre de larves de *Tuta absoluta* est plus important durant la période (fin Mai jusqu'au début Août).

L'analyse globale des résultats obtenus pour les différents stades larvaires sur notre variété de tomate, révèle que le nombre de larve L2 est plus important que les autres stades, aussi il est important au niveau apical pour les trois premiers niveaux par rapport au stade L4.

Le stade L2 compte un nombre maximal de 18 larves au niveau apical contre 2 larves pour le stade L4 pour le même niveau.

Les larves du quatrième stade sont les moins fréquentes, en comparaison avec les larves des autres stades et cela est probablement dû à la courte durée de leurs développements car elles se transforment rapidement en chrysalide.

Et cela est due au fait que la nymphose peut se dérouler au niveau des feuilles mais aussi au niveau du sol, comme l'atteste MARGARIDA (2008), la nymphose peut avoir lieu dans le sol, sur les feuilles ou à l'intérieur des mines.

Les attaques de *Tuta absoluta* ont été observées sur les feuilles formant des galeries et sur les fruits mûrs et même sur les fruits immatures ainsi que sur les tiges. Selon BERKANI et al. (2008), *Tuta absoluta* peut vivre à l'air libre, ce qui lui permet d'attaquer plusieurs fois la même feuille provoquant plusieurs mines, mais également visiter plusieurs fruits causant des dégâts considérables dans les cultures sous serre, détruisant parfois la totalité de la production.

INDERMOUCHE (2011) note que le nombre de mines est plus important à l'étage intermédiaire et que Le nombre de larves déterminées sur les folioles varie de 1 à 24.

Nos résultats montrent que les attaques de *Tuta absoluta* sont plus fréquentes sur le niveau apical des plantes ce qui confirme les résultats de CHOUGAR (2011) qui attestent que le taux d'infestation larvaire est plus important sur les feuilles apicales que sur les feuilles intermédiaire et basales.

Pour HRNCIC et RADONJIC (2012), le piégeage permet la capture d'adultes mâles de *T absoluta* jusqu'à fin Septembre.

Le même auteur affirme qu'en 2010, les pertes occasionnées par les dégâts dues à la mineuse de la tomate avoisineraient les 100% au Monténégro.

D'après INDERMOUCHE (2011), la ponte d'œufs s'effectue au niveau de l'étage apical sur la face inférieure des feuilles. Ce qui explique aussi qu'effectivement d'après les résultats obtenus, les femelles de *Tuta absoluta* préfèrent pondre leurs œufs sur les feuilles apicales. Elles préfèrent aussi pondre leurs œufs au niveau de la face inférieure afin de protéger leurs œufs des agressions de l'environnement.

Notre période d'échantillonnage sur la tomate variété CARTIER s'est étendu sur quatre mois, durant cette période ; on a pu suivre l'état de l'infestation de la mineuse *tuta absoluta* dans la région d'Azeffoun.

Les résultats que nous avons obtenus montrent que les facteurs climatiques (températures et humidité) ont une influence sur le nombre d'adultes capturés.

Les observations effectuées au laboratoire ont révélé que chez la variété CARTIER, le nombre de larve du deuxième stade est plus important que celui des autres stades. Les femelles préfèrent pondre leurs œufs sur les feuilles inférieures de la feuille apicale de la plante

La culture maraichère de la tomate en particulier constitue un élément essentiel dans l'économie de notre pays.

L'étude que nous proposons pourra servir, nous l'espérons de point d'appui à d'autres travaux, en effet, ce document ne demande qu'à être améliorés et complétés par d'autres travaux.

Nous voyons pour notre part un axe majeur pour prolonger ce travail, vers la mise en œuvre de moyens de luttés plus efficaces, plus respectueux pour notre environnement mais surtout plus accessibles à nos agriculteurs.

- ABBES K. et CHIERM1TI B., 2011. Comparison of efficacy of tow marks of sex pheromone dispensers commercialized in Tunisian for their efficiency to monitor and to control by mass-trapping *Tuta absoluta* under green houses. Tunisian journal of plant protection 6. Pp 133-148.
- ABDESLAMS OUEZZAN., 2011. Premier séminaire internationale d'étude : agriculture biologique et développement durable, 12-15 fevrier20 11, Oran publication université d'Oran, 2011,224p
- ANONYME, 2005. Guide de l'enseignant de l'animation « tomatocni, quand la tomate passe à table !», arch. des métiers, PDF ,28pages.
- ANONYME, 2007. Arch. Des Métiers, guide de l'enseignant de l'animation « Tomatocni, quand la tomate passe à table ».
- ANONYME, 2008. Gestion phytosanitaire de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick.
- ANONYME, 2010. Caractéristiques et importance de la tomate. INRA. Pp 2-8.
- ANONYME, 2011.APS, lutte contre la mineuse de la tomate, plus d'un millions de pièges phéromones distribués à l'échelle nationale, EL MOUDJAHID [enligne], 16decembre2011, disponible sur http: www.elmoudjahid.comlfr/flash-actu16336 .
- BACI L., 1995. Les contraintes au développement du secteur des fruits et légumes en Algérie: faiblesse des rendements et opacité des marchés. Les agricultures maghrébines à l'aube de Fan 2000. Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et recherches; n. 14. Montpellier, CIHEAM. Pp 271-272.
- BELATECHE A., 2005. La production de tomate industrielle : potentiel de quelques pays - méditerranéens, de l'Algérie et ses facteurs limitant. Communications journées d'étude et de réflexion sur la tomate industrielle. Li, 12 et 13 juillet 2005. Wilaya de Guelma.

- BENAMARA A. ,1982 : la culture de la tomate. Thèse ingénieur, I.N.A., d'EL Harrach.1 12P.
- BENCHALAAL., 1983. Généralités sur la tomate, production végétale, production céréalière et fourragère. Aurès agronome. Pp2-6.
- BERKANI A. ET BADAOUI MI. 2008. La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick (Lépidoptère, gelechiidae). Annale de l'institut de national de la recherche agronomique d'Algérie. 16pages.
- BLANCARD D., LATTEROT H., MARCIAUD G. et CANDRESSE T., 2009. Les maladies de la tomate, identifier connaitre et maitriser. Ed. QUAE. 157p.
- BUREAUX C., 2011.tomate du jardin à la cuisine, Smact jardin, France info, 20pages.
- CHAUX C.L. et FOURY ., 1994. Cultures légumières et maraîchères. Tome III: légumineuses potagères, légumes fruit .Tec et Doc Lavoisier, Paris. 563p.
- CHERMITI B, ABBES K, AOUN M, BEN OTHMAN S, OUHIBI M, GAMOON W et KACEM S, 2009: First estimate of the damage of *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) and evaluation of the efficiency of sex pheromone traps in greenhouses of tomato crops in the Bekalta region, Tunisia. The African journal of plant science and biotechnology. 3 (SI 1) 49-52. Global science Books.
- CHIBANE.A. ,1999. Fiche technique Tomate sous serre. Numéro 57, rabat, PNITA, derd, 4pages.
- CHOUGAR s., 2011. bioecologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (lépidoptère, gelechiidae) sur trois variété de tomate sous serre (ZAHRA, DAWSON et TAVIRA) dans la wilaya de Tizi-Ouzou, université MOULOUD MAAMERI de Tizi-Ouzou. 98pages.
- CHOUIBANI M., 2008. La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Lep. Gelechiidae) Agadir(Morocco).pdf.

- COLLAVINO M. D. et GEWENEZ R. A., 2008-Efficacy of imidacloprid to control the tomato borer (*Luta absoluta* Meyrick). *Idesia* (Chile) 26(1). Pp 65-72.
- CRONQUIST A., 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University. 1256p.
- DERKAOUI K. M., 2011. Les réponses morphologiques, physiologiques et anatomiques des racines de la tomate (*Solanum lycopersicum* L) vis-à-vis du stress salin. Thèse du Magister. 11p.
- DESMAS S., 2005. Analyse comparative de compétitivité : le cas de la filière de la tomate dans le contexte Euro-méditerranéen. Thèse D.D.A. institut agronomique de Montpellier. 68 pages.
- DIEHL R., 1975. Agriculture générale, Ed J.B Baillere. Paris ,400pages.
- DORE C., et VAROQUAUX F., 2006. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Ed. INRA, Paris. 698p.
- DUVIARD D. et ROTH M., 1973. Utilisation des pièges à eau colorés en milieu tropical Exemple d'une savane préforestière de Côte d'Ivoire. Cah. ORSTOM sér. Biol, N°18. Pp 91-97. EPPO., 2014. www.pearltrees.com/. .t/situation-recommandations.
- FAO., 2008. L'actualité agricole en méditerranée. Ed. CII {EAM, 33pages.
- FAVIER, J., IRELAND-RIPERT, J., TOQUE, C., AND FEINBERG, M. 2003. Ciqual. Répertoire Général des Aliments. PP40-48.
- FRAVEL A., 2008. Un insecte à la page. La mineuse Sud-Américaine de la tomate malvenue dans l'ancien monde. *Insecte* 12, N°154. 23p.
- GALLAIS A., et BANNEROT H., 1992. Amélioration des espèces végétales cultivées objectif et critères de sélection. INRA, Paris. 765p.

- GAUSSEN H., LEFROY J., et OZENDAN P., 1982. Précis de botanique. Deuxième Edition. Masson. Paris. 172pages.
- GIIEDES R. N. C. et PIKANÇO M. C., 2012., The tomato borer *Tuta absoluta* in South America: pest status, management and insecticide resistance. EPPO Bulletin 42(2), p» 211-216.
- GIOVE et ABIS., 2007. Place de la méditerranée dans la production mondiale de fruits et légumes. Ed. Institut agronomique méditerranéen de Barri, 22pages.
- GONZALEZ R.H., 1989. Insectos y acaros de importancia en chilesantiago. Universidad de Chile Del tomate. 31 pages.
- GUENAOUI Y., 2008. Nouveau ravageur de la tomate en Algérie. Première observation de *Tuta absoluta* dans la région de Mostaganem au printemps 2008. Phytoma la défense des - végétaux numero 617, pp 18-19.
- GUISTOLIN T.A., VENDRAMIM J.D., ALVES S.B., VEIRA S.A et PEREIRA R.M., 2001. Susceptibility of *T. absoluta* (Meyrick) reared on two species of lycopersicon to *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki. J. Appl.
- HUAT J., 2008. Diagnostic sur la variabilité des modes de conduite d'une culture et de leurs conséquences agronomiques dans une agriculture fortement soumise aux incertitudes : cas de la tomate de plein champ à Mayotte. Thèse doctorat. L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Agro Paris Tech., 264p.
- HUNTER A.F., et ELKINTON s., ZOOO. Effects of synchrony with host plant on population S off spring-feeding Lepidopteran. Ecology, 8 (5), 1248-1261.
- HRNCIC S. et RADONJIC S., 2012. Mineuse de la tomate *Tuta.A* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae). Situation actuelle au Monténégro. Bulletin OEPP. Vol 42, issue 2, 341-343.
- IMES N., 2009. En attendant l'arrivée de la production, le prix de la tomate flambe. Le soir d'Algérie, le 14 juillet 2009, N°5672, ISSN HI 0074, 19pages.

- INDERMOUCHE S.,2011. Biologie et écologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*(Meyrick,1917) (Lépidoptère : Gelechiidae) dans la région de Boumerdès.
- KINET B., 1985.Contrôle du développement de l'inflorescence de la tomate par les facteurs de l'environnement et les régulateurs de croissance. Rev, Hort, n°200. Pp30-36.
- KOLEV N., 1976. Les cultures maraîchères en Algérie. Tome I. Légumes fruits. Ed. Ministre de l'Agriculture et des Reformes Agricoles. 52p.
- LANGE W. H. et BRONSON L., 1981. Insect Pests of Tommes. Annual Review of Entomology. 154p.
- 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.
- LAUMONNIER R., 1979. Cultures légumières et maraichère. Tome III. Ed. Bailliere, Paris. 279p.
- LEBDI GRISSA K. et SKANDER M. 2011. Lutte intégrée contre la mineuse de la tomate, *Tuta absoluta* Meyrick (Lépidoptère, gelechiidae) en Tunisie.8 pages.PDF.
- LEBERRE J. R. et ROTH M., 1969. Les méthodes de piégeage des invertébrée. Les pièges à eau, « Extrait de e Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres »Ed. Masson. Pp 65-78.
- MARGARIDA M.A., 2008. Meneira do romateim (*Tuta absoluta*). Uma nova ameraça a produção de tomate. (PDF). 1øp.
- MIRNEZHAD M., ROMERO-GONZALEZR R., LEISS K.A.,HAE CHOI Y .,VEPOORTE R et KLINKHAMER G.L., 2009. Metabolic analysis of host plant resistance of thrips in wid and cultivated tomatos .Phytochemical Analysis ,21.

- MOUHOUCHE B., 1983. Essai des rationnements de l'eau sur tomate, recherche de production optimale et valorisation de l'eau. Thèse de magistère I.N.A., Alger. 170p.
- NAIKA S., DE JEUD J.V.L., DE JIEFFAU M., HILMI M. et VANIDAM B., 2005. La culture de tomate, production, transformation et commercialisation. Ed. Wageningen, Pays-Bas. 105p.
- POLESE J.M. ,2007. La culture de la tomate. Ed Artémis .95p.
- PUBLISHERS B., 2004. Ressources végétales de l'Afrique tropicale. Tome 2 : Légumes. Ed. Dunod. 736p.
- RAEMAEKERS R., 2001. Agriculture en Afrique tropicale. Direction Générale de laCoopération Internationale (D-2001/02/0218/1).
- RAMADE F., 1993. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Edi science Internationale, paris, 822pages.
- RAMEL 3M., OUDAR E., 2008.Tuta absoluta (Meyrick, 1917) éléments de reconnaissance .PDF.2pages.
- RANC N., 2010. Analyse de polymorphisme moléculaire de gène de composantes de la qualité des fruits dans les ressources génétiques sauvages et cultivées de tomate ; recherches d'association gènes / QTL. Thèse de Doctorat. Montpellier. Pp36-37, 40.
- REY Y. et COSTES C., 1965. La physiologie de la tomate, étude bibliographique. Bd. 1NRA. ilip.
- ROTH M., 1980. Initiation à la morphologie, la systématiquement la biologie des insectes, O.R.S.T.O.M. Paris, 259p.
- SENOUSSE S. A., 2010. Etude de base sur la Tomate en Algérie. Rapport. Université Saad Dahlab, Blida, 53p.

- SIQUIEIRA H.A.A., GUEDES R.N.C. et PICANÇO M.C., 2000. Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agricultural and Forest Entomology*. Pp 2, 147-153.
- TROTTIN-CAUDAL Y., GRASSEL Y. et MILLOT P., 1995. *Manuel de la protection sanitaire. Tomate sous serre et abris*. Centre Technique Inter professionnel des fruits et légumes. France .87p.
- UURBANEJA A, MONTO'N H, MOLLA O, 2009: Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus caliginosus* and *Nesidiocoris tenuis*. *J Appl Entomol* 133.
- VAN DE VENTER P., 2013. *Plant Research International*, Wageningen, the Netherlands, "Fruit&Veg Tech" (Vol.No.2 2013).
- VERCHER R., CALABING A et FELIPE C., 2010. *Ecologia*. muestreo y muestreo de *Tuta absoluta* , *Phytoma Espana*, 217 :23-26.
- VIAENE N., 1992. Application de buprofézine dans la lutte contre l'aleurode floconneux (*Aleurothrixus floccosus* Mask) en pépinière de Citrus au Zaïre. *Fruits*, 47 (2), 303-308.
- YEHOUSSE L., 2012. Etude des performances agronomiques de la culture de la tomate de contre saison dans la zone côtière de Sud-Benin (Cotonou-Paiho-grand popo), université d'ABOMEY. 31pages.
- ZELLA L. et SMADHI D., 2009. *Micro irrigation de la tomate sous serre*. INRA-Station de Baraki, Alger. 119p.

Résumé

Tuta absoluta Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) est un microlepidoptère très redoutable sous le nom de la mineuse de la tomate, il est signalé en Algérie au printemps 2008. Ce ravageur à causer des dégâts importants dans notre pays, dont la conséquence est l'anéantissement des productions entières de la tomate *Lycopersicon esculentum* Mill, tout aussi bien sous serre qu'en plein champs.

Notre étude c'est intéresser à sa bio-écologie dans la région d'Azeffon sur la variété CARTIER du 03 Mai au 30 Aout et les résultats que nous avons obtenus nous montrent que les facteurs climatiques (températures et taux d'humidité) ont une influence sur le nombre d'adultes capturés, aussi les observations effectuées nous indiquent que le taux d'infestation est beaucoup plus important sur le niveau apical.

Nos résultats nous permettent de conclure que les femelles de *Tuta absoluta* préfèrent pondre leurs œufs sur les faces inférieures des folioles.

Mots clé : *Lycopersicon esculentum*, *Tuta absoluta*, variété CARTIER, Azeffoun, ravageurs.

Abstract

Tuta absoluta Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) is a very potent micro-lepidopteran known as the tomato leafminer, it is reported in Algeria in the spring of 2008. This pest has caused significant damage in our country, the consequence of which is the destruction of the whole tomato production *Lycopersicon esculentum* Mill, both in the greenhouse and in the open fields.

Our study is interested in its bio-ecology in the region of Azeffon on the CARTIER variety from May 03 to August 30 and the results we have obtained show us that climatic factors (temperatures and humidity) have an influence on the number of adults captured, also the observations made indicate that the infestation rate is much higher on the apical level.

Our results allow us to conclude that females of *Tuta absoluta* prefer to lay their eggs on the undersides of leaflets.

Key words : *Lycopersicon esculentum*, *Tuta absoluta*, CARTIER variety, Azeffoun, pests.