

*République Algérienne Démocratique et populaire*  
*Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
*Université Abdelhamid ibn Badis Mostaganem*

*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*

*Département d'Agronomie*

*Mémoire de fin D'Etude*

*Pour L'obtention du diplôme de Master en Sciences Agronomiques.*

*Option : Protection des cultures*

## **Thème**

# *Etude in vitro et in vivo du pouvoir insecticide de l'extrait de *Thymus vulgaris* et *Datura stramonium* vis-à-vis de *Tuta absoluta**

Présenté par :

M<sup>r</sup> : ZITOUNI Ibrahim

M<sup>r</sup> : AROUCHE Abd Elkader

Devant les membres du jury:

Présidente	Dr. BOUALEM M.	Maître de conférences U. Mostaganem.
Examineur	Dr. DEBBA B.	Maître assistant A U. Mostaganem.
Promotrice	Dr. BENOURAD F.	Maître de conférences U. Mostaganem.

Thème réalisé au laboratoire de protection des cultures du département d'agronomie.  
Université de Mostaganem.

#Année universitaire 2018-2019

# Remerciement

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force, le courage et la patience d'accomplir ce modeste travail.

A notre encadrante Dr BENOURAD Fouzia, Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Dr BOUALEM Malika enseignant chercheur au département d'agronomie et présidente de ce jury et M.DEBBA Mohamed Bachir enseignant chercheur au département d'agronomie, pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner ce travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Dans l'impossibilité de citer tous les noms, en guise de reconnaissance, nos sincères remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail.

Enfin, Merci à tout le corps professoral du département d'agronomie pour le travail énorme qu'il effectue pour nous créer les conditions les plus favorables pour le déroulement de nos études.

Remerciement

Résumé

Liste des tableaux

Liste des figures

List des planches

Introduction générale

Partie bibliographique

Chapitre I : La plante hôte *Lycopersicum esculentum*

I.	Introduction.....	1
II.	Classification de la tomate.....	1
III.	Importance économique de la tomate .....	2
	III.1. Dans le monde .....	2
	III.2. En Algérie.....	3
	III.3. A Mostaganem.....	3
IV.	Les ennemis de la tomate .....	4
	IV.1. Les maladies.....	4
	IV.1.1 Champignons :.....	4
	IV.1.2 Bactéries :.....	4
	IV.1.3 Virus :.....	5
	IV.2 Ravageurs : .....	5
	IV.2.1 Les acariens ( <i>Tetranychus</i> sp.) : .....	5
	IV.2.2 Les insectes : .....	6
	IV.2.2.1 La mouche blanche ( <i>Bemisia tabaci</i> ) : .....	6
	IV.2.2.2 Les pucerons ( <i>Aphididae</i> ) :.....	6
	IV.2.2.3 Les thrips ( <i>Thripidae</i> ) : .....	6
	IV.2.2.4 Les noctuelles ( <i>Lepidoptera</i> ) :.....	7
	IV.2.2.5 La Cicadelle de la pomme de terre ( <i>Empoasca fabae</i> ) :.....	7
	IV.2.2.6 Les mineuses :.....	7

## Chapitre II: Le ravageur ( *Tuta absoluta* )

I.	Introduction .....	8
II.	Origine et répartition géographique .....	8
II.1.	Dans le monde .....	8
II.2.	En Algérie.....	9
III.	Position systématique de l'insecte.....	10
IV.	Morphologie de <i>T. absoluta</i> .....	10
IV.1.	Œufs.....	10
IV.2.	Larves .....	11
IV.3.	Nymphe .....	11
IV.4.	Adulte.....	12
V.	Biologie de <i>T.absoluta</i> .....	13
V.	Symptômes et dommages .....	15
VI.	Méthodes de lutte .....	15
VII.1.	Méthode prophylactiques .....	15
VII.2.	Lutte chimique.....	16
VII.3.	Lutte biologique.....	16

## Chapitre III : la plante toxique *Datura stramonium*

I.	Introduction .....	18
II.	Présentation .....	18
III.	Caractéristiques du datura.....	19
III.1.	Caractéristiques biologique.....	19
III.2.	Caractéristiques Chimique.....	20
III.3.	Caractéristiques Pharmacologie générale et .....	20
III.4.	Toxicologie.....	21

## Chapitre IV: Plante médicinale *Thymus vulgaris* L.

I.	Introduction .....	24
II.	Les plantes médicinales .....	24
III.	Les propriétés biologiques des plantes	24
IV1	Efficacité des plantes entières .....	25
V1	<i>Thymus vulgaris</i> (Lamiacées).....	25
V.1.	Origine du nom .....	25
V.2.	Description botanique .....	25
V.3.	Classification.....	26
V.3.1.	Classification classique .....	26
V.3.2	Classification phylogénétique .....	26
V. 4.	Habitat et culture .....	27
V.5.	Répartition géographique .....	27
V.5. 1.	Dans le monde .....	27
V.5.2.	En Algérie.....	27
V.6.	Propriétés du thym :.....	28
V.6.	Principes actifs du thym : .....	28

## Partie expérimentale

### Chapitre I: Matériel et méthodes

I.	Objectif:.....	29
II.	Matériel utilisé .....	29
II.1	Matériel biologique :.....	29
II.2	plante hôte .....	30
III.	Méthodes d'extraction .....	31
III.1	préparation de l'extrait par eau surchauffée .....	31
III.2	Préparation de l'essai .....	32

III.3	traitement larvicide des extraits: .....	32
IV.	Calcul du pourcentage de mortalité:....	33

## **Chapitre II: Résultats et discussion**

I.	Résultats et discussion .....	34
I.1.	Tests de toxicité <i>in vitro</i> .....	34
I.1.1.	Activité larvicide des extraits de <i>T.vulgaris</i> .....	34
I.1.2.	Activité insecticide des extraits de <i>D.stramonium</i> .....	35
I.1.3.	Comparaison entre l'efficacité des extraits de <i>D.strmonium</i> et <i>T.vulgaris</i>	36
II.2.	Taux d'infestation de <i>T.absoluta</i> sous l'effet des extraits de <i>D.stramonium</i> et <i>T.vulgaris</i> .....	37

## Résumé

Les extraits des plantes présentent un intérêt très prometteur comme source potentielle de molécules biologiquement actives. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude qui porte sur la valorisation des extraits d'origines botaniques dans le domaine de la protection des végétaux. Deux plantes sont utilisées afin de préparer les extraits ; le thym plante médicinale et la stramoine plante toxique. Les extraits sont obtenus par la technique d'eau surchauffée, une technique innovante basée sur les propriétés physicochimiques de l'eau qui sont modifiées par l'augmentation de la température et de la pression. L'efficacité des extraits est évalué vis-à-vis *Tuta absoluta* (Meyrick) la mineuse de la tomate, qui est considérée comme une menace sérieuse pour la production de la tomate en Algérie. La toxicité des extraits des plantes est estimée *in vitro* et *in vivo* sur des plants de tomate variété Nada F1. Les tests biologiques ont montré que l'extrait de *D. stramonium* a présenté un taux de mortalité remarquable dépassant 85% et de 58% pour l'extrait de *T. vulgaris*L. trois jours après traitement. Une diminution progressive des taux d'infestation par la mineuse est observé après pulvérisation de ces extraits, les taux enregistré une semaine après traitement sont de l'ordre de 10% pour les plants traités par l'extrait de *Datura* et 6.66% pour les plants traités par l'extrait de thym.

**Mots clés :** *Tuta absoluta*, *Thymus vulgaris*, *Datura stramonium*, Bioinsecticide, mortalité, infestation

## Abstract

Plant extracts are of great interest as a potential source of biologically active molecules. It is in this context that the present study, which focuses on the valorization of extracts of botanical origins in the field of plant protection, is included. Two plants are used to prepare the extracts; the medicinal plant thyme and the toxic plant stramonium. The extracts are obtained by the superheated water technique, an innovative technique based on the physicochemical properties of water that are modified by the increase in temperature and pressure. The efficacy of the extracts is assessed against *Tuta absoluta* (Meyrick) the tomato leafminer, which is considered a serious threat for tomato production in Algeria. The toxicity of plant extracts is estimated in vitro and in vivo on Nada F1 variety tomato plants. The biological tests showed that *D. stramonium* extract had a remarkable mortality rate exceeding 85% and 58% for *T. vulgaris* L extract. three days after treatment. A gradual decrease of the rates of infestation by the leafminer is observed after spraying of these extracts, the rates recorded one week after treatment are of the order of 10% for the plants treated with the *Datura* extract and 6.66% for the plants. treated with thyme extract.

**Key words:** *Tuta absoluta*, *Thymus vulgaris*, *Datura stramonium*, Bioinsecticide, mortality, infestation.

**Tableau I** : Production de tomate dans la wilaya de Mostaganem( DSA,2016).....04

#

Figure#01: Les fruits de <i>L.esculentum</i> Miller (Originales).....	02
Figure 02 : Les principaux pays producteurs de tomate dans le monde (FAO stat, 2016).....	03
Figure .03 : Maladies cryptogamique de la tomate, de gauche à droite: Botrytis sur fruit, Oïdium et fusariose sur feuilles (zitouni 2014).....	05
Figure .04 : Symptômes d'attaque de <i>T.absoluta</i> (A), <i>Liriomyza trifolii</i> (B) (originales).....	07
Figure 05: Aire de répartition de <i>Tuta absoluta</i> dans le monde de l'année 2006 à 2016 (EPPO , 2016).....	09
Figure. 06 : Œuf de <i>T.absoluta</i> sur la face superieur de feuille de tomate (Zitouni 2014) .....	11
Figure#07 : ( Gx20) : larves de <i>T.absoluta</i> (A)1 <sup>er</sup> stade, (B) 2 <sup>eme</sup> stade (zitouni 2014).....	11
Figure#.08 : ( Gx20): Début du stade chrysalide de <i>T. absoluta</i> ( originale).....	12
Figure. 09 : ( Gx20) : stade adulte de <i>T.absoluta</i> (Chlih,2009).....	12
Figure#10 : Stades de développement de <i>T.aboluta</i> .(L1) 1 <sup>er</sup> stade larvaire, .(L2) 2 <sup>eme</sup> stade larvaire, (L3) 3 <sup>eme</sup> stade larvaire, (L4) 4 <sup>eme</sup> stade larvaire (Originales) sauf Adulte de (Chlih,2009). Les données de l' INPV au 8 Mai 2013.....	<a href="#">14</a>
Figure#11 : Les dégâts de <i>T. absoluta</i> sur les fruits de tomate (Ramel et Oudard, 2008).....	15
Figure#12 : <i>Nesidiocoris tennis</i> (Zitouni 2014).....	17
Figure. 13: Aspect général de la plante toxique <i>Datura</i> ( <a href="http://www.freonpdl.fr">www.freonpdl.fr</a> ).....	18
Figure. 14: <i>datura stramoine</i> ( <a href="http://www.freonpdl.fr">www.freonpdl.fr</a> ).....	19
Figure.15 : Fleure de la stramoine : A (face supérieure), B (face inferieure) (originales).....	20
Figure.16: Fruit (A) et graines (B) de la stramoine (originale).....	20
Figure.17: Hyoscyamine (A). Atropine (B). Scopolamine (wiki.2019).....	21
Figure 18 : Répartition géographique des cas d'exposition issus des CAPTV (n=537).....	23

---

<b>Figure 19:</b> Matériel végétal utilisé ; Poudre de thym(A). feuilles de tomate (B) feuilles de Datura(C)) (Original,2019) .....	29
Figure.20 : plants de tomate variété Nada F1 en pots (original 2019).....	30
<b>Figure. 21:</b> Étapes d'extraction par eau surchauffée ( Original,2019).....	31
<b>Figure.22:</b> Le dispositif expérimental des différents traitement larvicides. ....	32
<b>Figure.23:</b> Effet de l'extrait de <i>T.vulgaris</i> sur le taux de mortalité cumulée des larves de <i>T.bsoluta</i> .....	34
<b>Figure.24:</b> Effet de l'extrait de <i>D.stramonium</i> sur le taux de mortalité cumulée des larves de <i>T.bsoluta</i> .....	35
<b>Figure.25:</b> Comparaison de l'efficacité des extraits de <i>D.strmonium</i> et <i>T.vulgaris</i> sur les larves des <i>T.absoluta</i> .....	36
<b>Figure.26:</b> Estimation du taux d'infestation de <i>T.absoluta</i> sous effet des extraits de <i>D.strmonium</i> et <i>T.vulgaris</i> sous serre.....	37

## ***Introduction***

*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera : Gelechiidae) communément appelée mineuse de la tomate, est un micro lépidoptère provoquant d'importants dégâts particulièrement en cultures de tomates. Présent également sur aubergines, poivrons, pommes de terre et autres solanacées cultivées.

La lutte chimique a donné des résultats très variables selon les matières actives, tout en restant inefficace pour l'éradication complète du ravageur (Luna et al, 2007). Malgré leur efficacité l'utilisation de ces pesticides présente plusieurs problèmes comme l'apparition de la résistance chez le ravageur, la toxicité vis-à-vis de l'homme surtout l'apparition des maladies neurodégénératives comme la maladie d'alzheimer et le parkinson chez les agriculteur particulièrement. Cela a poussé les recherches vers d'autres alternatives à la lutte chimique, tout particulièrement les extraits naturels d'origines botaniques et qui sont biologiquement très actifs dans la lutte que soit appliqué préventivement ou curativement.

C'est dans ce contexte que notre étude expérimentale s'inscrit et possède dont l'objectif principal est l'étude du pouvoir insecticide des extraits de deux plantes, *Thymus vulgaris* et *Datura stramonium*, comme un larvicide biologique vis-à-vis des larves de *Tuta absoluta*,. Afin d'envisager leur utilisation comme moyen de lutte alternatif.

# **CHAPITRE I**

## **La plante hôte**

*Lycopersicum esculentum*

## I. Introduction

La tomate *Lycopersicon esculentum* Miller occupe une place importante dans l'alimentation humaine dans le monde entier. Elle se positionne au premier rang mondial des fruits cultivés avec une production d'environ 161 millions de tonne

Il existe plus de 500 variétés de tomate répertoriées selon plusieurs critères (résistance à la maladie, précocité, nature du fruit) (Van Eck et al., 2006,). Laumonier (1979) a classé la tomate selon son type de croissance en deux catégories:

- ✓ Les variétés à port déterminé sont des variétés naines. cultivée en plein champs leur croissance s'arrête lorsque la plante a produit un nombre déterminé de bouquets de fleurs (3 à 4). La croissance se terminera par un bouquet de fleurs. Elle ne nécessite ni tuteurage ni taille. Ce sont des variétés précoces avec une production peu échelonnée.
- ✓ Les variétés à port indéterminé sont les variétés qui continuent de pousser et de produire des bouquets de fleurs tant que les conditions sont favorables. La culture doit être entretenue pour une meilleure production.

## II. Classification de la tomate

Cronquist (1981) ; Gausson et al. (1982) rappellent que la tomate appartient à la classification suivante :

**Règne ..... Plantae**

**Sous règne ..... Trachenobionta**

**Division ..... Magnoliophyta**

**Classe ..... Magnoliopsida**

**Ordre ..... Solonales**

**Famille ..... Solanaceae**

**Genre .....*Lycopersicum***

**Espèce ..... *L. esculentum* Miller**



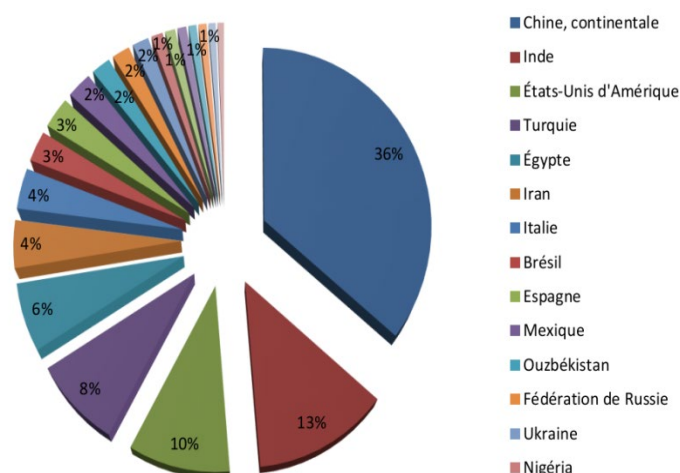
**Figure.01:** Les fruits de *Lycopersicon esculentum* (originale 2019).

### III. Importance économique de la tomate

#### III.1. Dans le monde

la tomate est cultivée dans presque tous les pays du monde, sa production est répartie dans toutes les zones climatiques, y compris dans des régions relativement froides grâce au développement des cultures sous abri. A l'échelle mondiale, la tomate est classé deuxième culture légumière après la pomme de terre de par son volume de production. En effet, près de cinq millions d'hectares sont réservé annuellement à cette culture avec une production plus de 140 millions de tonnes et un rendement moyen de 28,3 tonne à l'hectare (Faostat,2011).

- ✓ Les 16 premiers pays indiqués dans la figure 02, garantissent 80 % de la production mondiale. La Chine est le premier producteur mondial. Elle produit 36% de la production mondiale suivie par : l'Inde, Etats-Unis, la Turquie, l'Egypte, l'Iran, et l'Italie (F.A.O, 2016).



**Figure 02 :** Les principaux pays producteurs de tomate dans le monde (FAO stat, 2016)

### III.2. En Algérie

La culture de la tomate occupe une place prépondérante dans l'économie agricole algérienne (Nechadi et al., 2001). Donnant un rendement moyen d'environ 311 qx/ha (FAO, 2016). Ces derniers demeurent faibles et assez éloignés de ceux enregistrés dans d'autres pays du bassin méditerranéen (Tunisie, Maroc, Espagne, France, Italie) producteurs de tomate, où les rendements varient entre 350 qx/ha à 1500 qx/ha (FAO, 2016).

### III.3. A Mostaganem

D'après les statistiques de la direction des services agricoles de la wilaya de Mostaganem, la production totale de tomate sous abris durant l'année 2004 a été de 482 mille quintaux sur une superficie de 2170 Ha, environ de 68% de cette production a été obtenue dans trois communs (Achaacha, Khadra et Boughalem). En 2008 on note une réduction des superficies à 1680 Ha, suite à l'apparition du ravageur invasif de la tomate *Tuta absoluta* qui a provoqué des pertes de rendement. La production s'élève de 680 mille quintaux pour 2 336 Ha en 2010, puis atteint 813 mille quintaux au cours de l'année 2013, même avec ce niveau modeste de production, Mostaganem occupe une place non négligeable.

La région de Mostaganem est connue par sa polyculture au niveau du maraîchage qui prend plus d'importance avec une surface totale en tomate estimée à 1372.43 Ha dont 313.57 Ha sont conduits sous abris (D.S.A, 2016).

Le tableau I ci-dessous résume l'évolution des superficies réservées à la tomate entre 2009 à 2016. On constate une amélioration des rendements qui passent de 99 qx/ha à 714.31 qx/ha (DSA,2016).

**Tableau I :** Production de tomate dans la wilaya de Mostaganem( DSA,2016)

Campagne agricole	Superficie (Ha)	Production (Qx)	Rendements (Qx/Ha)
2009/2010	2050	203697	99.36
2010/2011	2543	681326	267.92
2011/2012	2772	980330	353.65
2012/2013	2692	1016963	377.77
2013/2014	2541	926996	364.81
2014/2015	250	179222	714.31
2015/2016	1372	782653	570.26

## IV. Les ennemis de la tomate

### IV.1. Les maladies

La tomate peut être attaquée par de nombreuses maladies et les pertes qu'elles provoquent sont parfois sévères. Elles sont dues à des champignons, des bactéries et des virus (Shankara et al., 2005).

#### IV.1.1 Champignons :

Les principales maladies cryptogamiques de la tomate sont le mildiou (*Phytophthora infestans*), l'alternariose (*Alternaria solani*), la moisissure grise (*Botrytis cinerea*), la cladosporiose (*Fulvia fulva*), l'oïdium (*Leveillula taurica*), La fusariose vasculaire (*Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*) et la verticilliose (*Verticillium dahliae*) (Verolet, 2001).

#### IV.1.2 Bactéries :

Parmi les maladies bactériennes de la tomate il y a la moucheture (*Pseudomonas syringae pv.tomato* (Okabe) Alstatt), la gale bactérienne (*Xanthomonas campestris pv.vesicatoria* (doidge) Dowson), le Chancre bactérien (*Clavibacter michiganensis* subsp.*michiganensis*) et la moëlle noire (*Pseudomonas corrugata* Roberts et scarlett) (Verolet, 2001).

### IV.1.3 Virus :

- ✓ Virus de la mosaïque du tabac (TMV), transmis par la semence et par voie mécanique.
- ✓ Virus de la mosaïque du concombre (CMV), donnant des feuilles filiformes ou en fougère.
- ✓ Virus Y de la pomme de terre (PYV), donnant des nécroses sur feuilles avec dessèchement.
- ✓ Tomato yellow leaf-curl virus (TYLCV), provoquant crispation et jaunissement des feuilles (feuilles en cuillère).
- ✓ Maladie bronzée de la tomate due au Tomato spotted-wilt virus (TSWV), aspect bronzé de la plante qui reste naine et stérile, transmis respectivement par les pucerons, l'aleurode *Bemisia tabaci* et les thrips (Blancard, 1988).



**Figure. 03:** Maladies cryptogamique de la tomate, de gauche à droite: Botrytis sur fruit, Oïdium et fusariose sur feuilles (Zitouni 2014).

### IV.2 Ravageurs :

#### IV.2.1 Les acariens (*Tetranychus* sp.) :

Les acariens sont des arthropodes qui ressemblent aux araignées. Ils mesurent moins d'1 mm, leur couleur est souvent jaune, rouge ou orange. Ils pondent leurs œufs sur le côté inférieur des feuilles. Les larves et les adultes sucent la sève des plantes. Les feuilles et les tiges jaunissent et se dessèchent. Les acariens peuvent fabriquer des toiles en fils légers qui ressemblent aux toiles d'araignées. Les dommages qu'ils provoquent sont les plus importants pendant la saison sèche (Shankara et al., 2005).

## **IV.2.2 Les insectes :**

### **IV.2.2.1 La mouche blanche (*Bemisia tabaci*) :**

La mouche adulte est de couleur blanche et a une longueur de 1 à 2 mm. Tout comme les larves, qui se nourrissent de la sève des feuilles. Lorsqu'on retourne la plante, tout un groupe de mouches pourra s'envoler. Elles déposent leurs œufs sur le côté inférieur des feuilles. Les œufs éclosent après environ 1 semaine. 2 à 4 semaines après l'éclosion, les larves vont former un cocon dans lequel elles resteront pendant à peu près une semaine afin de se métamorphoser. Ces insectes présentent surtout un problème au cours de la saison sèche. Une fois que la saison des pluies commence, ils disparaissent (Shankara et al., 2005).

### **IV.2.2.2 Les pucerons (*Aphididae*) :**

Les pucerons sont des insectes mous, allongés, avec une longueur d'environ 2,5 mm. Chez chaque espèce, il existe des ailés ainsi que des aptères. Les dommages directs sont produits lorsque les colonies apparaissent en grand nombre sur la culture. Les pucerons préfèrent les feuilles et les tiges tendres. En plus des dommages directs qu'ils peuvent provoquer, les pucerons transmettent également différents virus (Shankara et al., 2005).

### **IV.2.2.3 Les thrips (*Thripidae*) :**

Les thrips sont des très petits insectes, ils ne mesurent que 0,5 à 2 mm de long ; il faut regarder attentivement pour pouvoir les remarquer. En général, ils ont des ailes et déposent leurs œufs sur les feuilles. Les larves apparaissent après environ 10 jours. Les larves de thrips et les adultes sucent la sève des feuilles, ce qui cause des taches argentées sur la surface des feuilles en question. Les thrips adultes déposent également leurs excréments sur les feuilles, ressemblant à des petits points noirs. Quelques espèces de thrips sont des vecteurs de la maladie bronzée de la tomate (TSWV). La phase de croissance en cocon a lieu dans le sol (Shankara et al., 2005).

#### IV.2.2.4 Les noctuelles (Lepidoptera) :

Les noctuelles sont des ravageurs courants dans les cultures de tomates. Des œufs verts ou bruns sont déposés sur les jeunes feuilles, les fleurs et les fruits. Les larves qui sortent des œufs se nourrissent des feuilles, des fleurs, des fruits et même des racines. Alors qu'elles se nourrissent, les chenilles grandissent et traversent un certain nombre de phases de croissance larvaire. A un certain moment, elles vont sous la terre pour former des cocons. Quelques semaines plus tard, des adultes ailés s'envoleront et se disperseront (Shankara et al., 2005).

#### IV.2.2.5 La Cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) :

La cicadelle la plus commune qui ravage les cultures de tomates est la cicadelle de la pomme de terre. Elle avance latéralement. Elle dépose des œufs verts à forme de banane sur le côté inférieur des feuilles. La cicadelle de la pomme de terre ne se trouve qu'en Amérique du Nord, du Centre et du Sud et se nourrit de la sève de la plante. Aux endroits où la cicadelle a sucé la feuille et si les dommages sont importants la couleur de la feuille devient plus claire (Shankara et al., 2005).

#### IV.2.2.6 Les mineuses :

Les mineuses sont des chenilles de microlépidoptères (1 à 2 cm d'envergure). Ces chenilles creusent dans le limbe des feuilles des galeries serpentineuses qui s'élargissent au fur et à mesure de leur croissance. Elles émettent une cire protectrice et entraînent la déformation des feuilles et leur chute (disparition de la chlorophylle) (Shankara et al., 2005).



**Figure. 04:** Symptômes d'attaque de *T.absoluta* (B), *Liriomyza trifolii* (A) (originale 2019).

## **Chapitre II**

**La mineuse de la tomate**

***Tuta absoluta* Meyrick**

## I. Introduction

Depuis 2008, un ravageur originaire d'Amérique du sud a fait son entrée sur le territoire algérien. Il s'agit de *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) un micro-lépidoptère phytophage dont les larves causent d'importants dégâts sur tomate et autres Solanacées (Pires et al., 2010). Cette mineuse constitue un facteur limitant du développement de la culture puisqu'elle peut causer entre 70 % et 100% de pertes (Oliviera et al., 2007). Les larves, à tous les stades causent des dégâts importants en creusant des galeries sur les parties aériennes des plants, les fruits verts ainsi que les fruits mûrs sont touchés (Colomo et Berta, 1995). Afin de lutter efficacement contre ce fléau qui préoccupe les producteurs, il est nécessaire de connaître sa biologie et son écologie avant de combiner les moyens de luttés.

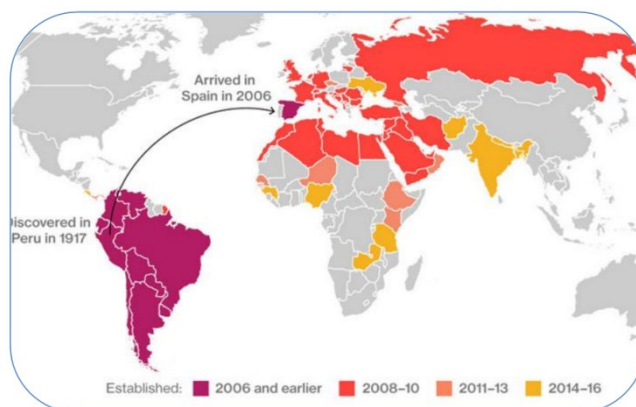
## II. Origine et répartition géographique

### II.1. Dans le monde

Décrit initialement au Pérou, *T. absoluta* s'est répandu dans toute l'Amérique du Sud : Chili (1935), Argentine (1964), Bolivie et Brésil (1980) (Siqueira et al., 2001). En Europe, cet insecte a marqué sa présence pour la première fois en Espagne, dans le Sud-Est en Valence (Urbaneja et al., 2009). Le premier signalement de *Tuta absoluta* en Italie a été fait au printemps 2008 dans les régions de Calabria, Abruzzo, Campania et Sardegnna, en France était en Octobre 2008 en Corse (EPPO, 2009).

En Mars 2009 l'insecte a été détecté pour la première fois aux Pays-Bas et au Royaume-Uni dans un site de production de tomate sous serre dans le Sud-est dans la région d'Essex (Fera, 2009). La Grèce a déclaré la présence du ravageur dans la région de Crète en juin 2009, aussi en Allemagne la première détection était en 2009 et en Hongrie en 2010 (EPPO, 2011).

Le Maroc, a signalé la mineuse de la tomate pour la première fois en Mai 2008 dans la province de Nador et a entraîné des dégâts très importants sur la tomate sous serre et de plein champ (EPPO, 2008), pour la Tunisie les premières attaques ont été observées sur tomate en fin Octobre 2008 (Germain et al., 2009).



**Figure 05:** Aire de répartition de *Tuta absoluta* dans le monde de l'année 2006 à 2016 (EPPO , 2016)

## II.2. En Algérie

En Algérie, *T.absoluta* a été signalée au niveau des cultures de tomate sous serre dans une zone côtière de l'Ouest, au Centre et une partie de la côte Est. À la fin de l'hiver 2008, sa présence est signalée sur les cultures de tomates dans la région de Mostaganem (côte Ouest de la zone côtière). Les galeries inhabituelles ont été observées sur les feuilles de tomate cultivée sous serre. Dans un premier temps, elles ont été confondues avec les dégâts causés par la mouche mineuse, mais une observation plus approfondie a révélé la présence de micro lépidoptère. Plus tard des larves ont été collectées et élevées ce qui permettra l'identification du ravageur.

Au printemps 2008, les premiers foyers ont été observés dans les serres de tomates dans la commune de Mazagran (prés de Mostaganem) et rapidement étendus aux communes mitoyennes. Les dégâts sur les feuilles ont été signalés en Mars et sont apparus sur fruits en Mai. D'autres foyers ont également été signalés dans la commune de Hassi Bounif (prés d'Oran).

### III. Position systématique de l'insecte

Il a été décrit pour la première fois par l'entomologiste Meyrick ; il a reçu au début le nom de *Phthorimaea absoluta* (Rojas, 1981). Cette espèce a eu plusieurs appellations: *Gnorimoschema absoluta*, *Scrobipalpula absoluta*, *Scrobipalpuloides absoluta* avant d'être classé dans le genre *Tuta*. Selon Povolny (1994), la position systématique de *Tuta absoluta* est comme suit :

Règne : Animalia

Phylum : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Lepidoptera

Sous-ordre : Glossata

Super-famille : Gelechioidea

Famille : Gelechiidae

Sous famille : Gelechiinae

Genre : *Tuta*

Espèce : *Tuta absoluta* Meyrick (1917)

### IV. Morphologie de *T. absoluta*

#### IV.1. Œufs

Les œufs ont une forme ovale de couleur blanche crème à jaune, mesurant environ 0,36 mm de long et 0,22 mm de large. Ils sont déposés de préférence sur la face inférieure des folioles, ils sont soit regroupés ou isolés, la couleur devient plus foncée à l'approche de l'éclosion des larves (Molla et al., 2008).



**Figure.06 :** Œuf de *T.absoluta* sur la face supérieure de feuille de tomate (originale 2019).

### IV.2. Larves

Après éclosion, les jeunes larves creusent des galeries sur feuilles, tiges ou fruits dans lesquelles elles se développent. Elles passent par quatre stades larvaires successifs, dont la taille varie de 0.9 à 7.5 mm (Berkani et Badaoui, 2008). La larve initiale ou de premier stade est de couleur beige clair avec une capsule céphalique foncée caractéristique, puis elle vire de la couleur verdâtre à rose du second au quatrième stade (Silva, 2008).



**Figure.07 :** larves de *T.absoluta* (A) 1<sup>er</sup> stade, (B) 4<sup>ème</sup> stade. ( Gx20) (originale 2019).

### IV.3. Nymphes

Aussi appelée chrysalide, est de couleur verte au début et vire au marron à l'approche de l'émergence, est d'environ 4 à 6 mm de long et 1,2 à 1,4 mm de large, elle est protégée d'un cocon de soie blanc (Arno et al, 2010; Marcano, 2008).



**Figure#08** : Début du stade chrysalide de *T. absoluta* . ( Gx20) (originale 2019).

#### IV.4. Adulte

Ce petit papillon de nuit mesure environ 7 mm de long et 10 mm d'envergure chez les mâles et 11 mm chez les femelles, de couleur variant de l'argent au brun foncé avec la présence des points noirs sur les ailes antérieures de l'insecte (Pereira, 2005 ; Molla et al. 2008). Les antennes sont longues et filiformes avec des anneaux de couleur gris sombre qui alternent avec des anneaux de couleur crème (figure09) (Vargas, 1970). L'abdomen des femelles est de couleur crèmeux marron, il est plus large et plus volumineux que celui des mâles (Estay et Bruna, 2002) ce qui fait la différence de taille.



**Figure.09** : stade adulte de *T.absoluta* . ( Gx20 ) (Hadj Benrezig , 2016).

## V. Biologie de *T.absoluta*

L'adulte de *T. absoluta* a un haut potentiel de reproduction, apparait tout au long de l'année où les larves n'entrent pas en diapause aussi longtemps que la nourriture est disponible (Molla et al., 2008). Ce déprédateur peut avoir entre 10 et 12 générations par an selon les conditions climatiques (Silva, 2008). Au laboratoire, le cycle complet de *T. absoluta* dure 76,3 jours à 14°C, 39,8 jours à 19,7°C et 23,8 jours à 27,1°C (Barrientos et al., 1998).

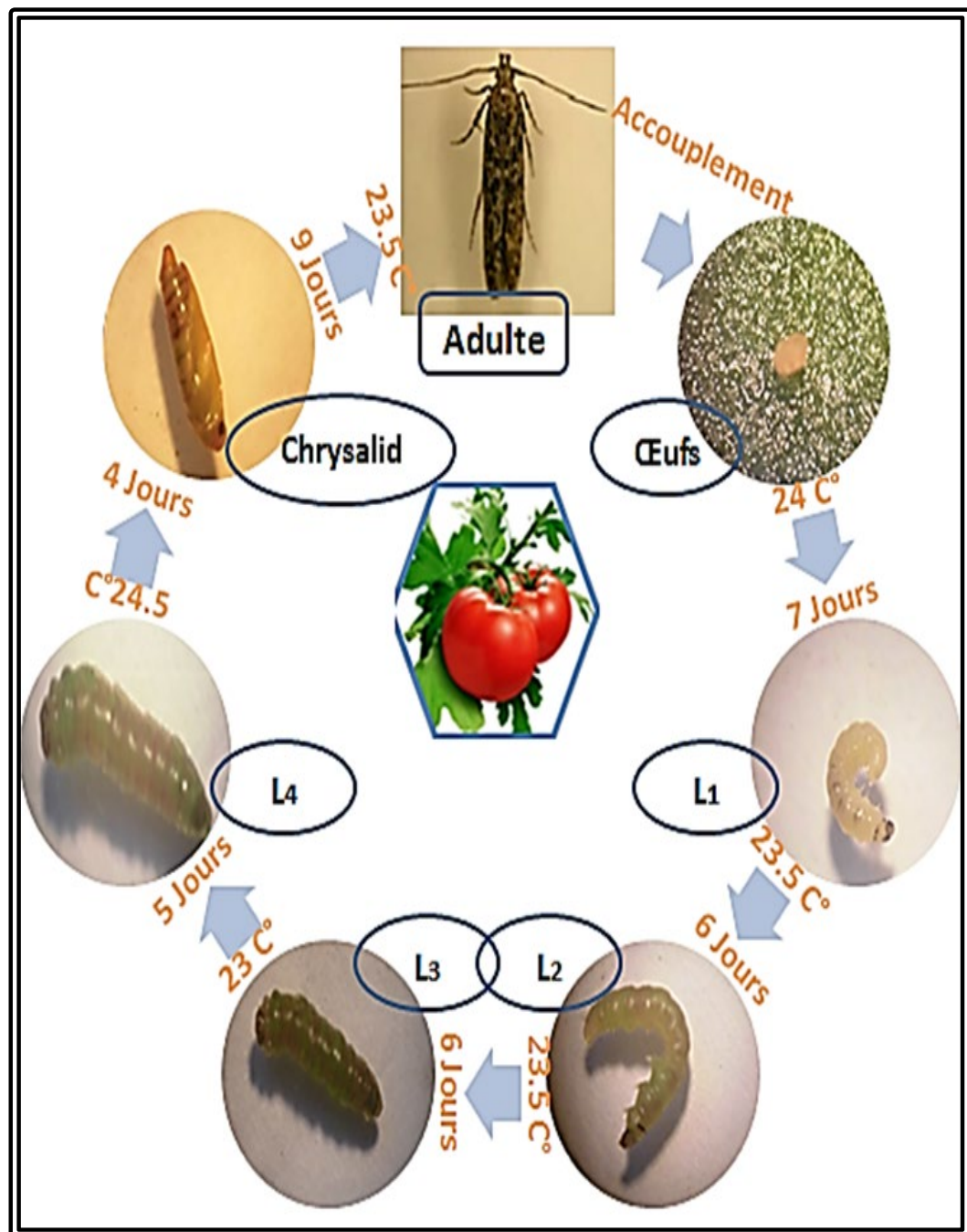
La longévité d'un adulte est influencée par les conditions atmosphériques, Estay (2000) note que la durée de vie des femelles est située entre 10 et 15 jours tandis qu'elle est seulement de 6 à 7 jours pour les mâles. D'autres auteurs signalent que la longévité est comprise entre 10 et 22 jours pour les femelles et 10 jours pour les mâles (Souza et Reis, 2000 ; Torres et al,2001).

Ces femelles s'accouplent une fois par jour durant plus de quatre heures, elles atteignent jusqu'à 6 accouplements au cours de leurs vie (Silva, 2008 ; Molla et al. 2008).

Les œufs de *T. absoluta* sont déposés isolément et rarement groupés, la période d'incubation est de 4 à 7 jours selon les facteurs du milieu (Pires, 2008). Les larves éclosent 3 à 5 jours après la ponte, et se déplacent pendant plusieurs minutes (20 à 30 mn) avant de perforer le parenchyme des feuilles, fruits ou tiges, pour se comporter comme une mineuse (Guenaoui et Ghelamallah, 2008 ; Molla et al. 2008).

Les larves de différents stades confectionnent des mines caractérisées par la présence excréments bruns (Rodrigues et al, 2007). La période larvaire dure environ de 11,9 à 14 jours (Silva, 2008 ; Pires, 2008). En fin de cycle, la larve aura consommé 2,8 cm<sup>2</sup> de la surface foliaire, dont 2,2 cm<sup>2</sup> par le 4ème stade (Bogorni et al., 2003).

Au stade pré-nymphal l'insecte cesse de s'alimenter et avant de se métamorphoser la chenille quitte la galerie et se laisse transporter par un fil de soie sur le sol où se déroule la nymphose jusqu'à l'émergence. Selon Torres et al.(2001) ; Guenaoui et Ghelamallah (2008) la chrysalide reste dans le sol environ 6 à 10 jours avant l'émergence.



**Figure#10** : Stades de développement de *T.aboluta*. (L1) 1<sup>er</sup> stade larvaire, (L2) 2<sup>ème</sup> stade larvaire, (L3) 3<sup>ème</sup> stade larvaire, (L4) 4<sup>ème</sup> stade larvaire (Originales) sauf Adulte de (Chlih,2009). Les données de l' INPV au 8 Mai 2013.

## V. Symptômes et dommages

Les dommages sont causés par les larves de *T.absoluta*, qui peuvent attaquer tous les organes aériens (tige, feuille et fruits) (figure.11), et entraîner des pertes considérables pouvant atteindre 80 à 100% (INPV, 2008). Ce ravageur produit des pertes par la réduction des rendements étant donné la destruction des feuilles et bourgeons, et par les dommages au niveau des fruits qui diminuent leur valeur commerciale (Biurrun, 2008). La larve du premier stade cherche un point d'entrée dans les feuilles, et dès sa pénétration le parenchyme elle commence à consommer le mésophile en creusant une galerie de plus en plus large dans laquelle elle se développe et complète sa croissance (Uchoa- Fernandez et al. 1995). Il arrive que la larve quitte la galerie pour attaquer d'autres feuilles saines ce qui augmente les dommages de *T.absoluta* sur la plante (Estay, 2000). Les chenilles s'attaquent aux fruits verts comme aux fruits mûrs. Les tomates présentent de nécroses sur le calice ou des trous de sorties à leur surface (Ramel et Oudard, 2008).



Figure#11: Les dégâts de *T. absoluta* sur les fruits de tomate (Ramel et Oudard, 2008).

## VI. Méthodes de lutte

### VII.1. Méthode prophylactiques

Les techniques culturales sont des pratiques visant à réduire les sources de l'infestation par *T.absoluta*. Dès la fin de la culture en place et avant l'entame de la nouvelle saison, des mesures prophylactiques doivent être prises. Ces dernières consistent à :

- 1- Détruire les résidus de récolte infestés par leur enfouissement
- 2- Désherber l'intérieur et les alentours des serres et les parcelles de pleins champs pour supprimer les plantes refuges.

3- Avant le repiquage, les plantules de tomate doivent être indemnes de toute trace de *T. absoluta*. En pleine culture l'élimination des feuilles sénescentes contaminées de la partie basale de la plante est une bonne pratique.

5- L'installation de filet insectproof sous abri (serre ou tunnel)

6- L'assolement en intercalant la culture avec d'autres cultures qui ne sont pas solanacées (Lietti, 2005; Modeiros et al, 2005; Salvo et valladares, 2007).

## VII.2. 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 application de molécules détruisant ou limitant les populations de bio-agresseurs (Doré et al, 2006. Siqueira et al, 2000) ont noté que la résistance de *Tuta absoluta* à certains insecticides a été rapportée dans plusieurs pays. Afin d'éviter l'apparition rapide d'une telle résistance, il convient de respecter pour chaque produit, le nombre d'applications autorisés par an, les doses prescrites et d'alterner les matières actives d'un traitement à l'autre.

La lutte chimique a donné des résultats très variables selon les matières actives, tout en restant inefficace pour l'éradication complète du ravageur (Luna et al, 2007). De nombreux insecticides ont été utilisés pour contrôler les populations de *T. absoluta* dans les pays où le ravageur est présent. Malgré leur efficacité l'utilisation de ces spécialités présente plusieurs problèmes: l'apparition de la toxicité chez l'homme, la pollution de l'environnement, et le plus important du point de vue de la lutte contre les ravageurs, c'est l'apparition de la résistance chez ces ravageurs. Cela a conduit à trouver d'autres alternatives à la lutte chimique dans lesquelles une sélection des produits phytopharmaceutiques efficaces pour contrôler les ravageurs, on trouve certaines substances sélectives sur les ennemis naturels. Les substances actives qui donnent les meilleurs résultats et qui répondent à ces deux exigences sont l'indoxacarbe et le Spinosad (Câceres, 2000).

## VII.3. Lutte biologique

La lutte biologique est l'usage d'organismes vivants ou de leurs produits. Les organismes utilisés, appelés communément auxiliaires, antagonistes ou agents de

lutte, peuvent être des parasitoïdes, des prédateurs (insectes, acariens, nématodes), des pathogènes (virus, bactéries, champignons) ou des compétiteurs qui occupent la niche écologique plus vite que l'espèce nuisible à juguler (Riba et al, 2008), tout en maintenant un équilibre naturel (Salvo et Valladares, 2007).

En raison des conséquences négatifs liés à l'utilisation des insecticides, de nombreux chercheurs ont étudié les alternatives et les moyens de lutte contre *T. absoluta*, ainsi que l'action de ses ennemis naturels dans leurs régions d'origines (Filho et al.2000).

Les prédateurs et parasitoïdes appartenant aux insectes constituent le groupe le plus important qui cause la mortalité larvaire de la mineuse (Miranda et al., 1998).



**Figure#12 :** *Necremnus artynes* (Gx10). (Zitouni 2014) .

# **Chapitre III**

## **Plante toxique**

***Datura stramonium L.***

## I. Introduction

Le *Datura* est utilisé depuis des siècles à différentes fins, qu'il s'agisse de rituels religieux ou chamaniques (du fait des propriétés hallucinogènes), ou d'un usage médical (pour ses propriétés sédatives et antispasmodiques). Cette plante a fait à ce titre l'objet de plusieurs évaluations (1992, 2002 et 2003) par les Centres d'évaluation et d'information sur les pharmacodépendances-Addictovigilance (CEIP-A).

## II. Présentation

*Datura stramonium L.* ou *datura officinalis* est une plante herbacée annuelle (figure 13), originaire d'Amérique latine, de la famille des Solanacées très vigoureuse pouvant atteindre 1,5 m de haut et plus de 2 m d'envergure (Le Sicoval. 2017). Introduite lors d'importations de graines de céréales. Cette Solanacée pousse en culture mais aussi dans des habitats perturbés comme les bords de routes ou les berges. Bien qu'elle soit capable de se développer sur des sols humides, elle préfère les endroits secs et ensoleillés.



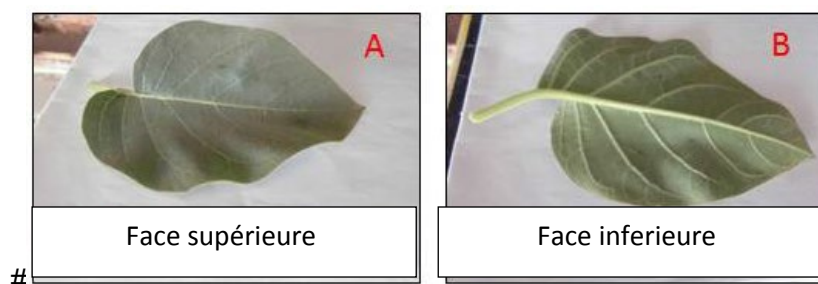
Figure.13: Aspect général de la plante toxique *Datura* ( [www.freonpdl.fr](http://www.freonpdl.fr))

### III. Caractéristiques du datura

#### III.1. Caractéristiques biologique

C'est une plante herbacée de genre est originaire d'Amérique et d'Asie tropicale. Le datura stramoine (appelé aussi pomme épineuse) est sub-spontané dans toute l'Europe. C'est une plante de 30 cm à 1 m en général mais elle peut atteindre 1.4 m de haut. Elle est commune dans les endroits incultes, les champs et le bord des cours d'eau (Boris M.,2001).

Les feuilles, de couleur vert sombre, sont à disposition alterne ; elles sont pétiolées, molles, glabres, de grande taille (7 à 15 cm). Lorsqu'elles sont froissées, elles dégagent une odeur nauséuse qui s'atténue avec la dessiccation. (figure 14)



**Figure.14** : aspect général d'une Feuille de la stramoine (originale 2019).

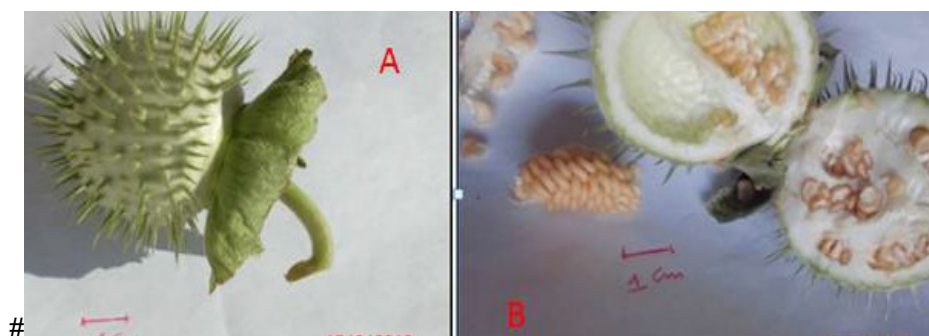
Les fleurs sont blanches, solitaires ou par deux ; elles atteignent 4 à 10cm. Le calice est tubuleux et allongé ; la corolle forme un tube plissé en long, évasé en un sommet dentelé, avec 5 étamines.(figure 15)



**Figure.15** : Fleur de la stramoine (originale 2019).

La racine est blanche, épaisse et de type pivotant plus ou moins ramifiée.

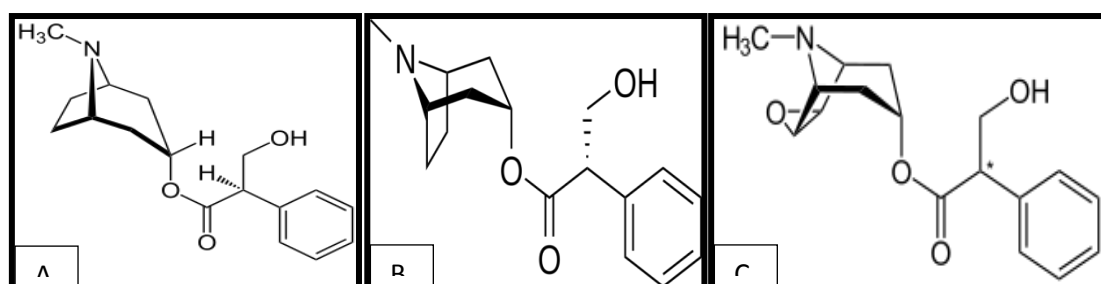
Le fruit est une capsule épineuse à quatre loges, globuleuse, de 5 cm de diamètre. Il contient de très nombreuses graines noires, réniformes, à la surface chagrinée et de petite taille (4.5 mm de long sur 1.5 mm de large). (figure 16)



**Figure.16:** fruit (A) et graines (B) de la stramoine (originale 2019).

### III.2. Caractéristiques Chimique

Toutes les parties de la plante renferment des alcaloïdes : hyoscyamine, atropine et scopolamine. Leurs quantités et leurs proportions varient selon la partie de la plante ainsi que les conditions environnementales. Selon Miraldi et *al.* (1998) les plantes du genre *Datura* présentent une teneur totale en alcaloïdes de 0,2% à 0,6% ; le tiers est de la scopolamine ; les 2 tiers restants de l'hyoscyamine et de l'atropine (figure 17).



**Figure.17:** Hyoscyamine (A). Atropine (B). Scopolamine (wikipédia.2019).

### III.3. Caractéristiques Pharmacologie générale et pharmacocinétique

L'hyoscyamine, l'atropine et la scopolamine sont des antagonistes des récepteurs muscariniques périphériques et centraux, à l'origine d'une action parasympatholytique ou anticholinergique. Rapidement absorbés par le tractus digestif, ces alcaloïdes sont métabolisés au niveau hépatique. La demi-vie de ces molécules est de 2 à 5h pour l'atropine et de 3 à 8h pour la scopolamine. Les premiers

symptômes apparaissent rapidement après l'ingestion : 10 à 20 minutes dans le cas d'une infusion (Goullé et al., 2004).

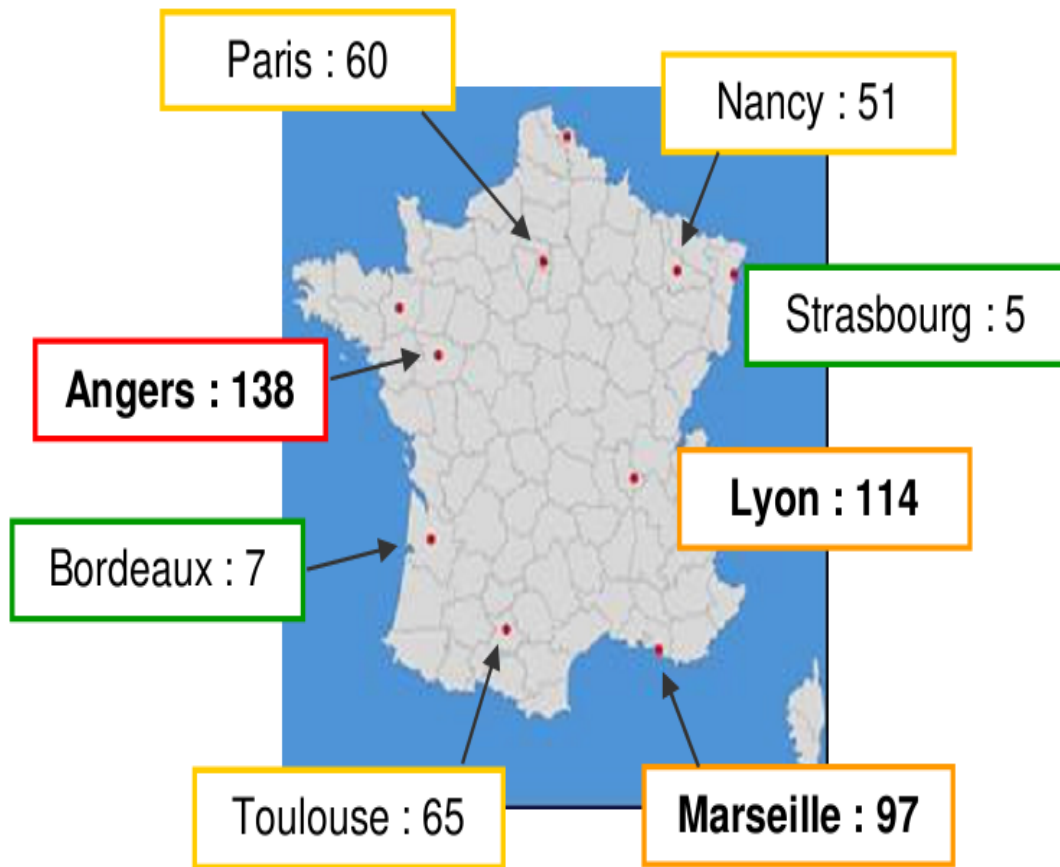
#### III.4. Toxicologie

*Datura stramonium* est responsable du syndrome anticholinergique ou atropinique, qui se manifeste d'abord par des troubles périphériques (mydriase bilatérale et troubles de l'accommodation ; tachycardie, vasodilatation etc..) puis des troubles centraux (agitation, confusion, hallucinations...). Ils peuvent entraîner une intoxication modérée persistant 8 à 12 heures ou une intoxication sévère durant 2 à 3 jours (la mydriase étant particulièrement lente à disparaître) (Lagarce et al.2008)

Actuellement, un traitement symptomatique est le plus souvent proposé dans un but sédatif (benzodiazépines voire neuroleptiques) et correcteur (hydratation). La physostigmine (*Anticholium*) est proposée dans les syndromes modérés ou graves (Goullé et al., 2004).

Les doses toxiques sont assez difficiles à déterminer, la littérature rapportant une dose toxique chez l'enfant de 2 à 5 g de graines (0,1 mg/kg de scopolamine) (Bruneton J. 2005).

En France, Cinq cent trente-sept (537) expositions ont été rapportées ; la répartition par centre est montrée dans la figure18.



**Figure 18** : Répartition géographique des cas d'exposition issus des CAPTV (n=537)

# Chapitre IV

Plante médicinale

*Thymus vulgaris L.*

## I. Introduction

Il y a environ près de 240 000 à 300 000 espèces de plantes à fleur sur terre. Moins de 10% de ces espèces sont étudiés scientifiquement pour leurs propriétés pharmacologiques (Diallo,2000; Anthony et al., 2005), ce qui fait de ces plantes un réservoir de molécules bioactives encore peu exploré. Les plantes aromatiques et médicinales et ses substances naturelles en particulier représentent une immense source de chimiodiversité, avec souvent des structures très originales dont une synthèse totale et rentable est souvent impossible à réaliser (complexité structurale, stéréospécificité...).

## II. Les plantes médicinales

La définition d'une plante médicinale est très simple. Il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (Farnsworth et al, 1986). Environ 35 000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne (Elqaj et al, 2007).

## III. Les propriétés biologiques des plantes

Depuis le XVIII<sup>ème</sup> siècle, au cours duquel des savants ont commencé à extraire et à isoler les substances chimiques qu'elles contiennent. On considère les plantes et leurs effets en fonction de leurs principes actifs. La recherche des principes actifs extraits des plantes est d'une importance capitale car elle a permis la mise au point de médicaments essentiels.

Aujourd'hui les plantes sont de plus en plus utilisées par l'industrie pharmaceutique, il est impossible d'imaginer le monde sans la quinine qui est employée contre la malaria ou sans la digoxine qui soigne le cœur, ou encore l'éphédrine que l'on retrouve dans de nombreuses prescriptions contre les rhumes (Iserin et al, 2001).

#### IV. Efficacité des plantes entières

La phytothérapie à la différence de la médecine classique, recommande d'utiliser la plante entière, appelée aussi "totum" plutôt que des extraits obtenus en laboratoire. La plante entière est plus efficace que la somme de ses composants, les plantes contiennent des centaines voire des milliers de substances chimiques actives (Iserin et al, 2001).

#### V. *Thymus vulgaris* (Lamiacées)

##### V.1. Origine du nom

Le nom de « Thym » est la francisation de *Thymus* qui désignait en latin plusieurs Lamiacées aromatiques de petite taille, lui-même issu du grec thumon qui signifie « parfum », à cause de l'odeur agréable que la plante dégage naturellement

##### V.2. Description botanique

*Thymus vulgaris*, est un sous arbrisseau, vivace, touffu et très aromatique de 7-30 cm de hauteur, d'un aspect grisâtre ou vert grisâtre. Ses tiges ligneuses à la base, herbacées supérieurement sont presque cylindriques, ces tiges ligneuses et très rameuses sont regroupées en touffe ou en buisson très dense. Ses feuilles sont très petites, ovales, à bord roulés en dessous à nervures latérales distinctes, au pétiole extrêmement court et blanchâtres à leur face inférieure. Ses fleurs sont presque roses ou blanches, font de 4 à 6 mm de longueur, sont pédicellées et réunies ordinairement au nombre de trois à l'aisselle des feuilles supérieures. Le limbe du calice est bilabié, un peu bossu. La corolle de taille variable, un peu plus longue que le calice mais la partie tubulaire de la corolle ne dépasse pas celle du calice, les étamines sont incluses. La période de la floraison commence en Mai-début de Juin (Wikipédia, 2008)



**Figure 19** : Aspect morphologique de *T. vulgaris* (wikipédia.2017).

### V.3. Classification

#### V.3.1. Classification classique

**Règne** : Plantae

**S / règne** : Tracheobionta

**Division** : Magnoliophyta

**Classe** : Magnoliopsida

**S / Classe** : Asterdae

**Ordre** : Lamiales

**Famille** : Lamiaceae

**Genre** : *Thymus*

**Espèce** : *Thymus vulgaris* L.

#### V.4. Habitat et culture

*Thymus vulgaris* est une plante typique des garrigues, qui s'accommode particulièrement dans les zones calcaires et rocailleuses, ne dépassant pas 2500 m d'altitude (Pitman, 2004 ; Polese, 2006). Elle préfère les sols légers, perméables, secs ou bien drainés, légèrement alcalins, constamment ensoleillés et quelque peu riches en matières organiques et en éléments minéraux fertilisa (Rey, 1990 ; Small et Deutsch, 2001; Peter, 2004).

Elle ne survit pas longtemps dans un sol lourd et détrempé. Sa croissance tolère un pH allant de 4.5 à 8.0 et pousse dans n'importe quel climat ayant une température moyenne annuelle de 7 à 20°C (Small et Deutsch, 2001; Peter, 2004).

#### V.5. Répartition géographique

##### V.5.1. Dans le monde

Le thym est réparti entre l'Europe, l'Asie de l'ouest et la méditerranée. Il est très répandu dans le nord-ouest africain (Maroc, Tunisie, Algérie et Libye), les montagnes d'Ethiopie et d'Arabie du sud-ouest en passant par la péninsule du Sinaï en Egypte.

Il se trouve également en région Macaronésienne (îles Canaries, Madère et les Açores) et en Himalaya. Il peut même atteindre les limites de la région tropicale et du Japon (Abdelli, 2017).

La région de l'ouest méditerranéen est considérée comme étant le centre de l'origine du genre *Thymus* ; l'espèce *Thymus vulgaris* provient particulièrement du sud de l'Europe, de l'Espagne à l'Italie (Morales, 1997 ; Peter, 2004). Le thym est maintenant très cultivé au Portugal, France, Allemagne, Espagne, Italie, Algérie, Maroc, Tunisie, Egypte, Turquie, Chine, Russie, Angleterre et les Etats-Unis d'Amérique (Wilson, 2002 ; Raghavan, 2006).

##### V.5.2. En Algérie

Le thym est représenté par plus de 300 espèces à travers le monde dont 12 sont localisées en Algérie et 9 d'entre elles sont endémiques. Ces espèces sont réparties le long du territoire national, du Nord algérois à l'Atlas saharien, et du constantinois à l'oranais (Abdelli, 2017).

### V.6. Propriétés du thym :

- ❖ Assaisonnement des aliments et des boissons.
- ❖ Antiseptique, désinfectant dermique et un spasmolytique bronchique dont il est indiqué pour traiter les infections des voies respiratoires supérieures.
- ❖ Les principaux constituants du thym montrent des propriétés vermifuges et vermicides (Bazylko et Strzelecka, 2007).
- ❖ Propriétés antivirales, antifongiques, anti inflammatoires, et antibactériennes dont une étude récente a montré que les extraits méthanoliques et hexaniques des parties aériennes de *Thymus vulgaris* inhibent la croissance de *Mycobacterium tuberculosis* (bactérie qui cause la tuberculose) (Jiminez-Arellanes et al, 2006).
- ❖ Propriétés anthelminthiques (Al-Bayati, 2008)
- ❖ Propriétés antioxydantes (Takeuchi et al, 2004 ; Golmakani et Rezaei, 2008) en raison de ces propriétés, le thym est utilisé comme un conservateur afin de prolonger la durée de conservation des poissons *Thunnus thynnus* durant leur stockage (Selmi et Sadok, 2008).

### V.6. Principes actifs du thym :

- ❖ Les acides phénoliques : thymol, carvacrol, linalool, acide caféique (Cowan, 1999), acide rosmarinique (Takeuchi et al, 2004).
- ❖ Les flavonoïdes : hespéridine, eriotrécine, narirutine (Takeuchi et al, 2004), lutéoline (Bazylko et Strzelecka, 2007).
- ❖ Les polyphénols : tanin (Cowan, 1999 ; Özcan et Chalchat, 2004).

# Chapitre I

## Matériel et méthodes

## I. Objectif:

Evaluer le pouvoir larvicide des extraits de deux plantes ; *Thymus vulgaris* (plante médicinale) et *Datura stramonium* (plante toxique), *in vitro* et *in vivo* sur des plants de tomate variété NADA F1.

## II. Matériel utilisé

### II.1 Matériel biologique :

Le matériel végétal utilisé comme source des extraits naturels est les parties aériennes de deux plantes. Le thym est acheté du marché locale, récolté par des artisans de la région de Oued Elkhir, pour la stramoine les échantillons sont collectés de la commune de Sidi Lakhdar wilaya de Mostaganem .

Le matériel animal est composé de larves de *T. absoluta*, collecté de feuilles infectes de la tomate cultivé au niveau de l'atelier expérimental de Mazagan.

Après séchage a l'air libre l'échantillon est réduite en poudre fine à l'aide d'un broyeur électrique. La poudre obtenue est conservée à l'abri de l'air et de l'humidité, dans des bocaux en verre hermétiquement fermés.



**Figure.19:** Matériel végétal utilisé ; Poudre de thym(A). feuilles de tomate (B).  
feuilles de Datura(C)) (Original,2019) .

## II.2 plante hôte

Pour les tests *in vivo*, des graines des tomates de la variété Nada F1 ont été semées dans une plaque alvéolée remplie de tourbe. Après quatre semaines de culture, les plantules ont été repiquées individuellement dans des pots.



**Figure. 20:** plants de tomate variété Nada F1 en pots (Original,2019)

### III. Méthodes d'extraction

#### III.1 préparation de l'extrait par eau surchauffée

Le processus d'extraction par eau surchauffée consiste exposer le mélange réactionnel ; de l'eau distillée et de la plante séché réduite en poudre avec un rapport de 1/10 (P/V a une température dépassant 120°C et une pression de 2 Bars ) durant 20 min. après est étape de filtration est nécessaire afin de récupérer l'extrait et le conservé a une température de 04°C et a l'obscurité pour éviter la photodégradation des molécules photolabiles, sensibles aux rayonnement UV ( Figure 21).



**Figure.21:** Étapes d'extraction par eau surchauffée ( Original,2019)

### III.2 Préparation de l'essai

Après la sélection des feuilles infestées sur terrain, une autre sélection est faite au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire et épingle entomologique pour distinguer les différents stades larvaires de *Tuta absoluta* (L1, L2, L3 et L4).

Le dispositif expérimental est constitué de 3 lots. Le premier servira comme témoin (T) et les deux autres sont considérés comme des lots traité par l'extrait de *D.stramonium* et *T.vulgaris* séparément. Chacun de lots est constitué par 5 boîtes de Pétri comportant 05 larves

### III.3 traitement larvicide des extraits:

Pour étudier l'effet des extraits de *D.sramonium* et *T.vulgaris* sur la mortalité des larves de *Tuta absoluta*, des feuilles saines de tomate ont été pulvérisé avec 100 $\mu$ l de l'extrait de *D.sramonium* et *T.vulgaris* séparément, ensuite chaque feuille est déposé dans une boîte de Pétri. Sur chaque feuille sont déposé cinq larves, pour les témoins nous avons pulvérisé les feuilles saines de la tomate avec 100 $\mu$ l d'eau distillée, cinq répétitions sont retenus pour chaque lot.



**Figure.22:** le dispositif expérimental des différents traitement larvicides.

**IV. Calcul du pourcentage de mortalité:**

Les pourcentages de mortalité chez les larves de *Tuta absoluta* traitées et les témoins sont calculés à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Mortalité observée} = \frac{\text{Nombre d'individus mort}}{\text{Nombre total d'individus}} \times 100$$

# **Chapitre II**

## **Résultats et Discussion**

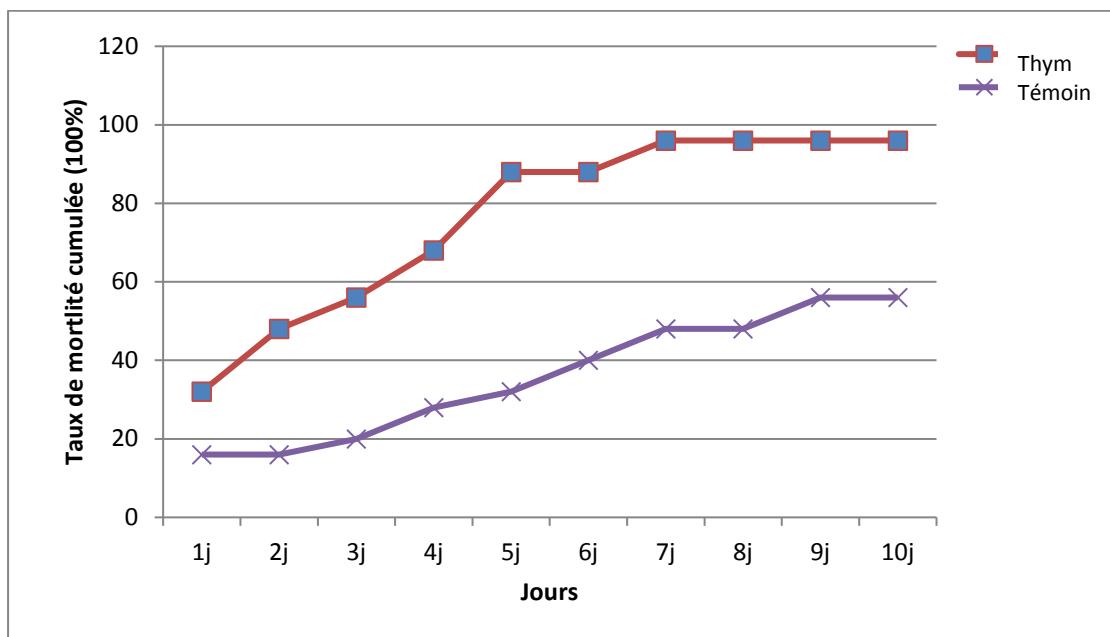
## I. Résultats et discussion

### I.1. Tests de toxicité *in vitro*

Les résultats des tests de toxicité des extraits de *D.stramonium* et *T.vulgaris* sur les larves de *T.bsoluta* montre des variations des taux de mortalité en fonction du temps comparativement au témoin.

#### I.1.1. Activité larvicide des extraits de *T.vulgaris*

La figure suivante représente l'évolution de la mortalité des larves en fonction du temps sous l'effet de l'extrait de *T. Vulgaris*

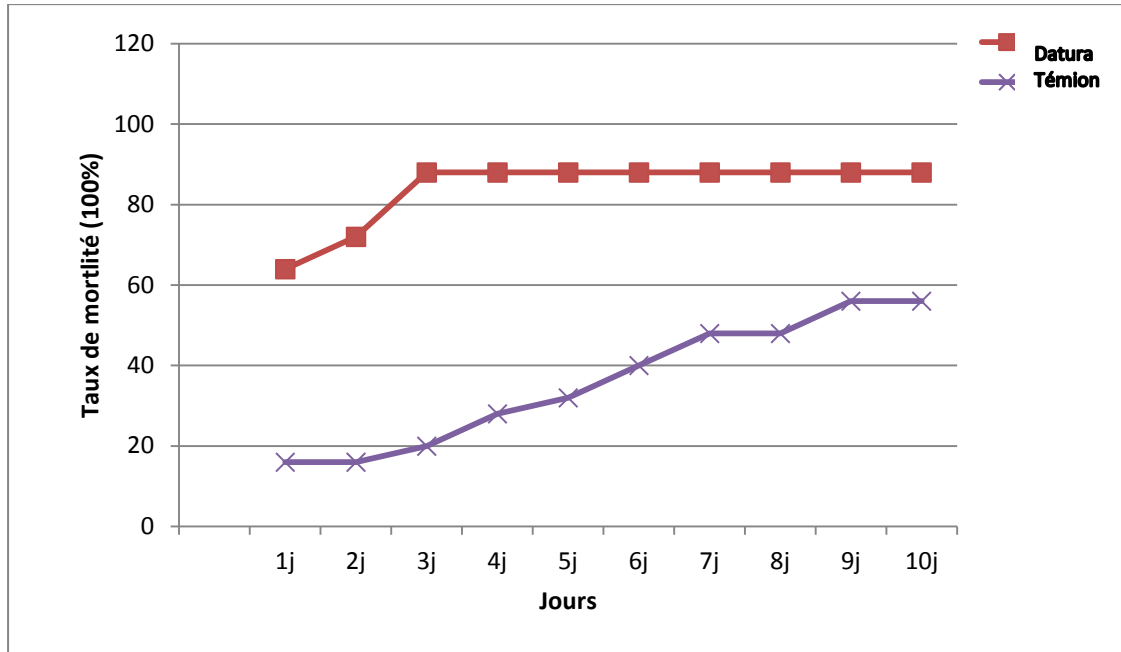


**Figure.23:** Effet de l'extrait de *T.vulgaris* sur le taux de mortalité cumulée des larves de *T.absoluta*.

D'après ces résultats on remarque une évolution rapide de la mortalité pour atteindre une valeur de 85 % par rapport à 30% enregistré chez le témoin lors des cinq premiers jours.

### II.1.2. Activité insecticide des extraits de *D.stramonium*

La figure 24 illustre la mortalité des larves traitées par l'extrait de *D.stramonium*, un effet significatif est noté sur la mortalité cumulée des larves en fonction de temps.

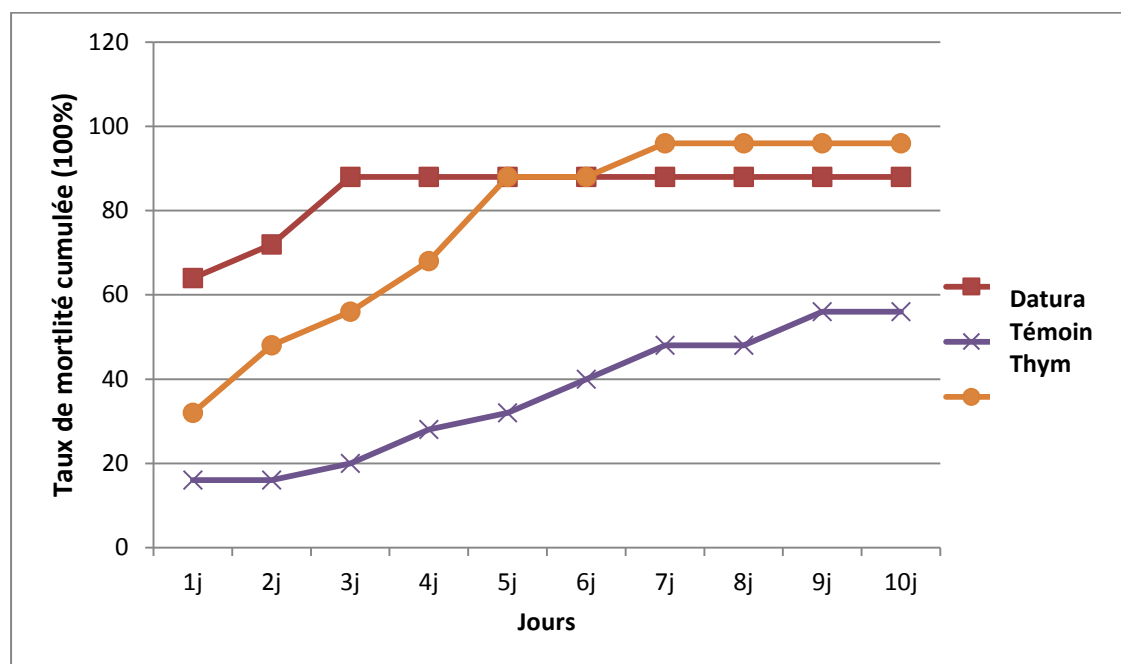


**Figure.24:** Effet de l'extrait de *D.stramonium* sur le taux de mortalité cumulée des larves de *T.bsoluta*

Il est important de noter, que cet extrait s'est montré plus toxique vis-à-vis des larves du ravageur, son utilisation permis d'observé des taux de mortalité plus importants que ceux enregistré pour le témoin. Plus de 60% des individus sont éliminés dès le premier jour qui suit le traitement.

### I.1.3. Comparaison entre l'efficacité des extraits de *D.strmonium* et *T.vulgaris*

Le pouvoir larvicide des traitement appliqués est nettement visible, différents taux de mortalité des larves de *T. absoluta* traités par l'extrait de *D.stramonium* et *T.vulgaris* ont été enregistrée par comparaison avec le témoin.

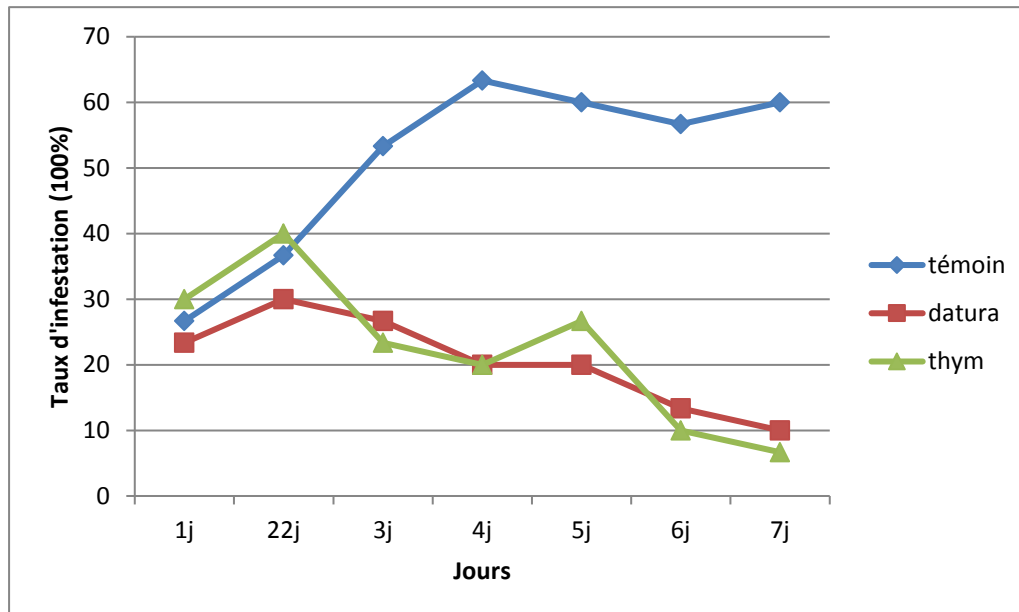


**Figure.25:** Comparaison entre l'efficacité des extraits de *D.strmonium* et *T.vulgaris*

Au premier jours, on remarque que le taux de mortalité des larves de *T.absoluta* traités par l'extrait de stramoine est très importante, et varient de 64% au 88%, concernant l'extrait de thym les taux de mortalité changent entre 30% et 58%. Il est important de noter, que l'efficacité de l'extrait de thym s'est montré moins toxique vis-à-vis des larves du ravageur, par rapport à l'efficacité de l'extrait de Datura pendant les premiers trois jours. Ceci peut être expliqué par le mode d'action des molécules extraites qui diffère entre les deux extraits de Thym et de Datura.

Entre le troisième et le quatrième jours, le taux de mortalité montre des valeurs très proches entre les deux extraits. Par contre, à partir du cinquième jour l'efficacité de l'extrait de thym commence à augmenter progressivement avec des taux de mortalité plus importantes par comparaison avec les taux enregistrés pour l'extrait de Datura.

## II.2. Taux d'infestation de *T.absoluta* sous l'effet des extraits de *D.stramonium* et *T.vulgaris*



**Figure.26:** Estimation du taux d'infestation de *T.absoluta* sous effet des extraits de *D.strmonium* et *T.vulgaris* sous serre

D'après le graphe ci-dessus des taux d'infestation semblables sont enregistré au premier jour chez le témoin et les lots des plants traités par les deux extraits.

Après deux jours on note une augmentation légère des taux d'infestation aux niveaux des blocs traités par l'extrait de thym et l'extrait de Datura 38% et 32% respectivement, ces valeurs chute pour atteindre une valeur minimale ; de l'ordre de 06,66 pour les blocs traités par l'extrait de thym et 10.00 % pour les lots traités par Datura. En parallèle, une augmentions progressive de taux d'infestation est observé chez le témoin pour atteindre une valeur maximale 63.33% au quatrième jour.

**Discussion :**

Les taux de mortalité enregistré *in vitro* sous l'effet des extraits bruts vis-à-vis des larves de *T.aboluta*, diffèrent en fonction du temps selon l'extrait appliqué ; de *T.vulgaris* ou de *D.stramonium*.

Pour l'extrait du thym le taux de mortalité enregistré *in vitro* était inférieur pendant les premiers jours du test que celui constaté pour l'extrait de stramoine, mais vers les derniers jours de l'expérimentation le meilleur pouvoir larvicide est observé chez le lot traité par l'extrait de thym. Ceci peut être expliqué par la durée de vie des molécules qui dure beaucoup plus pour l'extrait de thym que l'extrait de stramoine et qui est en relation avec la famille chimique des substances extraites dans les deux cas, il s'agit des polyphénols pour l'extrait de thym alors que pour stramoine ils 'agit des alcaloïdes qui sont en abondance dans cet extrait.

Les taux de mortalité enregistré en fonction du temps montrent qu'il y a des variations dans les modes d'action des molécules extraites, une réaction de contact rapide pour la plante toxique datura et ne possible action systémique de l'extrait de thym dont l'efficacité augmente nettement par comparaison avec l'extrait de datura à partir du quatrième jours.

Nos résultats concordent avec ceux obtenus par Hamoudi (2000); El-Guedoui (2002); Abbed et Abedd (2013) qui ont relevé des mortalités élevées des larves traitées avec l'extrait thym. Des études récentes prouvent que le *T.vulgaris* est connue par son activité insecticide contre d'autres groupes zoologiques comme les moustiques culicidés, ce qui explique la toxicité de cette plante en raison de leur richesse en molécules de terpènes (Tchouboungang et al.2009).

Ces résultats bien que préliminaires, témoignent d'une bonne activité larvicide des extraits testés, constituant un produit larvicide prometteur pour la lutte contre les larves de *T. absoluta*. Les extraits de *T. vulgaris* sont connus par leurs activités insecticides (Tchouboungang et al., 2009), ce qui explique la toxicité de cette plante en raison de leur richesse en molécules de terpènes (Tchouboungang et al., 2007).

On peut affirmer les résultats de ces bio-essaie par d'autres tests, et l'étude de l'effet synergique et/ou additif entre les molécules de deux extraits thym et stramoine.

## Conclusion

Actuellement, plusieurs questions sont soulevées concernant la sécurité des produits chimiques synthétisés utilisés en phytopharmacie. De plus, l'usage excessif d'agents insecticide chimique conduit à l'apparition des générations résistantes, des toxicités aiguë et chronique chez les agriculteurs et les consommateurs des produits traités par des pesticides chimiques.

Les extraits des plantes commencent à avoir beaucoup d'intérêt comme source potentielle de molécules naturelles bioactives.

Notre travail consiste en premier lieu à évaluer le pouvoir bio insecticide des extraits d'une plante aromatique *T.Vulgaris* et une plante toxique *D.stramonium* ; *in vitro* comme produit biologique larvicide vis-à-vis *T.absoluta*, et *in vivo* sur des plantes de tomate variété NADA F1.

L'ensemble des observations et les suivis mis en place au laboratoire ont révélés les résultats suivants :

*In vitro* ; l'activité larvicide des extraits de stramoine est très importante dès les trois premiers jours, allant de 64% au 88%. Par contre, pour l'extrait de thym les taux de mortalité enregistré varient de 30% au 58% .

*In vivo* ; les résultats du traitement appliqué par pulvérisation des extraits montrent des taux d'infestation de l'ordre de 38% aux niveaux des blocs traités par l'extrait de thym et de 32% pour les blocs traités par l'extrait de Datura, qui diminue progressivement pour atteindre une valeur minimale de 6,66% et 10.00 % respectivement pour le thym et la stramoine sept jours après l'application du traitement par pulvérisation direct.

En perspective, il serait intéressant de poursuivre cette étude par l'étude de différents concentrations afin de déterminer la DL50 et DL90, tester l'effet synergique ou additif entre les molécules des deux plantes, évaluer l'effet insectifuge/insecticide des extraits et finalement tester l'effet de ces extraits sur les ennemis naturels indigènes, afin de choisir la dose optimale qui contrôle le phytophage et en même temps protège ses ennemis naturels dans le cadre d'une lutte intégrée.

# **Références bibliographiques**

**Alphonse M.E.,(1864) :** De la famille des solanacées. Thèse présentée au concours d'agrégation (Section Des Sciences Naturelles). Paris, imprimerie de martinet rue mignon, 2.p6,12-177.

**ANONYME1, 2007.** DPAT (Direction de Planification et Aménagement du Territoire). 2p.

**ANONYME1, 2008.** Nouveau ravageur de tomate. Fredon corse-France.PDF.4p.

**Arnó J., Gabarra R., (2010):** Resultados de las experiencias de control biologicode la polilla del tomate en cultivo de invienadera y aire libre en Caltaluna. Phytoma Espana 217:65-68.

**Barrientos Z.R., Apablaza H.J., Norero S.A. et Estay P.P., (1998):** Threshold temperature thermal contant for development of the southamerien tomato moth. *Tuta absoluta* (Lep. :Gelechiidae). Departamento de Ciencia Végétal. Facultad de Agronomia e Ingemria Forestal, Pontificia Universicad Católica de Chile. Cienciae Investigaciôn Agraria. vol. 25, N°3, Pp. 133. 137.

**Bensaad .R , (2011) :** Lutte intégrée contre *Tuta absoluta* Meynck. (Lep : Gelechiidae) dans la région de Mostaganem ; capacité prédatrice des punaises mirides. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Magister, Université de Mostaganem (Algérie), Lutte biologique et intégrée contre les bio-agresseurs des cultures dans le Nord-Ouest algérien 58 p+ annexes.

**Berkani A., et Badaoui M.I., 2008 :** La mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick. (Lep : Gelechiidae), ed. INRA Algérie, alger,16p.

**BiurrunR., (2008) :** *Tuta absoluta* la polilla del tomate, ed. I.t.a.agricola, pp : 16-18.

**Blancard D., (1988):** Maladies de la tomate: Observer, Identifier, Lutter. I.N.R.A Paris 1988.

**Bodendörfer J., Guy C., Christophe A., Fabienne E., 2011 :** *Tuta absoluta* - mineuse de la tomate ; Bilan 2010, perspectives 2011, préconisations. Civam, Biocorse. Canico, FREDON CORSE , 2 p.

**Bogorni., Silva P.C.R.A., Carvalho G.S., (2003):** Leaf mesophyll consumption by *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) in three cultivars of *Lycopersicon esculentum* Mill. Depatamento de Entomologia Fitopotologia e Zoologia Agricola, Ascuela Superior de Agricultura, Universidad de Sao Paulo, SP Ciencia rural, Santa Maria : V23 n°1 Janv.Févr., 7-11.

**Boris M. Né(e) le 8 avril 1974.,(2001) :** Intoxications des animaux domestiques par les familles des solanacées., présentées à l'Universite CLAUDE-BERNARD LYON I (Médecine-pharmacie).p5,8,24,40 -89.

**Câceres S., (2000) :** La polilla del tomate: manejo químico-cultural. Bella Vista. Estación Experimental Agropecuaria. Hoja de Divulgación Nro. 15. 2000. 5 p.

**Celma A.R., Cuadros F., Lopez-rodriguez F., (2009) :** Characterisation of industril tomato by productes from infrared drying process . food Bioproducts Proc ., 87 ; 282-291 .

**Chaux C. et Foury C.L., (1994) :** Cultures légumières et maraichères. Tome III : légumineuse potagères, légumes fruit. tec et doc la voiser. 226p.

**Chlih ., 2010 :** Mineuse de la Tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick). P1-3.

**Claude B., (2008) :** Histoires de plantes, Une diversité exceptionnelle, Les Solanacées. p5-8.

**Colomo M.V. et Berta M.C., (1995):** fluctiacion de la poblacion de scobipalpula absoluta (Meyrick) (Lep : Gelechiidae) en plantacions de tomate en el departamento de lules, Tucuman Acta Zool. Lilloana 43:p165-177.

**Cronquist A., 1981.** An integrated System of classification of following plants. Colombia University. 1256p

**D. Cauet (1864).**., Pharmacien Majoure De Deuxieme Classe, Docteur en sciences natureles., Des solanacées., Repetiteur A L'ecole Du Service De Sonte Militaire De Strasbourg., Thèse présentée au concours d'agrégation., Et soutenue à L'Ecole Superieure De Paris., P3 Et 4 -177 .

**Doré C., et Varoquaux F., (2006) :** Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées ; Publié par Editions Quae, 2006 ; ISBN : 2738012159. 812 pages.

**EPPO., (2009):** Eppo reporting service-pests and Diseases, n°10, 24 pages.

**Estay P.P & Bruna A., (2002):** Insectos, ácaros y enfermedades asociadas al tomate en Chile. Santiago, INIA Centra regional de investigación, La platina. 111p.

**Estay P.P., (2000):** Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). I.NI.A La Platinât (9) :1-4.

**FAOSTAT., 2011 :** Base de données des statistiques de l'organisation de nations unies pour l'alimentation et l'agriculture .

**Filho M. M., Vilela E. F., Jtaamb G. N., Attygallec A., Svatos A. et Meinwald J., (2000):** Initial Studies of Mating Disruption of the Tomato Moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) Using Synthetic Sex Pheromone ; J. Braz. Chem. Soc, Vol. 11, No. 6, p : 621-628.

**Gallais A. et Bannerot H., 1992 :** Amélioration des espèces végétales cultivés objectif et critères de sélection. INRA, Paris. 765p.

**Gausson H., LEFOY J. et OZENDA P., 1982.** Précis de Botanique. Deuxième Ed. Masson, Paris. 172p.

**Grabenweger, (2003) :** Insectos, écaros y enfermedades asociadas al tomate en chilie Santiago, inia centra régional de investigacion, la platina. P111.

**Guenaoui Y., 2008 :** Nouveau ravageurs de la tomate en Algérie. Première observation de *T. absoluta* mineuse de la tomate, invasive, dans la région de Mostaganem .Phytoma la défense du végétal, p 18-19.

**Guenaoui Y., Ghelamallah. A., (2008) :** *Tuta absoluta* Meynck. (Lepidoptera : Gelechiidae) nouveau avageur de la tomate en Algérie premières donnes sur sa

biologie en fonction de la température ; AFPP-8eme conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier-22 et 23 Octobre 2008. 8 pages.

**I.N.P.V., (2008) :** «Nouveau déprédateur de la tomate : Etat des lieux et programme d'action» Note de L'Institut National de la Protection des Végétaux, Ministère de l'Agriculture, Algérie, Juillet 2008, 11 pages.

**Idrenmouche S., 2011 :** Biologie et écologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) dans la région de Boumerdes . Mémoire de Magistère. ENSA, El harrach Algérie, 103 p.

**Julien P., Travail de maturité 2012 :** les solanacées, Gymnase Auguste Piccard ; Achevé le 27 octobre 2012 Orchestré par Mr. André Pontet **p 7-9-11. 30.**

**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.

**Lietti M. M. M., (2005) :** Evaluation de la resistencia a insecticidas en poblaciones Argentinas de la polilla del tomate *Tuta absoluta* (meyrick, 1917). Tesis presentada da para obtener el título de magiste, control de Plagas y su impacto ambientales. Universidad Nacional De Gênerai San Martin. Argentinas, 91 pages.

**Luna M G. Sanchez N. E et Pereyra P. C, (2007):** Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera Gelechiidae) by *Pseudapanteles dingus* (Hymenoptera, Braconidae) under Laboratory Conditions : Entomological Society of America Environ. Entomol. 36(4): 887-893.

**M.Hmamouchi., 2004 :** Etudes thématiques en vue du développement des oasis de la région de *Tata* (Maroc) effectuées par des étudiants du CNEARC, option AGIR, mars 2004. Etude n° 5; Les plantes aromatiques, médicinales et tinctoriales Un atout pour le développement rural de la région de *Tata absoluta* p 162.

*Marcano R., (2008):* Minador Pequerño de la hoja del lomMe. Palomolla pequeña ; Minador del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) 1917. Plagas Agrícolas de Venezuela :Artrópodos y Vertebras. Sociedad Venezuela de Entomología. 67-68.

**Marchiori C.H., Silva C. G., et Lobo A. P., (2004) :** Parasitoids of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lépidoptéra : Gelechiidae) in tomato in lavras, state of minas gérais, Brazil. : Braz. J. Biol., 64 (3A): 551-552.

**Miranda M. M. M., Picanco M., Zanuncio J. C. et Guedes R. N. C., (1998) :** Ecological Life table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) : Biocontrol Science and technology (8) : 597-606.

**Mokeddem I.,(2013) :** suivi sur serre de l'évolution de la population de *T.absoluta* Meyrick (Lep : Gelechiidae) et essai de lutte biologique par les champagnes entomopathogènes. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieure en science agronomie. Université de Mostaganem (Algérie), lutte biologique et intégrée contre les bio-agresseurs des cultures dans le nord-ouest algérien 64p.

**Molla O., Monton H., Bietia F. et Urbanja A., (2008):** la polilla del tomate, una nueva plaga invasora, *Tuta absoluta* (meyrick), Eds. Aerotécnicas, S.L. CIF B80194590 Teralita, 69p :36-42

**MUNRO B. et SMALL E., 1997:** Les légumes du Canada. Ed. Val. Morin, Québec, Canada. 436p.

**Pereira G. V. N.,(2005) :** Selecao para alto teor de Acilaçucares em genotipos de tomateiro e sua relacao com a resistencia ao acaro vermelho (*Tetranychus evansi*) e a traça (*Tuta absoluta*) : Tese apresentada à Universidade Fédéral de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Genética e Melhoramento de Plantas, para a obtenção do título de "Doutor". 82 pages

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

**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.

**Pyron M., 2006 :** protection phytosanitaire légumes et petite fruits, Ed.C.T.I.F.L, paris, France , 507p.

**Queiroz c., (2002) :** *Tuta absoluta* un lépidoptère particulièrement dangereux pour les cultures de tomates. La protection biologique intégrée est la meilleure solution. Koppert bioecological Systems sal, maroc, 6p.

**Ramel J.M., Oudard E., (2008) :** *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), éléments de reconnaissance.

**Ramel J.M., 2010 :** *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917). L.N.P.V.Station d'entomologie Montpellier RHM: Revue Horticole n°512, 23-25.

**Riba G., Sforza R. et Silvy C., (2008) :** Lutte biologique. In : La Science au présent 2008. Une année d' actualité scientifique et technique. Encyclopsdia Universalis France 201-213 .

**Rojas S.,(1981) :** Control de la polilla del tomate: enemigos naturales y patógenos. IPA La Platina 8: 18-20.

**Sarah DANAN., (8 juin 2009).**, Diversité structurale des locus de résistance à *Phytophthora infestans* chez la pomme de terre et synténie chez les Solanacées., THESE pour obtenir le grade de DOCTEUR.,p51-302.

**Shancara N., Josep Van Lido de J., Marja G., Martin H., Barbara Van Dama., 2005 :** la culture de tomate production, transformation et commercialisation , ED Prota, p.105.

Silva S.S., 2008: Reproductive biology factors influencing the behavior and management of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae). Dissertação a presenta

da aoprograma de Pos-Graduação em Entomologia Agrícola. Da Universidade Federal Rural de Pernambuco. 75p.

**Siqueira H. A. A., Guedes R. N. C., Fragoso D. B et L Magalhaes. C.,(2000):** Abamectin resistance and synergism in Brazilian populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), International Journal of Pest Management. ISSN 0967-0874.47(4) 247-251.

**Souza J.C. et Reis P.R.,(2000) :** Traca-do-tomateiro: historico, reconhecimento, biologia, prejuizos e controle. EPAMIG, Boletim Tecnico, n.38, 19pp.

**Torres J. B., Faria C, Evangelista W.S.J. & Pratisoli D., (2001) :** Within-plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immature in processing tomatoes, with notes on plant phenology : international journal of pest management, 47(3) 173-178.

**Uchoa-Fernandez M., Délia Lucia T. M. C, Vilela E. F.,(1995) :** Mating, oviposition and pupation of *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae). Anais Sociedade Entomologica do Brasil, 24(1), 159-164.

**Urbaneja A., Vercher R., Navarro V., Garcia M.F. et Pocunna J.L. : 2007.** La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. Phytoma Espana no. 194, 16-23.

**Vargas H., (1970):** Observaciones sobre la biologia y enemigos naturales de la polilla del tomate, *Gnorismoschema absoluta* (Meyrick). IDESIA 1:75-110.

**Vilela De Resende J. T.,(2003) :** Resistência a artropos-pragas, mediada por açucares em tomateiros obtidos do cruzamento interespecifico de *Lycopersicon esculentum* Mill 'TOM-584' XL.pennellii "LA716'. Lavras Minas Gerais-Brasil, 104 pages.

**Goullé et al. Ann Tox Anal 2004** “Botanique, chimie et toxicologie des solanacées hallucinogènes”

**Miraldi et al. Fitoterapia 2001** “Distribution of hyoscyamine and scopolamine in *Datura stramonium*”

**Bruneton J.** “Plantes toxiques, végétaux dangereux pour l’Homme et les animaux” 3ème édition - Lavoisier 2005

**Alexandra BOUCHER, Laurence LAGARCE; DATURA STRAMONIUM :** potentiel d’abus et de dépendance ,Mise à jour des données des CEIP-A et des CAPTV, Février 2010 ,Version 6; Pages 4,5 et7.

**Lagarce et al. Presse Med 2008** “Intoxications aiguës au *Datura stramonium* : il existe un antidote disponible en France”

Observatoire Français des Drogues et Toxicomanies  
<http://www.ofdt.fr/ofdtdev/live/donneesloc/trendloc.html>

Organe International de Contrôle des Stupéfiants ;  
[http://www.incb.org/pdf/forms/yellow\\_list/48thedYL\\_Dec\\_08F.pdf](http://www.incb.org/pdf/forms/yellow_list/48thedYL_Dec_08F.pdf)

Organe International de Contrôle des Stupéfiants ; <http://www.incb.org/pdf/f/list/verte.pdf>

Site internet [http://www.erowid.org/plants/datura/datura\\_law.shtml](http://www.erowid.org/plants/datura/datura_law.shtml)

**Abdelli W., (2017).** Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques des huiles essentielles de *Juniperus phoenicea* et de *Thymus vulgaris*. Thèse de doctorat 3<sup>ème</sup> cycle LMD, Microbiologie Appliquée, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem, 1-2 ; 15-16 ; 31-35 ; 70-72 ; 80 ; 90 ; 104p.

**Abu-Shanab B., Adwan G., Abu-Safiya D., Jarrar N., Adwan K., (2004).**Antibacterial Activities of Some Plant Extracts Utilized in Popular Medicine in Palestine. *Turk J Biol*, 28: 99-102.

**AFNOR., (1986).** Recueil des Normes Françaises « huiles essentielles; AFNOR; Paris. 57p.

**AFNOR (Association Française de Normalisation) 2000.** Recueil des normes françaises “huiles essentielles”. Monographies relatives aux huiles essentielles.

**AFNOR, Paris (AFNOR NF T 75-006).** Association Française de normalisation Paris, pp 559-563

**AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Sante) 2008.** Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles ; bd Anatole France - F-93285 Saint-Denis cedex ; 143/147

**Akoua K., Guessennd N., Gbonon V., Faye Ketté H., Dosso M., (2004).** Methicillin resistance of *Staphylococcus* in Abidjan 1998-2001: A new problem. *Médecine et maladies infectieuses*; 34 (3):132-6.

**Alzoreky N.S., Nakahara K., (2002).** Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *International journal of food microbiology*, 80 (3): 223-230.

**Annexe. 1:** taux de mortalité des larves de la mineuse sous effet d'extrait de thym:

Le temps	Extrait de thym(%)	Extrait de stramoine (%)
1 J	32	64
2 J	48	72
3 J	56	88
4 J	68	88
5 J	88	88
6 J	88	88
7 J	96	88
8 J	96	88
9 J	96	88
10J	96	88

**Annexe. 2:** taux d'infestation sous de la mineuse sur la tomate

Le temps	Extrait de thym(%)	Extrait de stramoine (%)
1 J	30.00	23.33
2 J	40.00	30.00
3 J	23.33	26.66
4 J	20.00	20.00
5 J	26.66	20.00
6 J	10.00	13.33
7 J	6.66	10.00