

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DE SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

N° :



DOMAINE : SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : PROTECTION DES VEGETAUX

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par: BELKAHLA Wassila

Intitulé

**Bioécologie d'aleurode (*Bemisia tabaci*) sur quelques
espèces de Solanacées sous serre dans la commune
de Bouchagroune (Biskra)**

Soutenu devant le jury composé de:

M. MIMECHE Fateh	Université de M'Sila.	Président
M. Drouai Hakim	Université de Biskra.	Rapporteur
M. MIMOUN Karim	Université de M'Sila.	CO-Rapporteur
M. Zedam Abdelghani	Université de M'Sila.	Examineur

Année universitaire : 2019 /2020



Remerciements

Dans le cadre de la réalisation de ce modeste travail ;

Nous remercions Allah le tout- puissant, de nous avoir accordé la santé, guidée vers le bon chemin et de m'avoir permis d'accomplir ce mémoire.

Au terme de ce modeste travail, nous profitons de l'occasion pour exprimer toutes nos gratitude à monsieur Dr.Drouai Hakim Maître de conférences –B- département Sciences agronomiques à l'Université Biskra et monsieur Dr. Mimoun Karim Maître de conférences –B- au département Sciences agronomiques à l'Université M'Sila, qui nous accordait l'honneur de diriger ce travail, ses critiques constructives et ses précieux conseils. Nous lui présentons aujourd'hui nos sincères remerciements.

Monsieur Dr. Mimeche Fateh Maître de conférences –A- au département Sciences agronomiques à l'Université M'Sila au département Sciences agronomiques à l'Université M'Sila, pour l'honneur qu'il nous a fait d'être président du jury. Monsieur Dr. Zedam Abdelghani Mourad Maître assistant–A- au département Sciences agronomiques à l'Université M'Sila, pour avoir accepté de faire partie du jury de soutenance.

Un grand merci également a mes collègues les ingénieurs de laboratoire d'Agronomie et GH. Fatma pour ses encouragements.

A les agriculteurs des serres de notre étude.

Et aussi à tous ceux qui ont participé de près ou loin à l'établissement de ce travail.

BELKAHLA wassila





Dedicace

A ma très chère mère Nacira .

*A mon mari Fatch et mes enfants Louay, Barage,
Khaidja,*

A mes soeurs et mes frères.





Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Introduction général 1

CHAPITRE 1 Quelques données sur les cultures maraîchères

Introduction.....4

1.Importance économique des cultures maraîchères.....4

2.Principales zones des cultures maraîchères.....4

3.Place des serres dans le secteur maraîcher en Algérie..... 4

3.1.Importance des serres.....4

3.2.Évolution de la superficie des serres.....5

4.Culture de piment.....6

4.1.plante.....6

4.2.Exigences édapho-climatiques.....6

4.3.Variétés.....7

4.4.Irrigation.....7

4.5.Soins culturaux.....8

4.6.Fertilisation.....8

5.Culture de tomate.....9

5.1.plante.....9

5.2.Exigences édapho-climatiques.....	9
5.3.Variété.....	10
5.4.Irrigation.....	10
5.5.Soins culturaux.....	10
5.6.Fertilisation.....	10
6.Protection phytosanitaire du piment et de la tomate 11	

CHAPITRE 2 Aperçu général sur les Aleurodes

Introduction.....	12
1.Position systématique <i>Bemisia tabaci</i>	12
2.Autres noms de <i>B. tabaci</i>	12
3.Répartition géographique.....	13
3.1.Répartition géographique dans le monde.....	13
3.2.Répartition géographique en Algérie.....	14
4.Plantes hôtes.....	14
5.Description des Aleurodes.....	14
5.1.L'œuf.....	14
5.2.Stades larvaires.....	15
5.3.Adulte ou Imago.....	16
6.Ethologie des Aleurodes.....	16
6.1.Reproduction.....	16

6.2.Ponte.....	16
6.3.Eclosion des œufs.....	17
7.Dégâts occasionnés par les Aleurodes.....	17
7.1.Dégâts primaires.....	18
7.2.Dégâts secondaires.....	18
8.Moyens de lutte.....	18
8.1.Lutte préventive.....	18
8.2.Lutte chimique.....	19
8.3.Lutte biologique.....	19
Conclusion.....	20

CHAPITRE 3 Matériels et méthodes

Introduction.....	22
1.Milieu d'étude	22
2.Présentation des serres.....	23
3.Choix des plantes hôtes	23
4.Méthode d'échantillonnage.....	24

CHAPITRE 4 Matériels et méthodes

1.Evolution temporelle des populations imaginale de <i>B. tabaci</i> sur le piment.....	26
--	-----------

1.1.Résultats.....	26
1.2.Discussion.....	26
Conclusion	27
 2.Evolution temporelle des populations embryonnaire et larvaires de <i>B. tabaci</i> sur jeunes feuilles et vieilles feuilles	 28
2.1.Population embryonnaire.....	28
2.2.Population du premier stade larvaire (L ₁).....	28
2.3.Population du deuxième stade larvaire (L ₂).....	29
2.4.Population du troisième stade larvaire (L ₃).....	30
2.5.Population du quatrième stade larvaire (L ₄).....	31
3.Nombre des larves par type sur les feuilles âgées et jeunes.....	32
Conclusion.....	35
Références	37
Résumé.....	41

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 : Les stades de croissance de piment avec les besoins en élément minéraux.	09
Tableau 2 : Les besoins azote en et en éléments minéraux de tomate.	11
Tableau 3 : Synonymes de <i>Bemisia tabaci</i> .	13
Tableau 4 : Nombre des différents types des larves dans les deux modèles des feuilles.	33

Liste des Figures

	Page
Figure 1 : Evolution de la superficie des abris serres en Algérie entre 1969 et 1990.	05
Figure 2 : Evolution de la superficie des abris serres en Algérie entre 1997 et 2006.	06
Figure 3 : Cycle de développement de <i>B. tabaci</i> .	17
Figure 4 : Situation géographique de la Commune d'étude (Bouchagroune).	22
Figure 5: Site expérimentale de Bouchagroune (Tolga).	23
Figure 6 : Evolution temporelle de la population imaginale de <i>B.tabaci</i> sur piment	26
Figure 7: Evolution de la population embryonnaire de <i>B. tabaci</i> sur vieilles et jeunes feuilles de piment.	28
Figure 8: Evolution temporelle de la population du premier stade larvaire de <i>B. tabaci</i> sur vieilles et jeunes feuilles de piment.	29
Figure 9: Evolution temporelle de la population du deuxième stade larvaire de <i>B. tabaci</i> sur vieilles et jeunes feuilles de piment.	30
Figure10 : Evolution temporelle de la population du troisième stade larvaire de <i>B. tabaci</i> sur vieilles et jeunes feuilles de piment.	31
Figure11 : Evolution temporelle de la population du quatrième stade larvaire de <i>B. tabaci</i> sur vieilles et jeunes feuilles de piment.	32



Introduction général

Pour répondre aux besoins de consommation de la population en cultures maraîchères l'homme a augmenté ses productions ces dernières années. De notre temps, les cultures maraîchères et ornementales sont pratiquées dans tous les pays du monde où l'augmentation des surfaces a entraîné une évolution de la production maraîchère. Ces dernières années, nous assistons à une extension des superficies des cultures maraîchères qui est passé de 222,580 ha en 1980 à 267,06 ha en 1997 (ANONYME, 1980, ANONYME, 1997) et 7281,36 ha en 2006 (ANONYME, S.D.).

La politique agricole algérienne a choisit comme moyen d'intensification des cultures maraîchères, la plasticulture a permet d'accroître le rendement mais aussi assurer la précocité qui est très recherché par les agricultures. Parmi les cultures maraîchères cultivées sous-serre, le trio tomate, piment et poivron constituent la culture la plus appréciée par les agricultures. Elle occupait une superficie dans la région de Biskra, de 2,32 ha en 1983/1984 et s'est élevée à 418,76 ha en 1994/1995 (ANONYME, 1995).

L'Algérie de part sa situation géographique et son climat est un pays où de nombreux insectes prédateurs notamment sur les cultures maraîchères sous abris et plein champ peuvent se développer.

La plasticulture est une spéculation relativement récente dans l'agriculture des Zibans, les résultats encourageant en terme de précocité et productivité ont permis un accroissement important des cultures sous serres. En 2005, le potentiel a été estimé à 3,609 ha, avec une production d'environ 1,080,375 quintaux. Plus de 80% de ce potentiel se localise particulièrement dans les communes de Doucen, Leghrouss et M'ziraa (ANONYME, 2008).

La région de Biskra constitue un microclimat favorable à l'installation des maladies et la pullulation des ravageurs. Parmi ces ravageurs nous citons principalement les acariens (*Tetranychus urticae*), les pucerons (*Aphis Fabae*, *Myzus persicae*, ...) et les aleurodes (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*).

Or, vu le problème important que cause actuellement et de façon croissante *Bemisia tabaci* dans notre pays et afin de poursuivre les travaux réalisés par BENMESSAOUD (1991), KHOURIB et KOUACI (1992), SAYOUD et KEROUI (1993), BELALIT et NABBAR (2008), nous avons jugé utile d'apporter notre contribution en étudiant la dynamique des population de *B. tabaci* sur deux plantes hôtes, le piment et la tomate sous abris serre.

Notre étude est divisée en deux parties ; une partie bibliographique, qu'est abordée en deux chapitres ; Le premier est consacré à l'étude bibliographique des principales cultures maraîchères (piment, tomate), le deuxième vise l'étude de la biologie et l'écologie de l'Aleurode.

La deuxième partie concerne l'expérimentation, les résultats obtenus et les discussions.



CHAPITRE 1

**Quelques données sur les cultures
maraîchères**

Introduction

L'évolution de la technologie a permis un développement rapide de la production des légumes à travers divers pays répartis sur toutes les conditions. Des changements importants du système de production sont dus au développement 1997. L'amélioration des moyens de transport a eu pour effet la création d'un véritable marché d'échange en fruits et légumes. La conservation de ces derniers prend de plus en plus une place importante dans le maraîchage du fait des conditions de production et d'évolution de la consommation des zones urbaines (BENHAFID, 1997).

1. Importance économique des cultures maraîchères

La culture sous serre a connu de forte mutation technologique au cours des dix dernières années pour s'adapter aux exigences de qualité et de calendrier imposés par les marchés, et permettre de relever le défi de la compétitivité par rapport aux autres origines concurrentielles. Les cultures maraîchères occupent la deuxième place après les céréales dans la consommation quotidienne des Algériens (BELALIT et NABBAR, 2008).

La région de Biskra représente un pôle très important de la culture maraîchère (*Solanacées* et *Cucurbitacées*). La superficie occupée par la tomate est de 1200,12 ha et de 503,83 ha pour le piment en 2015. En 2016, les superficies occupées par ces deux spéculations étaient de 1279,00 ha et 515,00 ha pour respectivement la tomate et le piment (ANONYME, S.D.).

2. Principales zones des cultures maraîchères

Selon BENHAFID (1997), En Algérie, l'eau et la température sont les facteurs principaux qui limitent la croissance des espèces légumières. C'est ainsi que les critères typologique et climatique divisent l'Algérie des régions principales où se pratiquent les cultures maraîchères, on distingue :

- ✓ la plaine littorale méditerranéenne.
- ✓ les plains et hauts plateaux intérieurs.
- ✓ les oasis sahariennes.

3. Place des serres dans le secteur maraîcher en Algérie

3.1. Importance des serres

Les films plastiques sont désormais présents dans toutes les activités économiques. C'est dans l'agriculture et l'horticulture que les plastiques ont apporté les solutions les plus originales pour aider l'exploitation à surmonter l'adversité et par là, à intensifier leur production

(ANONYME, 1982). Ainsi les films plastiques (serre) limitent les pertes par infiltration, qui selon les sols varient de 20 à 40% (BELALIT et NABBAR, 2008).

Sous serre la productivité est considérable, induite par une production de biomasse importante du fait des caractéristiques du milieu de la serre (température stabilisée, lumière, hygrométrie, échanges CO₂, O₂). La gamme de plantes cultivées sous serres comprend (07) cultures à cycle long et (03) cultures à cycle court, et combine (03) familles majeures (solanacées, cucurbitacées, légumineuses) (ANONYME, 2007).

3.2. Évolution de la superficie des serres

D'après REDLIKH et *al.* (1975), le développement rapide du maraîchage sous serres a sensiblement augmenté avec l'apport de terreaux.

En Algérie, les premiers essais de cultures maraîchères sous serres ont été réalisés en 1967 sur une superficie de 30m². Par la suite, les cultures sous abris serres se sont vulgarisées pendant la campagne 1967-1970. Ce n'est qu'à partir de 1980 que les cultures maraîchères protégées n'ont réellement commencé à se développer, les superficies occupaient 164,5 ha. La superficie des abris plastiques a connus un accroissement rapide et important jusqu'en 1985 atteignant 2304 ha. En cinq ans, les surfaces ont augmentées pour totaliser en 1990 une superficie de 4850 ha (fig.1) (BENHAMOU, 1990). En 2006, les surfaces dédiées aux maraîchages sous serre ont presque doublée (fig.2) (ANONYME, S.D.).

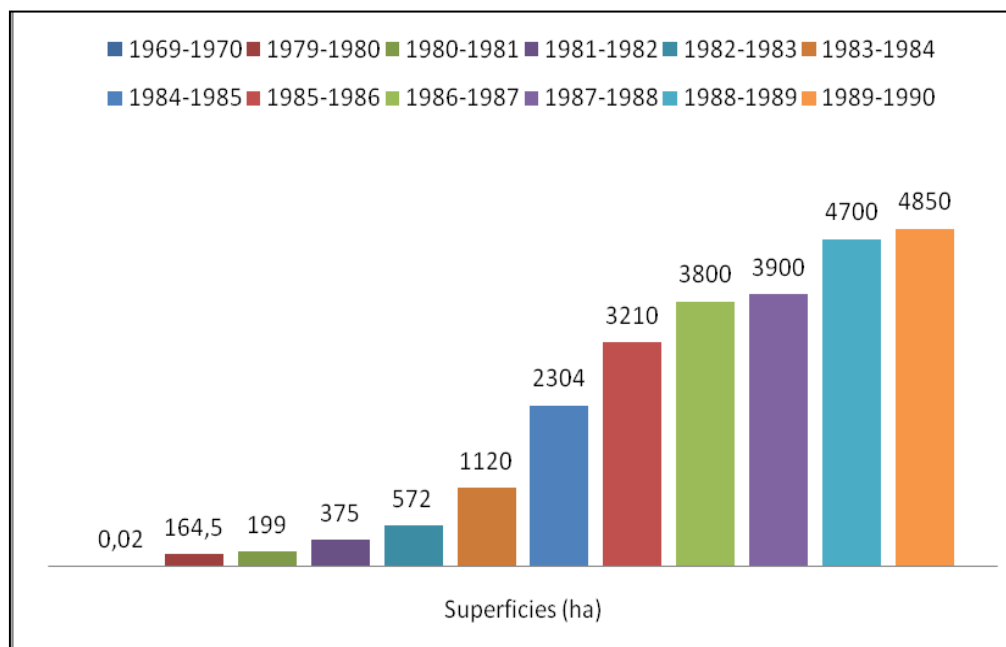


Figure 1. Evolution de la superficie des abris serres en Algérie entre 1969 et 1990 (BENHAMOU, 1990)

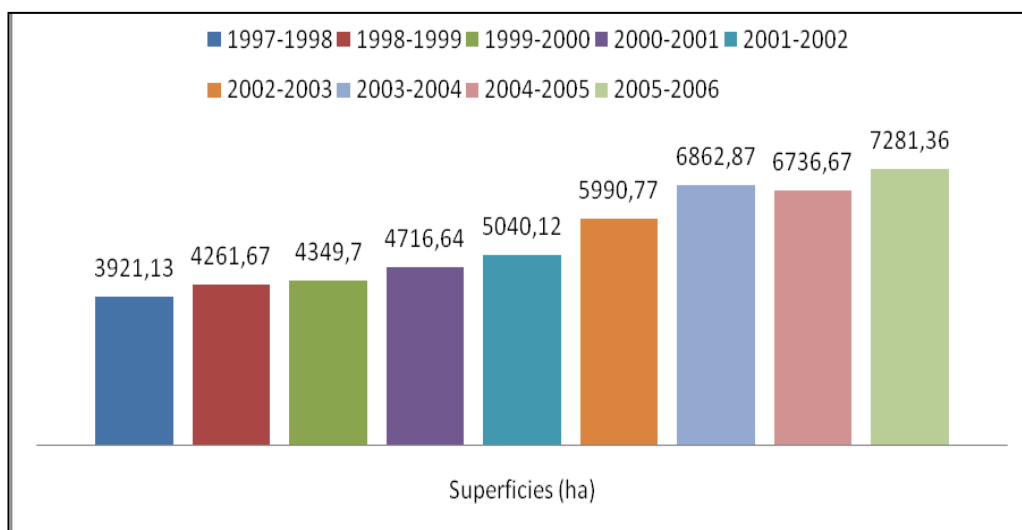


Figure 2. Evolution de la superficie des abris serres en Algérie entre 1997 et 2006 (ANONYME, S.D.).

4. Culture de piment

4.1. plante

La culture de piment *Capsicum annum* est très ancienne. Il est cultivé comme plante annuelle de la famille des solanacées. Dans les pays tropicaux et subtropicaux le piment peut être cultivé comme une culture bisannuelle, ce qui est souvent observé dans les oasis du sud. C'est une plante autogame. Les fruits, selon les variétés ont une forme très variable (long, demi-long, carré à différents lobes). La diversité variétale est extrêmement grande, il peut être cueilli vert ou rouge. L'intérieur du fruit est creux et contient les gaines (ANONYME, 2001).

4.2. Exigences édapho-climatiques

Température

Le piment est une plante exigeante en chaleur plus que la tomate. Une température journalière moyenne de 24°C permet d'assurer un développement convenable. Il est préconisé de maintenir une température supérieure à 20°C le jour et 15°C la nuit, son zéro végétatif se situe à 8°C. Il convient de noter que les températures supérieures à 35°C diminuent la fructification et la photosynthèse (ANONYME, 2001).

 Lumière

Le piment est très exigeant en lumière, celle-ci a une influence à divers stades végétatifs. En ce qui concerne la photopériode, le piment est une plante de jours longs (ANONYME, 2001).

 Sol

En matière de sol, le piment est plus exigeant que la tomate. Les meilleurs résultats sont obtenus en terres profondes, légères, bien drainées et riches en matière organique. Les sols lourds, froids, asphyxiants sont à éviter. Le piment préfère des pH de 6,5 à 7 (ANONYME, 2001).

 Humidité du sol

Il est fort exigeant en humidité du sol, celui-ci doit avoir 80-85% d'humidité afin d'obtenir de bons rendements. Lorsque l'humidité relative de l'air est basse (inférieure à 60%) et la température est élevée, les fruits ne grandissent pas. Le piment fatigue rapidement le sol. Il est très exigeant en rotation des cultures. Le piment est un bon précédent cultural pour les légumes racines (BELALIT et NABBAR, 2008).

4.3. Variétés

La diversité variétale du genre *Capsicum annuum* est extrêmement grande (ANONYME, 2001). Dans cette grande diversité on distingue selon les caractères morphologiques trois grands groupes :

- ✓ Variétés douces ou piquantes à fruits long: type doux d'Espagne et type corne de chèvre (piquant) ;
- ✓ Variétés douces à fruit carré, clair, épais et volumineux ;
- ✓ Variétés piquantes à petit fruit type de Cayenne.

4.4. Irrigation

Les besoins en eau pour les piments sont de l'ordre de 7000m³/ha, une humidité régulière du sol est nécessaire. Toutefois, il est important de réduire les apports pendant la floraison afin d'éviter le développement végétatif excessif. Les irrigations doivent être abondantes après la floraison (ANONYME, 2005).

4.5. Soins cultureux

Tuteurage

En ce qui concerne les soins cultureux chez le piment, le tuteurage a pour but de soutenir la ramification porteuse de fruits, ce qui permet une exposition correcte des feuilles à la lumière et une limitation des pertes de production par cassures (ANONYME, 2001).

Palissage

Le palissage consiste à placer les plantes entre les piquets et la ficelle ou le roseau afin de les soutenir et d'éviter qu'elles tombent sous le poids des fruits (ANONYME, 2001).

Ebourgeonnage

L'ébourgeonnage consiste à enlever les bourgeons axillaires qui poussent sur la tige principale au fur et à mesure du développement de la plante (ANONYME, 2001).

Effeuillage

L'effeuillage consiste à éliminer les feuilles basales touchant le sol ou les feuilles âgées non fonctionnelles, on commence l'effeuillage dès que les premières feuilles jaunissent, ce qui permet une meilleure aération de la base de la plante (ANONYME, 2001).

4.6. Fertilisation

La fumure de fond recommandée dans la plupart des sols à richesse moyenne est la suivante: Fumier décomposé : 40-50 T/ha; N: 100 kg /ha + P: 150 kg/ha + K: 120-150kg/ha (Tab.1). Le piment exige une grande quantité de fumure minérale et organique il ne supporte pas le fumier récent. Il donne plutôt de bons résultats lorsque le fumier est bien décomposé (ANONYME, 2001).

Tableau 1 – Les stades de croissance de piment avec les besoins en éléments minéraux (ANONYME, 2001).

Stades	Durée du stade	Caractéristiques	Besoins en éléments minéraux	Solutions nutritives		
				N	P2O5	K2O
1 ^{ère} stade	Environ 10 semaines (suivant la plantation)	Une croissance assez lente	faibles	1	1	1
2 ^e stade	10 semaines	Une croissance rapide et un début de production.	importants	1	0,5	1,2
3 ^e stade	10 à 15 semaines	Une intense activité de croissance	Plus forte	1	0,2	2,5

5. Culture de tomate

5.1. plante

La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) est l'une des cultures la plus pratiquée dans le monde. La tomate est cultivée comme plante annuelle de la famille des solanacées à port buissonnant nécessitant de nombreuses interventions manuelles. C'est une autogame à fleurs groupées en inflorescence (bouquet) (ANONYME, 1995).

Les feuilles selon les variétés ont forme très variable (ronde et lisse, ronde et côtelée, aplatie et côtelée ou allongée). La diversité variétale est extrêmement grande (plus de 1000 variétés) (ANONYME, 1995).

5.2. Exigences édapho-climatiques

Température

La tomate exige beaucoup de chaleur pour accomplir le cycle de sa végétation, la température optimale développement se situe entre 18C° à 25C° pendant le jour et de 15C° à 16C° pendant la nuit, le zéro végétatif est de 14C° minimum et 35C° maximum (ANONYME, 1995).

Lumière

Les exigences de la culture en lumière interviennent sur la croissance et la fructification de la tomate par sa durée, sont nécessaire pendant les 6 mois de végétation. Un éclaircissement de 14 heures par jour est nécessaire pour une bonne nouaison. Toute fois, la photopériode ne doit pas dépasser les 18 heures par jour (ANONYME, 1995).

 Sol

Il s'adapte à de nombreux types de sols, cependant les sols légers bien ameublés, perméables et riches en humus sont les plus favorables. La tomate préfère un pH entre 4,5 à 8,2. Le rendement varie peu avec la variation du pH, cependant elle peut être cultivée sur des sols à pH basique qui sont d'ailleurs les plus rencontrés en Algérie (BELLAL, 2006).

 Humidité

Pour une bonne croissance et une pollinisation optimale l'humidité de l'air doit être entre 60%-65% (ANONYME, 1995). Au delà de ce seuil elle est défavorable (Temps sec contribue au dessèchement du stigmate et au dépôt défavorable du pollen et le temps très humide cause la précocité de germination des ces dernier)

5.3. Variété

Le fruit est un charnue qui se présente sous forme rond, ovule ou en forme de poivron, mais cette forme est variable selon la variété. Les variétés cultivées sous serre sont rondes de taille moyenne et rouge (BELLAL, 2006).

5.4. Irrigation

La tomate est une plante assez résistante à la sécheresse surtout si un ameublissement du sol lui permet de développer un système racinaire important. Néanmoins, elle demande une humidité suffisante et les arrosages sont favorables à son développement. On estime que pendant la quarantaine de jours qui suivent la transplantation les jeunes pieds ont besoin de 50m³/ha/jour. Pendant la floraison et la maturation, ses besoins en eau sont de l'ordre de 100 à 110 m³/ha/jour (BELLAL, 2006).

5.5. Soins culturaux

La taille ou couper les premières feuilles de la base pour éviter leur contact avec le sol (ANONYME, 1995).

5.6. Fertilisation

Les quantités des fertilisants appliquées pour la tomate varient suivant les régions et dépend généralement de la richesse du sol, le climat, la technique d'irrigation et d'autres facteurs (ANONYME, 1990) (Tab.2).

Pour une production d'une tonne de tomate, la culture a besoin de: 2,2 - 2,7 kg de N (Azote), 0,7 – 0,9 kg de P₂O₅ (Phosphate), 3,0 – 3,9 kg de K (Potassium) et 0,5 – 1 kg de MgO (Magnésium).

Tableaux 2 – Les besoins en azote et en éléments minéraux de la tomate (BELALIT et NABBAR, 2008).

Stades	Dose d'azote	Solutions nutritives adaptées présentent les équilibres		
		N	P2O5	K2O
Phase végétative	50 Kg N/ha	1	0,5	0,9
Période début floraison	30 Kg N/ha	1	0,4	1,2
Période de cueillettes	30 Kg N/ha	1	0,3	1,8 à 2

6. Protection phytosanitaire du piment et de la tomate

La pépinière doit être bien entretenue, lutter contre les larves de noctuelle, les pucerons et les rongeurs. Les traitements par des fongicides pourront être utilisés pour éviter certaines attaques cryptogamiques.

Il est recommandé de lutter contre les principaux agents pathogènes par des traitements préventifs.

En particulier, la culture doit être protégée contre l'oïdium, la pourriture grise (*Botrytis cinerea*), les acariens en temps chaud, le mildiou, *Rhizoctonia* et le coup de soleil (en cas de fort effeuillage).

Pour la tomate il faut surveiller les nématodes, les taupins, les vers gris, les pucerons, la mineuse, les acariens en temps chaud, les maladies cryptogamiques, la bactériose et le TYLCV (maladies des feuilles jaunes en cuillère de la tomate).

Les traitements phytosanitaires doivent être appliqués d'une manière préventive afin d'éviter l'attaque de tout agent pathogène.

Les produits phytosanitaires doivent être alterné afin d'éviter le phénomène d'accoutumance des ennemis de culture (BELALIT et NABBAR, 2008).



CHAPITRE 2

Aperçu général sur les Aleurodes

Introduction

En culture maraîchère tels que la tomate sous serre, il existe des risques permanents d'attaque par des insectes piqueurs comme l'Aleurode. En effet, la serre, milieu fermé et climatisé, est très propice au développement de ravageurs (HILJE, 1995).

Il représente ainsi un immense domaine de prospection et de recherche qui est en évolution permanente suite à sa grande responsabilité dans la dépréciation du matériel végétal, c'est-à-dire que certains Aleurodes ont un rôle primordial dans la transmission des maladies à virus (HILJE, 1995).

1. Position systématique *Bemisia tabaci*

La mouche blanche du tabac, *Bemisia tabaci*, appartient à l'ordre des Homoptères. Cet ordre comprend d'après KIRKALDY (1907) cité par MOUND et al. (1978) 150 espèces avec deux (02) genres et selon WHILST QUINTANCE (1900) cité par MOUND et al. (1978), il contient 156 espèces avec trois (03) genres.

L'étude systématique des aleurodes est très difficile, elle est basée essentiellement sur les stades immatures (principalement sur le quatrième stade larvaire, le puparium, la pré pupe ou pupe) plutôt que sur les adultes (MOUND et HALSEY, 1978 ; GILL, 1990).

D'après PESSON (1951), *Bemisia tabaci* se classe comme suite:

Règne :	<i>Animalia</i>
Embranchement :	<i>Arthropoda</i>
Classe :	<i>Insecta</i>
Super ordre :	<i>Hemipteroidea</i>
Sous ordre :	<i>Aleyrodinea</i>
Super famille :	<i>Aleyrodoidea</i>
Famille :	<i>Aleyrodidae</i>
Ordre :	<i>Bemisia</i>
Espèce :	<i>Bemisia Tabaci</i> (Gennadius, 1889).

2. Autres noms de *B. tabaci*

En raison de leur grande polyphagie, *B. tabaci* présente plusieurs appellations synonymiques. Elles ont été données pour les espèces d'aleurodes inféodés aux cultures maraîchères (MOUND et HALSEY, 1978).

Tableau 3 – Synonymies de *Bemisia tabaci* (MOUND et al, 1978).

Espèce	Appellation	Auteurs
<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Aleurodes tabaci</i>	Gennadius, 1889
	<i>Aleurodes inconspicua</i>	Quittance, 1900
	<i>Bemisia inconspicua</i>	Quittance, 1914
	<i>Bemisia emisia</i>	Corbett, 1926
	<i>Bemisia costa-lamai</i>	Bondar, 1928
	<i>Bemisia signata</i>	Bondar, 1928
	<i>Bemisia bahiana</i>	Bondar, 1928
	<i>Bemisia gossypiperda</i>	Misra et Lamba, 1929
	<i>Bemisia hibisci</i>	Takahashi, 1933
	<i>Bemisia gosypiperda</i>	Chesquiere, 1934
	<i>Varmosiactivectyra</i>	
	<i>Bemisia longispina</i>	Priesner et Hosney, 1934
	<i>Bemisia goldingi</i>	Corbett, 1935
	<i>Bemisia nigeriensis</i>	Corbett, 1935
	<i>Bemisia rhodesiaensis</i>	Corbett, 1936
	<i>Bemisia tqbaci</i>	Gennadius, 1936
	<i>Bemisia vayssierei</i>	Frappa, 1939
	<i>Bemisia hibisci</i>	Takahashi, 1941
	<i>Bemisia lonicerae</i>	Takahashi, 1957
	<i>Bemisia minima</i>	Danzig, 1964

3. Répartition géographique

3.1. Répartition géographique dans le monde

Bemisia tabaci est un ravageur très polyphytophage, il est très important dans les régions tropicales et subtropicales de la planète, c'est une espèce qui se rencontre presque partout dans le monde (BROWN et al., 1995).

Les échanges internationaux de produits et particulièrement depuis une dizaine d'années, cet aleurodes a pu être introduit dans de nombreux pays et régions dans le monde (MOUND et al., 1978 ; GUISTI et al., 1989). Il était limité juste aux régions tropicales et subtropicales (COCK, 1986; 1993). Mais depuis la fin des années quatre vingt, cette espèce a pris une grande importance parmi les ravageurs des cultures sous serre dans de vastes régions tempérées (SANDERSON, 1987, BROADBENT et al., 1989; BRODSBOARD, 1990).

Elle a été signalée dans les pays de la communauté européenne à l'exception du Danemark qui a pris des mesures particulières pour s'en protéger. Elle est probablement présente en Suisse. En France, sa présence a été observée en 1988 par le service de l'INRA (GUISTINA et al., 1989 cité par ROUAMBA, 1990).

3.2. Répartition géographique en Algérie

Les prospections réalisées par BENMESSAOUD (1991) à travers les régions d'Algérie font ressortir que *Bemisia tabaci* est présente dans le territoire Algérois et dans le sud-est algérien à Biskra. D'après BENMESSAOUD et al., (2000), *Bemisia tabaci* pullule particulièrement dans certaines wilayas comme Tipaza, Alger, Biskra, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Jijel, Mostaganem, Sidi Bel Abbès et Oran.

4. Plantes hôtes

HULDEN (1986), ANONYME (1988), BOUDIER (1989), MUSARD et al. (1990) notent que *Bemisia tabaci* s'attaque à de nombreuses plantes sous serre ou en plein champs que ce soit cultures maraîchères, plantes ornementales et florales et adventices sauvages.

MOUND et al., (1978), estiment que *Bemisia tabaci* était surtout connue comme ravageur des cultures de plein champs dans les pays chauds. Cependant, elle est devenue responsable aussi de dégâts en serre dans le monde entier.

Bemisia tabaci est un ravageur très polyphagique, elle est signalée sur 63 familles et plus de 200 genres botaniques regroupant plusieurs centaines d'espèces herbacées ou arbustives sauvages ou cultivées. GREATHEAD et al., (1986) cité par (FRANSEN, 1990), notent un nombre de plantes hôtes de *Bemisia Tabaci* de 506 espèces appartenant à 74 familles.

BENMESSAOUD (1991), a réalisé en 1989 des prospections en Algérie qui a montré la présence de *Bemisia tabaci* sur tomate et poivron dans le sud du pays et dans l'Algérois.

5. Description des Aleurodes

5.1. L'œuf

Les œufs sont fixés perpendiculairement par rapport à la feuille (Fig.3). Les œufs sont claires, translucides indiscernables à l'œil nu. Par la suite ils ne prennent la pigmentation définitive qui leur est propre qu'à la fin de l'incubation (ONILLON, 1976). Les œufs de *B. tabaci* ont une forme ovale et effilée en pointe vers l'extrémité distale, il est brillant et de couleur blanche verdâtre au début de la ponte. Un ou deux jours plus tard, il devient brun clair puis plus foncé vers le haut. Sa taille est de moins 0,2mm (APPERT et al., 1982). Cependant, la dimension des œufs est variable, elle est de 0,17mm- 0,21mm pour la largeur et de 0,196mm- 0,204mm pour la longueur (AZAB et al., 1971).

5.2. Stades larvaires

Les stades larvaires sont au nombre de quatre. Les larves sont complètement aplaties, ovales ou circulaires et secrètent une substance cireuse dont la forme et la constitution varient suivant les espèces (BALACHOWSKY et *al.*, 1936).

Selon PESSON (1951), l'émission du miellat peut être sous forme de fines gouttelettes projetées ou sous forme de gouttes restant adhérentes à l'orifice vasiforme.

Larve du premier stade (L1)

Elle est hexapode, munie de pattes fonctionnelles, elle est mobile et reste généralement près du lieu de la ponte (Fig.3), elle a une forme ovale (EL HELLALY et *al.*, 1971) ou ellipsoïde (GAMEEL, 1972, BAGAYOKO, 1986). La surface dorsale est convexe (BAGAYOKO, 1986). Elle mesure 0,21mm- 0,29mm de long et 0,12mm- 0,15mm de large d'après AZAB et *al.* (1969) cité par BAGAYOKO (1986).

Larve de deuxième stade (L2)

La larve de second stade est pigmentée et apode, elle présente des soies caractéristiques du stade et de l'espèce (Fig.3). Elle est de forme ovale ou ellipsoïde (GAMEEL, 1972, BAGAYOKO, 1986).

La larve de second stade de *B. tabaci* est de couleur verdâtre, elle est légèrement convexe dorsalement, sa bordure devient crénelée à cause de la sécrétion de filaments cireux (NATARAJAN et *al.*, 1971; BAGAYOKO, 1986). Elle possède deux paires de soies marginales situées dans la partie postérieure du corps et trois paires de courtes soies dorsales. Les pattes sont atrophiées, conique, faiblement segmentées et terminées par des sortes de ventouses, elles ne sont pas fonctionnelles.

L'orifice vasiforme, de forme triangulaire est situé sur le dernier segment abdominal (EL HELLALY et *al.*, 1971; APPERT et *al.*, 1982; NATARAJAN et *al.*, 1987). Elle mesure 0,29mm- 0,38mm de long et de 0,20mm- 0,23mm de large (AZAB et *al.*, 1969 cité par BAGAYOKO, 1986).

Larve de troisième stade (L3)

La forme est ovale et allongée (Fig.3) (EL HELLALY et *al.*, 1971). La couleur et la bordure crénelée sont identiques à la description faite pour la larve du second stade, sa taille est plus réduite. Les mesures sont variables 0,42mm- 0,52mm de $\times$ 0,25mm- 0,34mm selon (AZAB et *al.*, 1969 cité par BAGAYOKO, 1986). C'est à partir de ce stade que la succion de la sève et l'émission du miellat deviennent plus abondantes.

Larve de quatrième stade (L4)

La larve de quatrième stade a toujours une forme ellipsoïde et est plus longue que large (Fig.3) (GAMEEL, 1972; BAGAYOKO, 1986), ou ovoïde amincie vers l'extrémité postérieure, elle est renflée dorsalement suivant l'axe longitudinal, l'extrémité de la lingula est deux fois plus long que large et le sillon caudal est présent (APPERT et al., 1982). Ses dimensions sont les suivantes: 0,85mm× (0,48mm- 0,64mm) selon AZAB et al., (1969) cité par BAGAYAKO (1986) ou (0,76mm-0,79mm)× (0,56mm-0,61mm) selon (GAMEEL, 1972).

Cependant GILL (1990) a observé que le quatrième stade larvaire correspond à une vraie pupa. La couleur est fonction de la plante hôte; elle est jaune verdâtre sur patate douce, jaune clair sur cotonnier, aubergine, piment, poivron et tomate (BENHAFIDE, 1997).

5.3. Adulte ou Imago

Il mesure 1mm de long et 2,5mm d'envergure (Fig.3) (APPERT et al., 1982). Les antennes sont courtes (BENHAFID, 1997).

6. Ethologie des Aleurodes

6.1. Reproduction

En 1951, GRASSE cité par BENHAFID (1997) a indiqué que certains Aleurodes se reproduisent par voie parthénogénétique soit par arrhénotoquie (phénomène par lequel les œufs non fécondés donnent des mâles), thélytoquie (phénomène par lequel les œufs donnent des femelles). La reproduction se fait en général chez *Bemisia tabaci* par voie amphi-sexuelle. Elle peut parfois se faire par parthénogenèse mais dans ce cas elle est facultative.

L'accouplement se produit peu de temps après l'émergence des adultes chez *Bemisia tabaci*, il se fait en deux à six jours. Les mâles meurent vingt quatre heures après l'accouplement (PRITHI et SMAULEL, 1942).

6.2. Ponte

Elle débute quelques temps après l'accouplement. Le nombre d'œuf pondus et la durée de ponte sont très variables. Selon APPERT et al. (1982) une femelle de *Bemisia tabaci* pond approximativement 200 œufs et l'incubation dure une semaine à 25C°.

6.3. Eclosion des œufs

La déhiscence de l'œuf se produit au niveau d'une ligne longitudinale qui apparaît peu de temps après l'éclosion, ensuite les larves se dégagent (BENHAFID, 1997)

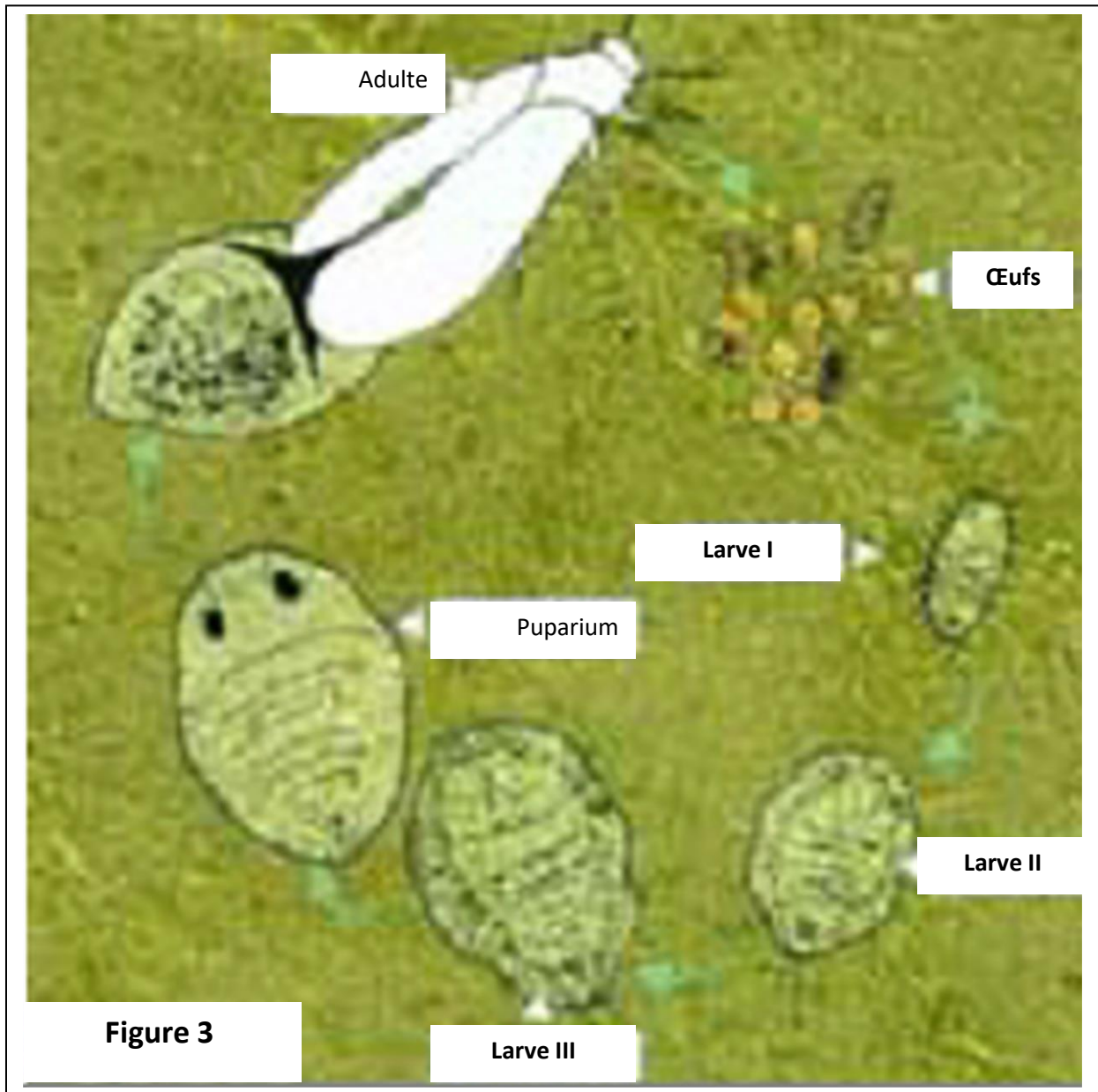


Figure 3 – Cycle de développement de *Bemisia tabaci* (ANONYME, 2000)

7. Dégâts occasionnés par les Aleurodes

D'après CHUBERT (1977) ; Les dégâts occasionnés par les aleurodes se répartissent en deux types de dégâts ; Dégâts primaires (directs) et Dégâts secondaires (indirects).

7.1. Dégâts primaires

Ils sont provoqués surtout par la ponction de la sève du végétal. Le rendement de la culture diminue par l'effet d'une chlorose et un dessèchement du feuillage (BENHAMOU, 1990). Selon GAMEEL (1972), les Aleurodes entraînent le flétrissement et le dessèchement des plantes. Les plantes attaquées restent chétives (GUISTINA et *al.*, 1989).

7.2. Dégâts secondaires

Ils ont pour origine d'une part, la sécrétion du miellat qui favorise le développement de la fumagine et d'autre part la transmission des virus aux plantes. La fumagine, diminue l'activité photosynthétique de la plante et entraîne également une asphyxie de celle-ci avec une chute des feuilles et une baisse du rendement (THIBAUT, 1988).

8. Moyens de lutte

De par leur polyphytophagie, leur résistance à divers insecticides et leur faculté d'être vectrices de virus, *Bemisia tabaci* constitue un véritable fléau dans la plupart des régions tropicales ou subtropicales du monde. De ce fait, on peut envisager une lutte préventive, chimique et biologique.

8.1. Lutte préventive

Parmi les mesures préventives, nous pouvons citer:

- ✚ Le maintien des serres et son environnement sans mauvaises herbes et les plantes ornementales. Dans ce cas il faut éviter de cultiver des plantes ornementales avec une production maraîchère (GUISTINA et *al.*, 1989).

- ✚ Une surveillance accrue du matériel végétal dans la serre et une brûlure des résidus de cultures est nécessaire.

- ✚ Emploi de pièges englués pour limiter la population d'aleurodes est à envisager.

- ✚ La désinfection des lieux de cultures afin de détruire tout foyer potentiel d'infestation. Dans le cas de serre, il faut laisser celle-ci vide, fermée pendant plusieurs jours afin que les organismes vivants soient détruits par la chaleur.

- ✚ La multiplication des variétés très tolérantes est un moyen de lutte très marquant (PARRY, 1982).

8.2. Lutte chimique

La lutte chimique n'est pas facile, car ces homoptères sont difficiles à combattre aux différents stades larvaires (ANONYME, 1988). La gamme de matières actives est de loin très variée. Leur emploi nécessite des précautions afin de ne pas rendre les espèces résistantes (LABIT, 1979). Comme exemple de pesticides nous pouvons énumérer la Deltaméthrine, la Cyperméthrine, le Diméthoate, ...etc.

8.3. Lutte biologique

Elle se fait à l'aide des parasites ou prédateurs, soit grâce aux champignons entomopathogènes. Divers ennemis naturels sont connus comme prédateurs ou parasites de *Bemisia tabaci* et *Trialeurodes vaporariorum*, seul *Encarsia formosa* a fait l'objet d'une véritable lutte biologique contre la seconde espèce parce qu'il répond aux conditions climatiques ambiantes et à l'adaptation aux différentes stades de l'hôte (MALAUSA et *al.*, 1988 et MALAUSA, 1989).

Les champignons entomopathogènes présentent une action importante du point de vue parasitisme. Ils germent sur la cuticule de l'Aleurode, y pénètrent à l'intérieur et colonisent la totalité de l'hôte. Des champignons du genre *Aschersonia* et *Cephalosporium* ont été testés aux Etats-Unis, en Angleterre et en Russie, mais leur efficacité semble souvent être remise en question (CHUBERT, 1977).

Selon FRANSEN (1990), *Aschersonia aleyrodis*, *Beauveria bassiana*, *Phaeoacremonium fimosum* et *Erynia radicans* sont les principaux champignons entomopathogènes qui affectent *Bemisia tabaci*.

Conclusion

La mouche blanche du tabac, *Bemisia tabaci*, occasionne des dégâts très importants dans les pépinières et les jeunes plantations maraîchères.

Les recherches effectuées au cours de ces dernières années, ont permis d'apporter des connaissances fragmentaires sur le comportement biologique et écologique de l'espèce et de l'interaction avec les parasitoïdes. En effet, l'utilisation des pesticides demeure l'arme principale de l'agriculteur pour combattre ce ravageur. Cependant, les conséquences néfastes peuvent engendrer de sérieuses perturbations du milieu, telle que l'apparition de races résistantes.

En outre, l'homme a recherché d'autres moyens de lutte, parmi ces moyens, la lutte biologique est en plein essor (HACIB, 1997).



CHAPITRE 3

Matériels et méthodes

Introduction

L'aleurode du tabac s'est introduit en Algérie il y'a quelques années où il est en pleine expansion et il risque de poser de graves problèmes aux cultures maraîchères. Depuis 1989, BENMESSOUD a signalé la présence de *B. tabaci* au Nord et au sud l'Algérie. Le piment, le poivron, la tomate et l'aubergine semblent être les plantes hôtes les plus sensibles aux dégâts de ce déprédateur.

Afin de connaître les éléments nécessaires à la prévision des pullulations de ce ravageur dans la région de Biskra, l'étude de la dynamique des populations de ce déprédateur est nécessaire.

Cette étude est la suite de la recherche réalisée par BELALIT et NABBAR (2008) dans la région d'El Outaya. Il s'avère indispensable de poursuivre cette recherche pendant quelques années encore afin de déterminer avec précision le cycle biologique et le nombre de génération dans la région de Biskra.

1. Milieu d'étude

L'étude est réalisé dans la commune de Bouchagroune, 26 km à l'ouest de chef lieu de la wilaya de Biskra, sur la route national n° 85 vers la wilaya de M'sila. Elle appartient administrativement à la Dairat de Tolga. Elle est limitée au nord par la commune de Tolga, au sud par les communes de Ourlal, Mikhadma et M'lili, à l'ouest par la commune de Lichana et à l'est par la commune de El-Hadjeb (fig. 4).

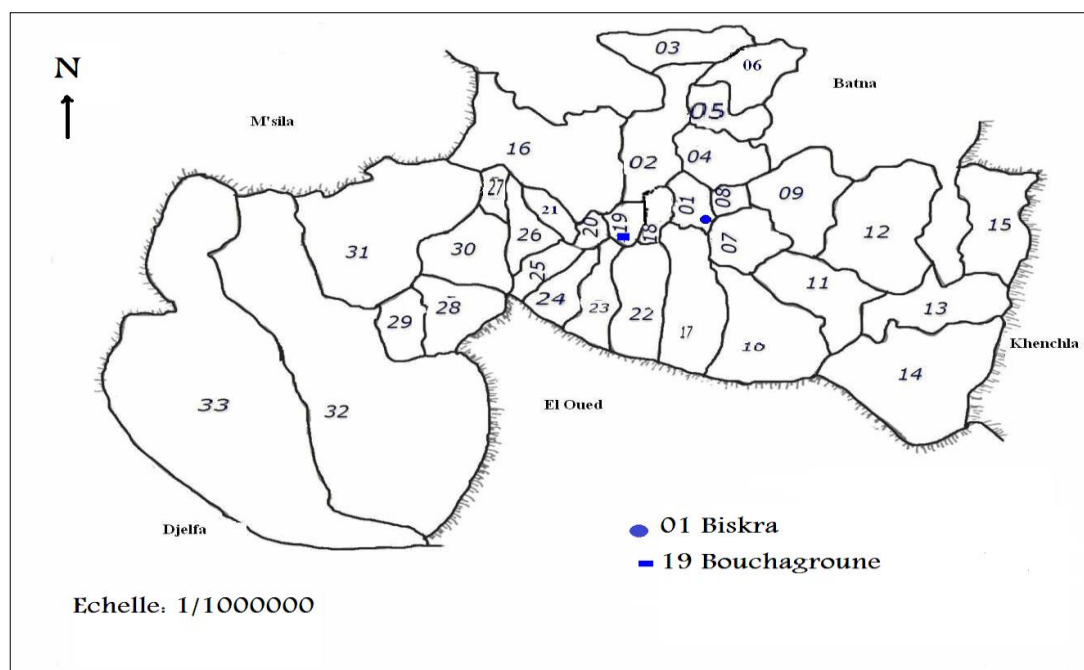


Figure 4: Situation géographique de la Commune d'étude (Bouchagroune).

Notre site expérimental appartient à M. Ghadab, appartient a la zone Phoenicicole de Oued M'lili, qui compte environ 15 mille palmiers (Fig. 5). Le site occupe une superficie de 4ha et compte 4 serres exploitées par les cultures de la tomate et de piment. Il englobe aussi plus de 120 palmiers dattiers.



Figure 5: Site expérimentale de Bouchagroune (Tolga)

2. Présentation des serres

Nous avons travaillé sur deux serres, la première est cultivée par des plantes de tomate, variété "Sahara" et la deuxième serre est cultivée par des plantes de piment variété hybride "Carem".

Chaque serre mesure 50m de longueur et de 8m de largeur. Sa superficie totale est de 400m². L'aération de la serre est assurée par deux portes principale de chaque coté.

Les plantes de tomate sont réparties sur 8 lignes à raison de 120 plants par lignes soit un total de 960 plants. Pour les plants de piment, ils sont répartis sur 8 lignes à raison de 80 plants par ligne soit un total de 640 plants.

3. Choix des plantes hôtes

Parmi les cultures légumières qui sont attaquées par la mouche blanche l'aubergine, la tomate, le piment et le poivron. Notre choix est porté sur le piment et la tomate ; ce sont deux spéculations qui sont très cultivées à Biskra. Ces cultures sont choisies dans le but de voir le degré d'infestation ainsi que la sensibilité des deux cultures vis-à-vis de l'attaque du ravageur.

4. Méthode d'échantillonnage

Le développement de l'aleurode se déroule entièrement sur la face inférieure des feuilles du végétal (THIBAUT, 1988). Selon BENMESSAOUD et *al.* (1997), le développement de l'aleurode est en étroite relation avec la phénologie de la plante ; pour cela, nous prélevons deux feuilles apicales (jeunes feuilles) et deux feuilles basales (vieilles feuilles) pour la tomate.

Concernant le piment nous avons prélevé une jeune feuille et une vieille feuille à cause de la vigueur des plants. L'échantillonnage est réalisé chaque semaine sur dix plants.

Les échantillons sont placés dans des sachets en papier kraft, puis ramenés au laboratoire pour les observer sous loupe binoculaire. Le comptage se réalise pour ; les œufs, les larves du premier stade (L1), les larves du deuxième stade (L2), les larves du troisième stade (L3), les larves du quatrième stade (L4), avec leurs caractères ; vivantes, mortes ou parasitées.

Pour suivre les adultes, compté les pupes présentant une fente de sortie comme adulte sorties. L'échantillonnage s'est effectué du (22/02/2020) jusqu'à (16/05/2020).



CHAPITRE 4

Matériels et méthodes

1. Evolution temporelle des populations imaginale de *B. tabaci* sur le piment

1.1. Résultats

Les effectifs de population d'adulte de *B. tabaci* sur la culture de piment sont relativement variables d'une semaine à l'autre (fig.6). A partir du 07/03/2020 nous avons relevé l'existence des adultes, soit avec l'activité printanière. L'effectif des adultes augmentent rapidement, l'effectif d'adultes dénombrés arrive à 15 adultes le 28/03/2020, puis, il diminue pour atteindre 01 adulte le 11/04/2020.

Par la suite, l'évolution de l'effectif des adultes s'accroît légèrement pour atteindre 08 adultes le 02/05/2020. Après cette date, nous n'avons plus observé d'adultes jusqu'au 18/05/2020 où nous avons terminé notre expérience, celle-ci prouve le début de la période de quiescence. D'après DROUAI (2011) ; La courbe de développement des insectes montre une croissance plane, allant du point de développement zéro inférieur (début du développement) au stade de développement optimum, et se termine par une chute abrupte au point de développement zéro supérieure. De ce moment l'insecte entre dans un repos appelé "période de quiescence".

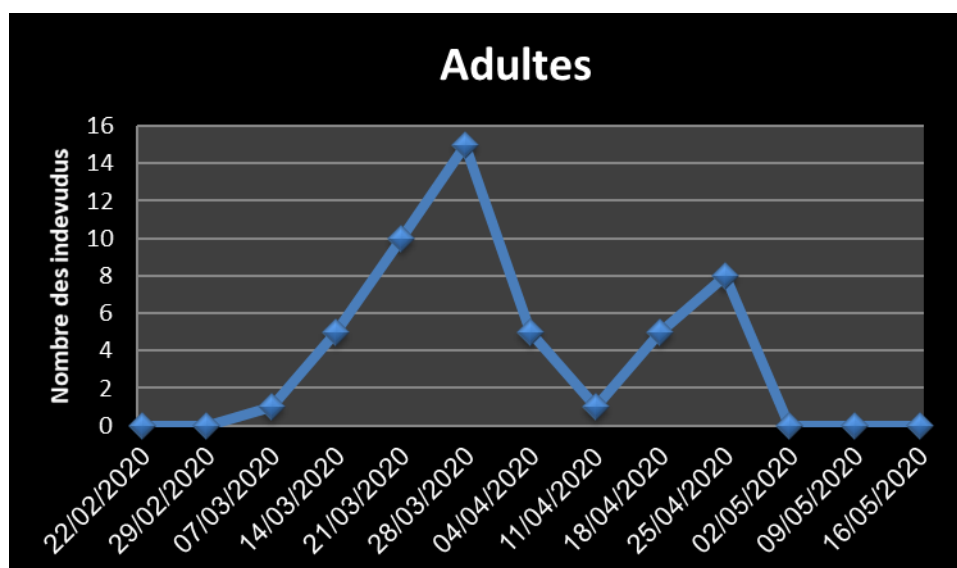


Fig. 6- Evolution temporelle de la population imaginale de *B.tabaci* sur piment.

1.2. Discussion

D'après la courbe de l'évolution temporelle des adultes sur le piment (fig.6), nous remarquons immédiatement une forte présence des adultes pendant la période printanière. Cette période qui accuse un effectif maximal de 15 adultes.

L'étude de l'évolution temporelle de la population imaginale nous a permis d'identifier l'existence de 02 générations:

✓ La première génération apparaît du 29/02/2020 au 11/04/2020 avec un maximum de 15 adultes enregistrés le 28/03/2020 ;

✓ La deuxième génération s'étale de 11/4/2020 au 02/05/2020 avec un maximum de 08 adultes enregistré le 25/04/2020.

BELLAL (2006) a signalé la présence de *B.tabaci* dans l'inventaire réalisé sous serre dans la commune de Bouchagroune (Biskra). Ainsi BENHAFID (1997), dans la région de Ain Ben Naoui, et sur culture (piment, poivron) sous serre, a enregistré trois générations. Tandis que, BELALIT et NABBAR (2008), qu'ils ont signalées deux générations dans la région de Biskra sur la culture de tomate sous serre. Ces résultats ont dû probablement aux basses températures de l'année d'étude par rapport aux autres années.

Conclusion

Nous remarquons que la première génération présente un nombre d'adulte de 15 individus, ce qui est relativement élevé par rapport à la deuxième génération. Ce faible nombre d'adulte peut être dû à la basse température notée pendant l'année d'étude.

2. Evolution temporelle des populations embryonnaire et larvaires de *B. tabaci* sur jeunes feuilles et vieilles feuilles

2.1. Population embryonnaire

Durant la première semaine de notre échantillonnage réalisé le 22/02/2020, us n'avons pas observé d'œufs sur les déférents feuilles de prélèvement (vieilles feuilles et jeunes feuilles) (fig. 7).

Par la suite, le maximum de ponte est note le 21/03/2020 avec 03 œufs sur les vieilles feuilles. Cependant, pour les jeunes feuilles nous n'avons pas observé d'œufs pendant toute la période d'étude.

Durant la période qui s'étale du 28/03/2020 jusqu'au 11/04/2020, le nombre d'œufs enregistré est nul. Par suite une augmentation progressive du nombre d'œuf est notée, avec 04 œufs, dans le prélèvement réalisé en 25/04/2020.

Une semaine après nous remarquons une chute du nombre des œufs jusqu'au 0 œuf le 02/05/2020, puis une légère augmentation le 09/05/2020 (01 œuf). On n'a pas pu voir les œufs pendant le reste de la durée d'étude.

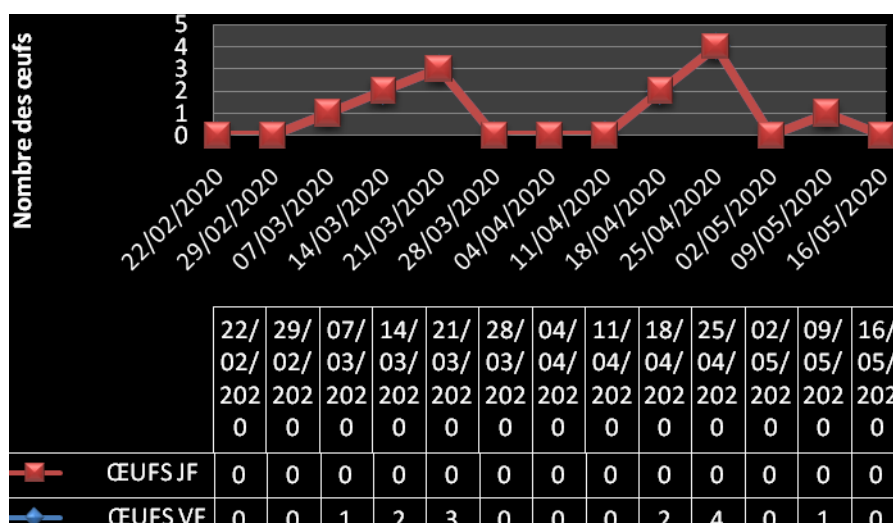


Figure 7- Evolution de la population embryonnaire de *B. tabaci* sur vieilles et jeunes feuilles de piment

2.2. Population du premier stade larvaire (L₁)

Nous avons remarqués d'après l'étude, que l'effectif des larves L₁ sur jeunes feuilles fluctu entre un effectif de 01 larve et 0 larve pendant toute la durée d'étude.

D'après la figure 8, on remarque sur les vieilles feuilles deux périodes où l'effectif des larves L₁ est important. La première s'étale du 29/02/2020 au 28/03/2020; le maximum d'effectif des

larves L_1 enregistré durant cette période est de 04 larves. La deuxième période, s'étale du 11/04/2020 jusqu'au 02/05/2020. A cette période, on a noté un nombre maximum d'effectif de 09 larves L_1 dans le prélèvement de 11/04/2020.

L'effectif des larves L_1 sur vieilles feuilles fluctuons entre 0 larves L_1 et deux larves L_1 pendant la période allant du 02/05/2020 jusqu'à la fin de l'étude. Ce faible effectif des larves L_1 peut être expliqué par leur passage au second stade larvaire.

Le nombre des larves L_1 comptées dans la période d'expérience est de 24 larves sur les vieilles feuilles et 4 larves sur les feuilles jeunes.

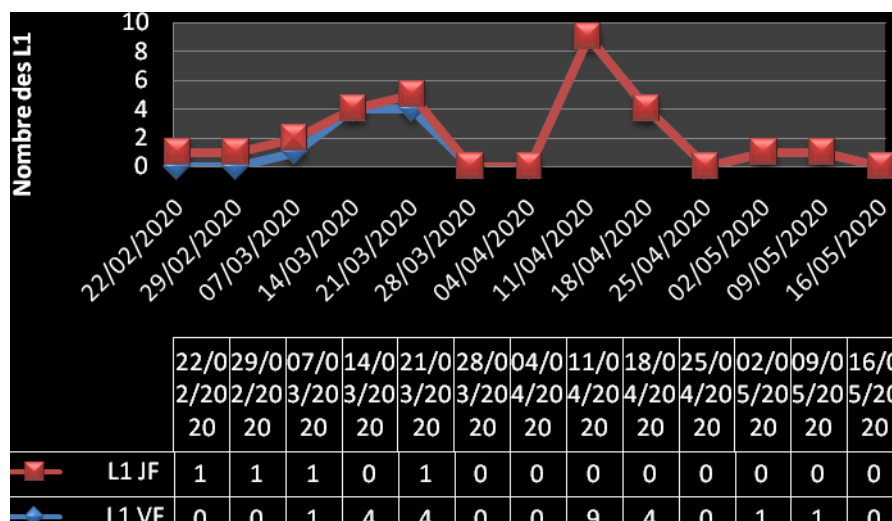


Figure 8 - Evolution temporelle de la population du premier stade larvaire de *B. tabaci* sur vieilles et jeunes feuilles de piment.

2.3. Population du deuxième stade larvaire (L_2)

Après une mue larvaire, les larves de premier stade se transforment en larve de deuxième stade. Les larves L_2 de *B. tabaci* sont présentes sur les feuilles d'échantillonnage à partir du 22/02/2020 avec un effectif de 36 L_2 sur vieilles et 06 L_2 sur jeunes feuilles (fig.9).

Le maximum d'effectif des larves L_2 de *B. tabaci* est enregistré la semaine d'après (29/02/2020) sur vieilles feuilles, avec un nombre de 68. Ensuite les effectifs baissent progressivement pour atteindre 03 larves L_2 sur vieilles feuilles et 01 L_2 sur jeunes feuilles le 07/03/2020.

La seconde partie de la courbe d'évolution débute le 21/03/2020 avec 18 L₂ sur les vieilles feuilles et un maximum de 05 L₂ sur jeunes feuilles. Cet effectif décroît progressivement pour atteindre un nombre de 04 L₂ sur vieilles feuilles et 0 L₂ sur jeunes feuilles le 04/04/2020.

Dans la troisième partie, on a noté une augmentation du nombre de larve L₂ sur les vieilles feuilles le 18/04/2020 avec un effectif de 11 L₂, tandis que sur les jeunes feuilles l'effectif est de 0 L₂. Puis nous remarquons une diminution d'effectifs pour atteindre un niveau plus bas avec un nombre de 0 L₂ sur les vieilles et les jeunes feuilles le 09/05/2020.

Le nombre des larves L₂ dans la période de travail est de 165 larves sur les feuilles âgées et 26 larves sur les jeunes feuilles.

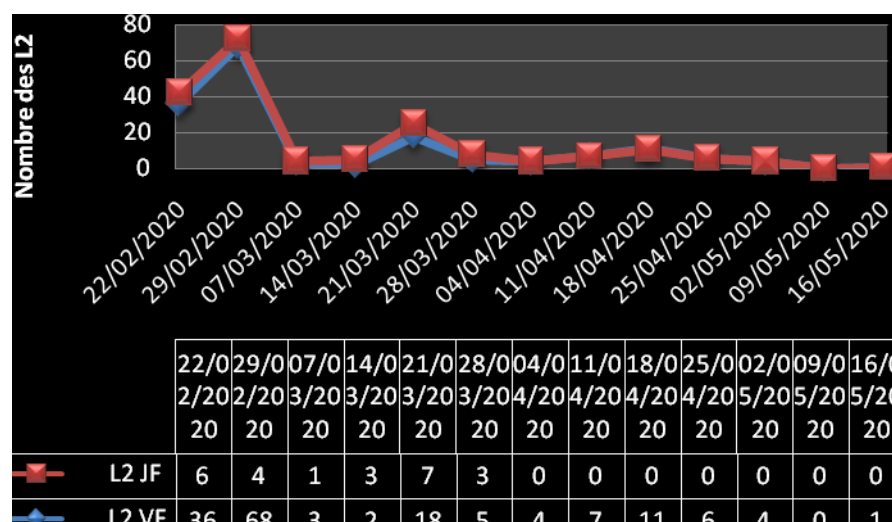


Figure 9 - Evolution temporelle de la population du deuxième stade larvaire de *B. tabaci* sur vieilles et jeunes feuilles de piment.

2.4. Population du troisième stade larvaire (L₃)

La première détection des larves L₃ est débuté le 22/02/2020 avec un effectif de six larves sur les vieilles feuilles et une larve L₃ sur les jeunes feuilles (fig. 10). Une semaine après nous avons noté une augmentation de l'effectif des larves L₃ sur les feuilles âgées, avec un nombre de 13 larves. Ensuite une diminution de l'effectif des L₃ sur les mêmes feuilles avec un nombre de 05 larves.

La seconde partie débute le 14/03/2020 l'effectif maximum est noté le 21/03/2020 avec 32 larves sur les vieilles feuilles et 07 larves sur jeunes feuilles. Puis il diminue pour atteindre respectivement 10 L₃ et 01 L₃ sur vieilles et jeunes feuilles le 28/03/2020 (Fig.10).

Dans la troisième partie, nous avons signalés le maximum des larves L₃ dans le 11/04/2020, avec 11 Larves sur les feuilles âgées et 02 larves sur les jeunes feuilles. Par la suite on a observé une diminution de cet effectif pour atteindre son niveau le plus bas qui est de 0 L₃ sur les jeunes feuilles dans le 25/04/2020 et le même effectif sur les feuilles âgées le 16/05/2020 (Fig.10).

Le nombre des larves signalées dans la période expérimentale est de 117 larves sur les feuilles âgées et 18 sur les jeunes feuilles.

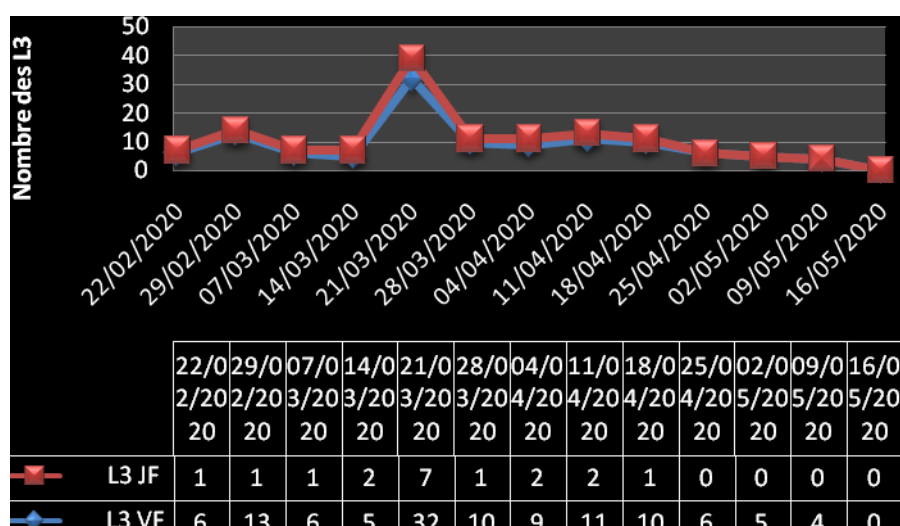


Figure 10 - Evolution temporelle de la population du troisième stade larvaire de *B. tabaci* sur vieilles et jeunes feuilles de piment.

2.5. Population du quatrième stade larvaire (L₄)

On remarque que, les larves du quatrième stade commencent à apparaître à partir du 29/02/2020 avec un effectif d'une larve L₄ sur vieilles feuilles et à partir du 07/03/2020 avec le même effectif des larves L₄ sur jeunes feuilles (Fig. 11).

Par la suite, nous avons enregistré le premier pic des larves L₄ sur les feuilles âgées dans le dénombrement de 14/03/2020. Par rapport aux feuilles jeunes les effectifs sont nuls jusqu'au 04/04/2020.

Une augmentation importante est observée le 04/04/2020 avec l'enregistrement d'un effectif maximal de 12 larves sur vieilles feuilles et une augmentation légère sur jeunes feuilles avec 03

larves de L₄. Après cette date la courbe décroît pour atteindre le nulle sur jeunes feuilles le 18/04/2020 et le même chiffre dans le 02/05/2020.

Le nombre des larves (L₄) enregistrées dans la période de travail est de 35 larves sur les feuilles âgées et 05 larves sur les jeunes feuilles.

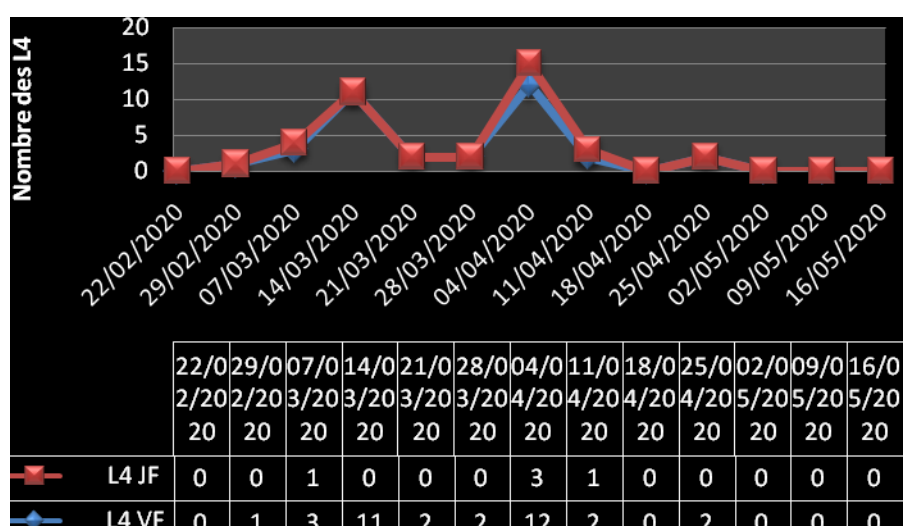


Figure 11- Evolution temporelle de la population du quatrième stade larvaire de *B. tabaci* sur vieilles et jeunes feuilles de piment.

3. Nombre des larves par type sur les feuilles âgées et jeunes

D'après les résultats obtenus, nous pouvons dire que, les différents stades larvaires de la mouche blanche (*B. tabaci*) sont très développés dans les feuilles âgées que les feuilles jeunes (Tab. 4).

Le totale des larves dans les vieilles feuilles sont de 341 larves, avec un maximum pour les larves L₂ suivi par les larves L₃ avec un nombre de 117 larves. Le minimum est signalé pour les larves L₁ avec un nombre de 24 larves (tab. 4).

Par rapport aux jeunes feuilles, le nombre des larves signalées dans le cycle expérimental est de 53 larves, le stade le plus développé est L₂ avec 26 larves, suivi par L₃ avec 18 larves. Tandis que le minimum est enregistré avec les stades L₁ et L₄ avec 4 et 5 larves successivement (Tab. 4).

Tableau 4 – Nombre des différents types des larves dans les deux modèles des feuilles.

Type de la larve	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
Feuilles âgées	24	165	117	35
Feuilles jeunes	4	26	18	5

D'après les résultats on peut dire que, la mouche blanche préfère se développer dans les feuilles âgées que les feuilles jeunes, ceci est probablement dû que ce ravageur s'écarte des rayons solaires, qui sont élevés sur le soumis de la plante.



Conclusion générale

Conclusion

Dans l'économie nationale agricole, la plasticulture contribue de manière déterminante dans la formation des productions végétales. Son rôle étant accru en termes de satisfaction des marchés en légumes frais de primeurs à forte valeur ajoutée.

Parmi ces cultures, le piment et la tomate, sont des plantes hôtes favorables au développement des aleurodes, en l'occurrence *Bemisia tabaci*. C'est un ravageur redoutable extrêmement polyphage et très redouté par les agricultures.

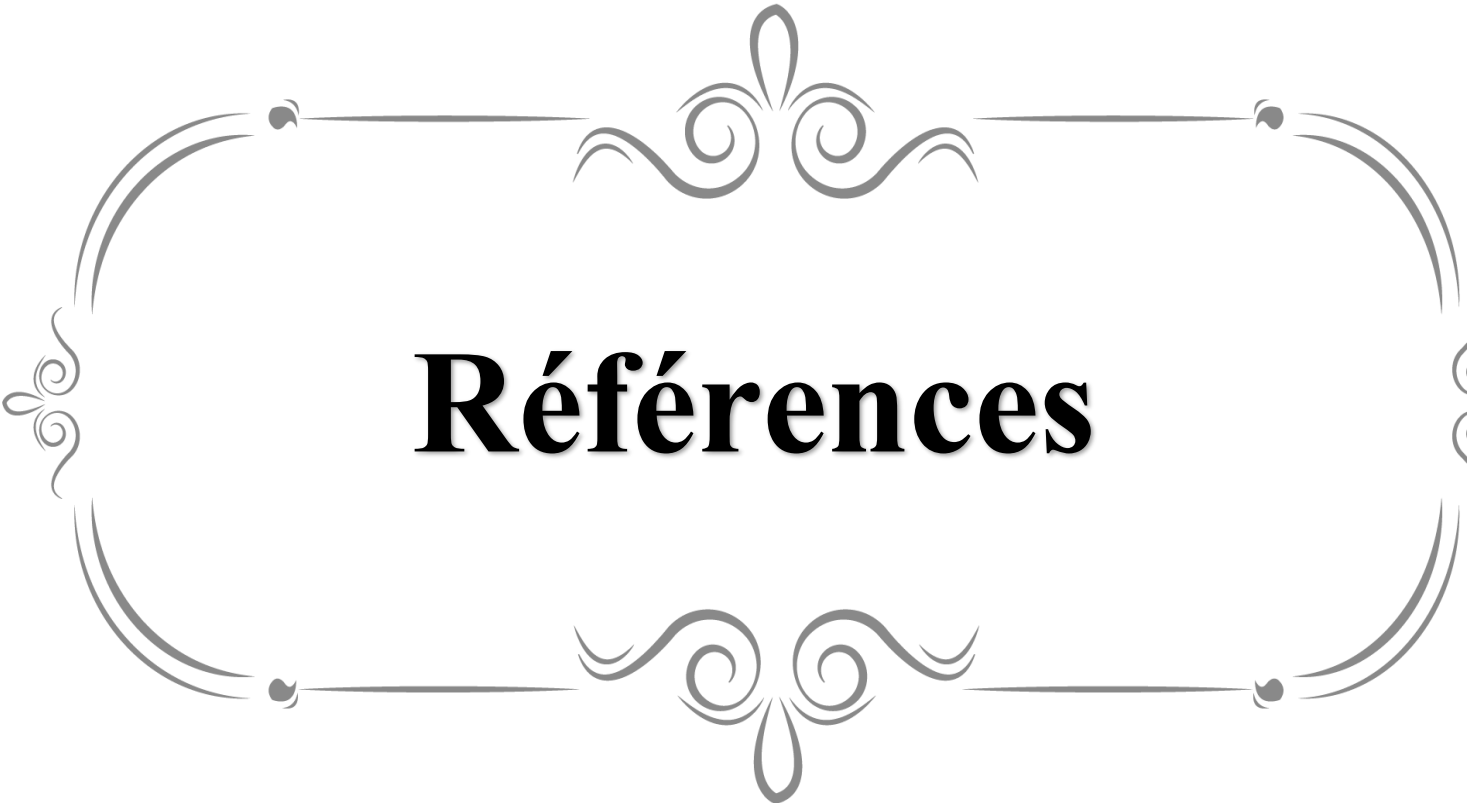
Il est à l'origine de dégâts sévère, tel que la ponction de sève, caractérisée par un dessèchement des feuilles, une sécrétion de miellat, favorisant ainsi le développement de fumagine et la transmission de virus végétaux.

En effet, on a noté une densité élevée des adultes et des stades embryonnaires et larvaires beaucoup plus sur le piment que sur la tomate. L'aleurode s'attaque préférentiellement au piment. Ceci est dû peut être à une température élevée dans la serre de piment par rapport à celle de la tomate; ou encore à la morphologie des feuilles de piment qui sont glabre (elle permet une meilleur réceptivité), par rapport à celles de la tomate.

D'après nos résultats, l'infestation de ce ravageur débute le 22/02/2020. Les femelles préfèrent pondre sur les vieilles feuilles. On a estimé le nombre d'œufs à 14 œufs sur vieilles feuilles et 0 œuf sur jeunes feuilles.

L'étude des fluctuations des populations globale de *Bemisia tabaci* sur le piment, nous a révélé l'existence de 02 générations. Par ailleurs, nous avons trouvé que les quatre stades larvaires présentent un effectif élevé sur les vieilles feuilles (341 larves) que sur les jeunes feuilles (53 larves). Les larves L₂ et L₂ sont les plus appariés dans la période expérimentale avec 165 larves pour L₂ et 117 larves pour les larves L₃.

Pour l'étude de la distribution de l'aleurode des serres, des études complémentaires sur la biologie et la dynamique de population de *Bemisia tabaci* dans la région de Biskra s'avèrent nécessaire. Ces travaux nous permettrons de prévoir les périodes d'apparition et de pullulation des aleurodes.



Références

- ANONYME, 1982** – Europlastique 1982 : plasticulture en vedette. Revue horticole, Vol.3, N 228, pp.55-59.
- ANONYME, 1988** – Les insectes nuisibles aux cultures vivrières et maraîchères. Ed. Maisonneuve et Larose, Vol.2, Paris, pp. 116-167.
- ANONYME, 1995** – Bilans agricoles. Direction des services agricoles de la wilaya de Biskra, 93p.
- ANONYME, 2001** – Les auxiliaires, ennemis naturels des ravageurs des cultures ((s. Ed. Le Caroussel, ACTA, Paris, 64p.
- ANONYME, 2005** – Recueil des fiches technique ITDAS, Pp 34-39.
- ANONYME, 2007** – Revue scientifique et technique éditée par l'institut technique des cultures Maraîchères et Industrielles, N 03, 06p.
- ANONYME, 2008** – Diagnostic rapide d'une region agricole dans le sahara Algerien. Axes de recherche/ Developpement ptioritaires. Cas de la region des Ziban (Biskra), pp. 12-24.
- ANONYME, S.D.** – Direction des statistique agricole et des systèmes de l'information- Ministère de l'agriculture et de développement.
- APPERT J. et DEUSE J., 1982** – Les ravageurs des cultures vivrières et maraichères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et Larousse, Paris, 42p.
- AZAB A.K., MEGAED M.M and EL MIRSAWI D.H., 1971** – On the biology of *Bemisia tabaci* Gen. Bll. Soc. Ent. Egypte, L.V. pp. 305-315.
- BAGAYOKO 1986** – Contribution a la connaissance des aleurodes : Etude bioecologique de *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptera, Aleyrodidae) dans la zone du sud du Mali. Thèse Doc.Ing.Scién.Agro., Ecol. Nat. Sup. Agro., Montpellier, pp. 22-28.
- BALACHOWSKY A.et MESNIL L., 1936** – Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Ed. Méry, Paris, T.2, Pp. 1577-1582.
- BELALIT B. et NABBAR F., 2008** – Contribution à l'étude de la dynamique de population de l'Aleurode des serres, *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra, Aleyrodidae) sur la culture de piment, dans la region de Biskra. Mém . Ing. Agro. ,Univ. Biskra, Biskra, 50p.
- BELLAL N, 2006** – Ravageurs de la culture de Tomate sous serre dans la region de Bouchagroune. Mém . Ing. Agro., Univ. Biskra, Biskra, 23p.
- BENHAFID A., 1997** – Etude préliminaire de la bioécologie de l'Aleurode du tabac *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra, Aleyrodidae) en serre de piment et de poivron de la région du Sud-est Algérienne. Biskra (Ain Ben Naoui). Mem. Ing. agro., Inst. agro., Batna, 41p.

- BENHAMOU F., 1990** – Les films plastiques pour la couverture des abri serre et le paillage du sol en Algérie in 'deuxième séminaire international de la plasticulture du 12 au 16 février 1990', Alger, pp.1-9.
- BENMESSAOUD H., 1991** – Etude préliminaire de la bioécologie de *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptera, Aleyrodidae) en Mitidja (Algérie). Bull.S.R.O.P./W.P.R.S. ((Lutte intégrée en cultures protégées ; Groupe climat méditerranéen)), Alasio (Italie), pp. 98-1047.
- BENMESSAOUD H., 1996** – Essai de lutte biologique par l'utilisation d'*Encarsia formosa* Gah. (Hymenoptera ; Aphelinidae). Bull. O.I.L.B/S.R.O.P., Vol. 17(5), pp.110-119.
- BENMASAOUD H et BENMASAOUD K et TALABOUELMA H., 1989** – Première observation des population de l'Aleurode des serres *Trialeurodes vaporariorum* West. (Homoptéra-Aleyrodidae). Bul. I. O. B. C/W. P. R.S. 'practited crops', 16-18 octobre, Antibes, France, 9p.
- BENMESSAOUD-BOUKHALFA H., BENMESSAOUD K. et BELKACEM N., 2000** – Etude comparative de la répartition spatio-temporelle de deux aleurodes des cultures légumières *Trialeurodes vaporariorum* West. et *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptera-Aleyrodidae) sur tomate. Integrated control in Protected Crops, Mediterranean Climate, IOBC Bulletin, Vol. 23(1): 200p.
- BOULDIER B., 1989** – Cultures ornementales: moins de chenilles, plus de maladies en 1988: Phytoma, Vol. 2, N°406, Pp. 45-47.
- BROADBENT A.B., FOOTIT R.G et MURPHY G.D., 1989** – Sweet potato whitefly *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptera; Aleurodidae). A potential pest insect in Canada. Canadian Entomologist, Pp. 1027-1028.
- BRODSKOARD H.F., 1990** – Workshop on integrated pest management in ornamentals. Sting, news letter on biological control in green house, 11: Pp 1-19.
- BROWN J. K., FROHLICH D. R. et ROSELL R. C., 1995** – The sweet potato or silver leaf whiteflies: Biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complexe Annual Review of Entomology, 40: Pp 511–534.
- COCK M.J.W., 1986** – *Bemisia tabaci* Gen., a literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. C.A.B. International institute of biological control, Silwood Park, Berks, 121p.
- COCK M.J.W., 1993** – *Bemisia tabaci*, an update 1986-1992 on the cotton whitefly with an annotated bibliography. C.A.B. International institute of biological control, Silwood Park, Berks, 78p.

- DROUAI H., 2010** – Comportement de la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta* Myrick, 1917), vis-à-vis trois variétés de tomate sous serre dans la région de Biskra. Mémoire magister en sciences Agronomiques, Ecole national supérieur d'Agronomie, El-Harach-Alger-Algérie, 86p.
- EL-HELLALY M.S., ELCHAZILI-A.Y. and GAYAR F.F.IL., 1971** – Morphological studies on immatures stages of *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptera; Aleurodidae). Egypt. Z. Ang. Ento., 69: Pp 403-409.
- FRANSEN J.J., 1990** – Developement of *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptera; Aleurodidae) on *Onsettia* and other pot plants grown under glass. S.R.O.P./W.R.P.S. Bull.XII/ 5, Pp. 61-63.
- FRINSING J., MOURAS A. et LOTUS A., 1980** – Premières étapes vers une multiplication végétative industrielle du cyclamen par la nature in vitro. Revue horticole, Vol. 3, N° 224, pp.27-30.
- GAMEEL O.I., 1972** - A new description, description and hoste. Revue de zoolo. Bota. African., Vol. 2, N°84, 504p.
- GILL R.J., 1990** – The morphology of whitefly. Département de zoologie, Palestine, Pp. 13-46.
- GUISTINA W.D., MARTINEZ M. et BERTEAUX F., 1989** – *Bemisia tabaci*, le nouvel ennemi des cultures maraîchères sous serre en Europe. Phytoma, Vol. 5, N° 406, pp. 48-52.
- HACIB H., 1998** – Bioécologie de *Trialeurodes vaporariorum* West. (Homoptéra ; Aleyrodidae) sous serre sur tomate variété Agora à l'I.T.C.M.I. de Staoueli. Mem. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 71p.
- HADJ RABIA R., 1998** – Etude morpho métrique de la mouche blanche du tabac *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra-Aleyrodidae). Fluctuation des populations en période automno-hivernal sous abri serre sur tomate dans la région de Staoueli. Mem. Ing. Agro., Ins. Nat. Agro., El-Harrach, 85p.
- HILJE L., 1995** – Aspectos bioecologicos de *Bemisia tabaci* en Mesoame'rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica), 35: 46–54.
- HULDEN L., 1986** – The whiteflies (Homoptera; Aleyrodidae) and thier parasits in Finland. Notulae enthomologicae, 66: 1-40.
- IFTENE et MASKRI, 1994** – Dynamique des populations de *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra; Aleyrodidae) sur tomate sous abri serres et essai de lutte biologique par l'utilisation d'*Encarsia formosa* Gah. (Heminoptera; Aphilinidae). Thèse Ing., I.N.A., El-Harrach (Alger), 124p.

- LABIT B., 1979** – Comment protéger les plantes contre les insectes et autres ravageurs. Ed. DEVECCHI, Paris, 159 p.
- MALAUSSA J.C., DAUNEY M.C. et LEBOURGOIS T., 1988** – Recherches préliminaires sur la résistance de l'aubergine à l'Aleurode des serres *Trialeurodes vaporariorum* WEST. (Homoptéra; Aleurodidae). Revue, Agro., N 8, Pp. 693- 699.
- MALAUSSA J.C., 1989** – Lutte intégrée sous serre: Les punaises prédatrices mirides dans les cultures de solanacées dans le sud- Est de la France. Rev. Hor. N 298, pp. 39- 43.
- MOUND L.A and HASLEY S.H., 1978** – Witefly of the word. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) With host plant and natural enemy data. Ed. British Museum (natural history), London, 340 p.
- MUZARD P. et CHAUVEL G., 1990** – Cultures ornementales : La situation phytosanitaire de 1989. Phytoma, Vol.1, N° 416, Pp. 61-63.
- NATARAJAN K., SUNDARAMURTHY V.T., BASVA K. and REDDAYA S., 1987.** Cotton whitefly. Cent. Ins. Cot. Stat. Coimbatou, 12p.
- ONILLON J.C., 1976** – Les aleurodes : Biologie et méthodes de lutte. Défense des végétaux, Vol.3, N 180, pp. 189-199.
- ONILLON J.C., 1982** – L'Aleurode des serres *Trialeurodes vaporariorum* West et son contrôle biologique. Déf. Végé., Vol. 4, N° 45, pp. 59-63.
- PARRY G., 1982** – Le cotonnier et ses produits. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 502 p.
- REDLIKH G.C. et VERDUR E., 1975** – Modélisation de deux populations d'Aleurodes ravageurs des cultures C.R. Cong. A.F.C.E.T." modélisation et maîtrise des systèmes ", 1, pp.527 535.
- SANDERSON J.P., 1987** – Sweet potato whitefly in New-York green house. Long Island agricultural News S., Pp. 1-2.
- SAYOUD et KEROUI, 1993** – Dynamique des populations de *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra ; Aleyrodidae) sur tomate sous abris serre et essai de lutte biologique par l'utilisation d'*Encarsia formosa* Gah. (Héminoptéra ; Aphelinidae). Inst. Agro., El Harrach, 123p.
- THIBAUT L., 1988** – Comparaison de l'efficacité en serre du potentiel biotique de deux parasites de *Trialeurodes vaporariorum* West., *Encarsia formosa* Gah. et *Encarsia tricolor* for. Mémoire de D.E.A., Inst. Nat. Rech. Agro. (I.N.R.A.), Antibes, 52p.

علم البيئة الحيوية للذبابة البيضاء على بعض انواع الباذنجانيات في البيوت البلاستيكية للطماطم (*Lycopersicon esculentum*) و الفلفل (*Capsicum annuum*) انجزت في مدينة بوشقرون (بسكرة). غزو هذه الحشرة يبدأ في 2020/02/22

حساب الشرقات والبويضات على مستوى الأوراق الفتية والمسنة ومتابعة الحشرات يبين لنا أن *B.tabaci* تستطيع أن تتطور في جيلين في البيوت البلاستيكية للفلفل ولاحظنا ايضا وجود الشرقات على مستوى النوعين من الأوراق, لكن لم نلاحظ أي نتيجة بالنسبة للطماطم.

الكلمات المفتاحية :

, علم البيئة الحيوية , فلفل, طماطم, عدد الأجيال, بوشقرون(بسكرة). *Bemisia tabaci*.

Résumé

Bioécologie d'aleurode sur quelques espèces de Solanacées sous serre sur tomate (*Lycopersicon esculentum*) et du piment (*Capsicum annuum*) a été réalisée dans la commune de Bouchagroune (Biskra). L'étude montre que l'infestation de ce ravageur commence le 22/02/2020.

Le comptage de leurs population embryonnaires et larvaires sur jeunes et vieilles feuilles, et le suivi des adultes nous on permis de constater que *B.tabaci* peut évoluer en 02 générations sur piment sous serre. On a pu remarquer aussi que les vieilles feuilles hébergent tous les stades de l'Aleurode avec un nombre variable. Pour la tomate nous n'avons noté aucun infestation.

Mots clés :

Bemisia tabaci, Bioécologie, piment, tomate, nombre de génération, Bouchagroune (Biskra).

Abstract:

Bioécology of whitefly *Bemisia tabaci* on some nightshade species in glasshouses on tomatos (*Lycopersicon esculentum*) and peppers (*Capsicum annuum*) was carried out in the town of Bouchagroun (Biskra). The study showed that the infestation of the whitefly pest begins on 22/02/2020.

The counting of embryonic and larval populations on young and old leaves, and monitoring of adults have shown that *B. tabaci* can develop in 02 generations in greenhouse peppers. Have noticed that the old leaves receives all stages of the whitefly with a variable numbers, but on the tomatos there is no result.

Key words:

Bemisia tabaci, Bioécologie, peppers, tomatos, number of generation, Bouchagroun (Biskra).