

UNIVERSITE KASDI-MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Phytoprotection et Environnement

Présenté par : **CHERGUI Salima et GUERMIT Kelthoum**

Thème

**Effets des extraits de quelques plantes spontanées de la
région d'Ouargla sur *Tuta absoluta* (Meyrick) et *Aphis
gossypii* (Glover)**

Soutenu publiquement le : 26 /05 / 2016

Devant le jury :

Mr. IDDER Mohamed Azzedine	M.C. (A)	Président	UKM Ouargla
Mr. GUEZOUL Omar	M.C. (A)	Encadreur	UKM Ouargla
Mr. DEHLIZ Abderrahmène	M.R. (B)	Co-Encadreur	INRAA, Touggourt
Mme CHENNOUF Rekia	M.A. (A)	Examinatrice	UKM Ouargla

Année universitaire : 2015/2016

Dédicace

Nulle dédicace n'est susceptible d'exprimer mon immense gratitude à mes chers parents **Mekki** et **Fatiha** pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour mon éducation. Puisse Dieu les prêter bonne santé et longue vie

Je dédie ce travail à :

et leur maris : **Houria** et **Naouel** Mes chères sœurs

Mes frères **Khaled, Hocine et Oualid**

Mon fiancé **Nabil et sa famille**

Mes nièces: **Anisse, Ayat Rahmane, Oussama, Batoul et Tasnime**

A mes oncles et ma grand-mère

A toute ma famille

Ma binôme très chère GUERMIT Kelthoum

Mes chères amies : **Aida, Sabrina, Hanane, Zahra, Khaoula et Afifa**

Mes compagnons pendant la période de réalisation de ce travail **BENALAMOUDI Wiam** et les licenciés de phytoprotection 2016.

Trouvez ici le témoignage d'une fidélité et amitié infinie.

Toutes mes chères collègues de la session de **Phytoprotection et environnement 2016**

C. Salima



Dédicace

Nulle dédicace n'est susceptible d'exprimer mon immense gratitude à mes chers parents *Mohamed* et *Hafsia* pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour mon éducation. Puisse Dieu les prêter bonne santé et longue vie

Je dédie ce travail à :

: *Naouel, Khaira, Zakia, Asma et Raihana* Mes chères sœurs

Mes frères et leurs maries: *Abdelkader, Ayoub, Abdeldjabar, Hocine et Abdelouahab.*

Mes nièces: *Alaa, Abdelkaddous, Abdelkhalek, Iyade, Djohaina et Israa*

Mes oncles et ma grand-mère

A toute ma famille

Ma binôme très chère CHERGUI Salima

Mes chères amies : *Afifa, Soumia, Kelthoum, Rima, Aicha, Safa, Hamida et Safia*

Et "*La commission de la Mosquée des étudiantes foi et piété*"

Mes compagnons pendant la période de réalisation de ce travail
BENALAMOUDI Wiam et *KHOULED Hocine*

Trouvez ici le témoignage d'une fidélité et amitié infinie.

Toutes mes chères collègues et amis d'*INRAA*

G. Kelthoum



Remerciements

Merci à Dieu de nous avoir accordé le courage pour terminer nos études.

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier très spécialement notre encadreur Mr. GUEZOUL Omar d'avoir accepté de diriger ce travail, qu'il trouve ici notre respect et nos remerciements les plus sincères.

Nous remercions également notre co-encadreur DEHLIZ Abderrahmène .Veuillez trouver ici l'expression de nos profonds sentiments de respect pour le soutien que vous n'aviez cessé de nous porter. Nous sommes constamment impressionnées de constater à quel point il nous a poussé pour atteindre nos objectifs et d'avoir identifié et stimulé nos potentiels.

Nos remerciements vont au président de notre jury, Mr. IDDER Mohamed Azeddine, merci de nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury, ainsi qu'à Mme CHENNOUF Rekia d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Nous remercions pleinement Mme DEHLIZ-LAKHDARI Wassima, Maitre de recherche de l'INRAA. Qu'elle trouve ici notre grand respect, pour ses orientations et sa disponibilité.

Nous n'oublierions pas de remercier nos collègues, Mr. DEKKOUMI Bader Eddine et M^{elle} M'LIK RANDA et HAMMI HAMIDA pour leurs conseils très intéressants.

Nous remercions particulièrement Mr. HAFOUDA Lamine, Directeur de la station expérimentale de l'INRAA de Sidi Mehdi, ainsi que tout son personnel pour nous avoir accueilli dans leur institution ainsi que pour leurs conseils très intéressants.

Il nous est agréable d'exprimer nos remerciements à tous nos amis qui nous ont aidés pour le bon achèvement de cette étude ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans la réalisation de ce modeste travail.

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
Fig	Figure
Tab	Tableau
T	Température
Moy	Moyenne
Min	Minimale
Max	Maximale
O.N.M	Office National de Météorologie
F.A.O	Food and Agriculture Organisation

Liste des tableaux

N° de Tableau	Titre
1	Données climatiques de la région d'Ouargla en 2015 (ONM, 2015)
2	Données climatiques de la région d'Ouargla de 2006 à 2015 (ONM, 2015)
3	Les plantes spontanées de la région d'Ouargla
4	Liste des principales plantes cultivées dans la cuvette d'Ouargla
5	Liste des espèces d'arthropodes de la région d'Ouargla
6	Liste systématique de la région d'Ouargla
7	Liste systématique des espèces aviennes de la région d'Ouargla
8	Les maladies cryptogamiques de la tomate (SNOUSSI, 2010)
9	Les maladies bactériennes de la tomate (SNOUSSI, 2010)
10	Les maladies virales de la tomate (IDRENMOUCHE, 2011)
11	Plantes utilisées dans le test biologique
12	Effet des extraits aqueux de <i>Zygophyllum album</i> , <i>Matricaria pubescens</i> et <i>Euphorbia guyoniana</i> sur la mortalité des larves de <i>T. absoluta</i>
13	Etude de l'effet ovicide des plantes spontanées de la région d'Ouargla sur les Œufs de <i>Tuta absoluta</i>
14	Effet biocide des extraits aqueux des plantes spontanées de la région d'Ouargla <i>Z. album</i> , <i>M. pubescens</i> et <i>E. guyoniana</i> sur le puceron du melon <i>A. gossypii</i>

Liste des figures

N° de figure	Titre
1	Situation géographique de la région d'Ouargla
2	Diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour la période 2006-2015 (O.N.M., 2016)
3	Diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour la période 2015 (O.N.M., 2016)
4	Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouargla
5	Morphologie de la tomate (Photo originale)
6	Tige de la tomate (Photo originale)
7	Feuille de la tomate (Photo originale)
8	Fleurs de la tomate (Photo originale)
9	Fruits de la tomate (Photo originale)
10	Cycle de développement de la tomate
11	Répartition géographique de <i>Tuta absoluta</i> en Algérie (DAHLIZ, 2016)
12	Adulte de <i>Tuta absoluta</i> (Photo originale)
13	Œuf de <i>Tuta absoluta</i> (Photo originale)
14	Larves de <i>Tuta absoluta</i> (Photos originales)
15	Nymphe de <i>Tuta absoluta</i> (Photo originale)
16	Cycle biologique de la mineuse de la tomate (<i>Tuta absoluta</i>) (Photos originales)
17	Dégâts de <i>Tuta absoluta</i> sur feuilles de tomate (Photos originales)
18	Morphologie d'un puceron ailé (Sekkat., 2007)
19	Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérées
20	La situation géographique de l'INRAA (Google Earth.2016)
21	Organigramme de la méthodologie de l'étude
22	La mineuse de la tomate (Photo originale)
23	Puceron du melon (Photo originale)
24	<i>Euphorbia guyoniana</i> (Photo originale)
25	<i>Zygophyllum album</i> (Photo originale)
26	<i>Matricaria pubescens</i> (Photo originale)
27	Dispositif d'élevage de <i>Tuta absoluta</i> au laboratoire (Photos originales)
28	Broyage des échantillons (Photos originales)
29	Pesée de la poudre de plantes broyée (Photos originales)
30	L'agitation (Photos originales)
31	La filtration des extraits (Photos originales)
32	Délutions des extraits (Photos originales)
33	Trempages les feuilles dans l'extrait (Photos originales)
34	Trempages les larves (Photo originale)
35	Trempages le puceron (Photo originale)

36	Boîtes de péries avec des trous d'aération (Photos originales)
37	Aspect des larves de <i>T. absoluta</i> mortes sous l'effet des traitements par les extraits de <i>Z. album</i> , <i>M. pubescens</i> et <i>E. guyoniana</i> (Photos originales)
38	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>Z. album</i>
39	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>E. guyoniana</i>
40	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i>
41	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> 24 h après le traitement
42	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> 48 h après le traitement
43	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> 72 h après le traitement
44	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> 96 h après le traitement
45	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> 120 h après le traitement
46	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> à la dose de 100 %
47	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> à la dose de 50 %
48	Taux de mortalité des larves de <i>T. absoluta</i> due à <i>M. pubescens</i> , <i>E. guyoniana</i> et <i>Z. album</i> à la dose de 25 %
49	Etude de l'effet répulsif de <i>Z. album</i> , <i>M. pubescens</i> et <i>E. guyoniana</i> sur la fécondité des femelles de <i>T. absoluta</i>
50	Taux de mortalité des individus d' <i>A. gossypii</i> due à <i>Z. album</i> , <i>M. pubescens</i> et <i>E. guyoniana</i> à la dose 100 %
51	Taux de mortalité des individus d' <i>A. gossypii</i> due à <i>Z. album</i> , <i>M. pubescens</i> et <i>E. guyoniana</i> à la dose 50 %
52	Taux de mortalité des individus d' <i>A. gossypii</i> due à <i>Z. album</i> , <i>M. pubescens</i> et <i>E. guyoniana</i> à la dose 25 %

Table des matières

Dédicace

Remerciements

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Tables des matières

i

Introduction

2

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre I. Présentation de la région d'Ouargla

1.1. Introduction	6
1.2. Situation géographique	6
1.3. Données climatiques	7
1.3.1. Température	7
1.3.2. Précipitation	7
1.3.3. Vents	8
1.3.4. Synthèse climatique	8
1.3.4.1. Diagramme ombrothermique	8
1.3.4.2. Climagramme pluviothermique d'EMBERGER	8
1.4. Reliefs	11
1.5. Sols	12
1.6. Hydrologie	12
1.7. Données bibliographiques sur la flore et la faune	12
1.7.1. Flore d'Ouargla	13
1.7.2. Faune de la région d'étude d'Ouargla	16

Chapitre II. Généralités sur la Tomate *Lycopersicum esculentum*

2.1. Présentation de la culture de la tomate	25
2.1.1. Systématique	25
2.1.2. Description de la tomate	25
2.1.3. Cycle phénologique de la tomate	27

2.2. Maladies et ravageurs de la tomate	28
2.2.1. Les maladies	28
2.2.2. Les principales maladies physiologiques	30
2.2.2.1. Blotchyripening	30
2.2.2.2. Eclatement	30
2.2.2.3. Tomate creuse	30
2.2.2.4. Nécrose apicale	30
2.2.3. Ravageurs de la tomate	30
2.2.3.1. La mineuse de la tomate	30
2.2.3.2. Les noctuelles	31
2.2.3.3. Les aleurodes	31
2.2.3.4. Les pucerons	31
2.2.3.5. Les thrips	32
2.2.3.6. Les acariens	32

Chapitre III. Ravageurs de la tomate (*Tuta absoluta* et *Aphis gossypii*)

3.1. Choix des modèles biologiques	34
3.2. Présentation des ravageurs	34
3.2.1. La mineuse de tomate (<i>Tuta absoluta</i> Meyrick)	34
3.2.1.1. Origine et répartition géographique de la mineuse de la tomate	34
3.2.1.2. Systématique	35
3.2.1.3. Description et bio-écologie de <i>Tuta absoluta</i>	36
a. L'adulte	36
b. L'œuf	36
c. Les larves	37
d. La nymphe	37
e. Cycle biologique	37
f. Plantes-hôtes	38
g. Dégâts	39
h. Moyens de lutte	39
- Lutte agro et biotechnique	39
- Lutte biologique	40
- Lutte chimique	40
3.2.2. Le puceron du melon (<i>Aphis gossypii</i> Glover)	41
3.2.2.1. Taxonomie	41
3.2.2.2. Description du puceron <i>Aphis gossypii</i>	42
3.2.2.3. Biologie du puceron <i>Aphis gossypii</i>	42
3.2.2.4. Les dégâts causés par les pucerons	43
3.2.2.5. Les méthodes de lutte	45
a. La lutte chimique	45
b. La lutte intégrée	45
c. La lutte biologique	46

3.3. Les extraits végétaux	46
3.3.1. Utilisation des plantes en protection des végétaux	46
3.3.2. Modes d'action des plantes à effets pesticides	47

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre I. Matériel et méthodes

1.1. Choix du site d'étude	50
1.2. Méthodes d'étude	50
1.3. Matériel utilisée sur terrain	51
1.3.1. Matériel biologique	51
1.3.1.1. Matériel animal et végétale	51
1.3.1.1.1. Choix des plantes utilisées dans les tests biologiques	52
1.3.1.1.2. Elevage de <i>Tuta absoluta</i>	53
1.4. Préparation des extraits aqueux	54
1.4.1. Matériel utilisés au laboratoire	54
1.4.1.1. Matériel utilisé pour la préparation des extraits végétaux	54
1.4.1.2. Matériel utilisé pour le test de toxicité	55
1.5. Méthodologie de travail au laboratoire	55
1.5.1. Préparation des extraits végétaux	55
1.5.2. Tests de toxicité	57
a) Effet larvicide	57
b) Effets ovicide	58
c) Effet répulsif	58

Chapitre II. Résultats et discussion

2.1. Effet des extraits aqueux de <i>Zygophyllum album</i> , <i>Matricaria pubescens</i> et <i>Euphorbia guyoniana</i> sur la mineuse de la tomate	60
2.1.1. Effet larvicide	60
2.1.1.1. Effet larvicide de <i>Zygophyllum album</i>	61
2.1.1.2. Effet larvicide d' <i>Euphorbia guyoniana</i>	62
2.1.1.3. Effet larvicide de <i>Matricaria pubescens</i>	63
2.1.1.4. Comparaison de la toxicité des extraits des trois plantes vis-à-vis des larves de <i>T. absoluta</i>	64
2.1.2. Effet ovicide	68
2.1.2. Effet répulsif	69
2.2. Effet biocide de <i>Z. album</i> , <i>M. pubescens</i> et <i>E. guyoniana</i> sur le puceron du melon <i>Aphis gossypii</i>	70
2.3. Discussion	72

Conclusion

75

Références bibliographiques

77 Annexes

Introduction

La tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) est une plante de la famille des Solanacées. Elle est originaire des Andes d'Amérique et elle est très cultivée pour son fruit consommé à l'état frais ou transformé (CHAUX et FOURY, 1994).

Cette solanacée occupe une place privilégiée dans le secteur maraîcher de l'Algérie. La production nationale annuelle en ce légume fruit a dépassé les 975 mille tonnes en 2013 (FAO STAT, 2016). Néanmoins, cette culture se trouve confrontée à plusieurs problèmes notamment ceux liés aux déprédateurs, classiques comme les aleurodes et les pucerons mais aussi nouveaux telle que la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick, 1817 (Lepidoptera: Gelichiidae). Cette dernière espèce originaire d'Amérique latine qui a été observée pour la 1^{ère} fois en Algérie en 2008 (GUENAOUI, 2008) engendre chaque année des pertes de rendement considérables car le potentiel biotique du végétal peut être détruit à 100 % (VERCHER et al., 2010). Le puceron du melon, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae), bien qu'il provoque des dégâts occasionnels sur la tomate, peut constituer un danger réel pour cette culture car il est connu par sa transmission de redoutables phytovirus (BLACKMAN et EASTOP, 2007; SHABANIAN et al., 2007; WALLIS et al., 2005 ; SARR et DE VOS, 1992; DE WJIS, 1973).

La lutte contre ces deux ravageurs est limitée à l'application des insecticides chimiques bien que ce moyen de lutte présente un grand danger pour l'environnement et le consommateur. Les extraits des végétaux peuvent constituer une importante alternative à cette méthode de lutte. En fait, notre pays dispose d'un grand patrimoine de plantes médicinales notamment dans la région du Sahara (LAKHDARI et al., 2016; OZENDA, 1983).

L'objectif principal de notre travail est de valoriser les plantes spontanées de la région sud-est algérienne par l'identification et l'étude de leur effet insecticide sur *T. absoluta* et *A. gossypii*. Trois plantes spontanées ont été choisies pour mener notre expérimentation, il s'agit de *Zygophyllum album*, *Matricaria pubescens* et *Euphorbia guyoniana*. Le choix de celles-ci a été basé sur des tests préliminaires.

Notre document comporte deux parties. L'une est une synthèse bibliographique divisée en trois chapitres. Le 1^{er} présente la région d'étude alors que le 2^{ème} et le 3^{ème} donnent des généralités sur la tomate et ses deux ravageurs: *T. absoluta* et *A. gossypii*. L'autre partie est réservée au travail du terrain et de laboratoire où sont exposés le matériel et les méthodes utilisés dans nos essais expérimentaux et les résultats obtenus accompagnés d'une discussion générale. Notre écrit est terminé par une conclusion avec quelques recommandations.

Première partie :
Synthèse bibliographie

Chapitre I: Présentation de la région d'Ouargla

Chapitre 01. Présentation de la région d'Ouargla

1.2. Introduction

Dans ce premier chapitre, les caractéristiques de la région d'Ouargla sont présentées notamment celles en relation avec la situation géographique, les particularités topographiques et les données climatiques.

2.2. Situation géographique

La région d'Ouargla (Fig. 01) est localisée au sud-est du pays ($31^{\circ} 18'$ à $31^{\circ} 23'$ N et $5^{\circ} 18'$ à $5^{\circ} 19'$ E) à 790 km de la capitale Alger et s'étale sur une superficie de 163 233 km² (DPAT, 2009). La partie centre de cette wilaya se situe à une altitude de 134 m et elle se trouve au fond d'une cuvette de la basse vallée de l'Oued Mya (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Cette localité fossile est bordée par Sebket Safioune au nord, les dunes de Sedrata au sud, le versant oriental de la dorsale du M'Zab à l'ouest et l'Erg Touil à l'est.

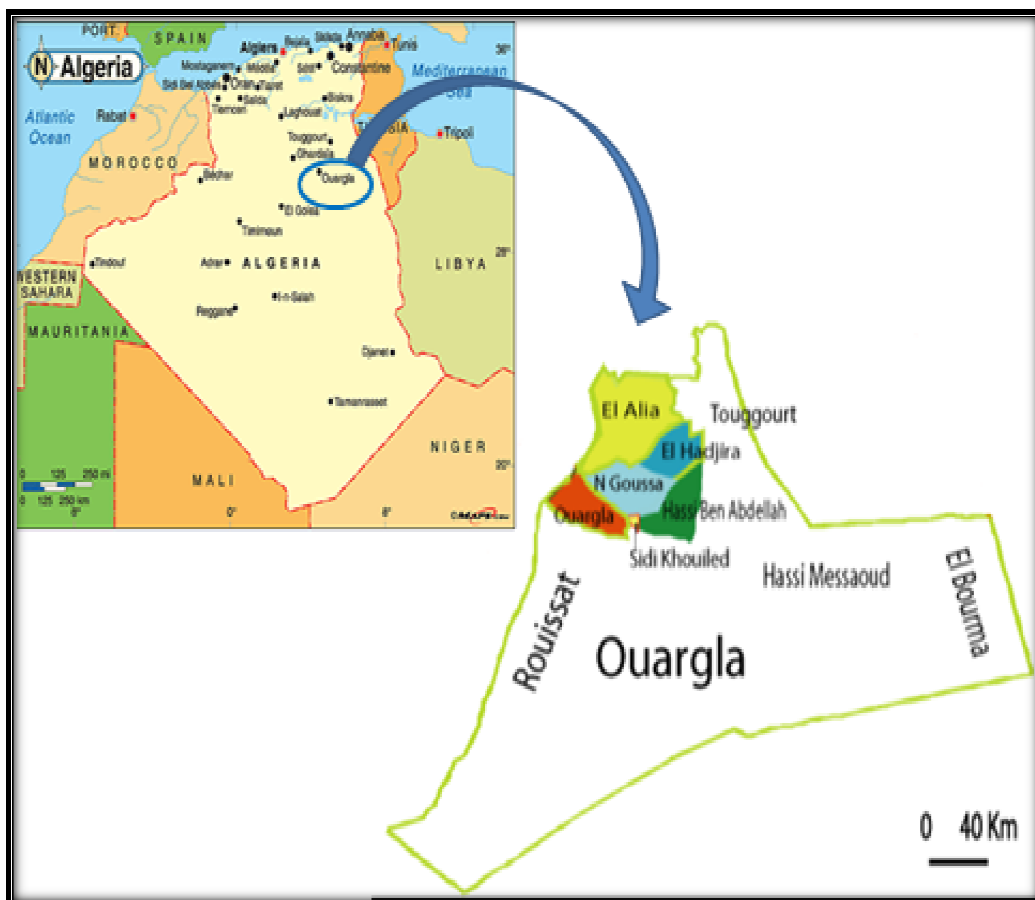


Figure 01: Situation géographique de la région d'Ouargla (Google Earth., 2016)

2.3. Données climatiques

1.3.1. Température

La température est un facteur écologique capital. Elle agit sur la répartition géographique des espèces animales et végétales (DREUX, 1980). Elle dépend fondamentalement de la quantité des rayonnements reçus du soleil, soit directement ou indirectement par l'intermédiaire de la surface de la terre. Les valeurs enregistrées dans cette région sont relativement importantes (Tab. 1) et le mois le plus froid est février et le plus chaud est aout, les moyennes mensuelles sont autour de 12,35°C et 37°C pour les deux périodes respectivement.

Tableau 01: Données climatiques de la région d'Ouargla en 2015 (O.N.M, 2015)

Paramètre/ Mois	T (°C)			Précipitation (mm)	Vent (km/h)
	T min	T max	T moy		
Janvier	2,30	28,20	15,25	0,80	75,60
Février	1,20	23,50	12,35	24,50	50,40
Mars	3,80	32,80	18,30	4,70	54,00
Avril	7,60	41,50	24,55	0,00	54,00
Mai	17,00	45,50	31,25	0,00	54,00
Juin	19,70	46,00	32,85	0,00	32,40
Juillet	22,50	46,90	34,70	0,00	43,20
Aout	26,40	47,60	37,00	0,00	82,80
Septembre	17,60	44,60	31,10	1,30	50,40
Octobre	10,50	39,70	25,10	0,00	57,60
Novembre	5,00	30,80	17,90	0,00	43,20
Décembre	2,40	24,30	13,35	0,00	29,00
moyenne	10,95	37,62	24,28	2,61	52,22

1.3.2. Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale car elle a une influence très marquée sur la flore et la faune (MUTIN, 1977) au moment où elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur

fécondité (DAJOZ, 1971). Les zones arides se caractérisent par des précipitations réduites et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières (RAMADE, 2003). En fait, dans la région d'Ouargla, les précipitations sont très rares et irrégulières et enregistrées notamment en mois de janvier (0,8mm) et février (24,5mm) avec une moyenne de 2,61 mm (Tab.01).

1.3.3. Vents

Le vent joue un rôle important dans la détermination du climat. Les régions du sud algérien sont connues par leurs vents chauds et chargés de sable qui soufflent pratiquement durant toute l'année mais avec des vitesses qui changent d'une saison à une autre. En fait, des moyennes annuelles d'environ 52,2 km/h peuvent être enregistrées dans cette partie du pays (Tab.01).

1.3.4. Synthèse climatique

La classification écologique des climats est effectuée grâce à deux facteurs, les plus importants, soit la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). Ces deux paramètres climatiques sont utilisés pour construire le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger.

1.3.4.1. Diagramme ombrothermique

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est considéré biologiquement sec lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en mm est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en °C. Elle peut s'exprimer par $P < 2T$ (BAGNOULS et GAUSSEN, 1957). Dans la région d'Ouargla, on remarque que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures (Fig. 02 et Fig. 03). Ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année.

1.3.4.2. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'Emberger permet le classement des différents types de climats (DAJOZ, 1971). En d'autre terme, il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté en abscisse par la moyenne des températures minima du mois le plus froid et en ordonnée par le quotient pluviométrique (Q3) de la manière de la formule suivante:

$$Q3 = 3,43p/(M-m)$$

Avec: **Q3** : Quotient pluviothermique d'Emberger ;

P : Pluviométrie annuelle exprimée en mm ;

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C;

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en°C.

La valeur du quotient pluviométrique d'EMBERGER calculée pour la région d'Ouargla sur une période de 10 ans (2006 - 2015) (Tab. 02) est de 0,62. De ce fait, cette région est classée dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 02).

Tableau 02 : Données climatiques de la région d'Ouargla de 2006 à 2015 (O.N.M, 2015)

Paramètre/ Mois	Température (°C)			Précipitation (mm)	Vent (km/h)
	T min	T max	T moy		
Janvier	4,49	19,95	12,22	9,42	57,92
Février	6,29	21,48	13,89	3,16	53,48
Mars	10,00	26,46	18,23	2,93	58,76
Avril	14,48	31,69	23,09	1,78	70,88
Mai	19,51	36,11	27,81	1,61	66,26
Juin	24,24	41,05	32,64	0,79	52,40
Juillet	27,61	44,10	35,86	0,35	64,14
Aout	27,25	43,32	35,28	0,56	58,12
Septembre	23,03	38,79	30,91	3,73	54,16
Octobre	16,69	32,74	24,71	5,24	48,92
Novembre	9,79	25,19	17,49	1,16	45,92
Décembre	5,50	20,02	12,76	3,78	43,42
moyenne	15,74	31,74	23,74	2,88	56,20

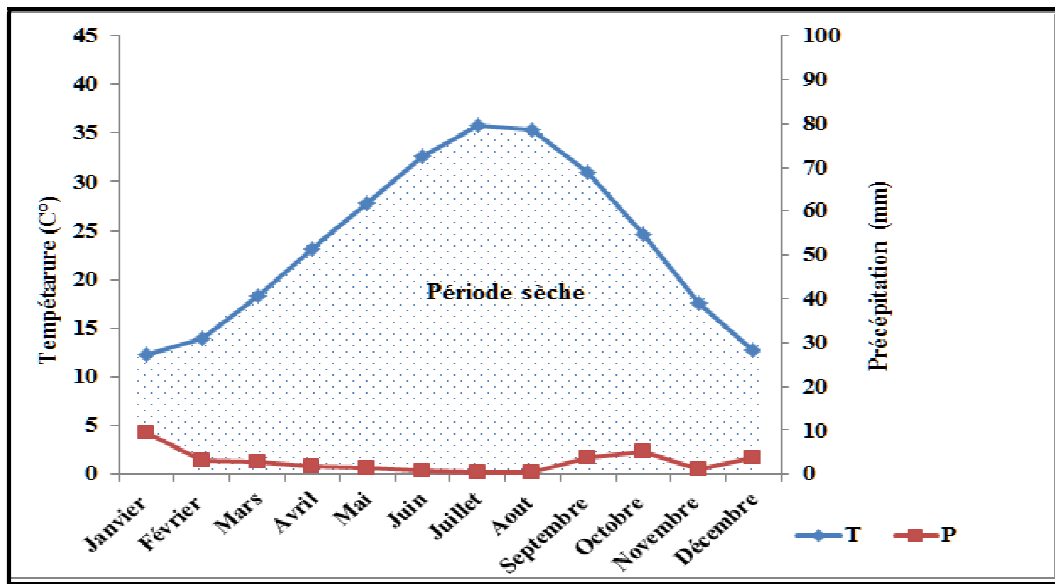


Figure 02: Diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour la période 2006-2015 (O.N.M., 2016)

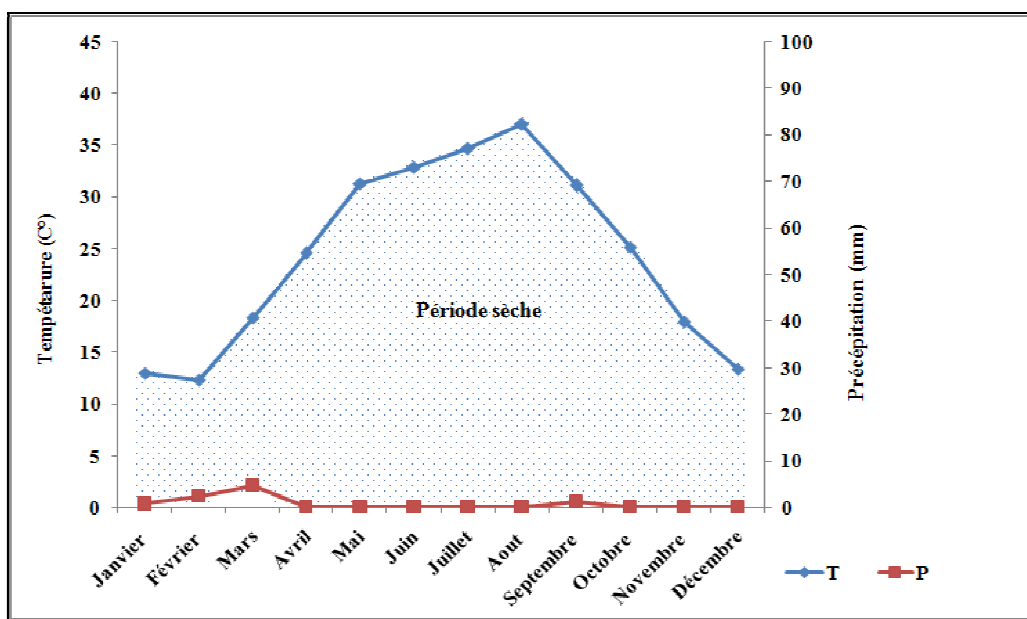


Figure 03: Diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour la période 2015 (O.N.M., 2016)

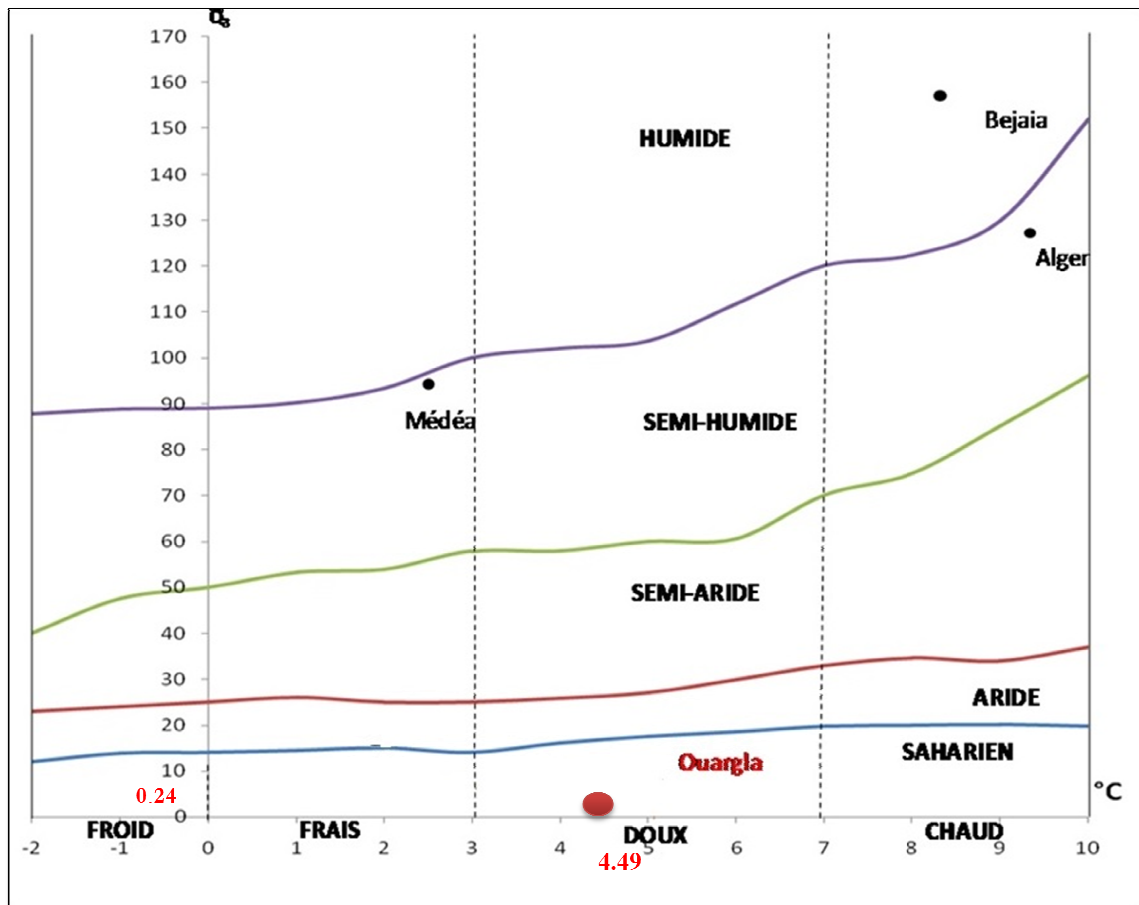


Figure 04: Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouargla

1.4. Reliefs

Le relief de la région d'Ouargla est caractérisé par une prédominance de dunes de sable. Il n'y a pas eu de plissements à l'ère tertiaire si bien que celui-ci revêt fréquemment un aspect tabulaire aux strates parallèles (PASSAGER, 1957). D'après l'origine et la structure des terrains, trois zones sont distinguées:

A l'ouest et au sud, il y a des terrains calcaires et gréseux formant une zone désertifiée où rien ne pousse à l'exception de quelques touffes d'*Aristida pungens* Desf. (Poaceae), appelée localement "D'rin".

A l'est, la zone est caractérisée par le synclinal d'Oued M'Ya. C'est une zone pauvre en points d'eau.

A l'est et au centre, le Grand Erg oriental occupe près des trois quarts de la surface totale de la cuvette (PASSAGER, 1957).

1.5. Sols

HALILAT (1993) mentionne que la région d'Ouargla est caractérisée d'une part, par des sols légers à prédominance sableuse et à structure particulière et d'autre part, par un faible taux de matières organiques, une forte salinité, un pH alcalin et une bonne aération. Généralement, le facteur de la formation des sols au Sahara, est essentiellement le vent (HALITIM, 1985). Il s'y ajoute l'ampleur des variations thermiques, notamment journalières. En outre, les sols sahariens sont généralement peu évolués et dépourvus d'humus (HALITIM, 1985).

1.6. Hydrologie

Différents bassins versants forment le réseau hydrographique de la région d'Ouargla. Parmi les oueds les plus importants, il y a l'Oued M'ya qui est un oued fossile du quaternaire (IDDER, 2006). Vers le nord-est, le lit de ce dernier s'étend sur plus de 19.800 km². Il se jette dans le chott Melrhir actuel. Sa longueur est de 900 km (DUBIEF, 1950; CORNET, 1952). Il existe d'autres oueds moins importants que l'Oued M'ya. Ce sont l'Oued N'Sa et l'Oued M'Zab qui sont actifs. Ceux-ci forment l'ensemble inférieur appelé Continental intercalaire ou Albien et l'ensemble supérieur désigné par le Complexe Terminal (Mi pliocène et Sénonien) (SAVORIN, 1930; HAMDIAISSA, 2001). A ces derniers s'ajoutent des nappes phréatiques.

Les eaux souterraines constituent la principale ressource hydrique de la région d'Ouargla. Trois niveaux différents sont exploités:

- ✓ Une nappe phréatique aux eaux salées à une profondeur de 1 à 8 m,
- ✓ Une partie du complexe terminal comprenant la nappe du mi pliocène et la nappe du sénonien.
- ✓ Le Continental Intercalaire (CÔTE, 2005).

1.7. Données bibliographiques sur la flore et la faune

La cuvette d'Ouargla est très pauvre en flores si on compare le nombre d'espèces qui existent dans cette zone désertique à l'énormité de la surface qu'elle couvre (OZENDA, 1983). Par contre, la faune de ses palmeraies présente une grande diversité faunistique (BEKKARI et BENZAOUÏ, 1991). Plusieurs auteurs se sont

intéressés à l'inventaire des plantes et animaux de cette région qui va être détaillé dans ce qui va suivre.

1.7.1. Flore d'Ouargla

Les caractéristiques bioclimatiques et édaphiques sont les facteurs essentiels qui commandent la nature et la densité de la végétation du Sahara (BELHOUT, 2014) dont son importance est en fonction de la quantité d'eau disponible (OZENDA, 1983). La flore du Sahara septentrional dont la région d'Ouargla est relativement homogène (CHEHMA, 2006). Selon OULD EL HADJ et al. (2007), les familles les plus représentatives dans cette région sont composées par des Chenopodiaceae, des Fabaceae, des Tamaricaceae et des Zygophyllaceae, soit 40 % de l'ensemble des espèces présentes (Tab. 3 et 4).

Tableau 03: Les plantes spontanées de la région d'Ouargla

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Asteraceae	<i>Catananchearenaria</i>	COSS et DURR Kidan
Boraginaceae	<i>Moltkiopsis ciliata</i> (FORSSK.) JOHUST	Halma
Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i> R. BR.	Henat l'ibel
	<i>Zillamacroptera</i> COSS	Chebrok
Capparidaceae	<i>Cleome amblyocarpa</i> BARR. ET MURB.	Netil
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> (FORSSK.) MOQ.	Baguel
	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (PALL) M. BIED	Guerna
	<i>Cornulacamonacantha</i> DEL	Hadd
	<i>Salsola tetragona</i> DEL.	Belbel
	<i>Sueda fructicosa</i> FORSSK.	Souide
	<i>Traganum nudatum</i> DEL.	Damrane
Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> Subsp.	Alanda
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> BOISS.et REUT.	Lebina
Fabaceae	<i>Astragalus gombo</i> BUNGE.	Faila
	<i>Astragalus gyzensis</i> BUNGE.	Foul l'ibel
	<i>Genista saharae</i> COSS. ET DUR.	Merkh
	<i>Retama retam</i> (FORSSK.) WEEB	Rtem
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> (L.) WILD. ex DEL.	Talhaia

Plombaginaceae	<i>Limoniastrumguyonianum</i> BOISS.	Zeïta
Poaceae	<i>Stipagrostisobtusa</i> (DEL.) NEES.	Seliane
	<i>Stipagrostispungens</i> (DESF.) De WINTER.	Drinn
Polygonaceae	<i>Calligonumcomosum</i> L'HERIT.	L'arta
Resedaceae	<i>Randoniaafricana</i> COSS.	Tagtag ou Godm
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i> VAHL.	Ethle
	<i>Tamarix gallica</i> LINNE.	Tarfa
Zygophyllaceae	<i>Nitrariaretusa</i> (FORSSK.) ASCH.	Ghardak
	<i>Zygophyllum album</i> LINNE.	Agga

(OZENDA, 1983 et CHEHMA, 2006)

Tableau 04:Liste des principales plantes cultivées dans la cuvette d'Ouargla

Types de cultures	Noms scientifiques	Noms communs
Cultures maraîchères	<i>Solanummelongena</i> (Tourn.) Linné	Aubergine
	<i>Solanumtuberosum</i> (Tourn.) Linné	Pomme de terre
	<i>Allium sativum</i> (Tourn.) Linné	Ail
	<i>Allium porrum</i> (Tourn.) Linné	Poireau
	<i>Allium cepa</i> (Tourn.) Linné	Oignon
	<i>Daucus carota</i> (Tourn.) Linné	Carotte
	<i>Brassicanapus</i> Linné	Navet
	<i>Viciafaba major</i> (Tourn.) Linné	Fève
	<i>Phaseolusvulgaris</i> (Tourn.) Linné	Haricot
	<i>Pisumsativum</i> (Tourn.) Linné	Pois
	<i>Lycopersicumesculentum</i> Linné.	Tomate
	<i>Capsicumannuum</i> (Tourn.) Linné	Poivron
	<i>Cucurbitapepo</i> (Tourn.) Linné	Courgette
	<i>Citrullusvulgaris</i> Schrad.	Pastèque
	<i>Cucumismelo</i> (Tourn.) Linné	Melon
	<i>Raphanussativus</i> (Tourn.) Linné	Radis
	<i>Lactuca sativa</i> (Tourn.) Linné	Laitue
<i>Beta vulgaris</i> (Tourn.) Linné	Betterave	
	<i>Ipomeabatatas</i> Lamk.	Patate douce

Cultures condimentaires et industrielles	<i>Arachishypogaea</i> Linné.	Arachide
	<i>Menthaviridis</i> (Tourn.) Linné	Menthe
	<i>Trigonellafoenum</i> (Tourn.) Linné	Fenu-grec
	<i>Pimpinellaanisum</i> (Rivin) Linné	Anis vert
	<i>Apiumgraveolens</i> (Tourn.) Linné	Céleri
	<i>Helianthusannuus</i> Linné.	Tournesol
	<i>Linumusatissimum</i> Linné.	Lin
	<i>Sinapis alba</i> Linné.	Moutarde
	<i>Lavandulavera</i> Dc.	Lavande
Cultures céréalières et fourragères	<i>Triticumsativum</i> Lmk.	Blé
	<i>Hordeumvulgare</i> Linné.	Orge
	<i>Avenasativa</i> Linné.	Avoine
	<i>Zeamays</i> Linné.	Maïs
	<i>Andropogon bombycinus</i> Br.	Sorgho
	<i>Medicagosativa</i> Linné.	Luzerne
	<i>Brassicaoleraceaacephala</i> Linné.	Chou Fourrager
Arboricultures fruitière et forestière	<i>Punicagranatum</i> (Tourn.) Linné	Grenadier
	<i>Piruscommunis</i> Linné.	Poirier
	<i>Malus pumila</i> Miller.	Pommier
	<i>Prunus armeniaca</i> Linné.	Abricotier
	<i>Vitisvinifera</i> Linné.	Vigne
	<i>Ficus carica</i> (Tourn.) Linné	Figuier
	<i>Oleaeuropaea</i> Linné.	Olivier
	<i>Phoenix dactylifera</i> Linné.	Palmier dattier
	<i>Citrus sinensis</i> (Linné.)	Gallesio Oranger
	<i>Citrus limon</i> Burm.	Citronnier
	<i>Eucalyptus polyanthemos</i> Schau.	Eucalyptus
	<i>Casuarina aquisetifolia</i> Forst.	Filao
	<i>Meliaazedarach</i> Linné.	Mélia
	<i>Neriumoleander</i> Linné.	Laurier rose
<i>Tamarixdecurrensdealbata</i> willd.	Acacia mimosa	
<i>Cupressus sempervirens</i> Linné.	Cyprés	

	<i>Jasminum officinale</i> Linné.	Jasmin
	<i>Bougainvilleaglabra</i> Chois.	Bougainvillier
	<i>Lantana sellowiana</i> Link. Et Otto.	Lantana

(EDDOUD et ABDELKRIM, 2006)

1.7.2. Faune de la région d'étude d'Ouargla

Au Sahara, l'adaptation des animaux aux milieux désertiques est toujours moins parfaite que celle des végétaux (ILLIASSOU, 2004). Le nombre d'espèces végétales qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible par rapport à celui d'autres milieux de la planète (CTALISANO, 1986). Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'arthropodes (Tab. 5), de reptiles (Tab. 6) et d'oiseaux (Tab. 7).

Tableau 5: Liste des espèces d'arthropodes de la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Espèces
Amphipoda	Caprellidae	<i>Caprellalinear</i> (Linnaeus, 1767)
Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodesarabs</i> (Koch, 1842)
Scorpionida	Scorpionidae	<i>Microbotusvagei</i> (Vachon, 1949)
	Buthidae	<i>Orthochirusinnesi</i> (Simon, 1910)
		<i>Androctonusaustralis</i> (Linnaeus, 1758)
Sminthuridae	<i>Sminthurus</i> sp.	
Odonatoptera	Libellulidae	<i>Anaxinipirinla</i>
		<i>Crocothemiserythraea</i> (Brulle, 1832)
		<i>Trithemiuskubii</i>
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllodesmacropterus</i> (Fuente, 1894)
		<i>Gryllomorphasp.</i> (Fernandes, 1959)
		<i>Gryllulusdesertus</i> (Pallas, 1935)
		<i>Gryllulusrostratus</i> (Chopard, 1943)
		<i>Gryllulusdomesticus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Grylluskhudoni</i>
		<i>Gryllusbimaculatus</i> (Geer, 1773)
<i>Grylluspalmetorum</i> (Kross, 1902)		

		<i>Brachytrypesmegacephalus</i> (Lefebvre, 1827)
		<i>Trigonidiumcicindeloides</i> (Rambur, 1839)
		<i>Mogoplistessp.</i> (Serville, 1839)
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpaafricana</i> (Palisot, 1805)
		<i>Gryllotalpagryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)
	Acrididae	<i>Sphingonotuscaerulans</i> (Linnaeus, 1767)
		<i>Sphingonotusrubescens</i> (Walker, 1870)
		<i>Schistocercagregaria</i> (Forskal, 1775)
		<i>Pezotettixgiornae</i>
		<i>Oedipodaminiata</i> (Pallas, 1771)
		<i>Duroneillalucasii</i> (Bolivar, 1881)
		<i>Eyprepocnemisplorans</i> (Charpentier, 1825)
		<i>Omocestuslucasi</i> (Brisout, 1851)
		<i>Omocestusventralis</i> (Zetterstedt, 1821)
		<i>Notopleurasaharica</i> (Krauss, 1902)
		<i>Aiolopusstrepens</i> (Latreille, 1804)
		<i>Platypternageniculata</i> (Chopard, 1954)
		<i>Platypternafilicornis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Platypternagracilis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Tropidopolacylindrica</i> (Marschall, 1836)
		<i>Anacridiumaegyptium</i> (Linné, 1764)
		<i>Acridaturrita</i> (Linné, 1758)
		<i>Acrotyluspatruelis</i> (Herrich-Schaffer, 1838)
		<i>Paratettixmeridionalis</i> (Diego Con, 1964)
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorphacognata</i> (Krauss, 1877)
		<i>Pyrgomorphaconica</i> (Oliver, 1791)
	Tettigonidae	<i>Drymadusafallaciosa</i> (Finot, 1894)
	Mantidae	<i>Oxythespissenegalensis</i> (Saussure, 1870)
		<i>Iris oratoria</i> (Linné, 1758)
Mantodea	Empusidae	<i>Empusaguttula</i> (Thunberg, 1815)
Blattaria	Blattidae	<i>Blattaorientalis</i> (Linné, 1758)

		<i>Periplaneta americana</i> (Linné, 1758)
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i> (Linnaeus, 1758)
	Labiduridae	<i>Anisolabismauritanicus</i>
		<i>Labidurariparia</i> (Pallas, 1773)
	Labidae	<i>Labiaminor</i> (Linné, 1758)
Homoptera	Diaspididae	<i>Parlatoriablanchari</i> (Targioni, 1892)
	Cicadellidae	<i>Cicadellasp.</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)
	Pentatomidae	<i>Strachia picta</i> (Walker, 1867)
	Reduviidae	<i>Reduviidaesp.</i>
	Miridae	<i>Monolocatorisp.</i>
	Pentatomidae	<i>Hybocerussp.</i>
		<i>Nezaraviridula</i> (Amyot et Serville, 1843)
	Lygaeidae	<i>Lygaeusmilitaris</i> (Fabricius, 1794)
Capsidae	<i>Capsidaesp.</i>	
Coleoptera	Cicendillidae	<i>Cicendellaflexuosa</i>
		<i>Cicendellasylvatica</i>
	Carabidae	<i>Campalitamaderae</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Scarites gigas</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Scaritesbuparius</i> (Forster, 1771)
		<i>Scaritesplanus</i> (Wittmer, 1966)
		<i>Anthiasexmaculata</i> (Fabricius, 1778)
		<i>Sphodrusleucophthalmus</i> (LINNE, 1758)
		<i>Harpaluscupreus</i> (Dejean, 1829)
		<i>Harpalustenebrosusanxius</i> (Duftschmid,1812)
		<i>Poecilussp.</i>
		<i>Pterostichussp.</i>
		<i>Amara sp.</i> (Linné, 1758)
		<i>Apotomussp.</i>
	Anthicidae	<i>Anthicusfloralis</i> (Linné, 1758)
	Scarabaeidae	<i>Phyllognatussilenus</i> (Fabricius, 1866)

		<i>Tropinotahirta</i> (Poda, 1761)
	Sphaeriidae	<i>Sphaeriussp.</i> (Walter, 1838)
	Coccinellidae	<i>Coccinellaalgerica</i> (Kovar, 1977)
		<i>Adoniavariegata</i> (Goeze, 1777)
	Tenebrionidae	<i>Prionothecacoronata</i> (Oliver, 1880)
		<i>Tentyriabipunctata</i> (Steven, 1829)
		<i>Pimeliasp.</i> (Klug, 1830)
		<i>Asidasp.</i>
		<i>Triboliumsp.</i>
		<i>Litoborusp.</i>
	Curculionidae	<i>Plagiographushieroglyphicus</i>
		<i>Lixussp.</i>
	Histeridae	<i>Saprinussp.</i>
	Elateridae	<i>Adratusp.</i>
	Bostrichidae	<i>Enneadesmustrispinosus</i> (Oliver, 1795)
Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphisbombycina</i> (Roger, 1859)
		<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Pheidolepallidula</i>
		<i>Messor sp.</i> (Forel, 1890)
		<i>Camponotussp.</i>
		<i>Tapinomasp.</i>
		<i>Plagiolepissp.</i>
		<i>Monomoriumsp.</i>
		<i>Tetramoriumsp.</i>
	Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> (Behaviour, 1947)
		<i>Vespulagermanica</i> (Fabricius, 1793)
	Scolytidae	<i>Scolytidaesp. ind.</i>
	Chrysomelidae	<i>Ellis sp.</i>
	Megachilidae	<i>Megachilidaesp. ind.</i>
	Apidae	<i>Andrenasp.</i>
		<i>Anthophorasp.</i>
	Sphecidae	<i>Ammophilasp.</i>

	Aphidiidae	<i>Aphidius</i> sp.
	Pompilidae	<i>Pompilidaesp.</i> ind.
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperlacarnea</i> (Stephens, 1836)
		<i>Chrysoperlasp.</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessacardui</i> (Linnaeus, 1758)
	Pieridae	<i>Pierisrapae</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Pierisbrassicae</i> (Linnaeus, 1758)
	Pyralidae	<i>Ectomyeloisceratoniae</i> (Zeller, 1839)
	Sphingidae	<i>Sphinx</i> sp.
		<i>Deilephilalineata</i>
	Arctiidae	<i>Utetheisapulchella</i> (Linnaeus, 1758)
	Lycaenidae	<i>Pseudophilotesabencerragus</i> (Pierret, 1837)
	Culicidae	<i>Culex</i> sp.
	Sarcophagidae	<i>Sarcophagasp.</i>
	Syrphidae	<i>Platycheirus</i> sp.
		<i>Syrphus</i> sp.
	Asilidae	<i>Philonicus</i> sp.
<i>Asilus</i> sp.		

(DOUMANDJI-MITICHE et IDDER, 1985 ; BEKKARI et BENZAOU, 1991; CHENNOUF *et al.*, 2008 ; GUEZOUL *et al.*, 2008 ; IDDER et PINTUREAU, 2008 ; KORICHI et DOUMANDJI, 2009 ; SAGGOU, 2009; KEMACI *et al.*, 2010).

Tableau 06:Liste systématique de la région d'Ouargla

Familles	Espèces	Noms communs
Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)	Agame variable
	<i>Agama impalearis</i> (Boettger, 1874)	Agame de biberon
	<i>Agama salvigny</i> (Dumeril et Biberon, 1837)	Agame de <i>bourneville</i>
	<i>Uromastyxacanthinurus</i> (Bell, 1825)	Fouette-queue
Gekkonidae	<i>Stenodactyluspetrii</i> (Anderson, 1896)	Gecko de pétrie
	<i>Stenodactylusstenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sténodactyle élégant
	<i>Tarentuladeserti</i> (Boulenger, 1891)	Tarente de désert
	<i>Tarentulaneglecta</i> (Strauch, 1895)	Tarente dédaignée

	<i>Saurodactylus mauritanicus</i> (Bons et Pasteur, 1957)	Saurodactyle de Mauritanie
Lacertidae	<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin, 1827)	Acanthodactyle doré
	<i>Acanthodactylus pardalis</i> (Lichtenstein, 1823)	Lézard léopard
	<i>Mesalinarubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)	Erémias à point rouge
Scincidae	<i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758)	Poisson de sables
	<i>Scincus fasciatus</i> (Boulenger, 1887)	Scinque fascié
Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)	Varan de désert
Colubridae	<i>Spalerosophis diadema</i> (Schlegel, 1837)	Couleuvre diadème
Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758)	Vipère à corne
Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (Linnaeus, 1758)	Boa javelot

(LE BERRE, 1989).

Tableau 07: Liste systématique des espèces aviennes de la région d'Ouargla

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	Tadorne casarca
	<i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758)	Tadorne de belon
	<i>Anas penelope</i> (Linnaeus, 1758)	Canard siffleur
	<i>Anas acuta</i> (Linnaeus, 1758)	Canard pilet
	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	Canard colvert
	<i>Anas strepera</i> (Linnaeus, 1758)	Canard chipeau
Rallidae	<i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)	Foulque macroule
	<i>Rallus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Râle d'eau
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758)	Echasse blanche
Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> (Gmelin, 1789)	Petit Gravelot
Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Bécasseau variable
	<i>Calidris temminckii</i> (Leisler, 1812)	Bécasseau de Temminck
	<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	Bécasseau minute
	<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	Bécassine des marais
Columbidae	<i>Columbalivia</i> (Gmelin, 1789)	Pigeon biset
	<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linnaeus, 1766)	Tourterelle maillée
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois

	<i>Streptopeliadecaocto</i> (Frisch, 1781)	Tourterelle turque
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i> (Savigny, 1809)	Hibou grand-duc du désert
	<i>Athenenoctuasaharae</i> (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1759)	Chouette effraie
Falconidae	<i>Falco biarmicus</i> (Temminck, 1825)	Faucon lanier
	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	Faucon pèlerin
	<i>Falco peregrinoides</i> (Temminck, 1829)	Faucon de Barbarie
Phasianidae	<i>Cortumixcortumix</i> (Linnaeus, 1758)	Caille des blés
Meropidae	<i>Meropsapiaster</i> (Linnaeus, 1758)	Guêpier d'Europe
Motacillidae	<i>Motacillaflava</i> (Linnaeus, 1758)	Bergeronnette printanière
	<i>Anthuscampestris</i> (Linnaeus, 1758)	Pipit rousseline
	<i>Anthuspratensis</i> (Linnaeus, 1758)	Pipit farlouse
Muscicapidae	<i>Ficedulaalbicollis</i> (Temminck, 1815)	Gobe mouche à collier
	<i>Phoenicurusphoenicurus</i> (Linnaeus, 1753)	Rouge-queue à front blanc
Turdidae	<i>Oenantheoenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	Traquet motteux
	<i>Oenanthedeserti</i> (Temminck, 1829)	Traquet du désert
	<i>Oenantheleucopyga</i> (Brehm, 1855)	Traquet à tête blanche
	<i>Saxicolatorquata</i> (Linnaeus, 1766)	Tarier pâtre
	<i>Saxicolarubetra</i> (Linnaeus, 1758).	Tarier des prés
	<i>Cercotrichasgalactotes</i> (Temminck, 1820)	Agrobate roux
Sylviidae	<i>Sylvia deserticola</i> (Tristram, 1859)	Fauvette de l'Atlas
	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	Fauvette grisette
	<i>Sylvia conspicilata</i> (Temminck, 1820)	Fauvette à lunettes
	<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1789)	Fauvette mélanocéphale
	<i>Scotocercainquieta</i> (Cretzschmar, 1830)	Dromoïque du désert
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Hippolais pallida</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Hypolaïs pâle

	<i>Phylloscopustrochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Pouillot fitis
	<i>Phylloscopuscollybita</i> (Vieillot, 1817)	Pouillot véloce
Timaliidae	<i>Turdoidesfulvus</i> (Desfontaines, 1789)	Cratérope fauve
Hirundinidae	<i>Hirundorustica</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle rustique
	<i>Delichonurbica</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de fenêtre
Corvidae	<i>Corvuscorax</i> (Linnaeus, 1758)	Grand corbeau
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique
	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer hispaniolensis</i> (Temminck, 1820)	Moineau espagnol
	<i>Passer domesticus</i> x <i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau hybride
Laniidae	<i>Laniusexcubitorerelegans</i> (Linnaeus, 1758)	Pie grièche grise
	<i>Laniussenator</i> (Linnaeus, 1758) Pie	grièche à tête rousse
Upupidae	<i>Upupaepops</i> (Linnaeus, 1758)	Huppe fasciée
Alaudidae	<i>Alaemonalaudipes</i> (Desfontaines, 1789)	Sirli du désert
	<i>Calandrellacinerea</i> (Gmelin, 1789)	Alouette cendrille

(GUEZOUL et DOUMANDJI, 1995 ; ISENMANN et MOALI, 2000 ; ABABSA et al. 2011; GUEZOUL et al., 2013).

Chapitre II:

Généralités sur la Tomate Lycopersicon esculentum

Chapitre 02. Généralités sur la Tomate *Lycopersicum esculentum*

4.1. Présentation de la culture de la tomate

Ci-après, sont présentées quelques données bibliographiques sur la tomate (*Lycopersicum esculentum*) notamment sur sa systématique, sa description, sa morphologie et son cycle phénologique.

2.1.1. Systématique

Selon DUPONT et GUIGNARD (2012) et SPICHIGER et *al.* (2004), la classification de la tomate est la suivante :

- **Règne** :Planta
- **Embranchement** :Spermaphytes
- **Sous-embranchement** :Angiospermes
- **Classe** :Dicotylédones
- **Famille** :Solanaceae
- **Genre** :Lycopersicum
- **Espèce**:*Lycopersicum esculentum*

2.1.2. Description de la tomate

La tomate (Fig. 5) est une plante annuelle buissonnante, poilue et aux tiges plutôt grimpantes. C'est une espèce diploïde ($2n = 24$) (GUY, 1967). Ce végétal potager herbacé est aromatique lorsqu'on le froisse. Il voit sa taille varier de 40 cm à plus de 05 mètres selon les variétés et le mode de culture (DUMORTIER, 2010). En culture, il ne végète que sur un ou deux axes, les bourgeons anticipés étant supprimés (CLAUDE, 1972).



Figure 5: Morphologie de la tomate (Photo originale)

La tomate a un système racinaire typiquement pivotant, avec de nombreuses racines secondaires, la plus part de celles-ci sont situées à une profondeur de 30 à 40 cm. En sol de texture moyenne à légère, la longueur de ces organes est de 20, 75, 100 et 120 cm respectivement après 2, 3, 4 et 5 semaines après plantation (BECKER, 1956).

Quant à la tige (Fig. 6) de cette plante, elle est grosse, verdâtre et sarmenteuse, elle est en position décalée par rapport à l'aisselle des feuilles, l'apparition des bouquets à inflorescence est en grappes plus ou moins bifurquées portant un nombre de fleurs très variable compris entre 3 et 8 (CLAUDE, 1987).

Les feuilles (Fig. 7) sont de couleur jaunâtre, alternes et composées et sont ailées à folioles ovales, dentées et odorantes. La pubescence est variable selon les variétés (ANONYME, 1998).

Les fleurs (Fig. 8) sont hermaphrodites et groupées en bouquet de 03 à 08 fleurs, elles sont composées de 05 pétales, 05 sépales de couleur jaune vif, de 05 étamines et de 2 carpelles.

Les fruits (Fig. 9) sont en forme de grosses baies charnues à placentation centrale. Ils sont rouges à maturité, à peau lisse et plus ou moins arrondis suivant les variétés (CLAUDE, 1987). Ceux-ci contenant des semences blanches, plates, rondes, à albumen charnu et à embryon dicotylé ; on compte de 2 à 3 grammes pour 1000 graines. Le nombre de graines dans un fruit varie de 50 à 350 graines (ANONYME, 1976).



Figure 6: Tige de la tomate (Photo originale) **Figure7:** Feuille de la tomate (Photo originale)



Figure 8: Fleurs de la tomate (Photo originale) **Figure 9:** Fruits de la tomate (Photo originale)

2.1.3. Cycle phénologique de la tomate

Le cycle complet de la tomate (Fig. 10) s'étend en moyenne de 3,5 à 4 mois du semis jusqu'à la dernière récolte (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit) (GALLAIS et BANNEROT, 1992). Le cycle de développement d'un plant de cette espèce peut être décrit par trois grandes phases biologiques :

- ✓ La phase végétative qui correspond à la production phénologique exclusive d'organes végétatifs (feuilles et tiges) et elle comprise entre la levée et l'apparition de la première inflorescence.
- ✓ La phase reproductive qui correspond à la période de production des fleurs et des fruits et qui démarre à la floraison pour s'achever à la fin de la culture.
- ✓ La phase de maturation des fruits qui démarre sept à dix jours avant la récolte des premiers fruits et se termine à la récolte (ATHERTON et RUDICH, 1986 ; DUMAS, 1992 in HUAT, 2008).

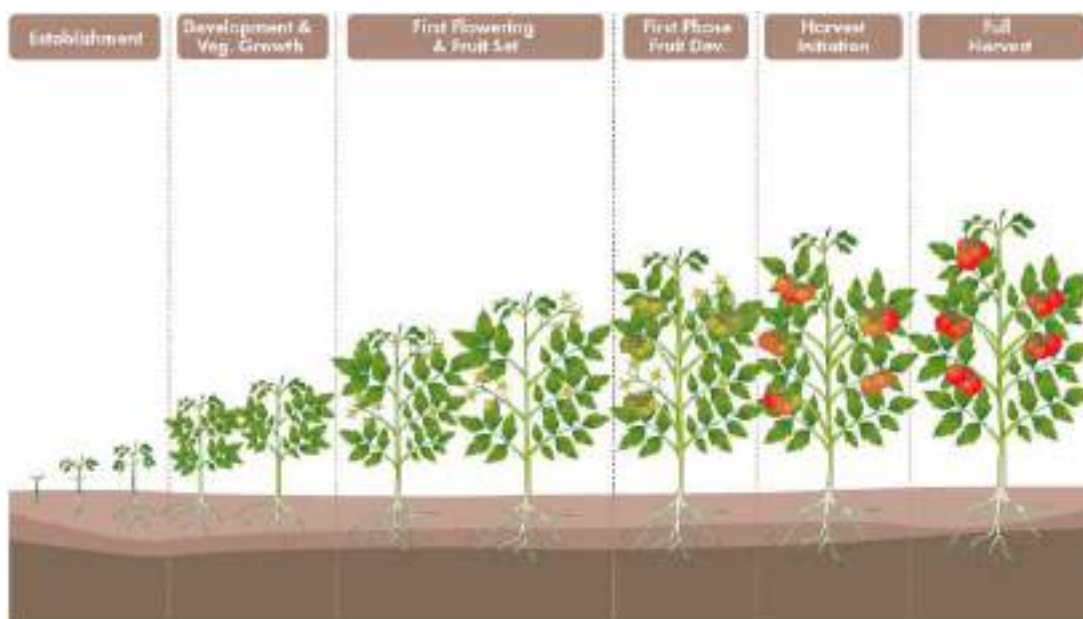


Figure10: Cycle de développement de la tomate(ANONYME, 2016)

2.2. Maladies et ravageurs de la tomate

La tomate peut être sujette à diverses attaques de ravageurs(acariens,insectes et nématodes) et de maladies cryptogamiques, bactériennes ou virales. Elle peut être égalementconcurrencée par des mauvaises herbes et agressée par des facteurs abiotiques dont l'importance varie selon le mode d'installation dela culture et des conditions climatiques(CHIBANE, 1999).

2.2.1. Les maladies

La tomate peut être affectée par plusieurs agentscryptogamiques, bactériens, virauxou physiologiques. Les principales maladies de cette culture sont présentées dans les Tableaux ci-après.

Tableau 8:Les maladies cryptogamiques de la tomate (SNOUSSI, 2010)

Maladies	Symptôme et dégâts
Mildiou	Grandes taches brunes sur les feuilles et les tiges.
Alternariose	Tâches noires de taille variables sur les feuilles.
Fusariose	Flétrissement des feuilles avec brunissement des vaisseaux et pourriture des racines unilatérale suivi de dessèchement des feuilles de la base.
Verticilliose	Flétrissement des feuilles accompagné d'un jaunissement.

Anthracnose	Tâches circulaires de 05 à 10 mm sur les fruits rouges
Oïdium	Feutrage blanc sur feuilles.
Pourriture grise	Feutrage gris sur les feuilles et sur les fruits

Tableau 9: Les maladies bactériennes de la tomate (SNOUSSI, 2010)

Maladies	Symptôme et dégâts
Moucheture et gale bactériennes	Tâches nécrotiques noires sur les feuilles et sur les fruits.
Moelle noire	Tige molle colorée en brun.
Chancre bactérien	Tiges spongieuses avec présence de cavités d'air. Petites taches chancreuses sur les folioles de couleur blanc marron. Jaunissement de la moelle en bordure des vaisseaux sur les tiges. Présence de petites taches blanches, brunes au centre sur les fruits.

Tableau 10: Les maladies virales de la tomate (IDRENMOUCHE, 2011)

Maladies	Symptôme et dégâts
CMV (Cucumber Mosaic Virus)	Lorsque l'infection est précoce, on peut observer une stérilité des plantes ou une malformation des fruits.
TICV (Tomato Infectious Chlorosis Virus)	Une jaunisse généralisée et un retard du développement de la plante avec apparition de nécroses ce qui entraîne de grandes pertes de rendement.
TMV (Tobacco Mosaic Virus)	Le virus de la mosaïque du tabac est caractérisé par une mosaïque verte ou blanche, des folioles gaufrées devenant filiformes qui ont tendance à s'enrouler, les fruits encore verts présentent une surface légèrement bosselée avec des plages nécrotiques brunes. Les fruits murs sont parsemés de plages vertes.
TOCV (Tomato Chlorosis Virus)	Le virus de la jaunisse de la tomate est caractérisé par un jaunissement généralisé à l'ensemble des folioles un retard du développement de la plante.
TSWV (Tomato Spotted)	Il est caractérisé par des mouchetures en mosaïque avec une

Wilt Virus)ou virus de la maladie bronzée de la tomate	décoloration des feuilles. Sur les tiges et pétioles, il y a apparition de tâches nécrotiques. Par contre sur les fleurs,on observe un nanisme, une déformation et une décoloration.la maladie peut entrainer un rabougrissement du plant.
TYLCV (TomatoYellow Leaf Curl Virus) ou maladie des feuilles jaunes en cuillères de la tomate	La croissance des plantes atteintes est fortement perturbée.Les feuilles sont de tailles réduites et présentent unjaunissement et ou un enroulement en forme de cuillères. Encas d'infection précoce, les plantes sont naines et neproduisent plus de fruits.

2.2.2. Les principales maladies physiologiques

2.2.2.1. Blotchyripening

Les fruits affectés présentent des plages verdâtres irrégulières qui persistent même à maturité complète. Une coupe longitudinale du fruit montre un brunissement du péricarpe avec des vaisseaux liquéfiés.

2.2.2.2. Eclatement

Au cours du grossissement du fruit, on observe des gerçures au niveau du collet qui peuvent évoluer si les conditions deviennent favorables en éclatement circulaire ou radial.

2.2.2.3. Tomate creuse

Le fruit prend une forme triangulaire ou cordiforme. Les loges sont vides, présentant parfois peu de graines. La chair est moins épaisse.

2.2.2.4. Nécrose apicale

Sur fruit, on observe une tache brunâtre qui se nécrose par la suite et provoque le dessèchement pistillaire du fruit qui devient sujette aux attaques des champignons. Les 2 ou 3 premiers bouquets sont les plus touchés par cette anomalie (CHIBANE, 1999).

2.2.3. Ravageurs de la tomate

Les ravageurs de la tomate sont nombreux mais les principaux sont:

2.2.3.1. La mineuse de la tomate

Depuis 2008, c'est la mineuse de la tomate (*T. absoluta*) qui est le principal ravageur de cette culture déplaçant les autres espèces au cours des premières années. Ce déprédateur constitue un grand obstacle pour la production de la tomate sous abri comme en plein champ. En effet, des pertes de 100 % ont été signalées la première année de son introduction en Algérie (GUENAOUI, 2008).

2.2.3.2. Les noctuelles

L'espèce *Helicoverpa paarmigera* (Hübner), constitue un problème supplémentaire pour la culture de la tomate qui peut dans certaines zones dépasser celui de *T. absoluta* (DAHLIZ, com. Pers.). Les chenilles de ces lépidoptères endommagent le feuillage et pénètrent dans les fruits détériorant leur qualité. Les fruits deviennent invendables et impropres à la consommation (MAZOULLIER et al., 2001).

2.2.3.3. Les aleurodes

Deux espèces d'aleurodes sont très abondantes en cultures de tomate : l'aleurode des serres (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) et l'aleurode du tabac (*Bemisia tabaci* Gennadius). Les larves et les adultes prélèvent une grande quantité de sève brute (ORIANI et al., 2011) ; le miellat excrété salit les plantes et favorise la formation de fumagine due à *Cladosporium* sp. qui entrave la photosynthèse et empêche la respiration des feuilles (SMITH, 2009). En plus de leur action de spoliation de la sève, ces insectes peuvent transmettre des virus phytopathogènes redoutables tels que le virus de la maladie des feuilles jaunes en cuiller de la tomate (TYLCV: Tomato Yellow Leaf Curl Virus) (BERLINGER et DAHAN, 1987 ; JIANG et al., 2004) ou le virus de la chlorose de la tomate (TICV) (FRAVAL, 2009; MELOUK et al., 2013; CAVALIERI et al., 2014).

2.2.3.4. Les pucerons

Trois espèces de pucerons sont régulièrement observées en culture de tomate : le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae* Sulzer), le puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas) et accessoirement le puceron du melon

(*Aphis gossypii* Glover). La ponction de la sève engendre des perturbations qui se manifestent par la crispation des feuilles ou déformation des organes attaqués (LECLANT, 1999 ; Van Emden et HARRINGTON, 2007 ; CIVOLANI et al., 2010 ; RONDONI et al., 2014) qui affaiblissent la plante. Le miellat excrété par les pucerons favorise le développement de la fumagine qui gêne la photosynthèse et la respiration du végétal (VAYSSIERES et al., 2001). Les pucerons peuvent transmettre des virus aux plantes visitées (VAYSSIERES et al., 2001 ; SHANKARA et al., 2005). On évalue à 30 % les virus des plantes transmis par différentes espèces de pucerons (MORIONES et LUIS-ARTEAGA, 2002). A titre d'exemple *M. persicae* peut transmettre plus de 100 viroses (FRAVAL, 2006). Les dommages dus aux viroses peuvent être plus importants que ceux occasionnés par la spoliation de la sève (MAISON et MASSONIE, 1982).

2.2.3.5. Les thrips

Les thrips sont des insectes polyphages qui peuvent s'attaquer à différentes familles botaniques (MORSE et HODDLE, 2006). Ces ravageurs ont également la capacité de transmettre des phytovirus aux plantes visitées au moment de la prise de nourriture (MAILHOT et al., 2007). La gravité de la virose provoquée par le virus de la mosaïque bronzée de la tomate (TSWV: Tomato Spotted Wilt Virus) est bien connue puisque les pertes en culture de tomate ont été estimées à 09 millions de dollars américains dans le monde en 10 années seulement (RILEY et al., 2011). Le principal vecteur de cette maladie est le thrips californien (*Frankliniella occidentalis*) qui cause de plus en plus de dommages dans les cultures de tomate en Algérie depuis son introduction (HOUAMEL, 2013) (RILEY et al., 2011).

2.2.3.6. Les acariens

Les acariens peuvent être d'une grande importance économique pour la culture de la tomate. L'espèce *Tetranychus evansi* (BAKER & PRITCHARD) a été détectée pour la première fois en Algérie sur tomate en 2009 dans la région de Mostaganem (GUENAOUI, 2010). Les dégâts peuvent aller de la chute des feuilles au dépérissement des plantes attaquées (FERRERO, 2009). Actuellement, les agriculteurs se plaignent de plus en plus d'attaques d'acariens sur tomate.

Chapitre III:
Ravageurs de la tomate
(Tuta absoluta et Aphis gossypii)

Chapitre 03. Ravageurs de la tomate (*Tuta absoluta* et *Aphis gossypii*)

3.1. Choix des modèles biologiques

Les trois modèles biologiques pris en considération dans cette étude sont d'une part, les ravageurs *Tuta absoluta* Meyrick, 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae) et *Aphis gossypii* Glover, 1758 (Homoptera: Aphididae) et d'autre part, la plante-hôte *Lycopersicon esculentum* MALTHIOLUS, 1554.

3.2. Présentation des ravageurs

Des données bibliographiques sur *T. absoluta* et *A. gossypii* comme la systématique, la description, la morphologie, le cycle biologique ainsi que les symptômes d'attaques engendrés par ceux-ci sur les plante-hôtes sont présentées ci-après.

3.2.1. La mineuse de tomate (*Tuta absoluta* Meyrick)

T. absoluta est un micro-lépidoptère phytophage de la famille des Gelechiidae et originaire de l'Amérique latine (BARRIENTOS et al., 1998). Il a été introduit accidentellement dans plusieurs pays du Bassin méditerranéen dès l'année 2006 (URBANEJA et al., 2007). Ce ravageur a été signalé pour la 1^{ère} fois en Algérie en mai 2008 dans la région de Mostaganem (GUENAOUI, 2008) d'où il a fait son expansion vers toutes les régions de production de la tomate du pays. Dans la région sud-est algérienne (Biskra, Ouargla et El Oued), cette espèce a été observée en 2009 (BELLABIDI, 2009) et depuis son arrivée elle cause chaque année des pertes importantes sur la culture de la tomate (DEHLIZ, 2016).

3.2.1.1. Origine et répartition géographique de la mineuse de la tomate

T. absoluta est un micro-lépidoptère qui a été décrit pour la première fois au Pérou par l'entomologiste anglais Meyrick en 1917 (RAZURI et VERGAS, 1975) d'où son nom actuel. Dès les années quatre-vingt, le Chili, l'Argentine, la Venezuela et le Brésil ont connu des dégâts considérables dûs à ce ravageur (ESTAY, 2000). Dès lors, cet insecte a été considéré comme une espèce dévastatrice de la culture de la tomate dans cette partie du monde (BARRIENTOS et al., 1998) et

considérée comme espèce de quarantaine. En fin 2006, cette espèce a été introduite pour la première fois dans le Bassin méditerranéen via l'Espagne (URBANEJA et *al.*, 2007) d'où elle a commencé à se propager, favorisée par la présence de son hôte principal qui est la tomate mais elle peut se développer sur d'autres plantes de la famille des Solanacées (TEMERAK, 2011). En 2010, *T. absoluta* a gagné non seulement l'ensemble des pays du pourtour méditerranéen mais aussi le nord de l'Europe et le Moyen-Orient (OEPP, 2011). Cet insecte invasif a continué à se disséminer dans le continent africain et vers le sud de l'Asie car il est déjà arrivé au Soudan, au Sénégal, au Niger, au Yémen (EPPO, 2013) et en Inde (EPPO, 2015).

En Algérie, ce micro-lépidoptère a été détecté au début de l'année 2008 dans l'ouest algérien, précisément dans la wilaya de Mostaganem (GUENAOUI, 2008) (Fig. 11). Des informations détaillées sur l'introduction et la dissémination de cet insecte en Algérie sont présentées ci-dessous.



Figure11:Répartition géographique de *Tuta absoluta* en Algérie(DEHLIZ,2016)

3.2.1.2. Systématique

La classification récente et admise de *T. absoluta*, selon POVOLNY (1994), est comme suit :

Embranchement :Arthropoda

Classe :Insecta

Ordre :Lepidoptera

Sous-ordre:Glossata

Super-famille :Gelechioidea

Famille :Gelechiidae

Sous-famille :Gelechiinae

Tribu :Gnorimoschemini

Genre :*Tuta*

Espèce :*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)

3.2.1.3. Description et bio-écologie de *Tuta absoluta*

i. L'adulte

L'Adulte de *T. absoluta* est un papillon qui mesure de 6 à 7 mm de long et environ 10 mm d'envergure (Fig. 12). Il est gris argenté et porte des taches noires sur les ailes antérieures. Les antennes sont filiformes et présentant des anneaux caractéristiques de l'espèce. Les adultes sont actifs au moment du lever et du coucher du soleil et ils restent cachés dans les feuillages pendant le jour. La longévité des adultes est de 10 à 15 jours pour les femelles et de 6 à 7 jours seulement pour les mâles (DEHLIZ, 2016).



Figure 12:Adulte de *Tuta absoluta* (Photo originale)

j. L'œuf

Les œufs sont de très petite taille (environ 0,3 mm), de forme cylindrique et de couleur crème à jaunâtre (Fig.13). Ils sont pondus isolément ou en petits groupe. La fécondité des femelles est très variable, elle est de 72 (DEHLIZ, 2016) à 270 œufs/femelle (REDA et HATEM, 2012).



Figure 13:Œuf de *Tuta absoluta* (Photo originale)

k. Les larves

Cette espèce présente quatre stades larvaires: L1, L2, L3 et L4. Les larves qui mesurent entre 01 et 09 mm sont au départ de couleur crème (1^{er} stade) puis deviennent verdâtres et rose-clair au dernier stade (Fig.14).

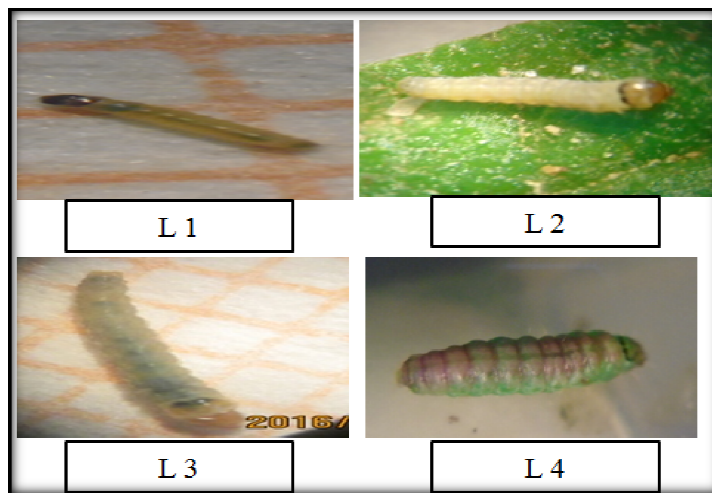


Figure 14:Larves de *Tuta absoluta* G X 20 (Photos originales)

l. La nymphe

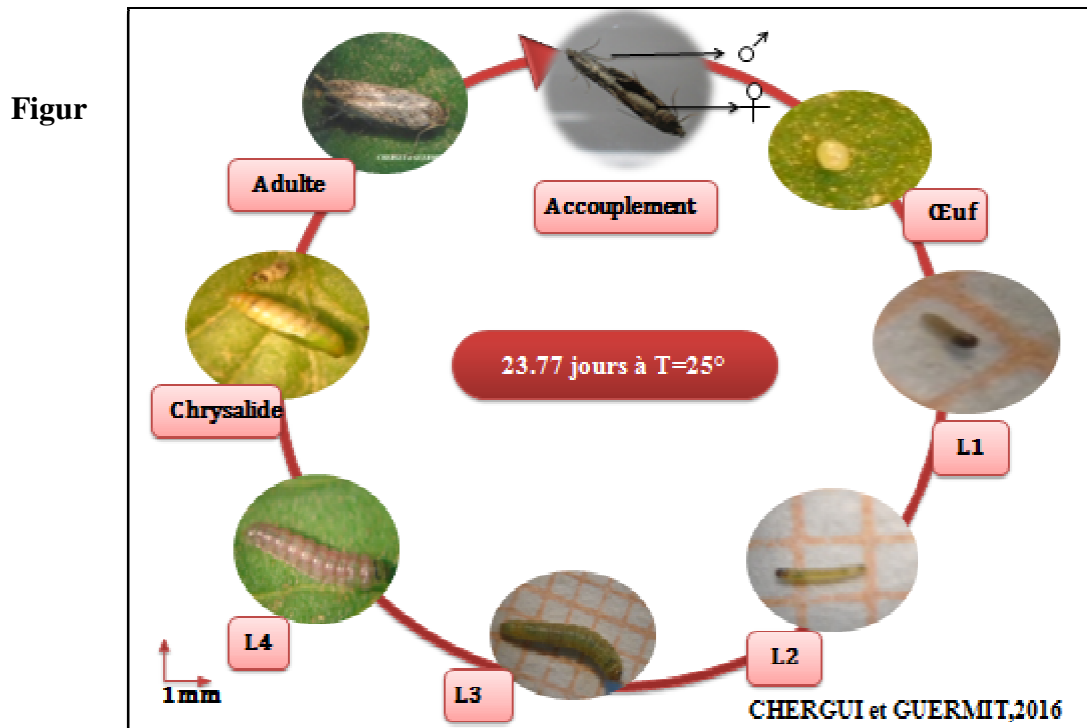
La nymphose se déroule dans le sol ou même sur les feuilles. La chrysalide (Fig.15) est de forme cylindrique et elle est verdâtre au début puis devient progressivement marron à l'approche de l'émergence de l'imago. Celle-ci est généralement protégée par un cocon blanc et soyeux (ARNO et GABARRA, 2011).



Figure 15:Nymphe de *Tuta absoluta* (Photo originale)

m. Cycle biologique

T. absoluta est une espèce multivoltine qui a une durée de développement variant selon les conditions climatiques notamment la température. Son cycle (Fig. 16) peut durer entre 23 (DAHLIZ, 2016; GHAREKHANI et SALEK-EBRAHIMLI, 2013) et 30 jours (REDA et HATEM (2012). L'incubation des œufs peut prendre de 4 à 6 jours (RAZURI et VERGAS, 1975 ; BARRIENTOS et *al.*, 1998), la phase larvaire 11 jours et la nymphose 10 jours (PEREZ, 2012).



biologique de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) GX20 (Photos originales)

n. Plantes-hôtes

T. absoluta est une espèce qui se développe essentiellement sur la tomate (*L.esculentum*) mais d'autres plantes de la famille des Solanacées tels que la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), l'aubergine (*Solanum melongena*), la morelle noire (*Solanum nigrum*) et la stramoine (*Daturas tramonium*) peuvent être attaquées par ce déprédateur (VERGAS, 1970 ; PEREYRA et SANCHEZ, 2006). D'autres

plantes appartenant à différentes familles botaniques ont également été signalées comme plantes-hôtes secondaires à ce ravageur comme *Viciafaba* L., *Convolvulus arvensis* L. et *Chenopodium album* L. (PORTAKALDALI et al., 2013). Cependant, dans la région d'Ouargla, quelques mines seulement de ce micro-lépidoptère ont été observées sur la dernière plante et sur la mauve (*Malvasativa* L.) (DEHLIZ, com. pers.)

o. Dégâts

Ce sont les stades larvaires qui provoquent les dégâts. Dès l'éclosion des œufs, les larves creusent des galeries sous l'épiderme des feuilles et se nourrissent du limbe (MATTA et RIPA, 1981) (Fig.17). Les parties attaquées se dessèchent et tombent et en cas de fortes infestations, les plants peuvent être complètement détruits. D'autres organes de la plantes sont également attaqués tels que les tiges et les fruits. Sur ces derniers, les dégâts se présentent sous forme de trous nécrosés qui diminuent la valeur commerciale de ceux-ci (GUENAOUI et BENSAAD, 2011).



Figure 17: Dégâts de *Tuta absoluta* sur feuilles de tomate (Photos originales)

p. Moyens de lutte

Plusieurs moyens peuvent être utilisés en combinaison pour mettre en place une stratégie de lutte intégrée adéquate contre ce ravageur (TAHA et al., 2013). Parmi ceux-ci, il y a:

- Lutte agro et biotechnique

Il existe plusieurs moyens agro et biotechniques qui ont été employés pour combattre la mineuse de la tomate, comme les pièges à phéromones sexuelles (FILHO et al., 2000 ; ABBES et CHERMITI, 2011 ; DELRIO et al., 2012) qui attirent les mâles et les tuent, l'installation des filets anti-insectes (Insect proof) au niveau des ouvertures des serres (BLOM et al., 2011) pour empêcher la pénétration des adultes à l'intérieur des abris, l'effeuillage et la destruction des organes de la plante attaquée (BASPINAR et al., 2014) et l'attraction des adultes par des sources lumineuses (KILIÇ et al., 2014) pour les éliminer. Des recherches ont également été menées sur l'installation des effets répulsifs envers le déprédateur (MEDEIROS et al., 2009) ou attirent les ennemis naturels de *T. absoluta* (GUENAOUI et al., 2014). D'autres ont essayé de connaître les effets de l'irrigation et de la fertilisation sur la réduction des attaques de la mineuse de la tomate (HAN et al., 2014). Des études ont également été menées sur la résistance variétale de la tomate à ce phytophage (THOMAZINI et al., 2001 ; SOBREIRA et al., 2009).

- Lutte biologique

En Amérique du Sud, les ennemis naturels les plus utilisés sont les parasitoïdes. En Europe, les larves de *T. absoluta* peuvent être parasitées par des hyménoptères notamment dans la famille des Eulophidae qui ont été signalés dans nombre de pays de la région méditerranéenne (DESNEUX et al., 2010). Au moins deux espèces de *Necremnus* ont été identifiées en Espagne et en Italie. D'autres espèces non déterminées (essentiellement les Braconides) sont présents de manière spontanée dans les cultures de tomates infestées en Espagne, indiquant que les parasitoïdes indigènes s'adaptent à leur nouvel hôte. *Trichogramma cheaea* été identifié comme un parasitoïde des œufs de *T. absoluta* et est actuellement utilisé comme un agent de lutte biologique potentiel dans les cultures de tomates commerciales sous serre (ARNO et GABARRA, 2011)

Au sud-est algérien, de nombreux ennemis naturels de ce ravageur existent. Ils sont représentés par les prédateurs, *Macrolophus pygmeus*, *Nesidiocoris tenuis* (Heteroptera Meridae) et *Orius* sp. (Heteroptera, Anthocoridae) ainsi que des parasitoïdes comme *Necremnus artynes*, *Stenomesus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)

et *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) (DEHLIZ et GUENAOUI, 2015). Néanmoins, l'activité de ces antagonistes reste limitée à cause des conditions climatiques difficiles notamment les grandes chaleurs estivales (DEHLIZ, 2016).

- **Lutte chimique**

Malgré leurs effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement, plusieurs insecticides appartenant à différents groupes chimiques sont appliqués contre *T. absoluta*. Il s'agit des organophosphorés, des carbamates, (CONTARDO, 2010; BRAHAM et HAJJI, 2012), ou de flube diamides et autres nouvelles molécules (Hand et al., 2010; Santos et al., 2011; BERIMA et OSMAN, 2014). Toutefois, ce ravageur a manifesté des formes de résistance contre plusieurs matières actives très utilisées (HADII, 2011 ; KONUS, 2014). En plus, l'emploi excessif des pesticides est à l'origine de l'élimination d'ennemis naturels de la mineuse .

3.2.2. Le puceron du melon (*Aphisgossypii* Glover)

Les pucerons ou aphides, constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde. Bien que ce soit dans les zones tempérées que la faune aphidienne est la plus variée, celle-ci est présente aussi bien sous les climats tropicaux que dans les zones subarctiques (EVANS et HALBERT, 2007 ; TORRES et al., 2003). Les pucerons répertoriés à travers le monde comptent environ 350 genres avec 3500 espèces décrites (IMENES et al., 2002).

Les pucerons s'attaquent presque à toutes les plantes à fleurs (Angiospermes). Il en existe également sur les Gymnospermes, les Ptéridophytes et Bryophytes (BLACKMAN et EASTOP, 2007). La plupart des pucerons sont monophages, c'est-à-dire qu'ils sont inféodés à une seule famille végétale, d'autres ont un régime alimentaire plus ou moins varié et s'alimentent sur plantes de familles très distinctes. L'archétype de ce groupe, dit polyphage, est l'espèce *A.gossypii* qui infeste aussi bien les Malvacées (cotonnier, gombo, mauve), les Cucurbitacées (melon, concombre, courge), les Rutacées (Citrus) que les Solanacées (Tomate, poivron, pomme de terre, morelle, ..) (CHARRIER, 1983 ; SATAR et al., 1999 ; LOMBAERT et al. 2006 ; CHAU et al., 2005 ; IMENES et al., 2002). Cette dernière se développe même sur piment piquant qui est connu comme plante insecticide. En effet,

des colonies très importantes ont été observées sur cette culture dans différentes zones du pays (DAHLIZ, 2009).

3.2.2.1. Taxonomie

L'espèce *A.gossypii* qui fait l'objet de notre travail est appelée communément puceron du cotonnier ou du melon. Celle-ci appartient à l'ordre des Homoptères et à la famille des Aphididae, la plus importante des trois familles appartenant à la superfamille des Aphidoidea. Elle comporte à elle seule 2750 espèces phytophages. Les deux autres sont les Adelgidae et les Phylloxeridae. La taxonomie de cette espèce présentée ci-dessous est évoquée par BLACKMAN et EASTOP (2007).

Superordre:Hemiptera

Ordre :Sternorrhyncha

Superfamille :Aphidoidea

Famille :Aphididae

Sous-famille :Aphidinae

Genre:Aphis

Espèce: *Aphis gossypii* Glover, 1758

3.2.2.2. Description du puceron *Aphis gossypii*

Les antennes, les cornicules, les ailes et la cauda constituent les principales caractéristiques morphologiques permettant l'identification des espèces aphidiennes. La figure 18 montre les aspects morphologiques concernant l'espèce *A. gossypii*.

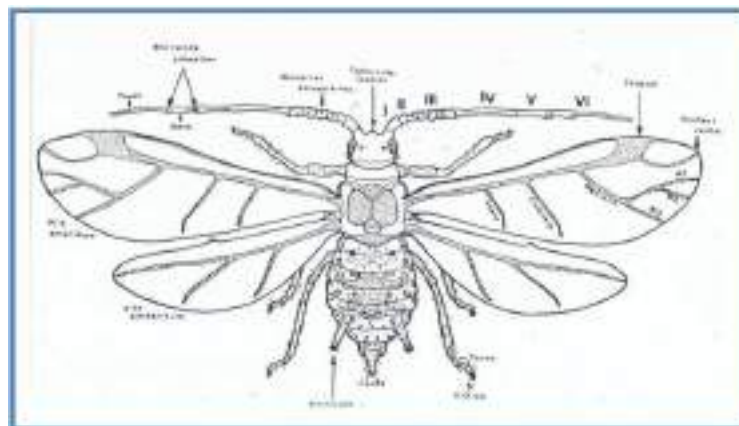


Figure 18: Morphologie d'un puceron ailé (SEKKAT, 2007)

3.2.2.3. Biologie du puceron *Aphis gossypii*

A. gossypii mesure environ 2 mm de long à l'âge adulte. Sa couleur varie selon les biotypes, les régions et les plante hôtes colonisées, du jaune clair au noir passant par le vert (LECLANT, 1999). Très polyphage, ce puceron montre une préférence pour les Cucurbitacées (melon, concombre et courge) et les Malvacées (cotonnier, mauve, hibiscus). Ce puceron est également rencontré sur les *Citrus* auxquels il peut transmettre le virus de la Tristeza. Sur cultures légumières, en plus

des Cucurbitacées (courgette, melon, concombre), il est très souvent rencontré sur Solanacées (Tomate, poivron, aubergine et quelques fois surpomme de terre) (LEITE et *al.*, 2007 ; WATERHOUSE et *al.*, 2001). Dans le bassin méditerranéen, ce puceron arrive à pulluler dès que les températures enregistrées sous serre s'élèvent au-dessus de 20° C. En Tunisie par exemple, il constitue le ravageur le plus abondant dans les champs de pomme de terre (BOUKHRIS-BOUHACHEM et *al.*, 2007).

A. gossypii se reproduit par parthénogénèse en alternant une phase sexuelle qui donne naissance à l'œuf d'hiver (Fig. 18), mais il peut également se multiplier exclusivement par anholocyclie. Des caractéristiques morphologiques telles que la pilosité sur les pattes, la forme des antennes et la cauda de même couleur que le corps peuvent faciliter l'identification de cette espèce.

Le développement et la reproduction d'*A.gossypii* dépendent des températures allant de 20 à 30° C (RONDON et *al.*, 2005). Après une croissance exponentielle, la population de celui-ci atteint un seuil maximum qui correspond à la saturation de la feuille en puceron (EL-KHAWAS et *al.*, 2008) ce qui rend la qualité de la nourriture médiocre et provoque alors l'apparition de pucerons ailés. Ces derniers vont pouvoir migrer vers d'autre feuilles ou d'autre plantes (LEITE et *al.*, 2007). L'accroissement des populations dépend des facteurs climatiques mais aussi de l'espèce végétale ou de son stade phénologique. La fertilisation et les façons culturales peuvent aussi modifier le potentiel. C'est la température qui reste un facteur déterminant dans le niveau des populations en interaction avec la plante (JONES, 2004). Ainsi, à 27° C, la durée de développement est de 405 jours seulement sur cotonnier tandis que sur courge, elle varie entre 6 à 7 jours (WATERHOUSE et SANDS, 2001). En plus de leur potentiel biotique élevé, les individus de cette espèce entretiennent des relations de mutualisme avec les fourmis qu'ils protègent de leurs ennemis naturels et exploitent leur miellat (KAPLAN et EUBANK, 2002 ; SHINGLETON, 2001). Les fourmis peuvent s'attaquer aux ennemis naturels des pucerons et contribuer à la pullulation de ces derniers. A titre indicatifs, en 2006 une expérimentation de lutte biologique contre *A.gossypii* en serre de poivron a échoué à cause de la présence massive de fourmis à proximité de la serre (DAHLIZ, 2009).

3.2.2.4. Les dégâts causés par les pucerons

Les pucerons ont un appareil buccal de type piquer-suceur leur permettant grâce aux stylets d'effectuer des piqûres dans les plantes et d'atteindre la sève élaborée transportée par les faisceaux cribro-vasculaire du phloème. Ce mode d'alimentation induit plusieurs types de dommages directs et indirects, les principaux sont indiqués ci-dessous:

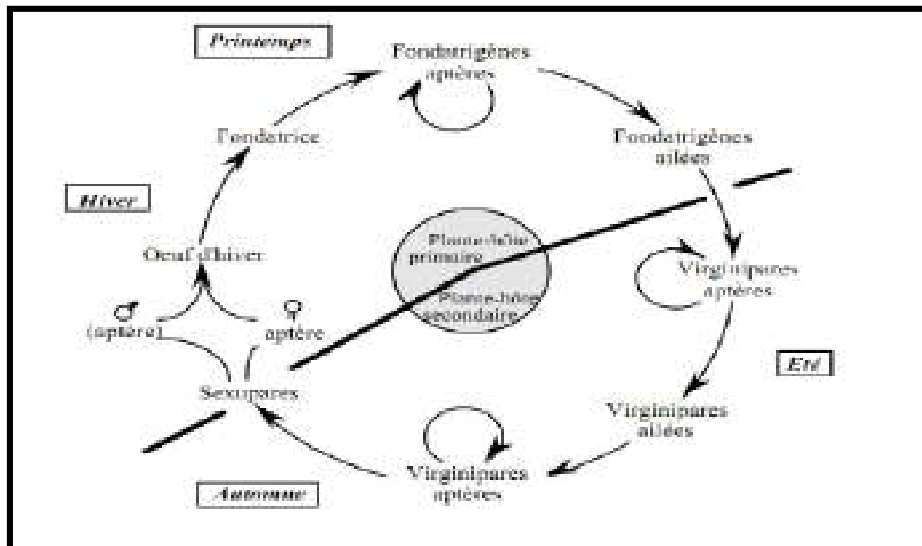


Figure 19: Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérées(BAKROUNE, 2012)

- ✓ Le contact des stylets des pucerons avec la plante et l'émission de la salive constituent un risque de transmission de particules virales (BLACKMAN et EASTOP, 2007 ; SHABANIAN et *al.*, 2007 ; WALLIS et *al.*, 2005 ; SARR et DE VOS, 1992 ; DE WIJS, 1973). *A.gossypii* peut transmettre plus de 50 virus phytopathogènes aux différents espèces végétales attaquées par celui-ci (BLACKMAN et EASTOP, 2007).
- ✓ La salive injectée lors de la piqûre provoque une réaction de la plante qui se traduit souvent par la crispation des feuilles ou la formation de galles (ALSTON et LINSTROM, 2007).
- ✓ Un arrêt de la croissance de la plante peut être provoqué par un prélèvement dans la sève phloémienne d'une partie importante des produits de la photosynthèse (SHANNAG et *al.*, 2007).
- ✓ Le miellat composé d'hydrates de carbone, rejeté par les pucerons affecte, soit directement la plante en obstruant les stomates, soit par un effet osmotique qui

peut créer un appel d'eau supplémentaire létal pour la plante dans des conditions favorisant l'évapotranspiration (LOPES, 2007).

- ✓ Les pucerons peuvent également favoriser la prolifération des maladies fongiques, soit en transportant des spores du pathogène, soit en les retenant par le miellat (WATERHOUSE et SANDS, 2001).
- ✓ Enfin, le miellat constitue un milieu favorable pour le développement de la fumagine (champignon saprophyte) qui entrave la photosynthèse et qui rend parfois la récolte impropre à la commercialisation (WATERHOUSE et SANDS, 2001).

3.2.2.5. Les méthodes de lutte

Plusieurs moyens de lutte agro-techniques, biologiques et chimique ont été développés pour combattre les pucerons. La dernière méthode qui a été longtemps entête laisse la place à la lutte biologique.

a. La lutte chimique

C'est après la seconde guerre mondiale que la lutte chimique a vraiment connu un grand essor. Très vite, ce succès s'est transformé en inquiétude à cause de ses effets négatifs sur la santé humaine et l'environnement (JONES, 2004). De plus, les pesticides contribuent à renforcer les ravageurs en détruisant leurs antagonistes et en les rendant plus résistants aux molécules chimiques. Par les effets néfastes qu'elle engendre, la lutte chimique est remplacée par des moyens moins polluants.

b. La lutte intégrée

La lutte intégrée est une conception de la protection des cultures dont l'application fait intervenir un ensemble de méthodes satisfaisant aux exigences à la fois écologiques, économiques et toxicologiques en réservant la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation et en respectant les seuils de tolérance.

De façon générale, la lutte intégrée recommande l'usage raisonnable des pesticides en les associant le respect de la faune auxiliaire, de l'environnement et de la santé humaine. Le but de la lutte intégrée n'est pas d'éradiquer les déprédateurs,

mais d'abaisser leurs effectifs à des niveaux économiquement supportables. Dans le cas des pucerons, elle englobe toutes les techniques et mesures capables de réduire les infestations ou modifier le cycle du ravageur. Plusieurs moyens peuvent être utilisés :

- Pulvériser des huiles minérales pour tuer les œufs d'hiver sur la plante hôte primaire.
- Apporter une fertilisation équilibrée en azote et en potassium (un excès d'azote et un accroissement des pullulations de puceron) (LEITE et *al.*, 2007).
- Amener une irrigation adéquate (un excès d'eau favorise le développement des populations de pucerons) (PARAJULEE et BRONSON, 2002; ASAWALAM *et al.*, 2007).
- Choisir des variétés résistantes (LOMBAERT et *al.*, 2003 ; PRINSLOO, 2006 ; BOURNOVILLE et *al.*, 2003).
- Introduire des plantes saines et indemnes dans une serre et utilisation de moyens alternatifs par exemple des insectes aphidiphages.

c. La lutte biologique

La lutte biologique contre les pucerons s'est développée surtout dans les cultures protégées. De façon générale, la lutte biologique contre les ennemis des cultures constitue le moyen le plus respectueux de l'environnement et de la santé humaine à condition de l'utiliser avec les moyens adéquats et avec les personnes compétentes et spécialisées qui peuvent identifier le ravageur sans ambiguïté et choisir les bonnes mesures à mettre en place. Il faut rappeler que la lutte biologique ne devient vraiment efficace que dans le cadre d'une lutte intégrée viable grâce à l'aide fournie par tous les autres moyens et méthodes de lutte. Contre le puceron, elle est pratiquée grâce à l'utilisation de leurs ennemis naturels qui peuvent être des insectes prédateurs, des hyménoptères parasitoïdes ou des microorganismes entomopathogènes. Dans la région du sud-est algérien, sur la culture du piment, l'espèce *Trioxys angelicae* Haliday a donné un taux de parasitisme d'*A. gossypii* très intéressant (DAHLIZ, 2009).

3.3. Les extraits végétaux

La plante constitue un grand potentiel pour nos sociétés. Outre le rôle alimentaire, médicinal, social, culturel et socio-économique, le végétal ou les produits dérivés de

celui-ci sont utilisés pour la conservation ou pour la protection des récoltes et des cultures (BONZI, 2007).

3.3.1. Utilisation des plantes en protection des végétaux

Il existe un grand nombre de plantes qui ont des propriétés pesticides. Les flores locales, cultivées ou spontanées, offrent beaucoup de possibilités pour la lutte phytosanitaire. Un exemple bien connu est celui du Neem ou Margousier d'Inde (*Azadirachta indica*), un arbre présent un peu partout en Afrique. Toutes ses parties, mais surtout ses graines, contiennent une substance active (azadirachtine) que l'on peut utiliser comme insecticide et qui est efficace contre un grand nombre d'insectes tels que la noctuelle de la tomate (*Helicoverpa armigera*), la Teigne des choux (*Plutellaxystella*), la Coccinelle des cucurbitacées (*Henosepilachnaelaterii*), les thrips et les pucerons. Les autres produits végétaux possédant des propriétés insecticides sont le pyrèthre, la roténone, le piment, l'ail, le curcuma ou le tabac dont les extraits sont surtout efficaces contre les pucerons et les thrips. En outre, beaucoup d'espèces ont des effets insectifuges (basilic, carotte citronnelle, écorce de citrus, eucalyptus, oignon, tagète et même les feuilles de tomate), fongicides (ail, amarante, manioc amer, oignon, papayer, piment rouge, ricin,...), nématocides (crotalaire, lilas de Perse, ricin, tagète,...). Leur efficacité dépend de l'organe de la plante utilisé (graines, écorce, feuilles, tiges, bulbes,...) et du moment de prélèvement de celui-ci (P.I.P., 2011). (BOURAS et BENHAMZA.2013)

L'emploi des extraits des plantes comporte des avantages certains. En effet, les plantes constituent une source de substances naturelles qui présente un grand potentiel d'application contre les insectes et d'autres parasites des plantes et du monde animal (BONZI, 2007). Les produits biodégradables provenant de végétaux constituent une bonne alternative aux formulations chimiques et permettent aux producteurs d'assurer la protection de leurs cultures à un coût relativement faible. Aussi, ce moyen de lutte contribue énormément à la réduction de la pollution de l'environnement et cela permet également d'améliorer la santé publique des populations (WEAVER et al, 2000; in BOURAS et BENHAMZA.2013).

3.3.2. Modes d'action des plantes à effets pesticides

Les substances actives contenues dans ces plantes agissent de différentes manières sur les insectes et les maladies. Sur les insectes, elles ont un :

- Effet répulsif où les insectes sont repoussés par le goût et l'odeur de ces substances.
- Effet insecticide, par ingestion des organes traités, certains insectes meurent.
- Effet sur le comportement sexuel, après traitement avec certaines plantes alternatives, on constate un changement de comportement ou diminution de la capacité de reproduction pouvant aller jusqu'à la stérilité complète de l'insecte.

Sur les maladies, elles inhibent le développement des champignons et/ou renforcent les défenses immunitaires des plantes contre les parasites.

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre I: Matériel et méthodes

Chapitre 01. Matériel et méthodes

1.1. Choix du site d'étude

Notre étude a été réalisée dans la station expérimentale de l'INRAA (Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie) de Sidi Mehdi. Ce lieu a été choisi à cause des fortes capacités qu'il dispose. En effet, celui-ci se compose d'un personnel de recherche (Maitres de recherche, attachés de recherche, ingénieurs et techniciens) multidisciplinaire et d'un matériel scientifique très important.

La station de l'INRAA de Sidi Mehdi est située à environ 07Km au sud-est de Touggourt sur le plateau oriental de l'Oued Righ. Elle a été créée par les services des études scientifiques de l'hydraulique en 1959 au sein d'un périmètre irrigué de 150 ha, puis elle a été transférée à l'INRAA qui assure sa gestion depuis 1966 à ce jour (Directeur de la station, com. pers.).



Figure 20: La situation géographique de l'INRAA (Google Earth.2016)

1.2. Méthodes d'étude

Les différentes étapes de notre travail sont résumées dans la figure 21.

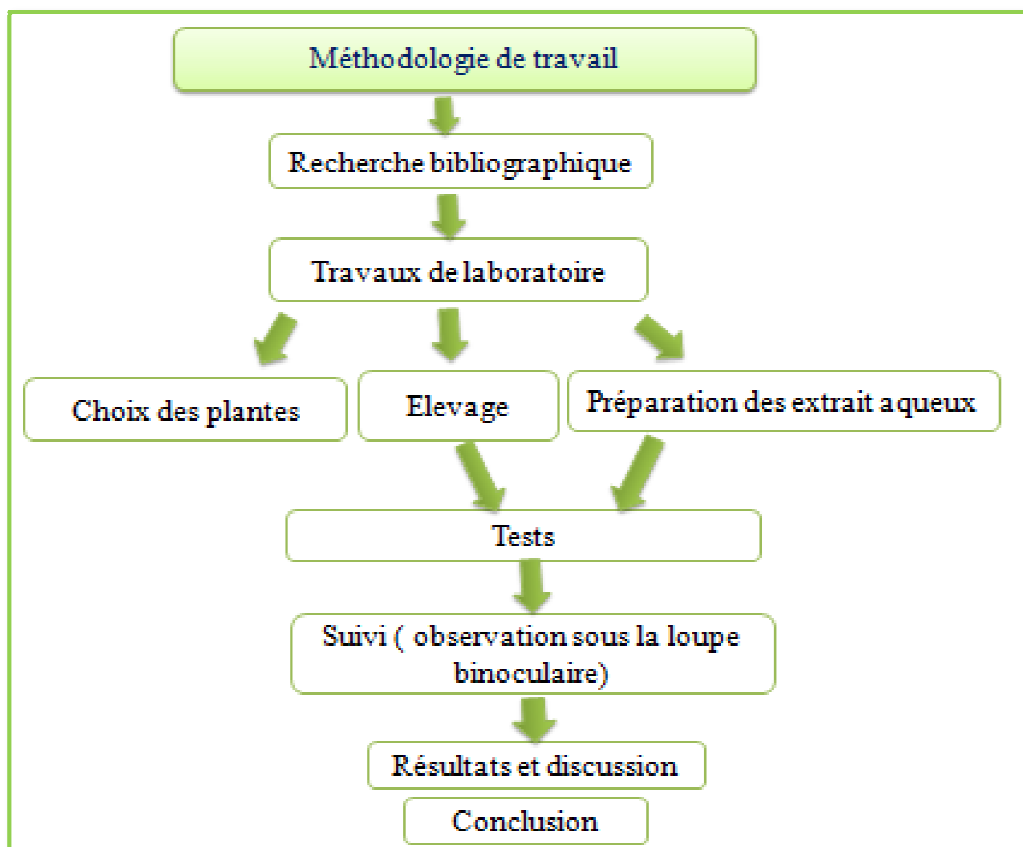


Figure 21: Organigramme de la méthodologie de l'étude

1.3. Matériel utilisée sur terrain

1.3.1. Matériel biologique

1.3.1.1. Matériel animal et végétale

Le matériel animal est représenté par la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Fig. 22) et le puceron du melon *Aphis gossypii* (Fig. 23).



Figure 22: La mineuse de la tomate



Figure 23: Puceron du melon

(Photo originale)

(Photo originale)

Comme matériel végétal, nous avons utilisé la variété de tomate SAHRA F1.

1.3.1.1.1. Choix des plantes utilisées dans les tests biologiques

Le matériel végétal ayant servi comme traitement est représenté par trois espèces végétales (Pall), *Zygophyllum album* L, *Matricaria pubescens* et *Euphorbia guyoniana*. Ces plantes ont été récoltées dans le but de les utiliser dans les bio-essais sur la mineuse de la tomate et le puceron du melon. Celles-ci sont connues, chez les gens de la région, par leurs effets bénéfiques pour l'homme, soit autant que traitements contre des maladies ou produits répulsifs aux insectes et animaux. Le tableau ci-après présente les caractéristiques des plantes spontanées utilisées dans cette étude.

Tableau 11: Plantes utilisées dans le test biologique.

Plantes	Usage
Nom scientifique: <i>Euphorbia guyoniana</i> (Fig. 24) Famille: Euphorbiaceae Nom vernaculaire: Lebina Lieu de récolte: El Hdjira	Cette plante est très toxique comme beaucoup d'euphorbes car elle contient du latex blanc toxique. Mais les nomades l'utilisent contre les morsures des serpent (CHEHMA, 2006; LAKHDARI et al., 2016).
Nom scientifique: <i>Zygophyllum album</i> L (Fig. 25) Famille: Zygophyllaceae Nom vernaculaire: Bougriba, El agga, Haggaya Lieu de récolte: Nezla	Plante à effets purgatifs, laxatifs, anti-virus, analgésique désinfectants. Elle est utile pour traiter le diabète, l'indigestion et maladies de la peau. Elle est également utilisée comme agent diurétique, anesthésique local, antihistaminique et antidiabétique. Cette plante est utilisée dans la médecine tunisienne populaire comme un médicament active contre les rhumatismes, la goutte, l'asthme (SALAHUDDIN et al., 2015).
Nom scientifique: <i>Matricaria pubescens</i> (Fig. 26) Famille: Asteraceae	Plante utilisée contre les piqûres et les morsures de serpents et scorpions, les problèmes de système respiratoire, et l'hémorragie, la fièvre, les douleurs



Figure 24: *E. guyoniana*
pubescens

(Photo originale)
(Photo originale)

Figure 25: *Z. album* L

(Photo originale)

Figure 26: *M.*

(Photo originale)

1.3.1.1.2. Elevage de *Tuta absoluta*

Les individus de *T. absoluta* utilisés dans cette étude ont obtenus de feuilles de tomate infestées de larves âgées de *T. absoluta*. Celles-ci ont été récoltées dans une serre de tomate non traitée installée dans la station de l'INRAA de Sidi Mehdi. Des couples ont été placés dans des cages d'élevage en plastique à une température entre 17 et 24 °C et humidité entre 50 et 75 %. Les adultes ont été nourris avec un mélange de miel et d'eau. La solution nutritive leur a été présentée sur un morceau d'ouate suspendu à l'intérieur de la cage. Les œufs, les larves et les adultes récupérés à partir de cet élevage (Fig. 27) ont servi dans les différents tests sur l'effet des extraits des plantes spontanées contre la mineuse de la tomate.

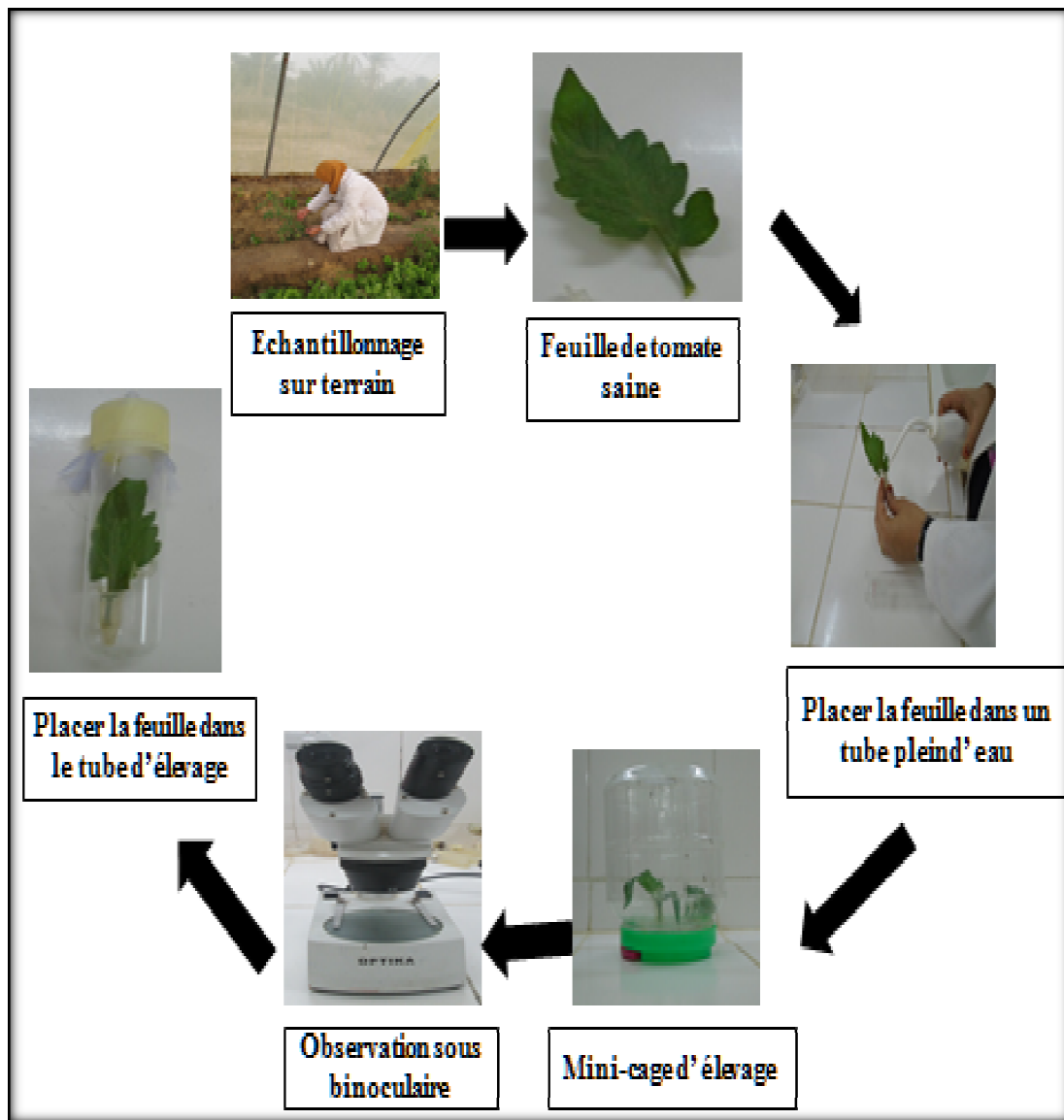


Figure 27: Dispositif d'élevage de *Tuta absoluta* au laboratoire (Photos originales)
1.4. Préparation des extraits aqueux

1.4.1. Matériel utilisé au laboratoire

Deux étapes principales ont été menées au laboratoire, la préparation des extraits végétaux et la réalisation des tests de toxicité.

1.4.1.1. Matériel utilisé pour la préparation des extraits végétaux

Cette étape a nécessité le matériel suivant :

- un entonnoir;
- une spatule;
- une pipette jaugée;
- une balance électronique;

- du papier filtre;
- des flacons;
- une fiole;
- un passoir.

1.4.1.2. Matériel utilisé pour le test de toxicité

La réalisation de ce test a nécessité le matériel suivant :

- Boites de pétri pour conservation des échantillons;
- Coton pour maintien de l'humidité des feuilles;
- Petit pulvérisateur pour pulvérisation des solutions sur les folioles;
- Hygromètre pour mesurer l'humidité;
- Thermomètre pour mesure la température;
- Loupe binoculaire pour des œufs et des larves;
- Papiers filtres;
- Pence;

1.5. Méthodologie de travail au laboratoire

1.5.1. Préparation des extraits végétaux

Pour chaque plante récoltée, 25 g de poudre ont été ajoutés à 150 ml d'eau distillée. Le mélange est ensuite mis à l'agitateur pendant 30 minutes (Fig.30) puis passé à travers un papier filtre pour aboutir à la solution mère (Fig.31). Cette dernière a été diluée pour obtenir différentes doses (100 %, 50 %, 25%), une gouttelette de Tween 80a été ajoutée à chaque solution (Fig.32).



Figure 28: Broyage des échantillons (Photos originales)

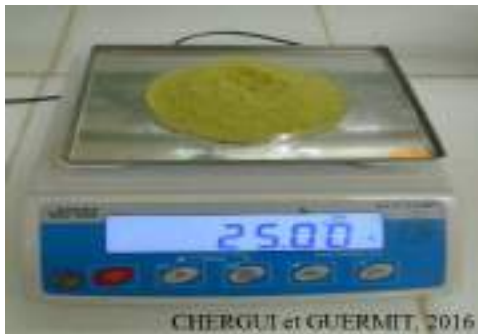


Figure 29: Pesée de la poudre des plantes broyées (Photos originales)

29: Pesée de la poudre des plantes broyées (Photos originales)



Figure 30: L'agitation (Photos originales)

Figure 31: La filtration des extraits (Photos originales)



Figure 32: Dilutions des extraits l'extrait

Figure 33: Trempage des feuilles dans l'extrait

(Photos originales)



Figure 34: Trempages des larves
(Photo originales)

(Photos originales)



Figure 35: Trempage du puceron
(Photos originale)

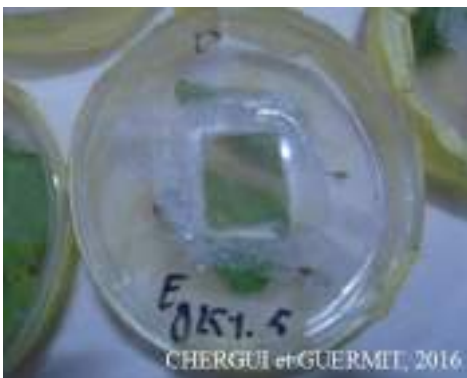


Figure 36: Boîtes de Pétri avec des trous d'aération (Photos originales)

1.5.2. Tests de toxicité

Le taux de mortalité a été calculé en utilisant la formule suivante, selon ABBOTT (1925):

$$\text{Mortalité corrigée (\%)} = (\text{Mortalité dans le groupe traité} - \text{mortalité dans le groupe témoin} / 100 - \text{mortalité dans le groupe témoin}) \times 100$$

c) Effet larvicide

La méthode adoptée dans cet essai est celle de "Leaf-dipbioassay". Dix (10) folioles de tomate ont été trempées dans chaque concentration préparée pendant 10

secondes puis elles sont laissées sécher sur un papier filtre durant 10 minutes (Fig.32). Chaque foliole est ensuite placée dans une boîte de Pétri couverte par une couche de papier filtre imbibé d'eau. Dix (10) larves des stades L2-L3 ont été prélevées de l'élevage décrit ci-après à l'aide d'un pinceau fin et mises en contact avec les folioles (Fig.33). Les boîtes ont été couvertes par des couvercles avec des trous d'aération (Fig. 35). Les folioles du témoin ont été trempées dans de l'eau distillée contenant une goutte de Twin 80. Cinq répétitions ont été réalisées pour chaque dose ainsi que pour le témoin.

Le développement des larves est suivi par l'examen des larves sous loupe binoculaire. Le nombre de larves mortes est noté après 24 h, 72 h,

b) Effet ovicide

Ce test a été réalisé en trempant des folioles de tomate contenant des œufs de *T. absoluta* dans les solutions préparées. Les œufs ont été obtenus en plaçant des feuilles à l'intérieur des cages où l'on a placé des couples de la mineuse de la tomate. L'effet ovicide a été obtenu par le comptage des œufs qui n'ont pas éclos. Le témoin est obtenu par le trempage de folioles contenant des œufs dans de l'eau distillée.

c) Effet répulsif

Cet essai a été conduit par le trempage de folioles de tomate saines dans les différentes doses des extraits. Ces dernières ont été séchées à l'air libre sur un papier filtre ensuite introduites dans des mini-cages où ils ont été placés des couples de *T. absoluta*. 48 heures après, les folioles ont été retirées et les œufs y pondus ont été notés. Le témoin a été obtenu en trempant des folioles dans de l'eau distillée.

Chapitre II:

Résultats et discussion

2.1. Effet des extraits aqueux de *Zygophyllum album*, *Matricaria pubescens* et *Euphorbia guyoniana* sur la mineuse de la tomate

2.1.1. Effet larvicide

Les résultats relatifs à l'effet des extraits aqueux de *Zygophyllum album*, *Matricaria pubescens* et *Euphorbia guyoniana* sur les larves de *T. absoluta* sont exposés dans le tableau 12. Toutes ces plantes ont exercé une toxicité sur les larves de ce ravageur (Fig.37).

Tableau 12: Effet des extraits aqueux de *Zygophyllum album*, *Matricaria pubescens* et *Euphorbia guyoniana* sur la mortalité des larves de *T. absoluta*.

Temps	Doses (%)	Nombre d'individus	Taux de la mortalité (%)			
			<i>Zygophyllum album</i>	<i>Matricaria pubescens</i>	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Témoin
Après 24h	100	50	7,50 ± 5,00	30,00 ± 8,16	15,00 ± 10,00	0,00 ± 0,00
	50	50	20,00 ± 11,55	30,00 ± 14,14	37,50 ± 22,17	0,00 ± 0,00
	25	50	35,00 ± 17,32	40,00 ± 8,16	17,50 ± 9,57	0,00 ± 0,00
Après 48h	100	50	12,50 ± 5,00	35,00 ± 5,77	30,00 ± 14,14	0,00 ± 0,00
	50	50	40,00 ± 25,82	45,00 ± 26,46	40,00 ± 20,00	0,00 ± 0,00
	25	50	45,00 ± 20,82	47,50 ± 9,57	32,50 ± 9,57	0,00 ± 0,00
Après 72h	100	50	30,00 ± 8,16	45,00 ± 12,91	40,00 ± 8,16	16,67 ± 11,55
	50	50	50,00 ± 16,33	70 ± 21,60	52,50 ± 17,80	16,67 ± 11,55
	25	50	62,50 ± 15,00	60,00 ± 18,26	52,50 ± 15,00	16,67 ± 11,55
Après 96h	100	50	40,00 ± 8,16	50,00 ± 11,55	52,50 ± 5,00	26,67 ± 20,82
	50	50	65,00 ± 17,32	85,00 ± 17,32	67,50 ± 12,58	26,67 ± 20,82
	25	50	72,50 ± 9,57	70,00 ± 25,82	75,00 ± 12,91	26,67 ± 20,82
Après 120h	100	50	42,50 ± 12,58	67,50 ± 9,57	67,50 ± 9,57	26,67 ± 20,82
	50	50	70,00 ± 14,14	87,50 ± 18,93	82,50 ± 9,57	26,67 ± 20,82
	25	50	77,50 ± 12,58	77,50 ± 28,72	82,50 ± 9,57	26,67 ± 20,82



Figure 37: Aspect des larves de *T.absoluta* mortes sous l'effet des traitements par les extraits de *Z. album*, *M.pubescens* et *E.guyoniana* (Photos originales)

2.1.1.1. Effet larvicide de *Zygophyllum album*

Cette expérimentation a montré que l'extrait aqueux de *Z. album* a exercé un effet larvicide sur les larves de la mineuse de la tomate qui varie selon la dose et le temps. Pour la concentration 100 %, les taux de mortalité enregistrés par la solution de cette plante sur les larves de *T. absoluta* sont de 07,5 %, 12,50 %, 30 %, 40 % et 42,5 % après 24 h, 48 h, 72 h, 96 h et 120 h respectivement. L'analyse statistique à l'ANOVA révèle une différence significative entre ces valeurs et celles du témoin pour les trois dernières périodes. Des taux de toxicité plus importants ont été obtenus avec la dose 50 % car des valeurs de 20 %, 40 %, 50 %, 65 % et 70 % ont été notées après 24 h, 48 h, 72 h, 96 h et 120 h respectivement. En plus, les analyses statistiques montrent que les différences entre ces résultats et le témoin sont significatives pour toutes les valeurs. La meilleure toxicité a été obtenue avec la dose 25 %. En effet, un taux de 35 % a été relevé après 24 h seulement de la mise en contact des larves avec les feuilles traitées. Cette valeur dépasse le double (77,5 %) à la fin de l'essai (après 120 h). Les analyses statistiques révèlent que les différences entre ces données et celles du témoin sont hautement significatives pour toutes les valeurs.

Les résultats de cette partie montrent que la toxicité de *Z. album* vis-à-vis des larves de *T. absoluta* augmente avec le temps de la mise en contact de celles-ci avec l'extrait mais aussi de la dose la plus forte (100 %) à la moins importante (25 %) (Fig.38). L'analyse statistique à l'Anova confirme cette constatation. Cette situation

peut être expliquée par le fait qu'au début, les larves ne s'alimentent pas des feuilles à cause de l'effet répulsif de l'extrait et la mortalité enregistrée peut être due seulement au contact des individus avec la substance. Ensuite, plus les individus s'alimentent, plus ils accumulent des quantités de *Z. album* plus importantes ce qui engendrent la mortalité de ceux-ci par intoxication.

Quant au témoin, aucune mortalité n'a été enregistrée durant les 1ères 48 h de l'essai. Des valeurs de mortalité qui s'étendent entre 16,67 % et 26,67 % ont été notées après 72 h et 120 h respectivement. Cette situation peut être expliquée par le fait que les feuilles présentées aux larves ont perdues progressivement leur qualité nutritive à cause de leur déshydratation.

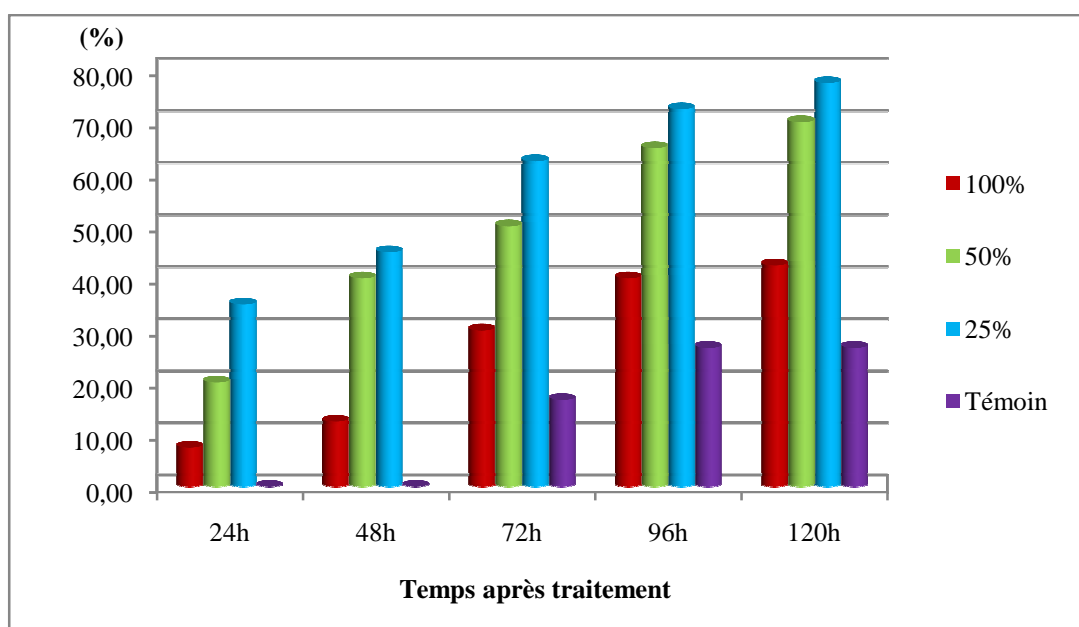


Figure 38: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *Z. album*

2.1.1.2. Effet larvicide d'*Euphorbia guyoniana*

Cette étude révèle que l'extrait aqueux d'*E. guyoniana* a montré un effet larvicide très net sur les larves de *T. absoluta*. De même que pour les autres plantes, la toxicité de celui-ci évolue avec le temps (Fig.39). En effet, les taux de mortalité sont de 15 % et 67,5 % au début et la fin de l'essai respectivement, pour la concentration 100 %. L'analyse statistique révèle une différence hautement significative entre ces valeurs et celles du témoin à partir de 48 h. Des valeurs plus importantes ont été obtenues avec la dose 50 % car une mortalité de plus de 37 % a été notée après 24 h seulement de la mise en contact des larves avec les feuilles traitées alors que celle

enregistrée à la fin du test (Après 120 h) a dépassé les 82 %.L'analyse statistique montre une différence significative entre ces valeurs et celles du témoin pour les périodes 48 h et 120 h. Quant aux traitements à la dose 25 %, la mortalité observée au début de l'essai a été d'environ 17 %, un résultat similaire à celui de la dose 50 % (82 %) a été noté après 120 h. L'analyse statistique révèle une différence significative entre ces valeurs et celles du témoin.

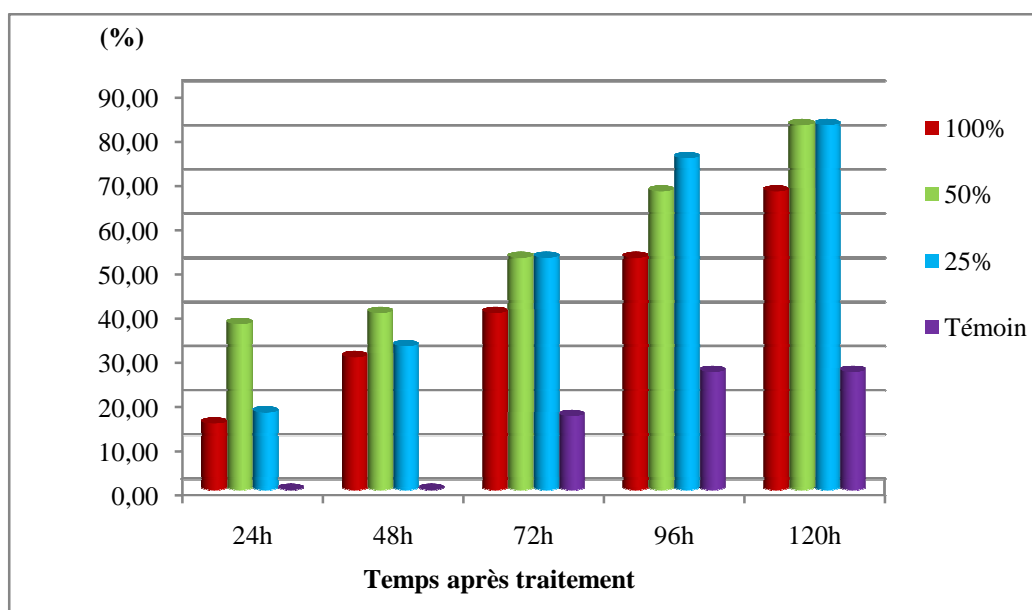


Figure 39: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *E. guyoniana*

2.1.1.3. Effet larvicide de *Matricaria pubescens*

Les résultats de cette étude révèlent que l'extrait aqueux de *M. pubescens* est toxique pour les larves de *T. absoluta* à toutes les doses testées (Fig.40). En fait, après 24 h seulement de l'application du produit, des taux de mortalité entre 30 % et 40 % ont été enregistrés avec les trois doses (100 %, 50 %, 25 %). Des valeurs entre 45 % et 70 % ont été notées après 72 h avec les concentrations 100 %, 50 % et 25 %. Après 96 h, entre 70 % et 85 % des individus de *T. absoluta* ont été morts. A la fin de l'essai, le taux de mortalité a dépassé les 87 %. Les analyses statistiques révèlent une différence significative entre ces valeurs et celle du témoin pour toutes les doses et à toutes les périodes après traitement.

Cette expérimentation révèle que *M. pubescens* est toxique pour les larves de *T. absoluta* et que la dose de 50 % est la plus efficace. Cette constatation est

confirmée par l'analyse statistique qui révèle une différence significative entre les taux de mortalité et le témoin.

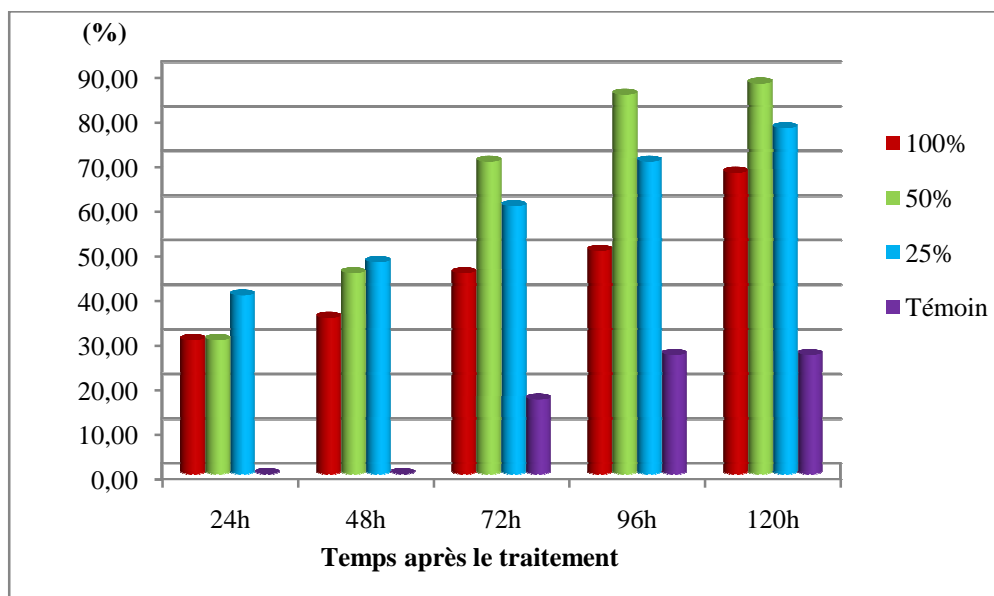


Figure 40: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*

2.1.1.4. Comparaison de la toxicité des extraits des trois plantes vis-à-vis des larves de *T. absoluta*

Les résultats de cette étude révèlent que les extraits aqueux des trois plantes spontanées de la région d'Ouargla (*Z. album*, *E. guyoniana* et *M. pubescens*) sont toxiques pour les larves de la mineuse de la tomate. Cependant, la toxicité de ceux-ci semble être en corrélation avec le temps qui s'écoule après le traitement mais aussi avec la concentration de la solution appliquée.

Considérant le facteur temps, ce travail a montré qu'après 24 h de la mise en contact des larves de *T. absoluta* avec les feuilles traitées, la mortalité la plus importante a été induite par *M. pubescens* à la dose de 25 % suivie par *E. guyoniana* à la dose de 50 % et *Z. album* à la dose de 25 % (Fig.41). Après 48 h, la meilleure toxicité a été obtenue avec l'extrait de *M. pubescens* à la dose de 25 %, suivie par les deux autres plantes qui ont enregistré le même taux de mortalité à la dose de 50 % (Fig.42).Après 72 h et jusqu'à la fin de l'essai, c'est *M. pubescens* qui a provoqué le taux de mortalité le plus élevé parmi les larves de *T. absoluta* à la dose de 50 % (Fig.43, 44 et 45).

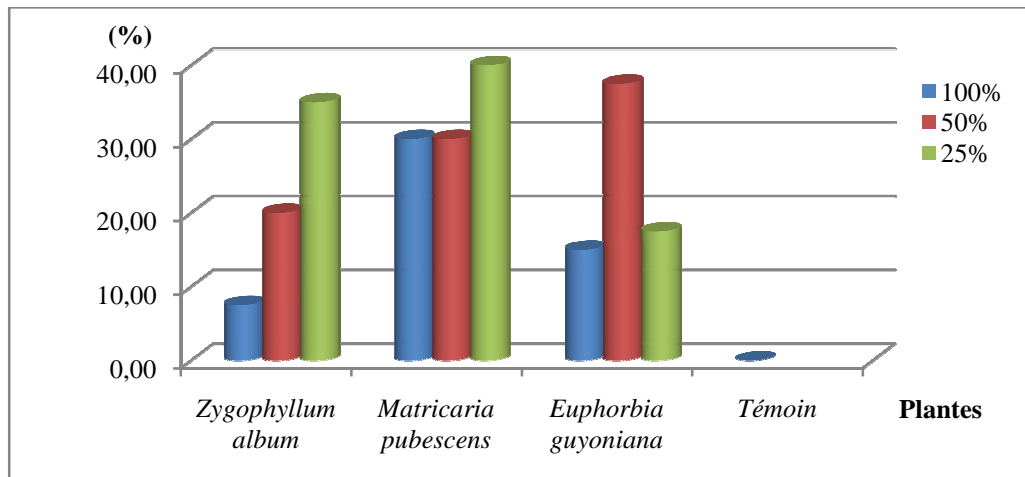


Figure 41: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* 24 h après le traitement

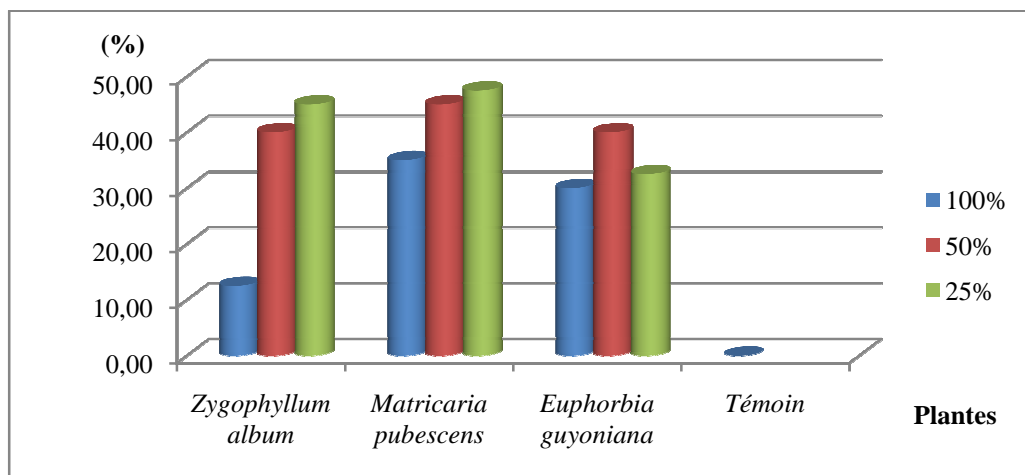


Figure 42: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* 48 h après le traitement

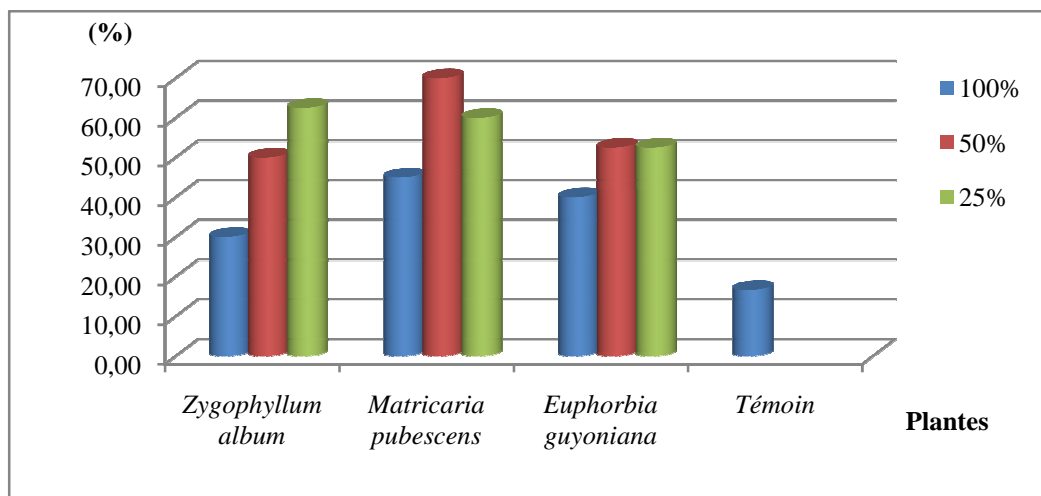


Figure 43: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* 72 h après le traitement

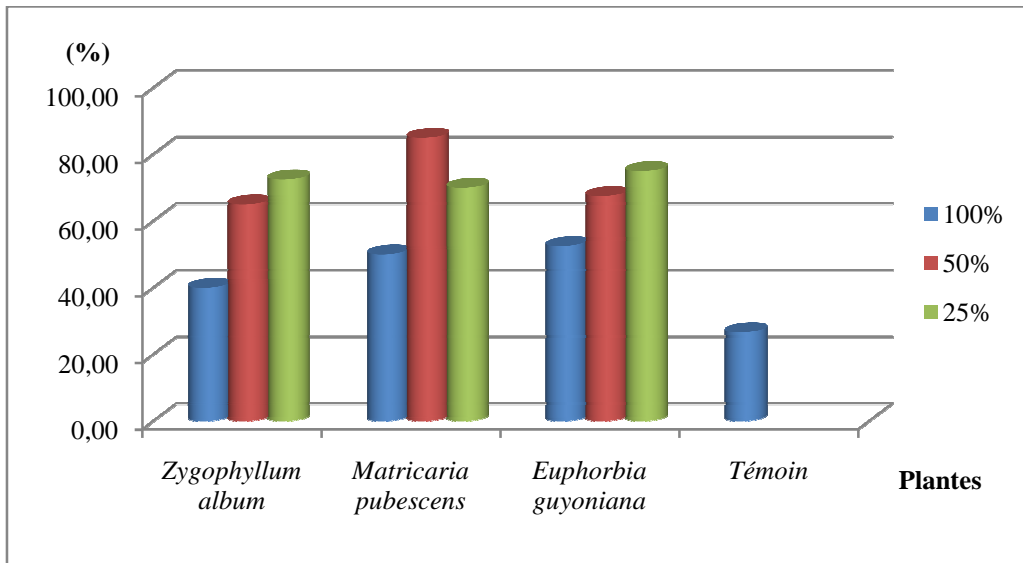


Figure 44: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* 96 h après le traitement

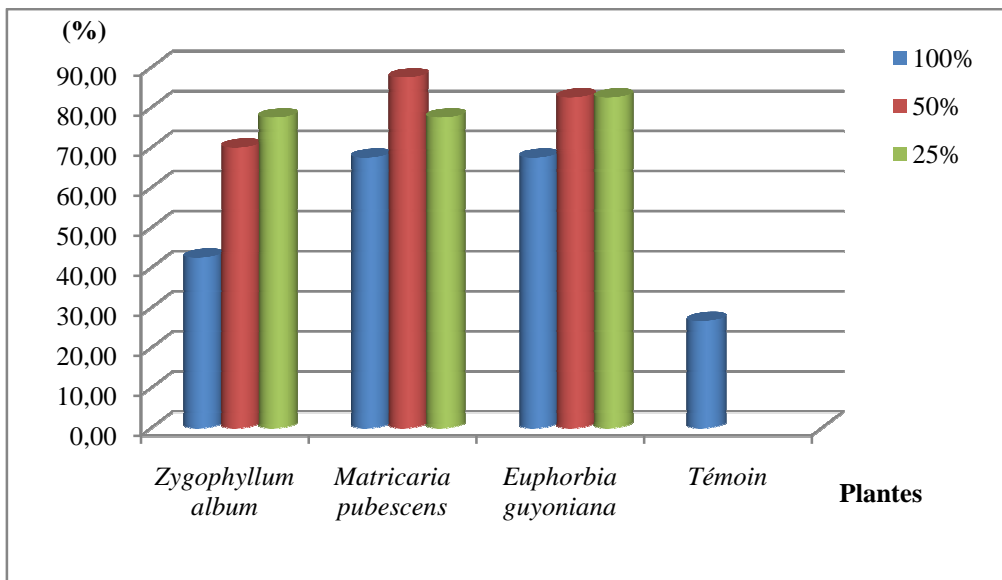


Figure 45: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* 120 h après le traitement

La dose de l'extrait semble également avoir un effet marqué sur la mortalité des larves de *T. absoluta*. En fait, à la concentration 100%, la mortalité la plus importante a été provoquée par les deux plante *M. pubescens* et *E. guyoniana* après 120h de l'application du traitement, suivie par *Z. album*(Fig.46). A la dose de 50 %, c'est l'extrait de *M. pubescens* qui semble être le plus efficace après 72 h, 96 h et 120 h, suivi par celui de *E. guyoniana* et *Z. album*(Fig.47). A la dose de 25 %, c'est *E.*

guyoniana qui semble la plus efficace après 120 h, suivi par les deux autres plantes qui ont enregistré la même efficacité (Fig.48).L'analyse statistique révèle une différence significative entre les valeurs des trois plantes à la dose 100 % pour les périodes de 24 h, 48 h et 120 h.

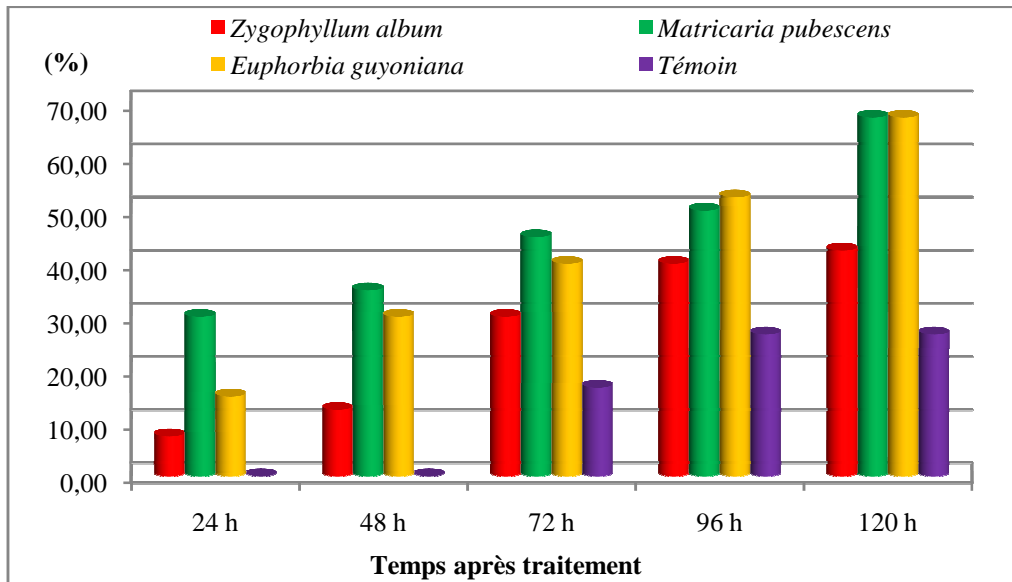


Figure 46: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* à la dose de 100 %

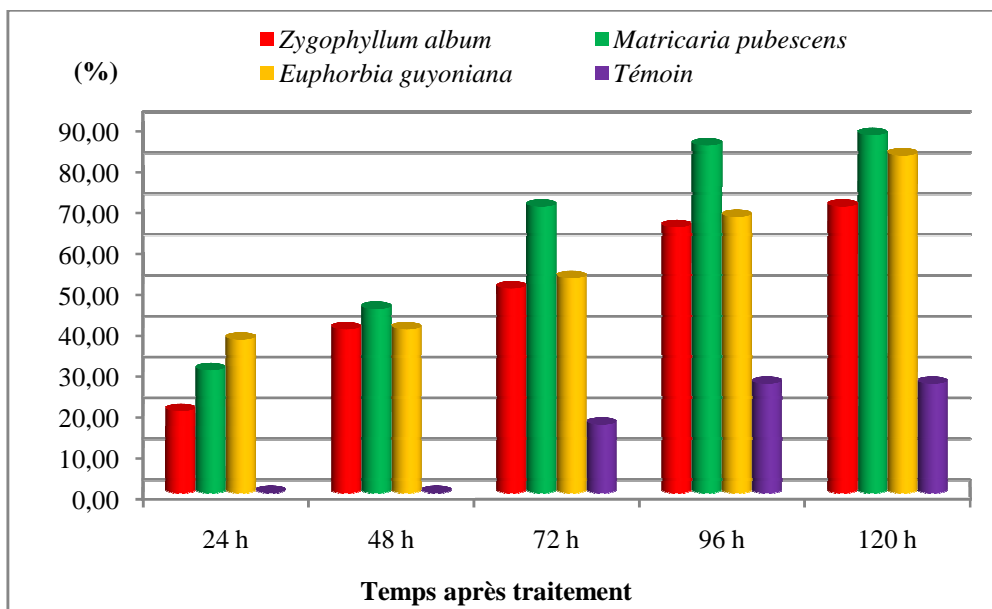


Figure 47: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* à la dose de 50 %

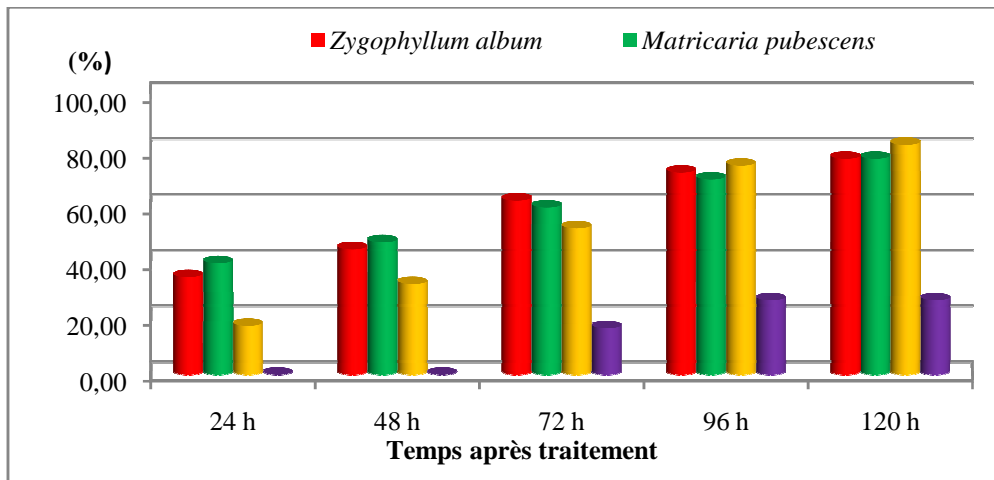


Figure 48: Taux de mortalité des larves de *T. absoluta* due à *M. pubescens*, *E. guyoniana* et *Z. album* à la dose de 25 %

2.1.2. Effet ovicide

Les résultats de l'étude de l'effet des extraits aqueux des plantes spontanées *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* sur la fertilité des œufs de *T. absoluta* montrent que ces substances n'ont exercé aucune toxicité sur ceux car tous les œufs du test ont pu éclore et avec les trois doses (100 %, 50 %, 25 %) (Tab.13).

Tableau 13. Etude de l'effet ovicide des plantes spontanées de la région d'Ouargla sur les Œufs de *Tuta absoluta*

Doses (%)	Test n°	Plantes spontanées							
		<i>Zygophyllum album</i>		<i>Matricaria pubescens</i>		<i>Euphorbia guyoniana</i>		Témoin	
		Nbr d'œufs	Taux d'éclosion (%)	Nbr d'œufs	Taux d'éclosion (%)	Nbr d'œufs	Taux d'éclosion (%)	Nbr d'œufs	Taux d'éclosion (%)
100	1	33	100	19	100	22	100	34	100
	2	20	100	51	100	17	100	18	100
	3	20	100	21	100	23	100	20	100
	4	17	100	14	100	18	100	15	100
	5	32	100	12	100	12	100	10	100
50	1	13	100	10	100	13	100	16	100
	2	10	100	15	100	19	100	10	100
	3	32	100	34	100	23	100	20	100
	4	15	100	11	100	30	100	19	100
	5	18	100	24	100	79	100	15	100
25	1	18	100	14	100	59	100	136	100
	2	11	100	10	100	12	100	14	100
	3	21	100	33	100	15	100	12	100
	4	30	100	48	100	27	100	48	100
	5	13	100	18	100	49	100	12	100

2.1.3. Effet répulsif

Les résultats traitant l'effet répulsif des plantes spontanées de la région d'Ouargla vis-à-vis des femelles de *T. absolutam* montrent que le nombre des œufs pondus par celles-ci sur les feuilles non traitées (Témoin) sont de plus de 54 œufs/foliole au moment où (pour la dose 25 %) des valeurs de 11, 16,8 et 16,6 œufs/foliole seulement ont été enregistrées sur celles traitées avec *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana*, respectivement. Pour la dose 50 %, 10,8, 07,6 et 08,2 œufs/foliole ont été notés avec ces dernières plantes respectivement. Des nombres moins importants ont été obtenus avec la dose 100 % car 13,2 04,2 et 08,2 œufs/foliole ont été notés pour celles-ci respectivement.

Ces données révèlent que les extraits des trois plantes sont réduits le nombre d'œufs pondus sur les folioles traitées par ces substances (Fig.49). En fait, les valeurs enregistrées sur les folioles témoins sont plus importantes que celles notées sur les folioles de tomate traitées. La valeur la moins importante a été obtenue sur la foliole traitée par l'extrait de *M. pubescens* à la doses de 100 %, suivie par *E. guyoniana* et *Z. album* (Fig.49).

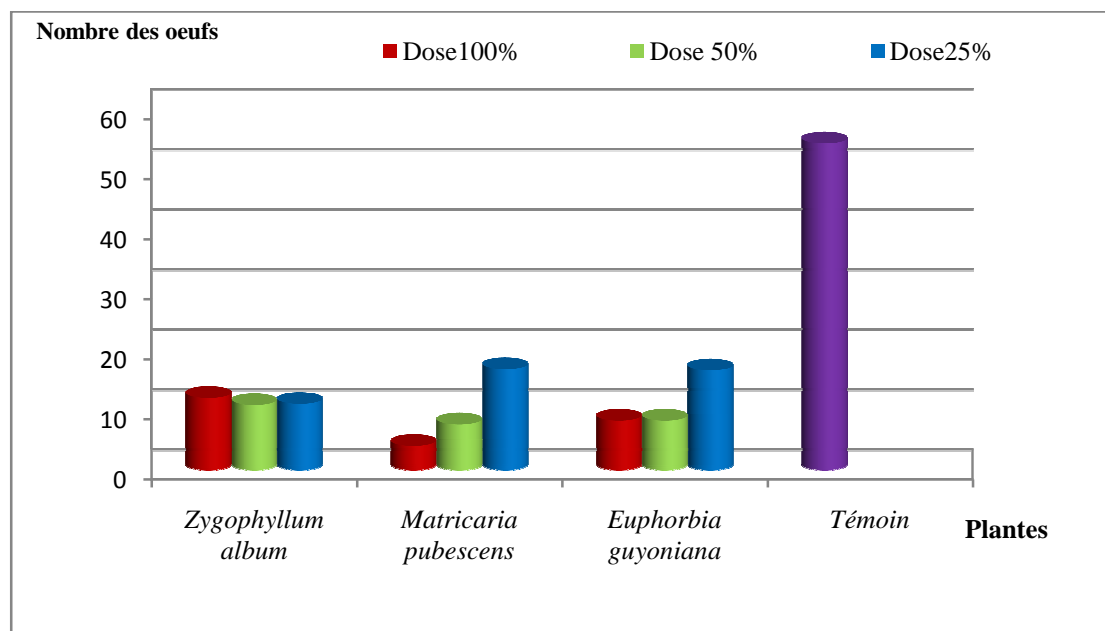


Figure 49: Etude de l'effet répulsif de *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* sur la fécondité des femelles de *T. absoluta*

2.2. Effet biocide de *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* sur le puceron du melon *Aphis gossypii*

Les résultats de l'étude de l'effet biocide des extraits aqueux des plantes spontanées de la région d'Ouargla *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* sur le puceron du melon *A. gossypii* sont exposés dans le tableau 14.

Tableau 14. Effet biocide des extraits aqueux des plantes spontanées de la région d'Ouargla *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* sur le puceron du melon *A. gossypii*

Temps	Doses (%)	Nombre d'individus	Taux de mortalité (%)			
			<i>Zygophyllum album</i>	<i>Matricaria pubescens</i>	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Témoin
Après 24h	100	50	38 ± 20,49	76 ± 8,94	38 ± 24,90	12 ± 13,04
	50	50	18 ± 13,04	42 ± 8,37	44 ± 5,48	
	25	50	40 ± 15,81	38 ± 16,43	36 ± 15,17	

Les résultats obtenus dans cet essai montrent que les extraits des trois plantes sont toxiques pour les individus d'*A. gossypii* et à toutes les concentrations. En fait, à la dose 100 %, un taux de mortalité de 76 % a été enregistré avec *M. pubescens* et 38 % pour les deux autres plantes (*Z. album* et *E. guyoniana*) (Fig.50). L'analyse statistique révèle une différence significative entre les valeurs des trois plantes à la dose 100 %. La toxicité de ces substances diminue avec la diminution de la concentration des extraits car des taux de mortalité de 18 %, 40 % et 42 % ont été obtenus avec la dose 50 % par *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* (Fig.50). A la dose la plus faible (25 %), ces valeurs se situent entre 36 % et 40 % pour les trois végétaux (Fig.52).L'analyse statistique révèle une différence significative entre les valeurs des trois plantes à la dose 50 %.

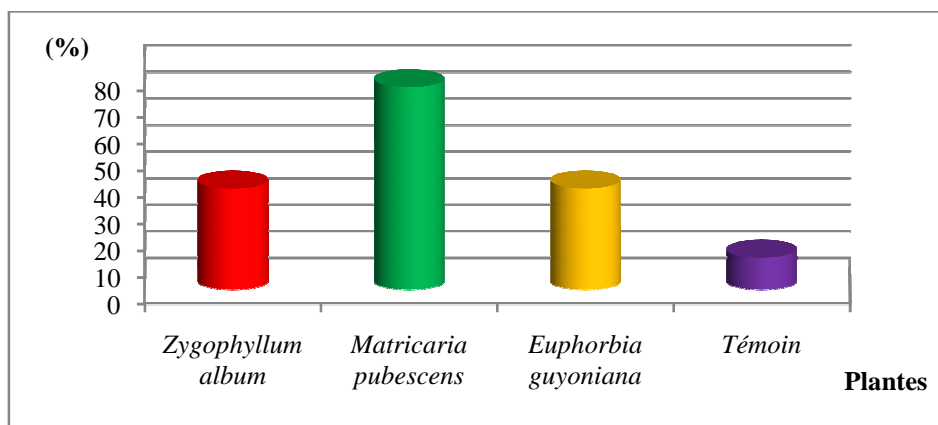


Figure 50: Taux de mortalité des individus d'*A.gossypii* due à *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* à la dose 100 %

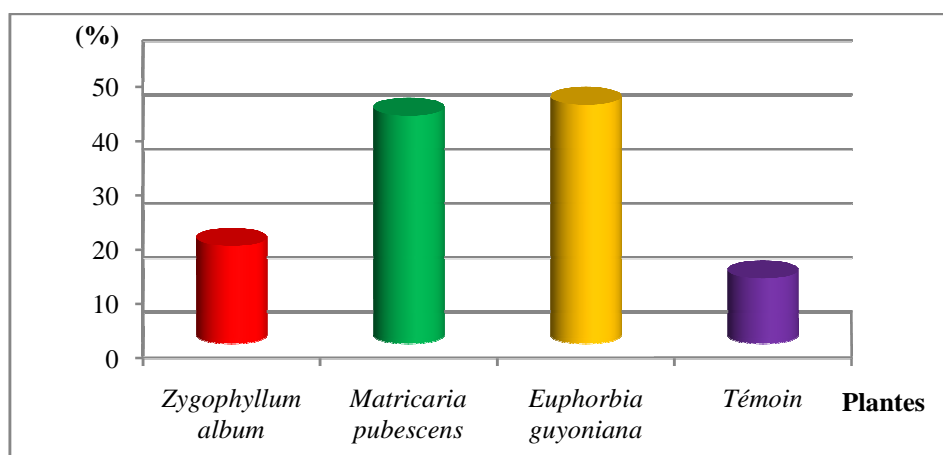


Figure 51: Taux de mortalité des individus d'*A.gossypii* due à *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* à la dose 50 %

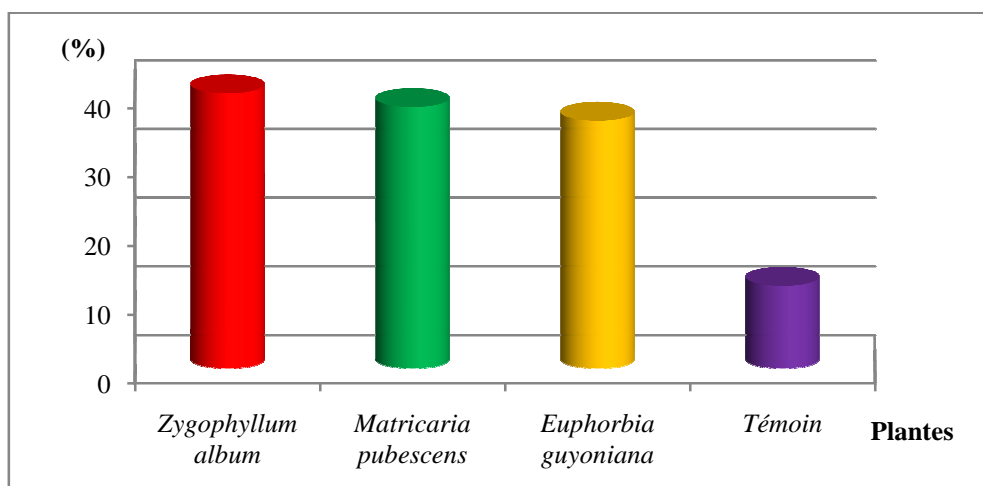


Figure 52: Taux de mortalité des individus d'*A. gossypii* due à *Z. album*, *M. pubescens* et *E. guyoniana* à la dose 25 %

2.3. Discussion

Les plantes sont connues par la synthèse de métabolites secondaires à effets pesticides ou insectifuges. Ces substances permettent aux végétaux de se défendre contre les différents bio-agresseurs.

Plusieurs substances d'origine végétale ont été testées sur les pucerons et la mineuse de la tomate *T. absoluta*. AIT TAADAOUIT et al. (2011) ont étudié l'effet des extraits éthanoliques de l'*Argania spinosa* et *Thymus vulgaris* sur les larves de ce dernier micro-lépidoptère, un taux de mortalité très important (90 %) a été enregistré avec la 1^{ère} plante. ALLAL-BENFEKIH et al. (2011) ont obtenu une toxicité de plus de 75 % en utilisant les extraits aqueux de l'*Inula viscosa*, *Salvia officinalis* et *Urtica urens* pour combattre ce ravageur. BRIMA et OSMAN (2014) ont obtenu une toxicité de 63 % parmi les adultes de *T. absoluta* traités par l'extrait éthanolique de *Jatropha curcus*. De même, KONA et al. (2014) ont obtenu une mortalité de 100 % parmi les populations larvaires de *T. absoluta*, après 04 jours seulement de l'application des extraits éthanoliques d'*Azadirachta indica* et *J. curcus* sur celles-ci alors que HOUSSEIN et al. (2014) ont obtenu une mortalité de plus de 63 % en utilisant les extraits aqueux de *Cymbopogon citratus* et *Allium sativum*. Au moment où, GHANIM et ABDEL GHANI (2014) ont avancé des taux de toxicité de 73 %, 80 %, 84 %, 86 % et 91 % avec *Oscimum basilicum* L., *Allium cepa* L., *Allum sativum*, *Pelargonium zonale* et *Melia azedarach* respectivement.

Peu de travaux sur les effets bio-pesticides des plantes spontanées de la région du sud-est algérien ont été menés. Cependant, cette partie de l'Algérie dispose de plusieurs espèces végétales qui sont connues par leurs effets biocides (LAKHDARI et al., 2016). Notre étude présente des données préliminaires sur cet aspect. Les trois plantes étudiées ont montré une importante toxicité vis-à-vis les deux ravageurs de la tomate *A. gossypii* et *T. absoluta*.

M. pubescens semble être la plante la plus intéressante car elle a montré une forte toxicité contre *T. absoluta* dans un temps court et avec une faible concentration. Aussi, *Z. album* semble être la plante la plus répulsive aux femelles de ce ravageur. En fait, *Z. album* est une plante connue pour sa toxicité. Dans une étude sur l'effet acaricide de l'extrait aqueux de cette espèce sur l'acarien jaune du palmier

dattier *Oligonychus afrasiaticus* Meg. (Acari: Tetranychidae), LAKHDARI et al. (2015) ont avancé que celle-ci peut constituer un important moyen de lutte contre ce ravageur car une mortalité d'environ 76 % a été obtenue avec ce végétal.

Les résultats forts intéressants obtenus par l'extrait aqueux de ces deux plantes révèlent que celles-ci pourraient constituer un bon moyen de lutte contre *T. absoluta* au cas où l'effet insecticide de la première et combiné à l'effet répulsif de la deuxième.

Pour ce qui concerne *A. gossypii*, les trois plantes testées dans cette expérimentation semblent avoir des toxicités qui se rapprochent. En fait, plusieurs études ont conduites sur l'effet des substances d'origine végétale sur ce ravageur. BOKOBANA et al. (2014) ont montré que la plante *Cymbopogon schoenanthus* s'est révélée très répulsive (84 %) pour cet insecte et AKANTETOU et al. (2011) ont avancé un taux de mortalité de 100 % parmi les populations de celui-ci avec une autre plante, *Ocimum canum*. GHANIM et ABDEL GHANI (2014) ont avancé des taux de toxicité de 75 %, 69 %, 75 %, 96 % et 88 % avec *Oscimum basilicum* L., *Allium cepa* L., *Allium sativum*, *Pelargonium zonale* et *Melia azedarach* respectivement.

Les résultats obtenus dans ce travail montrent que les extraits aqueux des trois plantes de la région sud-est de l'Algérie, *Z. album*, *E. guyoniana* et *M. pubescens* pourraient constituer des matières premières très intéressantes pour la formulation de bio-insecticides pour lutter contre les deux ravageurs de la tomate *A. gossypii* et *T. absoluta*. Néanmoins, des essais au champ seront nécessaires pour confirmer l'intérêt pratique de ces résultats.

Conclusion

Conclusion

La région du sud-est algérien dispose d'une flore spontanée très diversifiée dont plusieurs espèces ont démontré leur intérêt dans la lutte contre les bio-agresseurs des cultures.

Les extraits aqueux de trois plantes récoltées dans la région d'Ouargla ont été testés sur le puceron du melon (*A. gossypii*) et la mineuse de la tomate (*T. absoluta*). Les solutions préparées à base de ces végétaux peuvent constituer une importante matière première pour la formulation de bio-insecticides capables de réduire les infestations de ces deux arthropodes. En effet, celles-ci se sont toutes montrées toxiques à ces derniers insectes même à faibles concentrations.

La plante la plus intéressante semble être *M. pubescens* car elle a enregistré le taux de toxicité le plus important contre *T. absoluta* que pour *A. gossypii*. L'extrait de cette espèce peut être combiné à celui de *Z. album* car en plus de son effet toxique, celle-ci s'est montrée répulsive aux femelles de *T. absoluta* ce qui permettrait de lutter contre les larves et diminuer le nombre des œufs pondus sur la plante.

Les résultats très encourageants obtenus dans cette expérimentation méritent d'être exploités par la poursuite des recherches sur ces espèces botaniques. En fait, cet essai n'a été réalisé qu'à l'échelle du laboratoire et d'autres travaux sur le terrain seraient nécessaires pour pouvoir mettre en place un moyen de lutte biologique à base d'extraits végétaux efficace, économique et respectueux de l'environnement.

Références bibliographiques

1. **ABABSA L., SOUTTOU K., SEKOUR M., BEDDADA A., GUEZOUL O. et DOUMANDJIS., 2011-** Ecologie trophique du Cratérope fauve *Turdoidea fulva* (Desfontaines, 1787) dans deux régions du Sahara Septentrional en Algérie. *Lebanese Science Journal*, 12 (2): 3-9.
2. **ABBES K. and CHERMITI B., 2011-** Comparison of two Marks of Sex Pheromone Dispensers Commercialized in Tunisia for their Efficiency to Monitor and to Control by Mass-Trapping *Tuta absoluta* under Greenhouses. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 6 (2): 133-148.
3. **ABBOTT W. A., 1925-**method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of economic Entomology* 18: 265-267.
4. **AÏT TAADAOUIT N., NILAHYANE A., HSAINE M., ROCHDI A., HORMATALLAH A.et BOUHARROUD R., 2011-** L'effet des extraits végétaux sur la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera : Gelechiidae). Actes du 1^{er} Congrès International de l'Arganier, Agadir (Maroc), 15-17 décembre 2011, Pp : 411-417.
5. **ALAOUI-BOUKHRIS M., 2009-** Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires Faculté des sciences et techniques Fès. Master sciences et techniques, 59 p.
6. **ALLAL L., BENFEKIFI., BELLATRECHE M., BOUNACEUR F.et TAIL G.,2011-** Première approche de l'utilisation d'extraits aqueux d'*inula viscosa*, *salvia officinalis* et *urtica urens* contre les stades endophytes de *Tuta absoluta* (Lepidoptera, gelechiidae) ravageur tomate en algérie, 683p.
7. **ALSTON D. et LINDSTROM T., 2007-** Woolly and green apple aphid control trial in apples. Utah agricultural research Station Report, Pp.12.
8. **ANONYME., 1999-** Tomate sous serre. Bulletin Mensuel D'information et de Liaison du PNTTA, 57: 4 p.
9. **ANONYME., 2016-** Cycle de développement de la tomate. (<https://www.google.dz/search?q=cycle>). Date accès 17.4.2016
10. **ARNO J. and GABARRA R., 2011-** Side effects of selected insecticides on the *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) predators *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae). *J Pest Sci.*, 84(4): 513-520.

11. **ASAWALAM E.F., EMEASOR K.C and OKEZIE J.C., 2007-** Control of pests of some *Capsicum* species (pepper) cultivars using soil amendments in Umundike - Nigeria. *EJEAFChe*, 6 (4):1975-1979.
12. **BAGNOULS F. et GAUSSEN G., 1957-** Climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, 355: 193-220.
13. **BAGNOULS F. et GAUSSEN G., 1953-** Période de sécheresse et végétation. Les comptes rendus de l'Académie des sciences, 236.
14. **BAKROUNE N., 2012-** Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris - plastique. Mémoire, Magister, Univ. Biskra, Pp.12.
15. **BARRIENTOS Z.R., APABLAZA H.J., NORERO S.A. et ESTAY P.P., 1998 -** Threshold temperature and thermal constant for development of the South American tomato moth *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion Agraria*, Pp. 133-137.
16. **BASPINAR H. E. M. YILDIRIM and SENEL M., 2014-** The effect of removing injured leaves and azadirachtin spray on fruits combination on the control of tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Turkiye V. Bitki Koruma Kongresi*, 3-5 Subat 2014, Antalya, 49p.
17. **BEKKARI A. et BEN ZAOUÏ S., 1991-** Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du Sud-est algérien (Ouargla et Djamaà) .Thèse Ing. Sahara., Ins. Tech. Agro.Sahar., Ouargla, 145p.
18. **BELHOUT S., 2014-** Degrés d'infestation de *Parlatoria blanchardi* associée aux arthropodes sur quelques cultivars de Phoenix dactylifera dans la région de Oaargla, Pp11.
19. **BELLABIDI., 2009-** Inventaire et caractérisation de la faune arthropodologique associé à la culture de tomate (*lycopersicum esculentum*) dans la zone de M'Rara (Région d'Oued Righ). *Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla*, 69p.
20. **BERIMA E.M. et OSMAN A.A., 2014-** The Impact of Hexane and Ethanol Extracts of Jatropha Seeds, Arqel Stems and Malathion on Mortality and Fecundity of Tomato Leaf Miner *Tuta Absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), 93p.
21. **BERLINGER M. J. and DAHAN R., 1987-** *Bemisia tabaci*, the vector of tomato yellow leaf curl virus: A challenge to Southern European entomologists.

Proceedings of the CEC/IOBC Experts' Group Meeting/ Cabrils 27-29 May 1987. Pp. 67-71.

22. **BLACKMAN R.L. et EASTOP V.F., 2007**-Aphids as crop pests. www.cabi.org
23. **BRAHAM M., GLIDA-GNIDEZ H. AND HAJJI L., 2012**- Management of the tomato borer, *Tuta absoluta* in Tunisia with novel insecticides and plant extracts. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 42 (2): 291–296.
24. **CATALISANO., 1986**- le désert Saharien, Ed. Bruno Masson et Cie paris, 127p.
25. **CAVALIERI V., MANGLI A., TIBERINI A., TOMASSOLI L. and RAPISARDA C., 2014**- Rapid identification of *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci* and tomato-infecting criniviruses in whiteflies and tomato leaves by real-time reverse transcription-PCR assay. Bulletin of Insectology, 67 (2): 219-225.
26. **CHARIER A., 1983**- Etude des ressources génétique du genre *Abelmoschus* Med. (Gombo). AGPG: IBPGR/83/22. Rome, 1983. 61 p.
27. **CHAU A., HEINZ K. M et DVIES JR F.T., 2005**- Influences of fertilisation on *Aphis gossypii* and insecticide usage. Blackwell Verlag, Berlin, JEN 129 (2): 89-97.
28. **CHAUX et FOURY., 1994**- Cultures légumières et maraichères. Tome III. : Légumineuses potagères, légumes fruites. Tec et Doc Lavoisier, Paris 563p.
29. **CHEHMA A., 2006**- Catalogue des plantes spontanées du Sahara Septentrional algériens. Ed. Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla, 140p.
30. **CHENNOUF R., 2008**- Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 122p.
31. **CHERMITI B., ABBES K., AOUN M., BEN OTHMAN S., OUHIBI M., GAMOON W and KACEM S., 2009**- First estimate of the damage of *Tuta absoluta* (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. Vol. 3 (1): 49-52.
32. **CHIBANE A., 1999**- Tomate sous serre. Fiche Technique. Bulletin mensuel d'information et de liaison du P.N.T.T.A. N° 57, juin 1999, Edit M.A.D.R.P.M/D.E.R.D. Maroc, 4 p.
33. **CIVOLANI S., MARCHETTI E., CHICCA M., CASTALDELLI G., ROSSI R., PASQUALINI E., DINDO M. L., BARONIO P. and LEIS M., 2010**- Probing behavior of *Mysuspersicae* on tomato plants containing Mi gene or BTH-treated evaluated by electrical penetration graph. Bulletin of insectology, 63 (2): 265-271.

34. **CONTARDO P. I. P., 2010-** Susceptibilidad a insecticidas de diferentes grupos quimicos en poblaciones de *Tuta absoluta* (Meyrick). Memoria de Ingeniero agronomo. Univ. Austral de Chile. 44 p.
35. **CORNET., 1952-** Essai sur l'hydrogéologie du Grand Erg Occidental et des régions limitrophes. Trav. Inst. Rech. Sah., Paris, 8: 71-122.
36. **CÔTE M., 2005-** La ville et le désert. Le Bas-Sahara algérien. Edition Karthala. 306p.
37. **DAJOZ R., 1971-** Précis d'écologie .Ed. Dunod.Paris ,434p.
38. **DE WIJS J.J., 1973-** Pepper veinal mottle virus in Ivory Coast. Neth. J. Pl. Path. 79: 189-193.
39. **DEHLIZ A. and Guénaoui Y., 2015-** Natural enemies of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Oued Righ region, an arid area of Algeria. Academic Journal of Entomology 8 (2): 72-79.
40. **DEHLIZ A., 2009-** Influence de la plante sur les relations hôte-parasite entre le puceron *Aphis gossypii* Glover (Hom: Aphididae) et son ennemi naturel *Trioxysangelicae* Haliday (Hhay : Braconidae : Aphidiinae). 14p.
41. **DEHLIZ A., 2016-** Etude des potentialités des entomophages autochtones en vue de lutter contre le nouveau ravageur de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep. : Gelechiidae) dans la région du sud-est algérien, Thèse Doctorat, 08-09p.
42. **DELEVA E. A. and HARIZANOVA V. B., 2010-** Efficacy evaluation of insecticides on larvae of the tomato borer *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) under laboratory conditions. J. Inter. Sci. Pub.V. 02: 158-164.
43. **DELRIO G., COCCO A. and DELIPERI S., 2012-** Use of sex pheromones to control the tomato leafminer, *Tuta absoluta*: perspectives and limitations. AttiAccademiaNazionale. Italiana di Entomologia, Anno LX, 103-109.
44. **DESNEUX N., WAJNBERG E., WYCKHUYS K., BURGIO G., ARPAIA S., NARVAEZ-VASQUEZ C., GONZALEZ-CABRERA J., CATALAN-RUESCAS D., TABONE E., FRANDON J., PIZZOL J., PONCET C., CABELLO T., URBANEJA A., 2010-** Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. Journal of Pest Science 3:197–215.
45. **DOUMANDJI-MITICHE B. et IDDER A., 1985-** Essai de lâchers de *Trichogrammaembryophagus* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre la Pyrale des dattes *Ectomyeloisceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans la

palmeraie d'Ouargla. 1 ère journée d'étude sur "la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte", 26 mars 1985, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach. 12 p.

46. **DREUX p., 1980-** Précis d'écologie. Ed presses universitaires de France, Paris, 231 p.
47. **DUBIEF J., 1950-** Chronologie et migration des Imanghasaten, IBLA, 13 : 23-36.
48. **DUMORTIER P., EVRAD M., MAICHE M., NICOLAS A., DE RIDDER C. et COSTA SANTOS BALTAZAR S., 2010-** Biodiversité chez la tomate, stratégie de conservation et valorisation de collection « lucfichot ». Rapport final, Phytotechnie et horticulture. Gembloux agro bio tech., 105 p.
49. **DUPONT F. et GUIGNARD J. L., 2012-** Botanique les familles de plante. Edition Elsevier Masson. France, 300 p.
50. **EDDOUD A et ABDELKRIM H., 2006-** Aperçu sur la biodiversité des mauvaises herbes dans la région d'Ouargla. Rencontres Méditerranéennes d'écologie, 7 – 9 novembre 2006, Univ. Béjaïa, 128p.
51. **EI-KHAWAS S.A.M. et EI-KHAWAS M. A.M., 2008-** Interaction between *Aphis gossypii* (Glover.) and the common predators in eggplant and squash fields, with evaluating the physiological and biochemical aspects of biotic stress induced by two different aphid species, infesting squash and cabbage plants. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 2(2): 183-193.
52. **EPPO., 2013-** First record of *Tuta absoluta* in Yemen. EPPO N° 04. (www.eppo.int, 12/08/2014).
53. **ESTAY P., 2000-** Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). Informativo 09.pdf. Accessed 2 Feb 2010. (http://alerce.inia.cl/docs/Informativos/_02/06/2014)
54. **EVANS G. A. et HALBERT S. E., 2007-** A checklist of aphids of Honduras (Hemiptera: Aphididae). Florida Entomologist, 90 (3): 518-523.
55. **FAO STAT., 2016-** (<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/F>), Date accès 26/04/2016.
56. **FERREROM., 2009-** Le système tritrophique tomate-tétranyques tisserands-*Phytoseiulus longipes*. Etude de la variabilité des comportements alimentaires du prédateur et conséquences pour la lutte biologique. Thèse Doctorat, 228 p.
57. **FILHO M. M., VILELA E. F., JHAM G. N., ATTYGALLE A., SVATOS A. and MEINWALD J., 2000-** Initial studies of mating disruption of the tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) using synthetic sex pheromone. J. Braz. Chem. Sco., 11 (6): 621-628.

58. FRAVAL A., 2009- Les aleurodes. Insecte 31, N° 155 (4), 05 p.
59. GALLAIS A. et BANNEROT H., 1992- Amélioration des espèces végétales cultivées, objectifs et critères de sélection. Ed. INRA, Paris. 382 p.
60. GHANIM N.M. and S.B. ABDEL GHANI., 2014- Controlling *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) by aqueous plant extracts. Life Science Journal, 11(3): 299-307.
61. GHAREKHANI G. and SALEK-EBRAHIMI H., 2013- Evaluation of the survival rate, fecundity and life expectancy of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep: Gelechiidae) on two tomato cultivars under laboratory condition. 2nd Global Conference on Entomology, November 8-12, 2013, Kuching, Sarawak, Malaysia. Abstract book, 129p.
62. GODFREY L.D., ROSENHIEIM J.A. et GOODELL B.P., 2000- Cotton aphidemerges as major pest in SJV cotton. California Agriculture, volume 45, number 6, p. 26-29.
63. Google Earth., 2016- Situation géographique de la région d'Algérie(<https://www.google.dz/search?q=map+algeria>) Date accès 14.04.2016
64. Google Earth., 2016- Situation géographique de la région d'Ouargla (<https://www.google.dz/search?q=map+algeria>) Date accès 14.04.2016
65. Google Earth., 2016-Situation géographique de l'INRAA.(<http://wikimapia.org>) Date accès 14/04/2016.
66. GUÉNAOUI Y., BENZAAD R. and OUEZZANI K., 2011- Importance of native polyphagous predators able to prey on *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) on tomato crop (Algeria). EPPO/IOBC/FAO/NEPPO Joint International symposium on management of *Tuta absoluta*-Agadir-Morocco November 16-18, 2011.
67. GUENAOUI Y., 2008- Première observation de la mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. Phytoma, N°:617, p.p.18 -19.
68. GUENAOUI Y., LABDAOUI M et HAMOU K., 2014- Influence de la biodiversité végétale aux abords de la culture de tomate sur les entomophages de *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae). AFPP, Dixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier (France). 22 et 23 octobre 2014.

- 69. GUEZOUL O et DOUMANDJI S., 1995-** Bioécologie de l'avifaune nicheuse de trois types de palmeraies de la région d'Ouargla (Sahara, Algérie). 1ère Journée Ornithologie, 21 mars 1995, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, 19p.
- 70. GUEZOUL O., HACINI N., ABABSA L., SEKOUR M et SOUTTOU K., 2013-** Diversité entomofaunistique dans deux types de palmeraie à Ouargla. 2ème Workshop sur l'agriculture saharienne "Situation actuelle et contraintes". Ouargla, le 12 novembre 2013.
- 71. GUY D., 1967-** Classification Ed d'enseignement supérieur Sorbonne paris431p.
- 72. HADDI K., 2011-** Studies on insecticide resistance in *Tuta absoluta* (Meyrick), with special emphasis on characterization of two target site mechanisms. Thesis in entomological Sciences of the University of Catania, 148 p.
- 73. HADJADJ S, BAYOUSSEF Z, OULD EL HADJ-KHELIL A, BEGGATVH, BOUHAFS Z, KHALDI IA., 2015-**Ethnobotanical study and phytochemical screening of six medicinal plants used in traditional medicine in the Northeastern Sahara of Algeria (area of Ouargla). Journal of Medicinal Plants Research, 8(41):1049-1059.
- 74. HAFSI WASSILA., 2010-** Utilisation de la géothermie en abri-serre : conséquences sur les productions maraîchères, cas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) dans la région de Hassi Ben Abdallah (Ouargla). Ing, Univ .Ouargla, 17, 18, 20 p.
- 75. HALILAT M.T., 1993-** Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété al dura) en zone saharienne (région d'Ouargla). Thèse magistère INFS d'agronomie, Batna, 132p.
- 76. HALITIM A., 1985-** Contribution à l'étude des sols des zones arides (Hautes Plaines Steppiques d'Algérie). Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Rennes, 383 p.
- 77. HAMDY AISSA B., 2001-** Le fonctionnement actuel et passé de sols du Nord Sahara (Cuvette de Ouargla). Approches micro morphologique, géochimique et minéralogique et organisation spatiale.
- 78. HAN P., LAVOIR A.V., LE BOT J., AMIENS-DENEUX E. and DESNEUX N., 2014-** Nitrogen and water availability to tomato plants bottom up effects on the leafminer *Tuta absoluta*. 15th International Symposium on Insect-Plant relationships. 17-22 August 2014, Univ. of Neuchâtel (Switzerland) Abstract Book, 111p.

79. **HAND S., COMPANYS V and LAMPRECHT S., 2010-** Flubendiamide: an effective tool to control tomato leaf miner (*Tuta absoluta*). IHC Lisboa, Integrated pest management session, Abstract book, 116p.
80. **HERRON G. et POWIS K., 1997-** Insecticides resistance in feild – collected cotton Conference. 1: 141 – 146.
81. **HOUAMEL S., 2013-** Etude bioécologique des thrips inféodés aux cultures sous serre dans la région d'El Ghrous (Biskra). Mémoire de Magister en sciences agronomiques de l'université de Biskra, 68 p.
82. **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., 264 p.
83. **HUSSEIN., NEHAL M., HUSSEIN M.I., GADEL HAK S.H and HAMMAD M.A.,2014-** Effect of Two Plant Extracts and Four Aromatic Oils on *Tuta Absoluta* Population and Productivity of Tomato Cultivar Gold Stone, 411p.
84. **IDDER M. A., 2006-** La préservation de l'écosystème palmeraie. Tentative de lutte biologique en palmeraie contre deux principaux ravageurs de la datte et du palmier dattier : *Ectomyelois ceratoniae* et *Parlatoria blanchardi* par l'utilisation de *Trichogramma embryophagum* et *Pharoscymnus semiglobosus*. Euromediterranean Workshop of Animal Ecology. ; Du 22 au 24 novembre. Université Annaba, Pp. 8-11.
85. **IDDER M.A., BENSACI M., OUALAN M., PINTUREAU B., 2007-** Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier dans la région d'Ouargla (Sud-est Algérien) (Hemiptera Diaspididae). Bulletin de la Société entomologique de France, 112(2) :191-196.
86. **IDRENMOUCHE S., 2011-** Biologie et écologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) dans la région de Boumerdes. MémoireMagistère en Sciences Agronomiques. E.N.S.A. El Harrach, 103p.
87. **ILLIASSOU A., 2004-** Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux de quatre stations d'études dans la cuvette de Ouargla. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 68p.
88. **IMENES S. D. L., BERGRAMANN E. C., PERONNTI A. L. B. G., I de S., MARTINS J.E. R., 2002-** Aphids (Hemiptera: Aphididae) and their parasitoides (Hymenoptera) on *Ixoraspp* (Rubiaceae) in the states of Bahia and Sao Paulo, Brazil – Formal records interaction. Arq. Inst. Biol., Sao Paulo, V. 69, n. 4, 55- 64.
89. **ISENMANN P. et MOALI A., 2000 -** Oiseauxd'Algérie. Ed. Buffon, Paris, 336 p.

90. **JIANG Y. X., C. de BALS, BEDFORD I. D., NOMBELA G. and MUNIZ M., 2004-** Effect of *Bemesia tabaci* biotype in the transmission of Tomato Yellow Leaf Curl Sardinia Virus (TYLCSV-ES) between tomato and common weeds. *Span. J. Agric. Res.* 02 (1): 115-119.
91. **JONES R. H., 2004-** Effect of cotton aphid, *Aphis gossypii* (Glover), on cotton plant development and yield components. A thesis for the degree of Master of science. Louisiana State University. 50 p.
92. **KAPLAN IAN et EUBANKS MICKY D., 2002-** Disruption of cotton aphid (Homoptera: Aphididae) – Natural enemy dynamics by red imported fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Environ. Entomol.* 31 (6): 1175-1183.
93. **KEMASSI A., GUENDOZ-BENRIMA A. et ALLAL-BENFEKIH L., 2009-** Etatphasaire et régime alimentaire de *Schisocercagregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera- Acrididea) dans les cultures céréalières irriguées sous pivots dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional Est algérien). Séminaire Internati. "Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 22 – 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 55p.
94. **KHERRAZE MH., LAKHDARI K., KHERFI Y., BENZAOUI T., BERROUSSI S., BOUHANNA M., 2014-** Atlas floristique de la vallée de l'Oued Righ par écosystème. Touggourt, Algérie : Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, 2014.
95. **KILIÇ T., UYSAL D., GÜVENAND B., KAYA E., 2014-** Mass trapping studies against Tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, Abstract book, 03p.
96. **KONAN. E. M., A.K.C TAHA and M. E. E. MAHMOUD., 2014-** Effects of Botanical Extracts of Neem (*Azadirachta indica*) and Jatropha (*Jatropha curcus*) on Eggs and Larvae of Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Persian Gulf Crop Protection*, 3 (3): 41-46
97. **KONUS M., 2014-** Analyzing resistance of different *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae) strains to abamectin insecticide. *Journal of Biochemistry-Turk J Biochem*, 39 (3): 291-297.
98. **KORICHI R. et DOUMANDJI S., 2009-** Diversité et rôle des *Mantodea* dans le fonctionnement d'écosystèmes sahariens. Séminaire Internati. "Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 17.

- 99. LAKHDARI W., DEHLIZ A., ACHEUK F., MLIK R., HAMMI H., DOUMANDJI-MITICHE B., GHERIANI S., BERREKBIA M., GUERMIT K. et CHERGUI S., 2016-** Ethnobotanical study of some plants used in traditional medicine in the region of Oued Righ (Algerian Sahara). *Journal of Medicinal Plants Studies* 2016; 4(2): 204-211.
- 100. LAKHDARI W., DEHLIZ A., ACHEUK F., SOUD A., HAMMI H., MLIK R. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2015-** Acaricidal Activity of Aqueous Extracts against the mite of date palm *Oligonychus afrasiaticus* Meg (*Acari: Tetranychidae*). *Journal of Medicinal Plants Studies* 2015; 3(6): 113-117.
- 101. LARRAÍN P., ESCUDERO C., MORRE J and RODRÍGUEZ J., 2014-** Insecticide effect of cyantraniliprole on tomato moth *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) larvae in field trials. *Chilean Journal of agricultural research*, 74 (2): 178-183.
- 102. LECLANT F., 1999-** Les pucerons des plantes cultivées. Clefs d'identification. II- Cultures maraichères. ACTA – Séverine PELOQ. 98 p.
- 103. LEITE G. L. D., PIKANÇO M., ZANUNCIO J. C. et GUSMAO M. R., 2007-** Factors affecting colonization and abundance of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera : Aphididea) on okra plantations. *Ciênc. Agrotec., Lavras*, V. 31, n. 2, 337-343.
- 104. LOMBAERT E., BOLL R. et LAPCHIN L., 2006-** Dispersal strategies of phytophagous insects at a local scale : adaptive potential of aphids in an agricultural environment. *BMC Evolutionary Biology* 6: 75.
- 105. LOPES C., 2007-** Dynamique d'un système hôte – parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique. Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melon. Thèse Docteurat, Agro Paris tech. 174 p.
- 106. MAILHOT D., MAROIS J. and WRIGHT D., 2007-** Arthropod management and applied ecology: Species of thrips associated with cotton flowers. *Journal of Cotton Science*, 11:186-198.
- 107. MAISON P. et MASSONIE G., 1982-** Premières observations sur la spécificité de la résistance du pêcher à la transmission aphidienne du virus de la Sharka. *Agronomie*, 2 (7): 681-683 maraichère. (<http://www.oocities.org/huprdoc/ppi/naturel/guide.htm>)
- 108. MATTA A. and RIPA R., 1981-** Contribution to the control of the tomato fruit moth *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick) I. Population studies. *Agricultura Technica (Chile)*, 41(2): 73-77.

- 109.MAZOLLIER C., OUDARD E.et BELIARD E., 2001-** Les lépidoptères ravageurs en légumes biologiques. Fiche 01, TECHNITAB, FLASHMEN GAP, 04 p.
- 110.MEDEIROS M., SUJII R. and MORAIS H. C., 2009-** Effect of plan diversification on abundance of the South American pinworm and predators in two cropping systems. *Horticultura Brasileira*, 27: 300-306 mite of date palm *Oligonychus afrasiaticus* Meg. *Journal of Medicinal Plants Studies* 2015; 3(6): 113-117,113p.
- 111.MELOUK S., BOUNACEUR F. and GUENDOOUZ-BENRIMA A., 2013-** Natural enemies of *Bemisia tabaci* (Hemiptera :Aleyrodoidea) at Biskra crop area in South Algeria. *Atchives of Applied Science Research*, 05 (6): 222-226.
- 112.MORIONES E. and LUIS-ARTEAGA M., 2002-** Integrated pest and disease management in greenhouse crops. Kluwer academic publishers. p.: 16-33 *Science*, 11:186-198.
- 113.MORSE J. G. and HODDLE M. S., 2006-** Invasion biology of thrips. *Annu. Rev. Entomol.*, 51 : 67-89
- 114.MUTIN L., 1977-** La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. Office publications univ., Alger, 607 p.
- 115.O.N.M., 2015-** Données climatiques de la région d'Ouargla (2006-2015), 1- 6 p.
- 116.OEPP., 2011-** *Tuta absoluta* continue à se disséminer autour du Bassin méditerranéen. OEPP, Service d'information, N° 04. (2011/076), 04p.
- 117.ORIANI M. A. G., VENDRAMIM J. D. and VASCONCELOS C. J., 2011-** Biology of *Bemesia tabaci* (Genn.) B biotype (Hemiptera, Aleyrodidae) on tomato genotype. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, V. 68 (1): 37-41.
- 118.OULD EL HADJ M D., 2004-** Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat, Inst.nati.agro. , El Harrach, 276 p.
- 119.OULD EL HADJ MD., HADJ-MAHAMMED M.et ZABEIROU H., 2003-** Place of the spontaneous plants samples in the traditional pharmacopoeia of the area of Ouargla (Septentrional east Sahara). *Courrier du Savoir – N°03*, Univ. Biskra, 47-51.
- 120.OZENDA P., 1983-** Flore du Sahara. Paris: CNRS, 622 p.
- 121.PARAJULEE M. N. et BRONSON K. F., 2002-** Quantifying cotton aphid population profiles as a function of variable rate N and water. Texas agriculture experimentation. Annual comprehensive rept.
- 122.PASSAGER., 1957-** Ouargla (Sahara Constantinois). Etude historique, géographique et médicale. *Arch. Inst. Pasteur d'Alger*, 35 (2): 99-200.

- 123.PEREYRA P. C. and SANCHEZ N. E., 2006-** Effect of two solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology 35 (5): 671-676.
- 124.PEREZ A. L., 2012-**Bioecology alternative pest control and fruit of pepper. Thesis of Magister, university of Vicosa (Brasil), 42 p.
- 125.PIKASSALÉ K., AKANTETOU., KOFFI Koba., AMEN Y., NENONENE., WIYAO P., POUTOULI., CHRISTINE RAYNAUD et KOMLA SANDA., 2011-** Evaluation du potentiel insecticide de l'huile essentielle de *Ocimum canum* Sims sur *Aphis gossypii* Glover (Homoptera : Aphididae) au Togo.Int. J. Biol. Chem. Sci. 5(4): 1491-1498.
- 126.POLESE J.M., 2007-** La culture des tomates. Amazon France paris. Edit.n°1, volartemis.95p.
- 127.PORTAKALDALI M., ÖZTEMİZ S. and KÜTÜK H., 2013-** A new host for *Tuta Absoluta* (Meyrick) (Lépidoptéra, Gelechiidae) in Turkey. J. Entomol. Res. Sco., 15 (3): 21-24.
- 128.POVOLNY D., 1994-** Gnorimoschemini of southern South America VI: identification keys, checklist of Neotropical taxa and general considerations (Lepidoptera, Gelechiidae). *Steenstrupia* 20: 01-42 principaux écosystèmes .Thèse Magister, Agro .Univ .Ouargla, 157p
- 129.PRINSLOO J. G., 2006-** Parasitoids and aphid resistant plant: prospects for *Diuraphis noxia*(Kurdjumov) control. Dissertation for the degree of Philosophiae Doctor. University of the free state Bloemfontien. 181 p.
- 130.RAHBÉ Y., AL- AYOUBI Z., CALEVRO F., CHARLES H., FAYARD JM, FEBVAY G. et HEDDI AA., 2003-** *Buchneraaphidicola*, bactérie endosymbiotique des pucerons: genomes et physiologie symbiotique. Communications orales. XIVème Colloque de Physiologie de l'insecte; Amiens 14-16 avril 2003.
- 131.RAMADE F., 2003-** Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690p.
- 132.RAZURI V. E E. VARGAS., 1975-** Biología y comportamiento de *Scrobipalpus absoluta* Meyrick (Lep.: Gelechiidae) en tomatera. Revista peruana de entomología. Vol., 18 (1): 84-89.
- 133.REDA A. M. A. and HATEM A. E., 2012-** Biological and eradication parameters of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) affected by two bioinsecticides. Bol. San. Veg. Plagas, 38: 321-333

- 134.RILEY D. G., JOSEPH S. V., SRINIVASAN R. and DIFFIE S., 2011-**Thrips vectors of tospoviruses. *J. Integ.PestMngmt*, 1 (2), 10.
- 135.RONDON S. I., CANTLIFFE D. J. et PRICE J.F., 2005-** Population dynamics of the cotton aphid, *A. gossypii* (Homoptera: Aphididae) on strawberries grown under protected structure. *Florida Entomologist*, 88 (2): 152- 158.
- 136.RONDONI G., IELO F., RICCI C. and CONTI E., 2014-** Intraguild predation responses in tow aphidophagouscoccinellids identify differences among juvenile stages and aphid densities. *Insectes* (5): 974-983.
- 137.ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975-** Le pays d'Ouargla (Sahara algérien) : variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Publications du Département de géographie de l'Université de Paris-Sorbonne, 389 p.
- 138.SAGGOU H., 2009-** La faune des palmeraies de Ouargla .Interactions entre les.principaux écosystèmes .Thèse Magister, Agro .Univ .Ouargla ,157p.
- 139.SALAHUDDIN MD., HAQUE RAKIB H., BIPLOB A., SHARIFUL ISLAM MD., KHAJA FOYASAL MD.and ZANI TANVIR R.,2015-** Medicinalplants used by a Traditional Ayurvedic Practitioner atAsadnagar Village in Narsingdi District, Bangladesh.*Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2015;4(2):269-275.
- 140.SANTOS A.C., OLIVEIRA R. C., SILVA S.and FREITAS A., 2011-** Efficacy of insecticides on *Tuta absoluta* (Meyrick) and other pests in pole tomato. *BioAissay*, 6:4 (www.bioassay.org.br, 06/12/2014)
- 141.SARR E. et De VOS A., 1992-** Gamme d'hôte et transmission vectorielle d'un potyvirus du concombre. *DFPV, Naimey, Niger*. P. 126-131.
- 142.SASAELLI'I N. and DI VITC M., 1991-**The effect of tagetes spp. Extracts on teratrering of an italianpopulation of globoderarostochiens.Stituto di nematologiaagraria, c.n.r. 70126 bari, Italy.*Nematol. Medito* (1991), 19: 135-137.
- 143.SATAR S., KERSTING U. et UYGUN N., 1999-** Development and fecundity of *Aphis gosresypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on tree Malvaceae hosts. *Tr. J .of Agriculture and forestry*. 23 (1999): 637-643.
- 144.SAVORIN M.J.,1930-** Les territoires du sud de l'Algérie. Esquisse géologique et hydrologique. Imprimerie algérienne, 65p.
- 145.SEKKAT A., 2007-** Les pucerons des agrumes au Maroc : Pour une agrumiculture plus respectueuse de l'environnement. ENA. Maroc.
- 146.SHABANIAN M., MASOMI H., HOSEINIPOUR A., HEIDARNEJAD J. et AZAMI Z., 2007-** Identification and distribution of cucumber-infecting viruses in the

Jiroft greenhouses and partial characterization of *Zucchini yellow mosaic virus* collected from this region. J. Sci. & Technol. Agric&Natur. Resour., 11(1): (B) .

- 147.SHANKARA N., DEJEUDE. J. L., DEGOFFAU M., HILMI M.et VAN DAM B., 2005-** La culture de la tomate : production, transformation et commercialisation. Digigrafi, Wageningen, Pays-Bas, 105 p.
- 148.SHANNAG H. K., AI-QUDAH J. M., MAKHADMEH I. M. et FRIEHAT N. M., 2007-** Differences in growth and yield responses to *Aphis gossypii* Glover between different okra varieties. Plant Protect. Sci., 43 : 109-116
- 149.SHINGLETON A. W., 2001-** The evolution of ant- aphid interactions. Dissertation for the degree of doctor philosophy. Clare college. 279 p.
- 150.SNOUSSI S. A., 2010-** Etude de base sur la tomate en Algérie. Rapport de GTFS/REM/070/ITA, 52 p.
- 151.SOBREIRA F. M., SOBREIRA F. M., ANDRADE G. S., G. D. de ALMEIDA and F. de PINA MATTA., 2009-** Sources of resistance to tomato leafminer in cherry tomatoes. ScientiaAgraria, Curitiba, 10 (3): 327-330.
- 152.SOLER E., JUAN et TOLEDO J., 2002-** Biological aphid control in loquat orchards. P.139-141.
- 153.SPICHIGER R. E., VINCENT V., FIGEAT S. M. et JEANMONOD D., 2004-** Botanique systématique des plantes à fleurs : une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales. 3eme édition. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, Français, 413 p.
- 154.TAHA A. M., AFSAH A.F.E. and FARGALLA F.H., 2013-** Evaluation of the effect of integrated control of tomato leaf miner *Tuta absoluta* with sex pheromone and insecticides. Nature and Science. 11(7): 26-29.
- 155.TEMERAK S. A., 2011-** The status of *Tuta absoluta* in Egypt. EPPO/IOBC/FAO/NEPPO Joint International Symposium on management of *Tuta absoluta* (tomato borer, Lepidoptera: Gelechiidae) in collaboration with the IRAC and IBMA Agadir, Morocco, November 16-18, 2011
- 156.THOMAZINI A. P. B. W., VENDRAMIM J. D., BRUNHEROTTO R. and LOPES M. T.R., 2001-** Effect of *Lycopersicon* spp. Genotypes on biology and oviposition of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae). NeotropicalEntomol. 30 (2): 283-288.

- 157.TORRES J. B., SILVA- TORRES C. et VERGAS de OLIVEIRA J., 2003-** Toxicity of pymetrozine and thiamethoxam to *Aphelinu gossypii* and *Diphastus pusillus*. P pesq. Agropec. Bras. Brasilia, 38 (4), p. 459-466.
- 158.URBANEJA A., VERCHER R., NAVARRO V., GARCIA MARI F. E J. L. et PORCUNA., 2007-** La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. Phytoma España 194:16-23.
- 159.VAN EMDEN H.F. and HARRINGTON R., 2007-** Aphids as crop pests. CAB International, 717 p.
- 160.VARGAS C. H., 1970-** Observations on the bionomics and natural enemies of the tomato moth *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick) (Lep. Gelechiidae). Depto Agricultura Universidad del Norte-Arica; 1: 75-110.
- 161.VAYSSIERES J. F., DELVARE G., MALDES J. M. et ABERLENC H. P., 2001-** Inventaire préliminaire des arthropodes ravageurs et auxiliaires des cultures maraichères sur l'île de la Réunion. Inesct Sc. Applic. Vol. 21(1): 01-22
- 162.VERCHERR., GUENAOUI Y., CALABUIG A., FELIPE C.and GHELAMALLAH A., 2010-** Ecology of *Tuta absoluta* (Meyrick), the new invasive pest of tomato. IHC Lisboa, Integrated pest management session, abstract book p. 213
- 163.WALLIS C. M., FLEISCHER S. J., LUSTER D. et GILDOW F. E., 2005-** Aphid (Hemiptera : Aphididae) species composition and potential vectors of Plum Pox Virus in Pennsylvania peach orchards. J. Econ. Entomol. 98 (5): 1441-1450.
- 164.WATERHOUSE D. F. et SANDS D. P. A., 2001-** Classical biological control of arthropods in Australia ACAR monograph No. 77: 132-133.

Références bibliographiques

Effets des extraits de quelques plantes spontanées de la région d'Ouargla sur *Tuta absoluta* (Meyrick) et *Aphis gossypii* (Glover)

Résumé

L'objectif de ce travail est de valoriser les plantes spontanées de la région sud-est algérienne par l'identification et l'étude de leur effet insecticide sur deux ravageurs de la tomate *T. absoluta* et *A. gossypii*. Trois plantes de la région d'Ouargla ont été testées, il s'agit de *Zygophyllum album*, *Matricaria pubescens* et *Euphorbia guyoniana*. L'expérimentation a révélé que les extraits aqueux de *M. Pubescens* et *Z. album* peuvent constituer des moyens de lutte très intéressants car celui de la 1^{ère} plante a enregistré une forte toxicité (87,5%) contre *T. absoluta* dans un temps court et avec une faible concentration alors que celui de la 2^{ème} s'est montré répulsif aux femelles de ce micro-lépidoptère. Pour ce qui concerne *A. gossypii*, les trois plantes testées dans cet essai semblent avoir des toxicités sur cet homoptère avec des taux qui se rapprochent.

Mots clés:Extrait aqueux,Plantes spontanées, Ouargla, Lutte biologique, *T. absoluta*, *A. gossypii*, Tomate.

Effects of some spontaneous plant extracts from the region of Ouargla on *Tuta absoluta* (Meyrick) and *Aphis gossypii* (Glover)

Abstract

The objective of this work is to value the wild plants of the Southeastern region of Algeria by identifying and studying their insecticidal effect on two pests of tomato (*Lycopersicum esculentum*), *T. absoluta* and *A. gossypii*. Three plants from the region of Ouargla were tested; there are *Zygophyllum album*, *Matricaria pubescens* and *Euphorbia guyoniana*. The study found that aqueous extracts of *M. pubescens* and *Z. album* can constitute a very interesting control method because the first plant showed a high toxicity (87.5%) against *T. absoluta* in a short time with a low concentration, whereas the second is repellent to females of this micro-lepidopteron. Regarding *A. gossypii*, the three plants tested in this experiment appear to be toxic against this homopterous insect with rates that are closer.

Keywords: Aqueous extract, Spontaneous plants, Ouargla, Biological control, *T. absoluta*, *A. gossypii*, Tomato.

تأثير بعض مستخلصات النباتات البرية لمنطقة ورقلة على *Tuta absoluta*(Meyrick) و *Aphis gossypii*(Glover)

ملخص

يهدف هذا العمل إلى تفعيل النباتات البرية لمنطقة الجنوب الشرقي الجزائري عن طريق معرفة و دراسة أثرها على حشري آفتي الطماطم (*Lycopersicum*

Aphis gossypii و *Tuta absoluta .esculentum*)

أجريت التجربة على ثلاث نباتات لمنطقة ورقلة وهي *Zygophyllum album*, *Matricaria pubescens* و *Euphorbia guyoniana*. بلنت الدراسة

أن المستخلصات المائلة *Z.album* و *M. pubescens* قد تكون طريقة للمكافحة البيولوجية جد مفيدة. لأن النبتة الأولى سجلت أكبر سملة (87,5%) ضد

حفارة الطماطم في وقت قصير مع تركيز ضعيف. في حين أن الثالثة أدت إلى إبعاد إناث هذه الحشرة. أما فلما يخص حشرة المن فان النباتات الثلاث

المستعملة في هذه التجربة قد سجلت السملة على هذه الحشرة بنسب متقاربة.

الكلمات الدالة: مستخلص مائي, نباتات برية, ورقلة, مكافحة بيولوجية, *T. absoluta*, *A. gossypii*, طماطم.