

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Master Académique

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité: Protection des végétaux

Présenté par: LIFA Nabil et GHENAIM Midani

Thème

**Etude de la résistance variétale de deux variétés
d'aubergine cultivés sous serre vis-à-vis des
aleurodes dans la région de Ouargla**

Soutenu publiquement le:

.../06/2023

Devant le jury:

M ^r DADDA MOUSSA Med Lakhdar	M.C.A	Président	U.K.M. Ouargla
M ^r BELAROUSSI Med El Haffed	M.C.A.	Promoteur	U.K.M. Ouargla
M ^{me} CHENNOUF Roukaia	M.C.A.	Examinatrice	U.K.M. Ouargla

Année universitaire: 2022/2023

REMERCIEMENTS

Nous remercions ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force et la volonté d'accomplir ce travail.

Nos remercie particulièrement mon encadreur Pr.B. MOUHAMED pour avoir accepté de nous encadrer, pour tout son aide, sa disponibilité, sa suivi et sa confiance.

Nous voudrions exprimer nos sincères remerciements à monsieur DADA MOUSSA et madame CHENNOUF pour jury de cette mémoire.

A Dr SARA pour son travail et son aide et son suivi.

Nos plus grands remerciements vont à l'ensemble des enseignants du département d'agronomie pour tous leurs efforts pédagogique durant notre parcours universitaire.

En remercié notre collègue NECIB Bachir et BEN YUCEF Salim et HARIZI Mohamed.

Enfin, nos remercie tout personnes ayant contribués de près ou loin à la réalisation de ce travail.

Liste des abréviations

LNE : Laboratoire national de météorologie d'essai.

VH: Variété hybrid.

VTG : Variété Touggourt.

S/bl : sous bloc.

Aub : aubergine.

H : hybrid.

Tg : Touggourt.

T: Température Moyenne.

TM: Température Maximale.

Tm: Température Minimale.

VM: Vitesse moyenne du vent.

°C: Degré Celsius.

HM: Humidité relative moyenne.

PM: Précipitations.

P1: Pesticide AXAM.

P2: Pesticide Actara 25 WG.

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau 1	Maladies et ravageurs d'aubergine (HORTIPRATIC CTIFL, 2003).	7
Tableau 2	Données climatiques de la wilaya de Ouargla (2011-2021) (ONM, 2022).	21
Tableau 3	Analyse de la variance sur la hauteur de la plante.	35
Tableau 4	Analyse de la variance sur le volume de tige de la plante.	36
Tableau 5	Analyse de la variance sur nombre des fleurs de la plante.	37
Tableau 6	Analyse de la variance sur la large des feuilles de la plante.	37
Tableau 7	Analyse de la variance sur le long des feuilles de la plante.	38
Tableau 8	La mesure des fruits des deux variétés.	39
Tableau 9	analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles après 45 jours.	40
Tableau 10	Analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles après 52 jours.	41
Tableau 11	Analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles après 59 jours.	42
Tableau 12	Analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles après 74 jours.	43
Tableau 13	Analyse de la variance sur nombre des larves avant traitement.	43
Tableau 14	Analyse de la variance sur nombre des larves après traitement.	44
Tableau 15	Analyse de la variance sur d'adultes morts après traitements.	45

Liste des figures

Figure 1	Plante de l'aubergine.	5
Figure 2	Cycle évolutif de <i>Bemisia tabaci</i> (Gahanth1 et al. 1998).	12
Figure 3	La résistance chez les insectes.	16
Figure 4	Carte de la localisation géographique de la région de Ouargla (Djili, 2022).	18
Figure 5	Diagramme ombrothermique de la région de Ouargla (2011 - 2021).	20
Figure 6	Situation géographique de l'exploitation de l'Université Ouargla (Google Earth, 2023).	21
Figure 7	Les matériels végétaux utilisées.	22
Figure 8	Préparation de la semence et germination d'aubergine.	23
Figure 9	Méthode de l'installaion de la culture.	24
Figure 10	Repiquage.	25
Figure 11	Mesures morphologiques de la feuille.	25
Figure 12	Loupe binoculaire intégré à une caméra.	26
Figure 13	L'emballage des Produit 1, AXAM.	27
Figure 14	L'emballage des Produit 2, Actara 25 WG.	28
Figure 15	Traitement des produits sur l'aubergine.	28
Figure 16	Le dispositif expérimental.	29
Figure 17	Ghraphique des moyennes la hauteur des deux variétés.	32
Figure 18	Ghraphique des moyennes de l'épaisseur de la tige des deux variétés.	33
Figure 19	Ghraphique des moyennes de nombre des fleurs des deux variétés.	33
Figure 20	Ghraphique des moyennes de la largeur de la feuille des deux variétés.	34
Figure 21	Ghraphique des moyennes de la longueur de la feuille des deux variétés.	35
Figure 22	Graphique des moyennes du taux d'infestation par les aleurodes après 45 jours.	37
Figure 23	Graphique des moyennes du taux d'infestation par les aleurodes après 52 jours.	38
Figure 24	Graphique des moyennes du taux d'infestation par les aleurodes après 59 jours.	39
Figure 25	Graphique des moyennes du taux d'infestation par les aleurodes après 74 jours.	40
Figure 26	Ghraphique des moyennes de nombre des larves après 74 jours.	40
Figure 27	Ghraphique des moyennes de nombre des larves après traitement.	41
Figure 28	Ghraphique des moyennes de nombre des adultes morts après traitement.	42

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Titre	Page
Chapitre I. Généralité sur la culture de l'aubergine (<i>Solanum melongena</i> L)	
1.1. Généralité.	4
1.2. Origine et répartition dans le monde.	4
1.3. Systématique.	5
1.4. Description botanique de l'aubergine.	5
1.4.1. Racine.	5
1.4.2. Feuilles.	6
1.4.3. Fleur.	6
1.4.4. Fruit.	6
1.5. Les différentes variétés de <i>solanum melongena</i> L.	6
1.6. Les maladies et les ravageurs.	7
1.6.1. Aleurodes.	8
1.6.1.1. Définition.	8
1.6.1.2. Position systématique.	8
1.6.1.3. Description.	9
A. L'œuf.	9
B. Stades larvaires.	9
C. Larve néonate ou la larve de premier stade (L1).	9
D. Larve de deuxième et de troisième stade (L2) et (L3).	9
E. Larve de quatrième stade (L4) (phase prénymphe et phase nymphale).	10
F. Adulte.	10
1.6.1.4. Cycle biologique.	11
1.6.1.5. Prise alimentaire.	12
1.6.1.6. Plantes hôtes.	12
1.6.1.7. Les dégâts.	12
A. Dégâts directs.	12
B. Dégâts indirects.	13
1.6.1.8. Stratégies de lutte.	13
A. Lutte préventive.	13
B. Lutte physique.	13
C. Lutte chimique.	14
D. Lutte biologique.	14

1.7. Pesticides.	14
1.7.1. Définition.	14
1.7.2. Composition des pesticides.	15
1.7.3. Classification des pesticides.	15
1.7.4. La résistance chez les insectes.	15
1.7.5. Les mécanismes de résistances aux insecticides.	16
Chapitre II. Matériels et méthodes	
2.1. Présentation de la région d'étude.	18
2.1.1. Données climatiques.	18
2.1.1.1. Précipitations.	19
2.1.1.2. Température.	19
2.1.1.3. Humidité relative.	19
2.1.1.4. Vents.	20
2.1.1.5. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.	20
2.2. Présentation du site experimental.	21
2.2.1. Eau d'irrigation.	21
2.2.2. Sol.	21
2.3. Matériel.	22
2.3.1. Matériel végétal.	23
2.4. Les travaux de plantation.	23
2.4.1. Pépinière.	23
2.4.3. Installation de la culture.	24
2.4.3. Repiquage.	26
2.5. Mesures morphologiques.	26
2.6. Méthodes d'échantillonnage.	27
2.7. Insecticides utilisés lors du traitement.	28
2.7.1. Méthode de traitement.	29
2.8. Dispositif expérimental.	29
2.8.1. Facteurs étudiés.	29
2.8.2. Nombre de traitement.	29
2.8.3. Nombre et dimension des unités expérimentale.	29
2.9. Analyse statistique.	30
Chapitre III. Résultat et discussion	
3.1. Résultats et discussion.	32
3.1.1. Analyse des mesures morphologiques.	32
3.1.1.1. Hauteur de la plante.	32
3.1.1.2. Epaisseur de la tige.	32
3.1.1.3. Nombre des fleurs.	33
3.1.1.4. Largueur de la feuille.	33
3.1.1.5. Longueur de la feuille.	34
3.1.1.6. Caractéristiques des fruits.	34
3.1.2. Analyse des dynamiques d'infestation.	36

3.1.2.1. Taux d'infestation des feuilles après 45 jours.	37
3.1.2.2. Taux d'infestation des feuilles après 52 jours.	38
3.1.2.3. Taux d'infestation des feuilles après 59 jours.	39
3.1.2.4. Taux d'infestation des feuilles après 74 jours.	39
3.1.2.5. Nombre des larves après 74 jours.	40
3.1.2.6. Nombre des larves après traitement.	41
3.1.2.7. Nombre des adultes morts après traitement.	42
Conclusion.	42
Références bibliographiques.	
Resumé.	

Introduction

L'aubergine est une espèce non tubéreuse d'importance agro-économique de la famille des solanacées. Elle est cultivée depuis des siècles en Asie en Afrique, en Europe et dans le Proche-Orient (**BOHS et WEESE 2010**). Chaque année environ 50 million de tonnes d'aubergines cultivées sont produit sur plus de 1800000 ha dans le monde (**FAOSTAT, 2014**). L'aubergine est bien connue pour ses propriétés médicinales et a également été recommandé comme un excellent remède pour les troubles hépatiques et les maladies diabétiques patients (**SABOLU et al., 2014**). Ses fruits ont une faible teneur en calories, contiennent de fortes concentrations d'acides phénoliques, bénéfiques pour la santé humaine (**MENNELLA et al., 2012**). L'aubergine présente une importance notable du fait de son rendement élevé, avec une qualité nutritionnelle supérieure et très riche en antioxydants (**HANSON et al, 2006**).

Les aleurodes, souvent appelés mouches blanches, sont de très petits insectes volant. Ils appartiennent à la famille des Homoptères, ce sont des piqueurs-suceurs qui se nourrissent de la sève des plantes. On dénombre trois espèces particulièrement redoutées dans le maraîchage : l'aleurode des serres (*Trialeurodes vaporarium*), l'aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*) qui peut infester de nombreuses plantes et l'aleurode du chou (*Aleyrodes proletella*) (**Anonyme, 2017**). Ce ravageur est un problème dans de nombreuses régions, ceci pour trois raisons : 1- Il se reproduit très vite ce qui provoque une population très élevée de mouche et donc d'importants dégâts, 2- Il est capable de transmettre de nombreux et virulents virus, plus de 111 au total dont TOCV, TYLCV, ...etc. 3- Certaines sous-espèces sont résistantes aux insecticides (**Anonyme, 2017**). D'après **BURBAN (1991)**, Les pertes de rendement dû à ces maladies virales sont parfois considérables. On peut citer l'exemple de mosaïque africaine du manioc, dont la perte de rendement est d'environ 40% à l'échelle du continent africain. Il manque cependant dans bon nombre de cas des données quantitatives sur les pertes de rendement.

Les résultats obtenus dans la lutte chimique contre l'aleurode ont montré certaines limites d'utilisation, liées en particulier à la fréquence nécessaire des traitements qui, outre l'augmentation des coûts de production provoque le déclin des entomophages, la prolifération des ravageurs secondaires et l'apparition de phénomènes de résistance. L'utilisation du parasite *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera, Aphelinidae) donne d'excellents résultats sur tomate mais peut poser quelques problèmes en culture d'aubergine sur laquelle la fécondité de la mouche blanche est multipliée par quatre ou cinq. Dans le cadre d'une lutte

intégrée en serres, il paraît donc intéressant de disposer de variétés résistantes capables de réduire le potentiel de multiplication du ravageur afin d'optimiser l'utilisation de l'entomophage. Parmi le groupe des Solanacées, **GENTILE et al. (1968)** ont démontré l'existence de la résistance des 2 espèces *Solanum pennellü* GORRELL et *Lycopersicon hirsutum* HUMB. & BONPL. à *T. vaporariorum*. **CURRY & PIMEN - TEL (1971)** ont étudié la résistance chez 90 variétés de tomates vis-à-vis de l'aleurode des serres. Plus tard, de nouvelles études sur la résistance de la tomate à ce même insecte ont été entreprises dans un contexte plus large de lutte intégrée (**DE PONTI et al., 1975 ; BERLINGER & DE PONTI, 1981**).

Il existe par contre très peu de travaux sur la résistance variétale de l'aubergine aux aleurodes. Seul **DI PIETRO (1975)** a étudié le comportement en plein champ de 3 variétés vis-à-vis de l'aleurode qui semble se multiplier davantage sur la variété Monstrueuse de New York que sur Dourga et Ronde de Valence. Les hypothèses émises quant aux causes de la variabilité observée intéressent la différence de densité de pilosité d'une variété à une autre qui peut gêner l'installation des adultes, la ponte et le développement des stades larvaires ainsi que les caractéristiques physiologiques liées par exemple à la teneur en anthocyanes, Dourga n'étant pas du tout pigmentée par rapport à Ronde de Valence qui l'est fortement au niveau des tiges et des feuilles.

Nous sommes donc partis de ces hypothèses, nous avons testé la résistance de deux (02) variétés d'aubergine vis-à-vis a les aleurodes sous serre. Nous avons aussi essayé d'étudier un deuxième facteur en relation avec l'efficacité de deux insecticides.

Chapitre I. Généralité sur la culture de l'aubergine
(Solanum melongena L)

Chapitre I. Généralité sur la culture de l'aubergine (*Solanum melongena* L)

1.1. Généralité.

L'aubergine est l'une des cultures légumières les plus populaires dans tous les pays tropicaux et subtropicaux, et aussi appelée brinjal. Le nom d'aubergine est dérivé du fruit en forme d'œuf. C'est un légume populaire cultivé pour ses fruits comestibles (**S.D. DOIJODE, 2012**).

En 2011, 46,8 millions de tonnes d'aubergines ont été produites dans les quatre principaux pays producteurs, principalement la Chine (27,7 millions de tonnes), l'Inde (11,8 millions de tonnes), l'Égypte (1,1 million de tonnes) et la Turquie (8,2 millions de tonnes) (**YANG. X et al, 2014**). C'est un produit végétal tropical qui occupe une place économique importante en Asie, en Afrique et dans les régions subtropicales, mais il est aussi cultivé dans certaines régions tempérées comme la zone méditerranéenne et le sud des États-Unis (**DAUNAY.M.C., 1993**).

C'est le septième légume le plus consommé au monde (**HAMON.S, 2001**), Cette famille qui comporte 98 genres et environ 2.700 espèces. Presque la moitié des espèces de Solanacées appartiennent au genre *Solanum* (**LOU, Q et al, 2010**). Plus faible que celle de la tomate, Sa valeur nutritionnelle est cependant comparable à celle des autres légumes (**G.J.M. GRUBBEN, 1977**).

1.2. Origine et répartition dans le monde.

L'aubergine (*Solanum melongena* L) est l'une des espèces végétales les plus importantes au Japon ainsi que dans d'autres pays d'Asie, du Moyen-Orient et du Proche-Orient, de Méditerranée et d'Afrique. (**HIRAKAWA H et al, 2014**).

L'aubergine, un légume-fruit originaire d'Extrême-Orient devenu l'emblème de la cuisine de la Méditerranée, il a parcouru du chemin. La plante sauvage dont elle est issue poussait au Moyen-Orient et en Afrique de l'Est avant d'être transportée en Asie du Sud-Est où elle fut domestiquée il y a cela 3 ou 4000 ans. Puis, les cultivateurs font grossir ses fruits par sélection en Inde, en Birmanie et dans le sud de la Chine. (**TOURTE. R, 2005**).

La production mondiale d'aubergine est assurée principalement par l'Italie et l'Espagne, qui produisent plus de 75% du total. Les importations françaises ont progressé de 50% par rapport au début de la décennie 1990 (**DANIEL.B, 2002**). Mais il y'a aussi d'autres espèces qui sont cultivées en Amérique du Sud (*S. Aethiopicum*) et en Asie (*S. Macrocarpon*.) (**SUBMITTED, 2012**).

En Afrique du Nord, de Ghadamès (en Libye actuelle à la frontière de l'extrême de sud tunisien), d'Ouargla (Algérie), de Sidjil massa (Maroc), l'aubergine atteint le Soudan, au moyen âge, au travers du Sahara, pour y connaître son extension d'aujourd'hui (**TOURTE. R, 2005**).

C'est une plante des régions chaudes ; en Algérie les zones potentielles de production Littoral : Alger, Tipaza, Boumerdes, Mostaganem Sub-littoral : Blida Plaines intérieures Laghouat, M'sila, Mascara Sud : Ghardaïa (**ITCMI, 2022**).

1.3. Systématique.

La classification de Cronquist (1988), nous avons la systématique suivante :

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Embranchement :

Magnoliophyt

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Solanales

Famille : Solanaceae

Genre : Solanum

Espèce : *Solanum melongena L.*



Figure 1. Plante de l'aubergine.

1.4. Description botanique de l'aubergine.

L'aubergine, *Solanum melongena L.*, est une plante cultivée de la famille des solanacées (Solanaceae), de nature bisannuelle mais cultivée surtout comme annuelle (**JESHAJAHU, 2018**). Ramifiées, ou sous arbrisseau pérenne, de courte longévité, atteignant 1-1,50 m de hauteur, à longue racine pivotante ; tige et rameaux à pubescence de poile étoilés à 8-10 bras. (**J. BOSSER,2000**).

1.4.1. Racine.

L'ensemble du système racinaire est relativement peu profond (50 cm) mais suffisamment puissant pour explorer un grand volume de terre, il est pivotant en semis direct ou fasciculé avec quelques racines adventices dans le cas de repiquage (**ERRARD, 2003**).

1.4.2. Feuilles.

Les feuilles sont grandes, simples, lobées sur alternative sur les tiges ; pétiole de 6-10 cm de long aigu à obtus au sommet tronqué à obtus ou oblique à la base 5-20*4-15 cm ; à limbe ovale à oblong, à pubescence dense sur la face inférieure formée d'un indument de poile étoilé, grisâtre ou gris violète (N.C. CHEN et al ;2000 et G.J.H. GRUBBEN et al, 2004).

1.4.3. Fleur.

Sont très grandes, violacées, solitaires, pédonculées, opposées aux feuilles, ayant souvent un certain nombre de parties surajoutées ; pédoncule d'environ un pouce, pulvérulent et épineux. Calice campaniforme pulvérulent et épineux offrant six ou huit divisions linéaires, aiguës, Corolle rotacée, un peu plissée, divisions presque triangulaires, aiguës, en nombre égale à celui des divisions calicinales. Etamines au nombre de six à huit dans les individus cultivés (RICHARD, 1823).

1.4.4. Fruit.

Est un pendentif, baie charnue de forme variable, subglobuleuse à ovoïde, oblongue obvoïdes, ou à long cylindrique ; ou allongé, ou piriforme, de 2-35 cm de long (parfois plus longue), de 2-20cm de large (N.C. CHEN et al, 2000).

1.5. Les différentes variétés de *solanum melongena L.*

L'aubergine est une espèce présentant une grande variabilité dans ces caractères morphologique (la couleur et la forme des fruits, l'habitat de croissance, et la vigueur de plant etc....). Les attributs physiologique (précocité de la floraison, l'absorption de l'eau, et la transpiration, etc.... (N.C. CHEN, H.M. Li, 2000). Les variétés d'aubergines à pelure pourpre foncé, sont les plus consommés par rapport d'autres variétés claires (X. BEECHER GR, 2006).

1.6. Les maladies et les ravageurs.

Les principaux ravageurs et maladies rencontrés en culture d'aubergine en plein champs sont la Verticilliose, doryphores, les pucerons et les aleurodes. Les attaques de punaises et de noctuelles sont de plus en plus fréquentes. Les déformations, tâches, décoloration des fruits sont liées à des accidents climatiques, mauvaises nouaisons et techniques culturales (irrigation.). (HORTIPRATIC CTIFL, 2003).

Le tableau ci-dessous résume quelques maladies et ravageurs qui infecte la plante de l'aubergine :

Tableau 1. Maladies et ravageurs d'aubergine (**HORTIPRATIC CTIFL, 2003**).

PARASITES OU MALADIES	SYMPTOMES	FACTEURS FAVORABLES	OBSERVATIONS
Aleurodes ou mouches blanches <i>(Trialeurodes vaporariorum)</i>	Piqûres des feuilles Présence de miellat, Fumagine.	Présences d'adventices, plants infestés.	Auxiliaires parasitoïdes ou prédateurs sous abris.
Pucerons <i>(Aphis gossypii)</i>	Déformation des feuilles, fumagine.		Auxiliaires parasitoïdes et prédateurs sous abris.
Doryphores <i>(Leptinotarsa decemlineata)</i>	Défoliation.	Proximité de pomme de terre.	Bacillus Thurengiensis Sp tenebrionis (Efficace sur jeunes larves).
Noctuelles	Perforation des feuilles.		Surtout en fin de saison (Efficace sur jeunes larves).
Acariens tétranyques	Piqûres sur feuilles Jusqu'à dessèchement.	Temps chaud et sec.	Surtout sous abris Prévoir des bassinages.
Punaises <i>(Lygocoris pabulinus Linnaeus)</i>	Flétrissement des feuilles, coulure des bourgeons floraux.	Proximité de cultures type soja ou bois	
Verticilliose Champignon du sol	Plage décolorée du feuillage flétrissement des plantes.	Températures fraîches. Asphyxie racinaire. Luminosité faible.	Eviter précédents tomates, cucurbitacées Plantes greffées (pour cultures sous abris).
Botrytis	Sur feuilles et fruits.	Climat humide et brouillard.	Bien conduire l'aération sous abris.
Virus mosaïque du	Uniquement sur variété		Lutter contre les

tabac et virus ldu concombre	non hybride ex Barbentane.		pucerons.
---------------------------------	-------------------------------	--	-----------

1.6.1. Aleurodes.

1.6.1.1. Définition.

Les aleurodes sont des insectes qui appartiennent à l'ordre des hémiptères et la famille Aleyrodidae qui est composée d'insectes minuscules nommés de « mouches blanches » comme les ailes et le corps des adultes sont recouverts d'une fine cire blanche en poudre ou farineuse (MARTIN 2004).

Les serristes, horticulteurs, arboriculteurs et agriculteurs - mais aussi les amateurs de plantes en pot - redoutent leurs pullulations, synonymes de dépérissement et de souillures, et de viroses fatales. On les connaît sous le nom de mouches blanches, la couleur des imagos des quelque 1 200 membres de cette famille d'Hémiptères sternorynques, voisins des cochenilles, des pucerons et des psylles. Comme eux, ils ponctionnent les tissus végétaux et transmettent des virus. (TIKARROUCHINE, 2009).

1.6.1.2. Position systématique.

Les Aleyrodidés sont l'unique famille des *Aleyrodoidea*. C'est un groupe assez mal connu, proche des *Psylloidea* (psylles) (TIKARROUCHINE, 2009). (MARTIN & MOUND, 2007), ont récemment publié une liste des aleurodes du monde qui comprend 1556 espèces appartenant à 161 genres, de trois sous-familles (Aleurodicinae, Aleyrodinae et Udamosellinae) et une fossile sous-famille (Bernaeinae). La sous-famille Aleurodicinae appartient principalement au Nouveau Monde, et comprend 118 espèces de 18 genres ; la sous-famille Aleyrodinae est distribuée dans le monde entier et comprend 1424 espèces appartenantes à 148 genres, et la sous-famille Udamosellinae comprend 2 espèces sud-américaine appartenant à un seul genre (genre de Udamoselis) (GREGORY & EVANS, 2008).

Règne : Animal

Embranchement : Arthropode

Classe : Insecte

Ordre : Hémiptère

Sous-ordre : Sternorrhyncha

Super-famille : Aleyrodoidea

Famille : Aleyrodidae

Sous-famille : Aleyrodinae

Genre₁ : *Trialeurodes*, Espèce : ***T. vaporariorum***

Genre₂ : *Bemisia*, Espèce : ***B. tabaci***

1.6.1.3. Description.

A. L'œuf.

L'œuf, ovale, de jaune à noir, possède un court pédicelle – par où transitent les spermatozoïdes lors de la fécondation - et qui sert à l'attacher lors de la ponte sur le végétal-hôte. (TIKARROUCHINE, 2009) De nombreuses espèces pondent leurs œufs dans un ou plusieurs rangs concentriques semi-circulaires ou circulaires, mais d'autres les dispersent sur la feuille, leurs surfaces peuvent être lisses ou sculptées (en nid d'abeille). (GREGORY et al., 2005). La dimension des œufs est variable, elle est de (0.17m - 0.21mm) pour la largeur (AZAB et al., 1969) et de (0.196-0.204 mm) pour la longueur et de (0.081 - 0.095mm) pour la largeur selon (EL-HELLAL, et al., 1971).

B. Stades larvaires.

Les stades larvaires sont au nombre de quatre, les larves sont complètement aplaties, ovales ou circulaire et secrètent une substance cireuse dont la forme et la constitution varient suivent les espèces (BALACHOWSKY et al., 1936), ils se trouvent sur la face inférieure des feuilles Il passe par quatre stades larvaires, le quatrième stade évolue en puparium (GILL, 1990).

C. Larve néonate ou la larve de premier stade (L1).

Le 1^{er} stade larvaire est mobile pendant quelques heures à 48h, à la recherche d'un site préférentiel, puis se fixe définitivement sur la face inférieure de la feuille et commence à s'alimenter. Dès sa fixation, ses pattes se rétractent et deviennent non fonctionnelle (GILL, 1990).

Elle peut être transparente à opaque, jaune à brun foncé et même noire chez certaines espèces. La cire blanche, habituellement pulvérulente, est produite généralement dès que la larve commence à s'alimenter (GILL, 1990).

D. Larve de deuxième et de troisième stade (L2) et (L3).

La larve du second stade est pigmentée et apode, elle est de forme ovale ou ellipsoïde (GAMEEL, 1972 ; BAGAYOKO, 1986).

Pour la larve de troisième stade, la description morphologique, est la même que le celle du deuxième stade, sa taille est de 0,43 à 0,56mm pour longueur et de 0,27à 0,31 mm pour la largeur (LUI et OETTING, 1993).

Elle représente le premier stade dangereux pour la culture dont mesure ou la ponction de la sève devient de plus en plus importante et où l'émission de miellat sous forme de très fines gouttelettes projetées devient abondante, ceci va représenter la phase initiale d'installation de la fumagine (**LEBOURGOIS, 1985**).

Selon **BENMESSAOUD (2005)**, Peu d'identifications d'espèce sont faites à partir des larves de 2^{ème} et de 3^{ème} stade.

E. Larve de quatrième stade (L4) (phase prénymphe et phase nymphe).

La larve du quatrième stade a toujours une forme ellipsoïde et est plus longue que large. (**GAMEEL, 1972**), ses dimensions sont les suivantes : 0.85mm x (0.48 - 0.64 mm) selon (**AZAB et al., 1969**).

La couleur est fonction de la plante hôte ; elle est jaune verdâtre sur patate douce jaune clair sur cotonnier, aubergine, piment, poivron et tomate (**BENMESSAOUD, 2005**).

F. Adulte.

Les aleurodes sont discrets par leur taille qui généralement avoisine 2 à 3 mm, mais aussi par leur comportement. En effet, ils vivent la plupart du temps à la face inférieure des feuilles de nombreux végétaux. Le male se différencie de la femelle par la présence d'une paire d'harpagons et d'un pénis externe (**BENMESSAOUD, 2005**). D'après **LEBOURGOIS (1985)**, les males sont munis de 4 petites glandes cirières alors que les femelles ont deux.

La durée de vie de l'adulte est fonction de la température : de quelques semaines à une dizaine de jours. Il est très polyphage, les hôtes principaux sont le concombre, la courgette, la tomate, le pélargonium, le lantana et le poinsettia. La distinction entre *Bemisia tabaci* et *Trialeurodes vaporariorum* ne peut se faire de façon sûre qu'au microscope par l'observation des femelles. On peut noter toutefois que l'adulte *B. tabaci* est plus petit que *T. vaporariorum* et les larves sont de couleur jaune citron (**AL-ZYOUS, 2008**).

Les deux espèces de mouches blanches existaient en Algérie, sans que les agriculteurs ne se soucient des problèmes que peuvent engendrer ces ravageurs du fait de la minimisation des dégâts occasionnés qui n'étaient pas très importants. Nos observations sur la majorité du territoire algérien, nous font remarquer que la répartition, des deux espèces d'aleurodes, tend à s'élargir à tous les bioclimats algériens. Ainsi, les deux espèces colonisent des biotopes très diversifiés, puisque nous les retrouvons en fortes densités aussi bien au Nord qu'au Sud du pays avec une prédominance de *T. vaporariorum* au Nord du pays et de *B. tabaci* dans les régions sud (**BENMESSAOUD, 2005**).

En Algérie, les cultures maraîchères (Tomate, Haricot, Courgette, Concombre, Aubergine, Piment et Poivron), les plantes ornementales (*Poinsettia*, *Geranium*, *Adathoda*,

Jasmin, *Fushia*, *Hypoestes*) et les mauvaises herbes (Liseron, Orties, *Lavatera*) sont les plus infestées par *T vaporariorum*. C'est pour cette raison que **LABIT (1979)**, a souligné que l'Aleurode des serres, possède aussi une large gamme de plantes hôtes.

L'Aleurode du tabac est un insecte très polyphage, signalé aujourd'hui sur plus de 300 espèces de plantes, avec une prédilection pour le Cotonnier, le Haricot, le Tournesol, l'Aubergine, la Pomme de terre, le Poivron, le Tabac, la Tomate, les agrumes et diverses plantes ornementales. Il vit à la face inférieure des feuilles, ponctionnant les liquides intracellulaires, provoquant des piquetures rougeâtres sur la face supérieure. C'est un ravageur tropical et subtropical, et vit dans les serres aux dépens de plantes ornementales et de légumes : Poivron et Tomate ; les adultes se tiennent à la face inférieure des feuilles, se déplaçant peu, principalement pendant les heures diurnes. La fraîcheur réduit beaucoup leur activité (**COCK, 1993**).

1.6.1.4. Cycle biologique.

Les aleurodes ont six stades de développement : l'œuf, quatre stades et l'adulte. Les œufs sont pondus séparément sur le dessous de la feuille et sont de couleur blanche. Chaque femelle peut produire jusqu'à 300 œufs. La durée du cycle de vie dépend de la température et des espèces végétales. Il peut prendre 14 à 60 jours, mais généralement *Bemisia spp* Prend 20 jours à 80 ° F. Ces espèces se reproduisent par parthénogenèse (reproduction sans fertilisation) (**ZITTER et al., 1996**). Dans le nord de la Floride, on observe souvent de fortes populations de *Bemisia* à l'automne, tandis que dans le sud de la Floride, les populations ont tendance à exister toute l'année, avec un pic en été (**LIBURD et al., 2016**).

Les générations peuvent se succéder sans discontinuité. En conditions favorables, le cycle est bouclé en trois semaines. Une femelle pond de 30 à plus de 500 œufs. Dans les climats tropicaux à subtropicaux, des générations continues peuvent se produire avec un développement ralenti pendant des périodes courtes et fraîches. Comme chez tous les Hémiptères, le développement est du type hétérométabole (progressif) mais avec la présence d'un 4e stade larvaire particulier, dit « puparium » (**SOUALAH & OSMANE, 2009**).

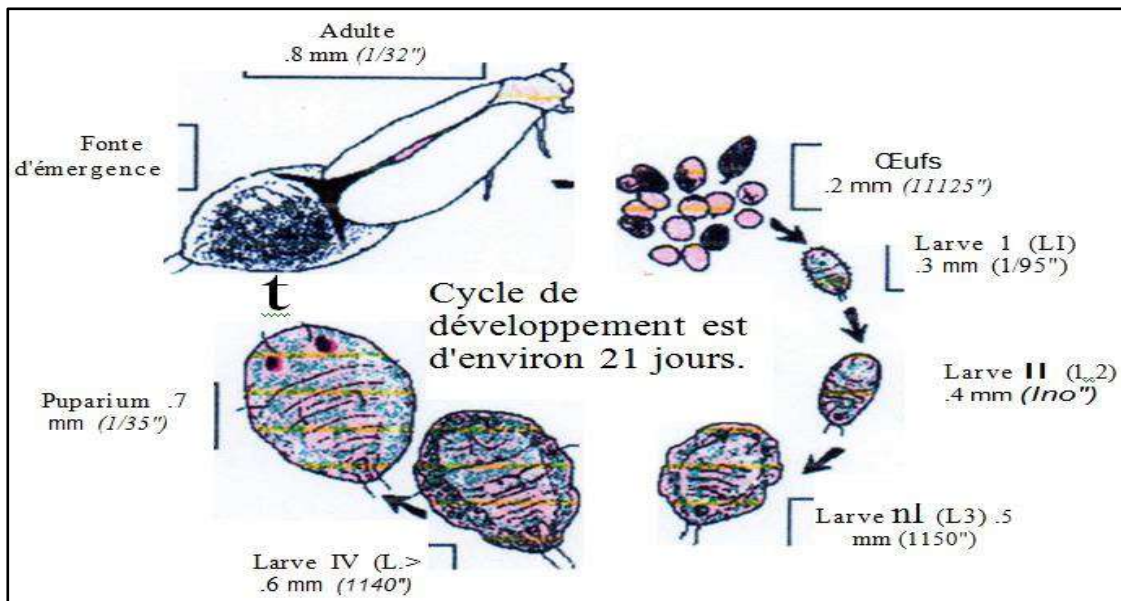


Figure 2. Cycle évolutif de *Bemisia tabaci* (Gahanth1 et al. 1998).

1.6.1.5. Prise alimentaire.

Les larves et les adultes des aleurodes piquent les tissus végétaux (les feuilles en général) pour sucer la sève élaborée dans les vaisseaux du phloème ou les liquides intracellulaires. Il s'en suit un affaiblissement de la plante qui flétrit. Les aleurodes sont parmi les pires ravageurs en plein air dans les zones tropicales et subtropicales, sur tomate, haricots, manioc, cotonnier, cucurbitacées, pomme de terre, patate douce, agrumes, plantes ornementales (SOUALAH & OSMANE, 2009).

1.6.1.6. Plantes hôtes.

Les aleurodes étaient surtout connus comme ravageurs de culture de plein champ dans les pays chaud, récemment, ils sont est devenue responsable aussi de dégât en serre dans le monde entier (MOUND & HALSY, 1978).

GREATHEAD (1986) signale que les aleurodes été observé dans le monde entier sur 506 plantes hôtes appartenant à 74 familles différentes. Selon VAISSAER *et al.*, 1998, Les principales familles concernées sont les suivantes : Astéracées (56 espèces), convolvulacées (20 espèces), cucurbitacées (17 espèces), euphorbiacées (32 espèces), fabacées (96 espèces), malvacées (35 espèces) et solanacées (33 espèces).

1.6.1.7. Les dégâts.

A. Dégâts directs.

Les ponctions de sève du végétal sont considérées comme des dégâts directs pour cela et pour cette raison 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. Et les plantes attaquées, il semble,

qu'elles restent chétives. Selon LIMA *et al.*, (2000), *B. tabaci* est connu comme un problème de parasites dans tous les états brésiliens. La fumagine cause la chute des feuilles, la diminution de la capacité photosynthétique de la plante, une diminution de la floraison ce qui entraîne une baisse du rendement.

B. Dégâts indirects.

Les aleurodes sont la cause de l'installation d'un champignon appelé fumagine, favorisé par la substance sucrée ou miellat produite par les aleurodes et à la transmission de viroses (Lenteren *et al.*, 1990). Ainsi que le dépôt du mycélium noirâtre est un complexe fongique constitué de *Cladosporium sphaerosporum* et de *Cladosporium herbarum* indique (NAKAZAWA, 1981).

1.6.1.8. Stratégies de lutte.

Dans le but de réduire la prolifération d'aleurodes sur la culture de tomate sous serre, mais également dans les environs immédiats des parcelles, la lutte contre ce vecteur peut se faire de différentes façons.

A. Lutte préventive.

La multiplication des variétés très tolérantes à la virose transmise par *Bemisia tabaci* (Genn.) est un moyen de lutte très marquant (PARRY, 1982).

Le maintien des serres et leur environnement sans mauvaises herbes et plantes ornementales. Dans ce cas il faut éviter de cultiver du poinsettia, de l'hibiscus du cyclamen etc. ; avec une production de culture maraichère (GIUSTINA *et al.*, 1989).

L'emploi de pièges englués pour limiter les populations d'aleurodes est à envisager. Suivie d'une surveillance accrue du matériel végétal dans la serre et une brûlure des résidus de culture sont nécessaires. Et la désinfection des lieux de cultures afin de détruire tout foyer potentiel d'infestation s'avère nécessaire. Dans le cas de la serre, il faut laisser celle-ci vide, fermée pendant plusieurs jours afin que les organismes vivants soient détruits par la chaleur (BONATO & BOUSQUET, 2007).

B. Lutte physique.

La protection des pépinières par des filets « insect-proof » permet d'éviter la contamination des jeunes plants. Cependant, l'inconvénient de ces filets est la finesse de leur maillage, entraînant une réduction de la circulation d'air, ce qui engendre une augmentation des températures et de l'humidité relative dans la serre. Cette augmentation favorise les désordres nutritionnels et les maladies fongiques (*Botrytis cinerea* Pers.), imposant une adaptation de la gestion climatique d'autant plus drastique pour les mois de mai, juin, juillet et

août, durant lesquels la réduction de l'humidité relative est sensiblement plus forte (-4% contre -3% dans la serre sans filet) (**BONATO & BOUSQUET, 2007**).

C. Lutte chimique.

La lutte chimique n'est pas facile car ces homoptères sont difficiles à combattre aux différents stades larvaires (**LABIT, 1979**). La gamme de matières actives est de loin très variée et nécessite des précautions afin de ne pas rendre les espèces résistantes, (**LABIT, 1979**). Comme exemple de pesticides, la Deltraméthrine, Bioresmethrine, Cypermethrine, Dimethoate, Permethrine et Buprofzine.

L'étude de la dynamique des populations de *B. tabaci* montre que les traitements chimiques ne semblent pas avoir d'effet. Ils pourraient même avoir un effet favorable sur le développement du ravageur. Les dégâts observés sont faibles et aucune différence n'est observée entre les champs traités et non traités (**OLIVIER et al., 2007**).

D. Lutte biologique.

Selon **PERRING et al., 2018**, la lutte biologique est aussi utilisée avec succès contre les aleurodes en utilisant les de parasitoïdes (*Encarsia sp.*). Des Pathogènes tels que les champignons entomopathogènes. Les prédateurs tels que Les coccinellidae, les Heteroptera, les Neuroptera, et les Phytoseiidae, peuvent être utilisé contre les aleurodes.

1.7. Pesticides.

1.7.1. Définition.

Les produits phytosanitaires représentent une grande catégorie de pesticides à usage agricole afin de lutter contre les ennemis des cultures (**Domange, 2005**).

Selon (**Couteux et Salaun., 2009**). Le terme pesticide se compose de deux parties : le suffixe "cide" qui a pour origine le verbe latin "caedo, cadere" qui signifie "tuer". On lui a adjoint la racine anglaise "pest" qui signifie animal ou plante nuisible à la culture.

Il y'a autre; définition toutes substances ou mélanges de substances utilisées pour prévenir, détruire, éloigner ou diminuer les populations d'insectes, de mauvaises herbes, de champignons, de rongeurs ou toutes autres formes de vies considérées nuisibles par l'humain (**Saint-Laurent et Onil, 2001**).

Selon (**LNE, 2008**), Comme ils représentent un danger sur la santé humaine, les plantes et l'environnement, ils sont donc produits toxiques.

1.7.2. Composition des pesticides.

Sauf cas exceptionnel, les substances actives ne sont pas utilisées telles quelles mais elles sont « formulées », c'est-à-dire qu'elles sont présentées sous diverses formes qui permettent un emploi aisé et le plus sûr possible pour l'agriculteur tout en garantissant une

bonne efficacité. Le produit commercial est donc un mélange de plusieurs composants : Il contient la substance active associée à divers co-formulants. Ces « co-formulants » ou « adjuvants » entrent dans la composition de la formulation et sont classés selon leur fonction (agent antimoussant, antigel, liant, tampon, répulsif, conservateur, agent odorant, ...). Les formulations sont soit liquides (Ex : solution dans l'eau (SL) ou concentré émulsionnable (EC), ou suspension concentrée (SC) ou solides (exemple : en poudre mouillable (WP) ou en granulés dispensables (WG). **(Tanor, 2008).**

1.7.3. Classification des pesticides.

Il existe quatre façons de classer les pesticides :

- 1) Selon leurs caractéristiques chimiques ;
- 2) Selon leurs cibles (organismes vivants visés) ;
- 3) Selon leurs usages **(Calvet et al., 2005)** ;
- 4) Selon les risques (toxicologiques) qu'ils peuvent engendrer d'après l'Organisation

Mondiale de la Santé **(OMS, 2009).**

1.7.4. La résistance chez les insectes.

Ce phénomène compromet le contrôle à long terme des insectes ravageurs d'autant plus que le nombre d'espèces résistantes est en constante augmentation. De plus, ces phénomènes de résistance apparaissent très tôt après l'application des insecticides comme chez la mouche domestique **(Lindquist et al., 1948)**. Il est donc nécessaire de comprendre les bases moléculaires de la résistance pour améliorer la lutte contre les insectes nuisibles dans le futur.

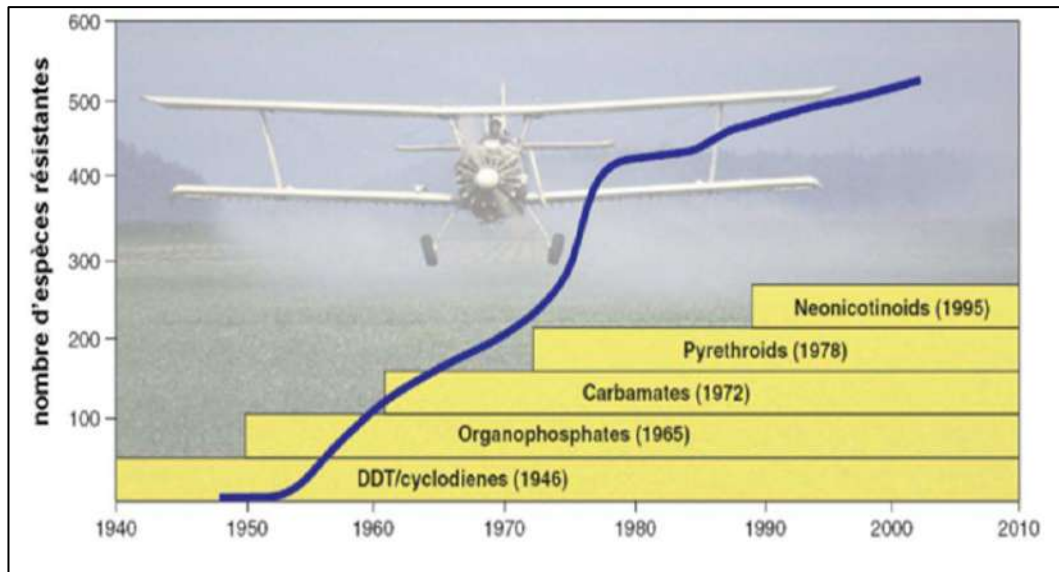


Figure 3. Augmentation du nombre d'espèces résistantes aux insecticides au cours du temps La ligne bleue correspond au nombre d'espèces résistantes, les bandes jaunes signifient depuis quand la classe d'insecticides est utilisée et la date entre parenthèse l'année où la résistance a été documentée pour la première fois (**Denholm et al.,2002**).

1.7.5. Les mécanismes de résistances aux insecticides.

Il existe plusieurs types de mécanismes impliqués dans la résistance aux insecticides. Ces mécanismes peuvent être comportementaux (comportement différent de l'insecte en présence de l'insecticide), physiologiques (modifications au niveau de la cuticule ou modifications du métabolisme) ou encore par modifications au niveau des cibles de l'insecticide (**Louat., 2013**).

Chapitre II. Matériels et méthode

II. Matériels et méthodes.

2.1. Présentation de la région d'étude.

Ouargla est l'une des principales oasis du Sahara algérien. Elle se situe, approximativement à 800 km au sud d'Alger, La région de Ouargla est localisée dans le Nord-Est de la partie septentrionale du Sahara.

La Wilaya de Ouargla est limitée :

- Au Nord, par les wilayas de Djelfa, Touggourt, Biskra et El Oued.
- Au Sud, par Illizi et Tamanrasset.
- A l'Est, par la Tunisie.
- A l'Ouest, par Ghardaïa et Meniaa.

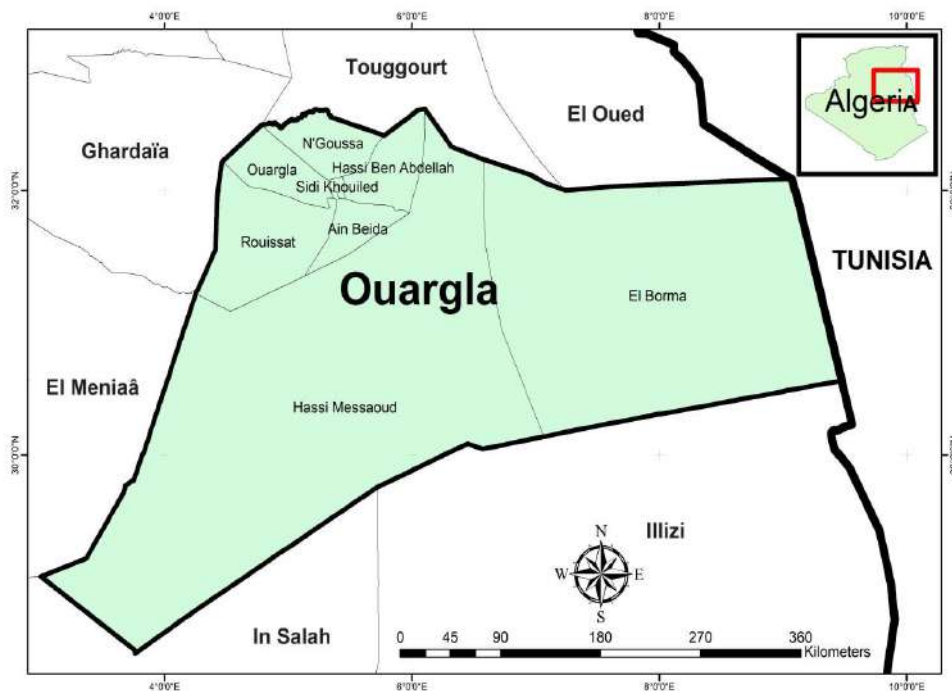


Figure 4. Carte de la localisation géographique de la région de Ouargla (Djili, 2022).

2.1.1. Données climatiques.

Pour l'étude du climat, nous avons utilisé des données climatiques de 2011 à 2021 de la station météorologique d'Ouargla. Les données climatiques sont reportées dans le **Tableau 2**.

Tableau 2. Données climatiques de la wilaya de Ouargla (2011-2021) (ONM, 2022).

	T (°C)	TM (°C)	Tm (°C)	VM (m/s)	HM (%)	PM (mm)
Janvier	12,00	19,41	4,58	7,90	52,30	2,09
Février	13,69	20,94	6,43	9,30	45,90	3,53
Mars	17,96	25,47	10,44	10,30	40,95	5,98
Avril	23,35	31,04	15,65	10,80	34,10	1,78
Mai	28,00	35,65	20,35	11,00	28,05	2,52
Juin	32,77	40,58	24,95	10,30	24,50	0,22
Juillet	36,06	43,99	28,13	9,30	20,90	0,13
Aout	34,98	42,5	27,46	9,70	24,65	0,36
Septembre	31,18	38,57	23,78	9,30	32,85	3,97
Octobre	24,21	31,1	17,31	8,40	39,60	3,59
Novembre	17,48	24,4	10,56	7,70	48,80	2,75
Décembre	12,68	19,53	5,83	7,40	57,95	3,74
Moyenne/Cumul	23,70	31,09	16,28	9,28	37,55	30,66*

*: cumul annule

2.1.1.1. Précipitations.

Les précipitations sont très irrégulières. Les précipitations moyennes annuelles sont de 30,66 mm/année. (Tableau 2).

2.1.1.2. Température.

La moyenne des températures enregistrées durant une dizaine d'années est de 23,70 °C, avec une température moyenne de 36,06 °C pour le mois le plus chaud (Juillet) et de 12 °C pour le mois le plus froid (Janvier) et les températures minimales les plus faibles sont enregistrées en janvier avec 4,58 °C. (Tableau 2).

2.1.1.3. Humidité relative.

L'humidité relative est très faible à Ouargla. Au cours le minimum est 20,90 % en juillet, et un maximum de 57,95 % au mois de décembre, avec une moyenne annuelle de 37,55%. (Tableau 2).

2.1.1.4. Vents.

Les vents dans la région de Ouargla soufflent pendant toute l'année avec des vitesses variables, allant de 7,40 m/s en décembre à 11 m/s en mai (**Tableau 2**), avec une moyenne annuelle de 9,28 m/s. Ces vents de la région de Ouargla peuvent produire une érosion éolienne grâce aux particules sableuses qu'il transporte en contrepartie des dépôts également importants qui se transformant en dune de sable.

2.1.1.5. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.

La caractérisation du climat de Ouargla a été faite en exploitant le diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls.

Le diagramme ombrothermique représente les variations mensuelles, des températures et des précipitations, selon des graduations standardisées: une graduation de l'échelle des précipitations correspond à deux graduations de l'échelle des températures ($P = 2T$).

Ce diagramme permet de déterminer la durée de la période sèche et de la période humide durant l'année. D'après la (**Figure 5**), nous remarquons que la période sèche s'étale sur toute l'année. Ceci est lié aux précipitations qui sont faibles, en comparaison avec les températures qui sont très élevées.

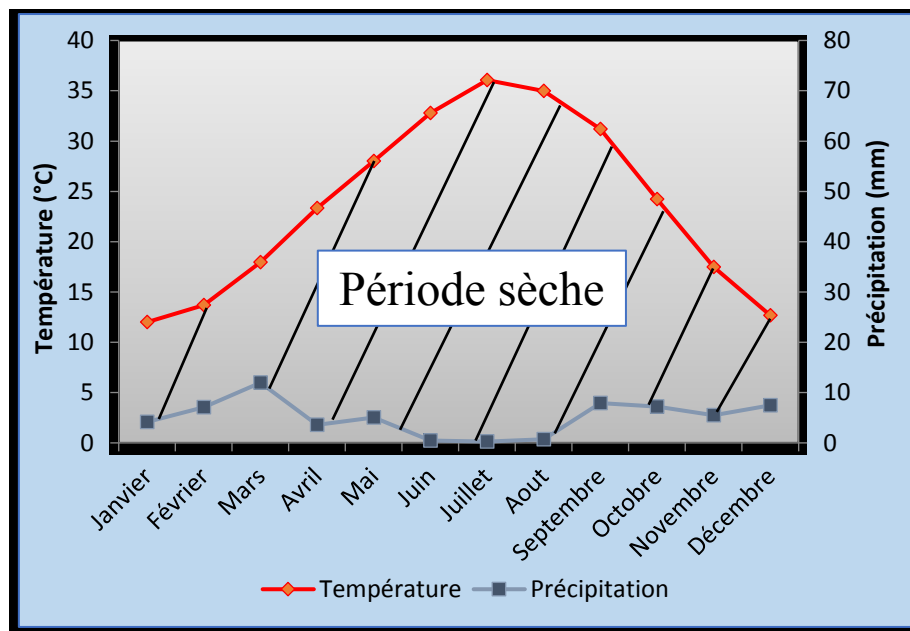


Figure 5. Diagramme ombrothermique de la région de Ouargla (2011 - 2021).

2.2. Présentation du site expérimental.

Cette recherche a été réalisée dans l'exploitation expérimentale de l'université KASDI Merbah Ouargla (**Figure 6**).

L'exploitation est située au sud-ouest de Ouargla, à six kilomètres environ du centre-ville. L'exploitation s'étend sur une superficie de 12 hectares cultivée principalement avec du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) planté en carré de 9 m × 9 m. Une parcelle d'environ un hectare mitoyenne à la parcelle A (notre site d'expérience) est cependant dédiée à la plasticulture et à l'aquaculture (**Berkal 2016**).



Figure 6. Situation géographique de l'exploitation de l'Université Ouargla (**Google Earth, 2023**).

2.2.1. Eau d'irrigation.

L'irrigation de la palmeraie est assurée par deux forages:

Le premier forage, est situé au nord Est du secteur A1, réalisé en 1986, il est d'une profondeur 68 m, avec un débit 18 l/s, et une température de 17°C°.

Le deuxième forage sénonien, c'est le forage le plus anciens, réalisé en 1959, équipé d'une pompe immergée, la profondeur du forage est de 188,8 m, le débit est de 40l/s. L'irrigation de notre parcelle est assurée par ce dernier.

2.2.2. Sol.

Le sol de l'exploitation est caractérisé par une texture sablo limoneuse, structure particulière avec une présences notoire à certains niveaux des croûtes ou encroûtements gypseux, il est de conductivité électrique élevées sous palmiers et très élevés pour le sol hors

palmiers (3,34 à 9,16ds/m). Et d'un teneur insignifiante en matière organique de (0,57 à 0,73%), il atteint des PH neutres à faiblement alcalin (7,73 à 8,70) il existe également un faciès chimiques sulfaté- sodiques. Le sol de l'exploitation des secteurs B-D est caractérisé par:

- Pauvreté du sol en matière organiques.
- L'envahissent du sol par des mauvaises herbes.
- Formation d'une croûte gypso- saline.

2.3. Matériels.

2.3.1. Matériel végétal.

Le matériel végétal est représenté par deux variété d'aubergines (*Solanum melongena* L) (Figure 7) :

- Aubergine hybride (Galine).
- Aubergine variété paysanne de la région de Touggourt.



Figure 7. Les matériels végétaux utilisées.

2.4. Les travaux de plantation.

2.4.1. Pépinière.

Le fumier est mélangé au sable avec une proportion de 50 %. Le mélange est mis dans des alvéoles pour le semis. Le semis est effectué le **02/02/2023** (Figure 8). Le début de germination a eu lieu le **15/02/2023** (Figure 8).

L'arrosage est effectué quotidiennement suivant la variation thermique dans la serre et l'état du terreau dans les alvéoles. Ces derniers sont régulièrement nettoyés des mauvaises herbes afin de permettre un bon développement des plantules.

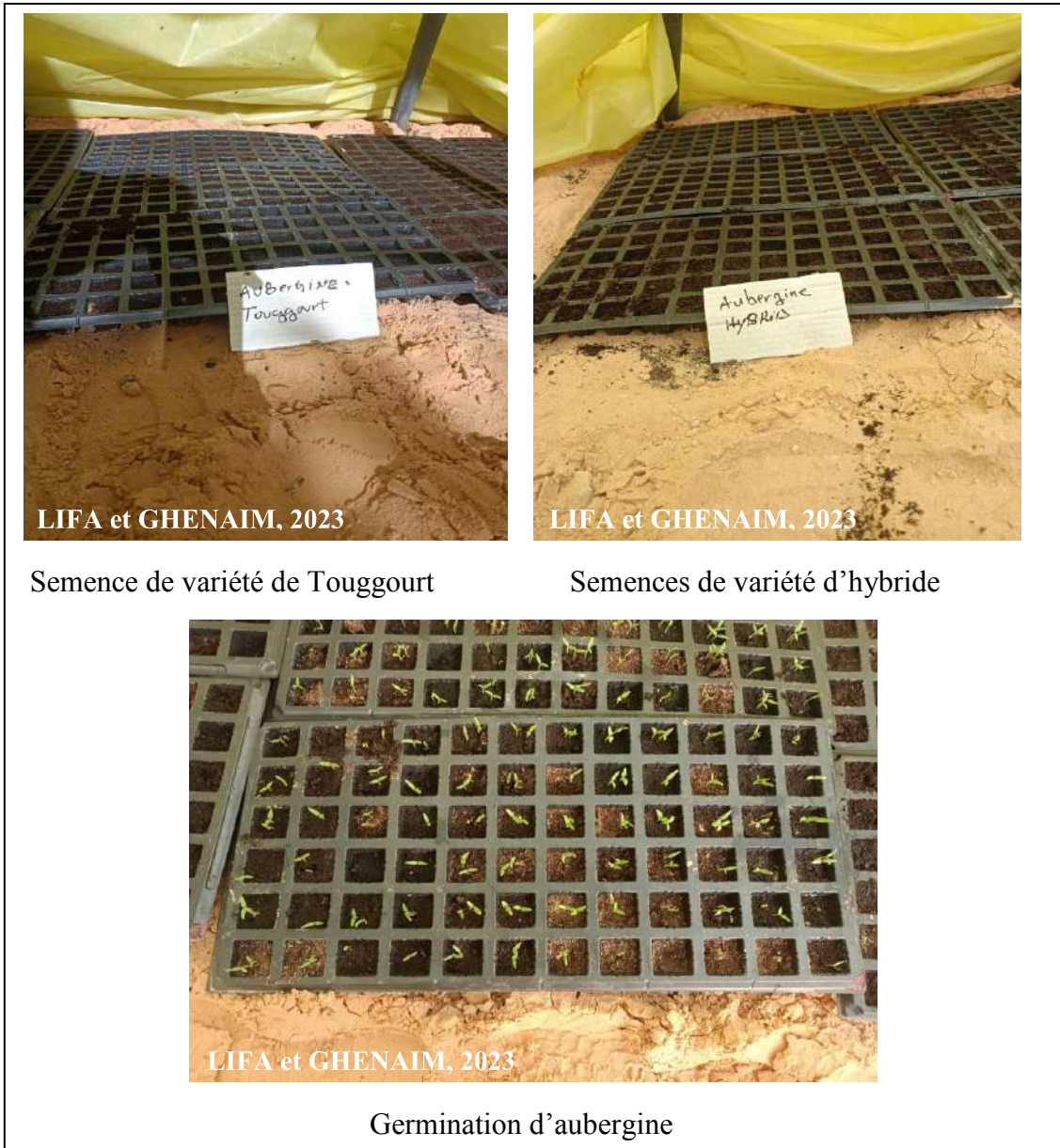


Figure 8. Préparation de la semences et germination d'aubergine

2.4.2. Installation de la culture.

L'opération de l'installation de la serre tunnel consiste au renforcement de l'armature avec du fils galvanisé et mise en place du film plastique. Labour du sol et ouverture d'un tranché pour un amendement organique. L'irrigation est assurée par un système d'irrigation localisé type tube perforé. (Figure 9).



Équilibrage de la serre

Ouverture des tranchées

Pose des films

Installation de la serre

Préparation de sol

Utilisation d'amendement organique

Système d'irrigation

Figure 9. Méthode de l'installation de la culture.

2.4.3. Repiquage.

En pépinière, on peut sélectionner les plantules en fonction de leur taux de croissance et de leur état de santé avant de les repiquer sur le terrain (NAIKA *et al*, 2005). Après avoir installé la serre, nous avons réalisé un amendement organique (fumée de volaille) réalisée avec une couche de 1cm de fumée en localisé dans des tranchées de 30 m de longueur et de 20 cm de largeur. La parcelle a été irriguée par le système goutte à goutte (gaine perforée). L'irrigation se faisait pendant 5 jour par semaine de 8.00 H jusqu'à 12.00 H toutes au long de notre essai. La date de plantation est le **18/03/2023 (Figure 10)**.

Durant toute l'expérimentation aucune pratique culturale n'a été effectuée.



La plantation

Figure 10. Repiquage.

2.5. Mesures morphologiques.

Les mesures morphologiques sont réalisées sur cinq plantes de chaque unité expérimentale. Les principaux caractéristiques morphologiques mesurées sont:

- Largeur de la feuille.
- La longueur de la feuille.
- Hauteur de la plante.
- Epaisseur de la tige.
- Nombre des fleurs.
- Meseurs des fruits (poid et diamètre de fruit).

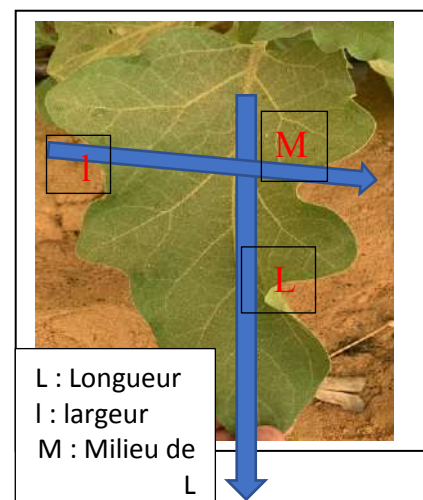


Photo 11. Mesures morphologiques de la feuille.

2.6. Méthodes d'échantillonnage.

Le développement de l'aleurode se déroule entièrement sur la face inférieure des feuilles du végétal (THIBAUT, 1988). Selon BENMESSAOUD et al. (2000), le développement de l'aleurode est en étroite relation avec la phénologie de la plante.

Pour suivre le taux d'infestation des plants attaqués par les mouches blanches ainsi que leurs développements, un échantillon de douze plants choisis au hasard sur chaque variété et pour chaque bloc, nous avons prélevé une jeune feuille et une vieille feuille à cause de la vigueur des plants. La technique d'échantillonnage utilisée est celle proposée par (ABISGOLD & FISCHPOOL, 1990). Les feuilles infestées ainsi que celles saines étaient ramenées au laboratoire et soumises à des observations minutieuses sous une loupe binoculaire. Les folioles saines ainsi que celles présentant des différentes formes de ravageur étaient comptées (Figure 12).

Le taux d'attaque global = nombre de feuilles infestées X 100/ nombre total de feuilles.

Afin de connaître les niveaux d'infestation et évaluer la sévérité d'attaque, le nombre de larves par feuille a été comptabilisé sous loupe binoculaire. Les niveaux d'infestation ont été classés selon les paramètres établis par (Gerling, 1985) : Bas = 1 à 5 larves/feuilles, Moyen = 6 à 20 larves/feuilles, Elevé = 21 larves/feuilles.

Pour évaluer l'efficacité des produits utilisés faire le comptage avant traitement ensuite le refaire après traitement.

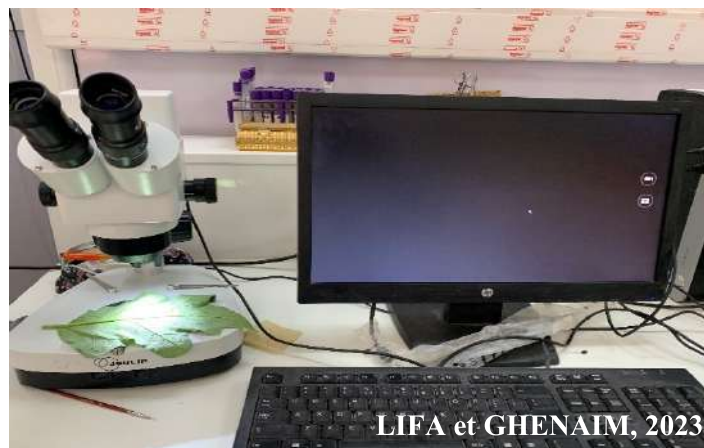


Figure 12. Loupe binoculaire intégré à une caméra.

2.7. Insecticides utilisés lors du traitement.

Pour évaluer l'efficacité de traitement chimique contre les mouches blanche on a choisi deux spécialités commerciales avec la même matière active l'une originale et l'autre générique, c'est deux pesticides les plus et utilisé en Algérie pour lutter contre les aleurodes.

➤ **Produit 1 Générique : AXAM**

Matière active: THIAMETHOMAX 25% WP

Description : C'est un produit hautement systémique, il agit par ingestion et contact sur les insectes cibles, il a une activité systémique et une pénétration rapide dans une plante, que ce soit ; par les feuilles ou les racines, un champ d'activité très large qui lui permet de contrôler de nombreuses espèces d'insectes dans la plupart cultures.

C



Ravageur : vers blanc ; **Dose** : 50g/hl ; **Dar** : 30jours.

Figure 13. L'emballage des Produit 1, AXAM.

➤ **Produit 2 Original : Actara 25 WG**

Matière active : THIAMETHOMAX 25%

Description : Insecticide systémique pour le contrôle des insectes piqueur-suceurs dans plusieurs cultures, est un produit systémique. La matière active est véhiculée par la sève, elle circule dans tous les organes de la plante lui assurant une protection efficace et soutenue dans le temps, est doté d'une longue persistance d'action (8 à 10 semaines) garantissant une longue durée de protection.

Dose : 20g/hl ; **Dar** : 3-7jours.



Figure 14. L'emballage des Produit 2, Actara 25 WG.

2.7.1. Méthode de traitement.

Pour contrôler le débit des appareils. Placer la tête du pulvérisateur en position d'écoulement, et laisser couler le liquide de la buse dans la mesure pendant 5 mn. En plus vérifiant que la prise d'air fonctionne bien. Pour augmenter ou diminuer le débit (GOIZPER,2009). Les étapes de la préparation de la bouillie sont comme suivantes :

- Remplir le pulvérisateur à demi avec un litre d'eau.
- Ajouter la dose de l'insecticide.
- Bien mélanger la bouillie.



- Remplir le reste de la quantité de l'eau.

Figure 15. Traitement des produits sur l'aubergine.

2.8. Dispositif expérimental.

Le dispositif est composé de 3 blocs, chaque bloc est composé de 2 sous blocs, chaque sous bloc contient les deux variétés d'aubergine avec 8 plants pour chacune (Figure 16).

2.8.1. Facteurs étudiés.

Facteur 1 : deux variétés (VH, VTG).

Facteur 2 : deux pesticides (P1, P2).

2.8.2. Nombre de traitement.

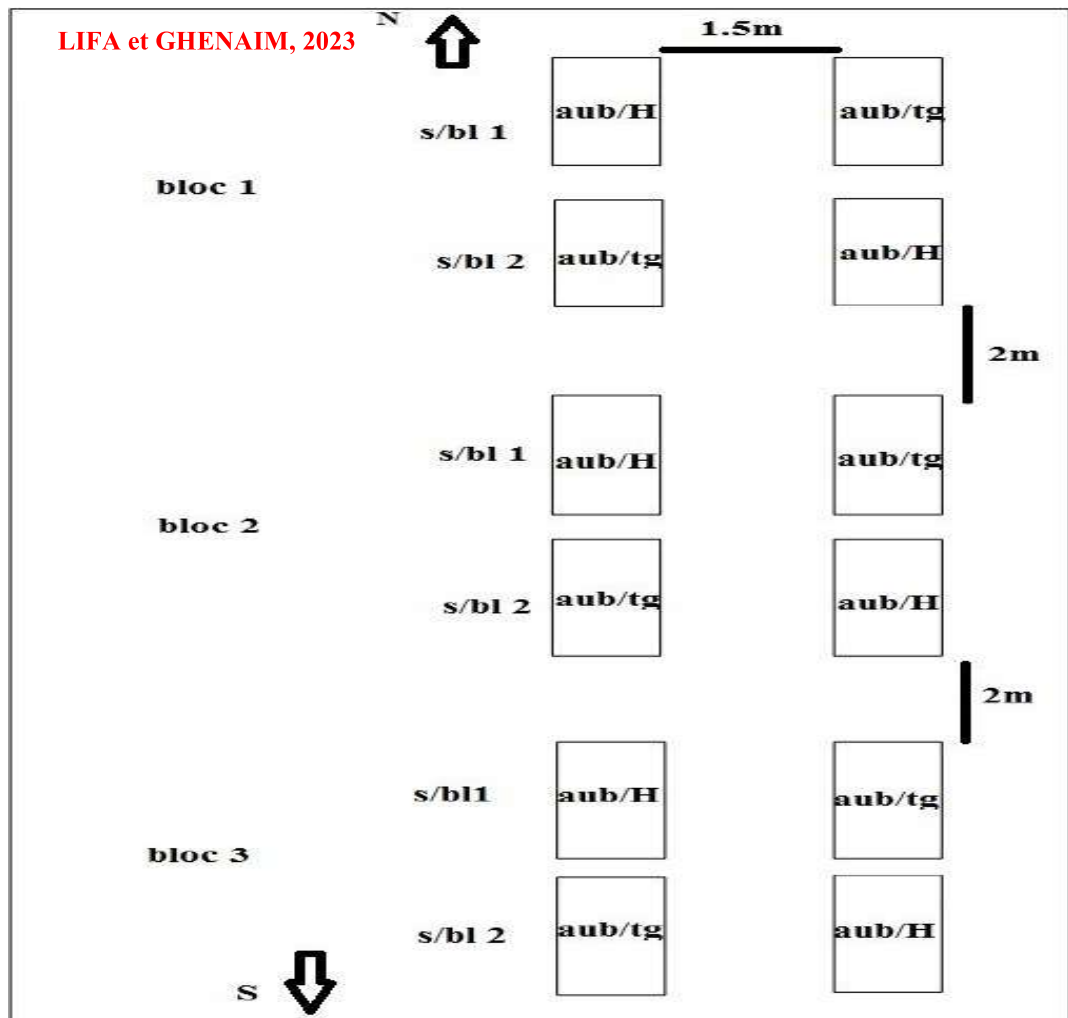
Nous avons quatre traitements (2 variétés × 2 pesticides), VH P1, VH P2, VTgP1, VTg P2.

2.8.3. Nombre et dimension des unités expérimentale.

- Nous avons trois répétitions le nombre des unités expérimentales

$$4 \times 3 = 12 \text{ répétitions.}$$

- Nombre des plants par parcelles : 96 plants.



S/bl: sous bloc , aub : aubergine , H : hybrid , Tg : Touggourt

Figure 16. Le dispositif expérimental.

2.9. Analyse statistique.

Le test d'analyse de la variance (ANOVA) à un critère ou à un facteur de classification consiste à comparer plus de deux moyennes de plusieurs populations à partir des données d'échantillons aléatoires simples et indépendants (**Dagnelie, 2007**). La réalisation du test se fait soit en comparant la valeur de F observé avec une valeur théorique $F_{1-\alpha}$ extraite à partir de la table F de FISHER pour un niveau de signification $\alpha=0.05$; 0.01 ou 0.001 et pour K1 et K2 degrés de liberté, soit en comparant la valeur de la probabilité p avec toujours les différentes valeurs de $\alpha=5\%$, 1% ou 0.1%. Selon que cette hypothèse d'égalité des moyennes est rejetée au niveau $\alpha=0.05$; 0.1 ou 0.01, on dit conventionnellement que l'écart observé est significatif, hautement significatif ou très hautement significatif. On marque généralement ces écarts d'un, deux ou trois astérisques (étoiles) (**Dagnelie, 2007**).

S'il existe une différence entre les différentes moyennes calculées on réalise un test de Fisher (LSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%. L'ANOVA est appliquée sur quelques paramètres les plus discriminants dans les deux régions d'étude.

Chapitre III. Résultat et discussion

3.1. Résultats et discussion.

3.1.1. Analyse des mesures morphologiques.

3.1.1.1. Hauteur de la plante.

L'analyse de la variance sur la hauteur des plantes (**Tableau 3**), montre une différence significative entre les hauteurs des deux variétés étudiées ($Pr = 0,0417$, $DDL=1$).

Tableau 3. Analyse de la variance sur la hauteur de la plante.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	600.2500	600.2500	4.4775	0.0417
Erreur	34	4558.0556	134.0605		
Total corrigé	35	5158.3056			

Selon le test de Fisher (LSD), analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95 % sur la hauteur des plantes, le facteur variété a montré 2 groupes, un groupe A qui présente la variété hybride avec une moyenne estimée de 54,22 cm et un deuxième groupe B qui présente la variété de Touggourt avec une moyenne estimée de 46,0556 cm (**Figure 17**). Selon les normes de la maison **CLAUSE** donne une hauteur de 70 cm pour la variété hybride.

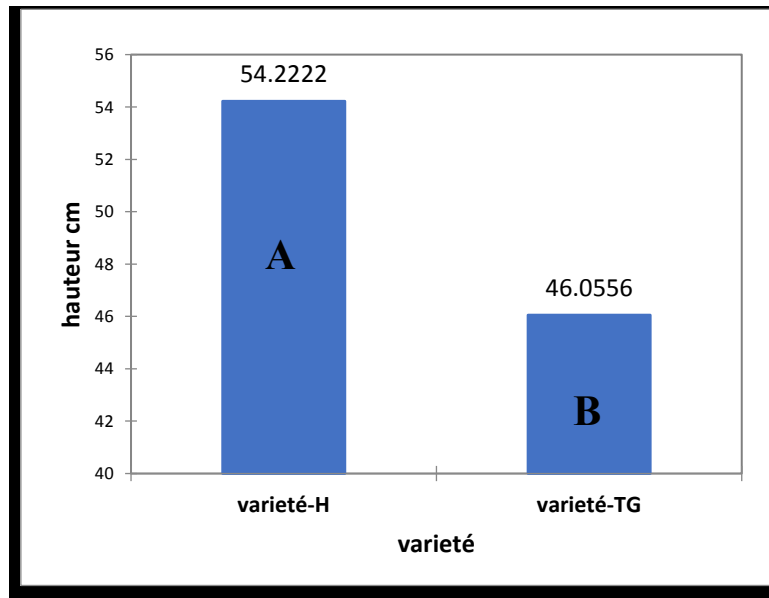


Figure 17. Graphique des moyennes la hauteur des deux variétés.

3.1.1.2. Epaisseur de la tige.

Selon **Figure 18**, la moyenne de l'épaisseur de la tige des plants pour le facteur variété est de 21,56 mm pour la variété hybride et 19,31 mm pour la variété paysanne de Touggourt.

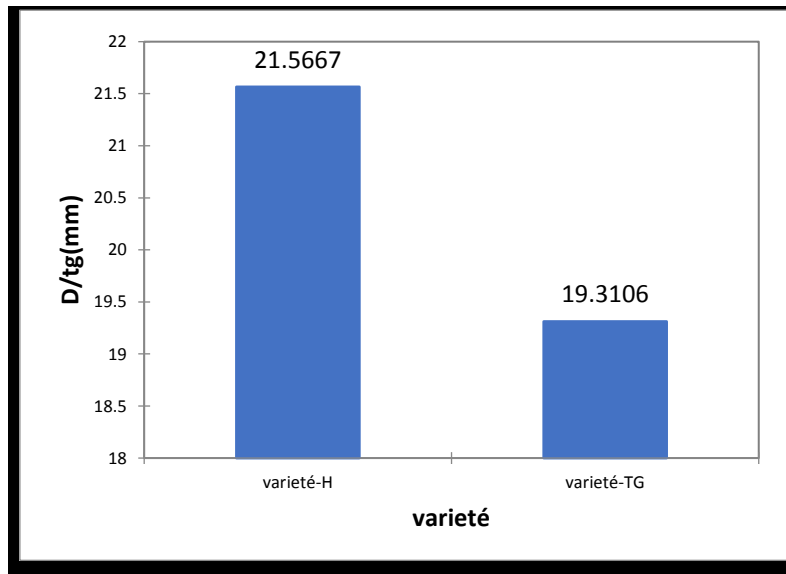


Figure 18. Graphique des moyennes de l'épaisseur de la tige des deux variétés.

L'analyse de la variance sur l'épaisseur de la tige (**Tableau 4**), montre que le facteur étudié variété n'a pas montré une différence significative ($Pr = 0,1997$, $DDL=1$).

Tableau 4. Analyse de la variance sur le volume de tige de la plante.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	45.8103	45.8103	1.7106	0.1997
Erreur	34	910.5091	26.7797		
Total corrigé	35	956.3194			

3.1.1.3. Nombre des fleurs.

Selon la **Figure 19**, la moyenne du nombre des fleurs pour le facteur variété est de 15,89 pour la variété hybride et 12,94 pour la variété paysanne de Touggourt.

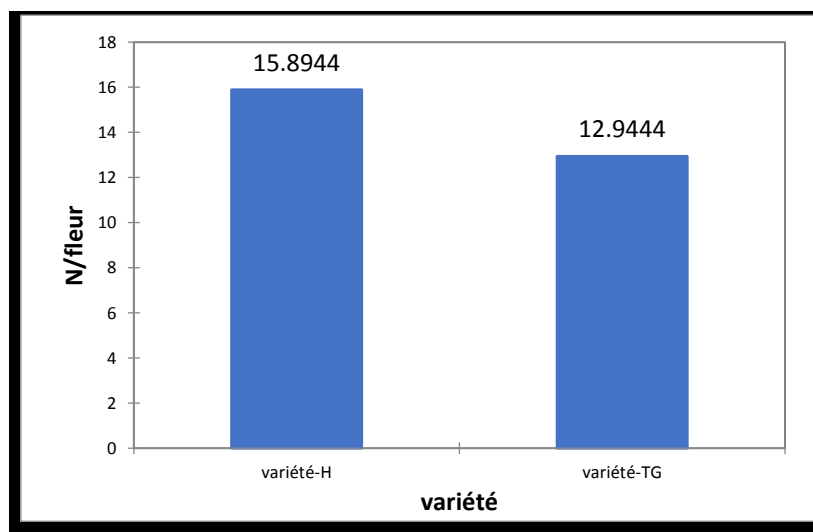


Figure 19. Graphique des moyennes du nombre des fleurs des deux variétés.

L'analyse de la variance sur nombre des fleur (**Tableau5**), montre que le facteur étudié variété n'a pas montré une différence significative (Pr =0,3120, DDL=1).

Tableau 5. Analyse de la variance sur nombre des fleurs de la plante.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	78.3225	78.3225	1.0533	0.3120
Erreur	34	2528.1539	74.3575		
Total corrigé	35	2606.4764			

3.1.1.4. Largueur de la feuille.

Selon la **Figure 20**, la moyenne du nombre des fleurs pour le facteur variété est de 17,43 cm pour la variété hybride et de 15,93 cm pour la variété paysanne de Touggourt.

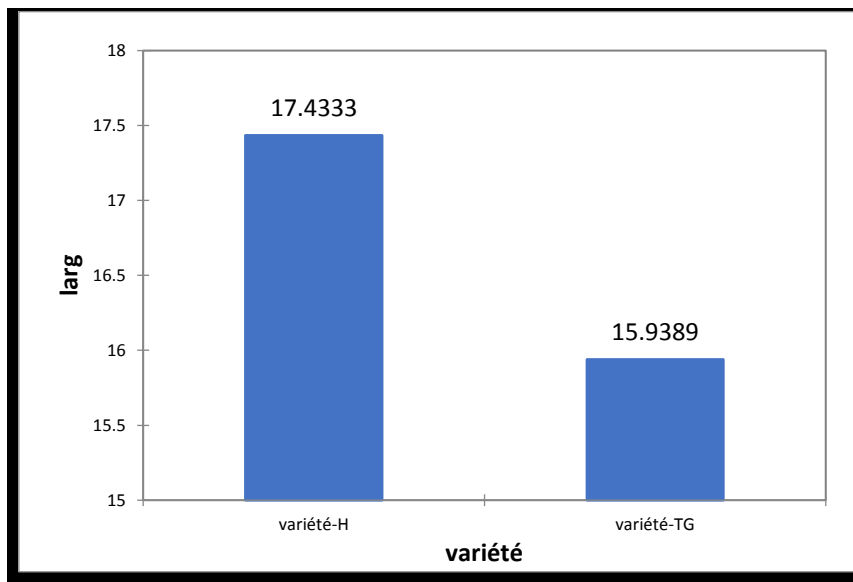


Figure 20. Graphique des moyennes de la largeur de la feuille des deux variétés.

L'analyse de la variance sur la large des feuilles. (**Tableau 6**), montre que le facteur étudié variété n'a pas montré une différence significative (Pr =0.1923, DDL=1).

Tableau 6. Analyse de la variance sur la large des feuilles de la plante.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	20.1003	20.1003	1.7691	0.1923
Erreur	34	386.3028	11.3618		
Total corrigé	35	406.4031			

3.1.1.5. Longueur de la feuille.

L'analyse de la variance sur le long des feuilles (**Tableau7**), montre que le facteur étudié variété montré il y'a une différence significative (Pr =0.0002, DDL=1).

Tableau 7. Analyse de la variance sur le long des feuilles de la plante.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	196.0000	196.0000	17.5715	0.0002
Erreur	34	379.2500	11.1544		
Total corrigé	35	575.2500			

Selon le test de Fisher (LSD), analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95 % sur le long des feuilles le facteur variété a montré 2 groupes, un groupe A qui présente la variété hybride avec une moyenne estimée de 25,9167 cm et un deuxième groupe B qui présente la variété Touggourt avec une moyenne estimée de 21.2500 cm (**Figure 21**).

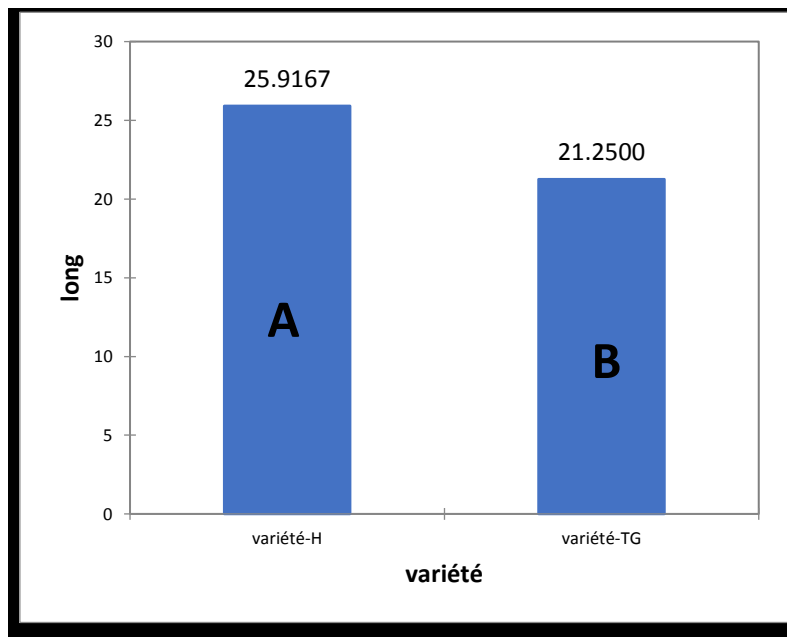






Figure 21. Graphique des moyennes de la longueur de la feuille des deux variétés.

3.1.1.6. Caractéristiques des fruits.

Selon le **tableau 8**, les caractéristiques des deux fruits l'hybride et la variété paysanne de Touggourt sont aussi comparable.

Tableau 8. La mesure des fruits des deux variétés.

Variété	Société	Caractéristiques des fruits	
Galine F1	CLAUSE	Poids: 220 - 600 g Diamètre: 7 – 10 cm Long: 13 – 17 cm Sans épine Texture de la peau : Blanc sans grains	
			
Paysanne (Touggourt)	/	Poids: 150 - 300 g Diamètre: 6 – 8,5 cm Long: 07 – 11 cm Sans épine Texture de la peau : Blanc sans grains	
			

Le poids de fruit est entre 220 gr-600 gr **VH** les mêmes résultats qui est indiqué par la société fabricant (**CLAUSE**), poids de fruit pour variété paysanne entre 150gr-300gr.

3.1.2. Analyse de la dynamique d'infestation.

3.1.2.1. Taux d'infestation des feuilles après 45 jours.

Selon **Figures 22**, le taux d'infestation des feuilles après 45 jours de plantation est de 1,54 % pour la variété de Touggourt et de 1,74 % pour la variété hybride F1.

Il existe très peu de travaux sur la résistance variétale de l'aubergine aux aleurodes. Seul **DI PIETRO (1975)** a étudié le comportement en plein champ de 3 variétés vis-à-vis de l'aleurode qui semble se multiplier d'avantage sur la variété Monstrueuse de New York que sur Dourga et Ronde de Valence.

La durée de son cycle dépend de la température, de l'humidité relative, de la photopériode et de la plante hôte (**Gerling et Howoritz, 1986 ; Maignet, 1995**), aussi (**Muller et al., 2018**) ont mentionné que le cycle biologique moyen de aleurode est de 35 jours à 18 C°, de 21 jours à 25 C°, et de 18 jours 30 C°.

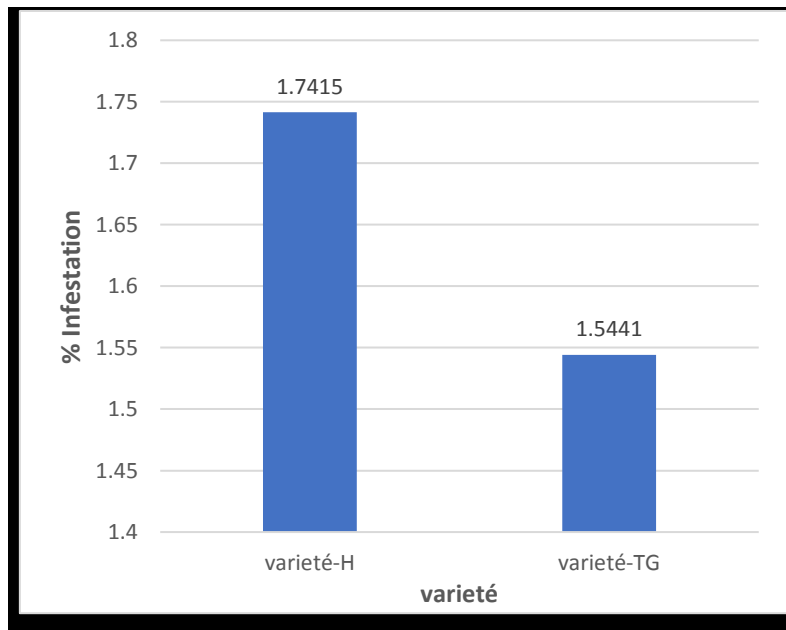


Figure 22. Graphique des moyennes du taux d'infestation par les aleurodes après 45 jours.

L'analyse de la variance sur le pourcentage d'infestation des feuilles (**Tableau 9**), montre que le facteur étudié variété n'a pas montré une différence significative (Pr = 0,8655, DDL=1).

Tableau 9. Analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles après 45

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	0.3504	0.3504	0.0291	0.8655
Erreur	34	408.7871	12.0231		
Total corrigé	35	409.1374			

jours.

3.1.2.2. Taux d'infestation des feuilles après 52 jours.

Selon les **Figures 23**, le taux d'infestation des feuilles après 52 jours de plantation est de 0,15 % pour la variété de Touggourt et de 0,5 % pour la variété hybride F1.

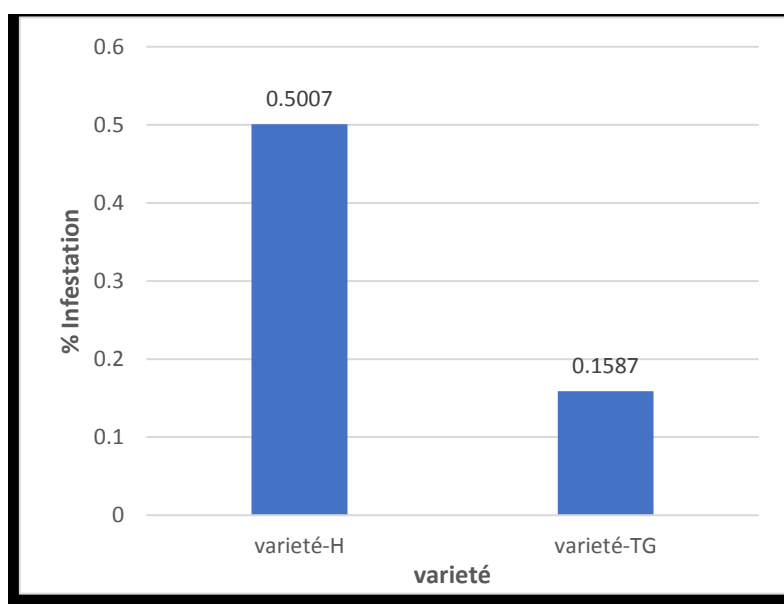


Figure 23. Graphique des moyennes du taux d'infestation par les aleurodes après 52 jours.

L'analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles (**Tableau10**), montre que le facteur étudié variété n'a pas montré une différence significative (Pr =0,2962, DDL=1).

Tableau 10. Analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles après 52

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	1.0525	1.0525	1.1256	0.2962
Erreur	34	31.7914	0.9350		
Total corrigé	35	32.8438			

jours.

Discussion (après 45 jours et 52 jours).

D'après les résultats de l'infestation d'aubergine, il y a une diminution du taux d'infestation successivement pour la variété hybride et celle de Touggourt après 45 jour de 1,74 % (V H) et 1,54 % (VTG), à un taux de 0,50 % (V H) et 0,15 % (VTG) après 52 jours (Une période de 7 jours) Selon **Gatimel, (2008)** indique que sous un climat subtropical la

durée de développement larvaire (œuf à adulte) oscille autour d'une vingtaine de jours et la longévité des adultes varie entre 10 à 15 jours.

3.1.2.3. Taux d'infestation des feuilles après 59 jours.

Selon **Figures 24**, le taux d'infestation des feuilles après 59 jours de plantation est de 1,42 % pour la variété de Touggourt et de 1,31 % pour la variété hybride F1.

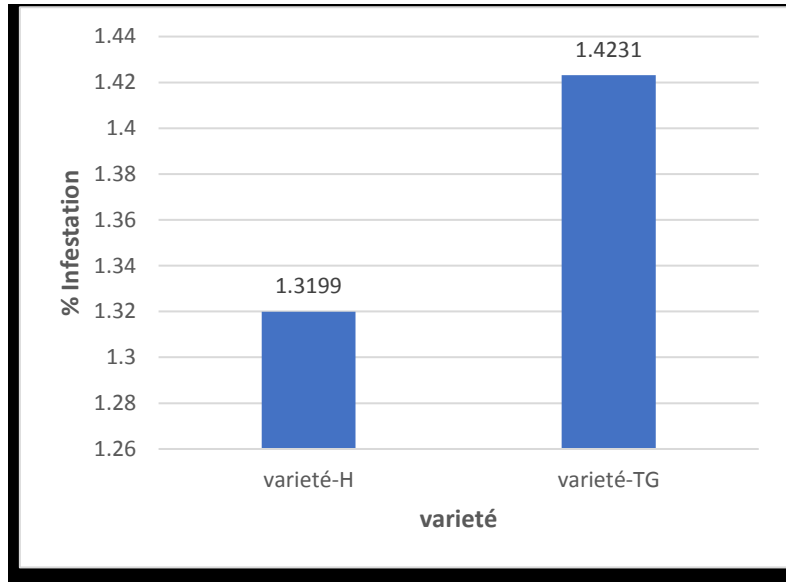


Figure 24. Graphique des moyennes du taux d'infestation par les aleurodes après 59 jours.

L'analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles (**Tableau 11**), montre que le facteur étudié variété n'a pas montré une différence significative ($Pr = 0,8617$, $DDL=1$).

Tableau 11. Analyse de la variance sur pourcentage d'infestation des feuilles après 59 jours.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	0.0958	0.0958	0,0308	0,8617
Erreur	34	105,7508	3,1103		
Total corrigé	35	105,8466			

3.1.2.4. Taux d'infestation des feuilles après 74 jours.

Selon **Figures 25**, le taux d'infestation des feuilles après 74 jours de plantation est de 0,77 % pour la variété de Touggourt et de 1,23 % pour la variété hybride F1.

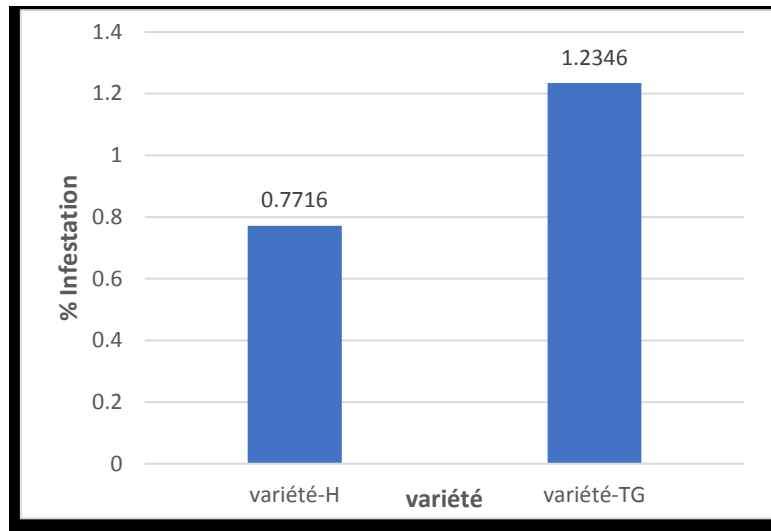


Figure 25. Graphique des moyennes du taux d’infestation par les aleurodes après 74 jours.

L’analyse de la variance sur pourcentage d’infestation des feuilles (**Tableau 12**), montre que le facteur étudié variété n’a pas montré une différence significative ($Pr = 0,1809$, $DDL=1$).

Tableau 12. Analyse de la variance sur pourcentage d’infestation des feuilles après 74 jours.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	1.9290	1.9290	1.8659	0.1809
Erreur	34	35.1509	1.0338		
Total corrigé	35	37.0799			

3.1.2.5. Nombre des larves après 74 jours.

Selon les **Figures 26**, le nombre des larves après 74 jours de plantation est de 16,27 pour la variété de Touggourt et de 18,61 pour la variété hybride F1.

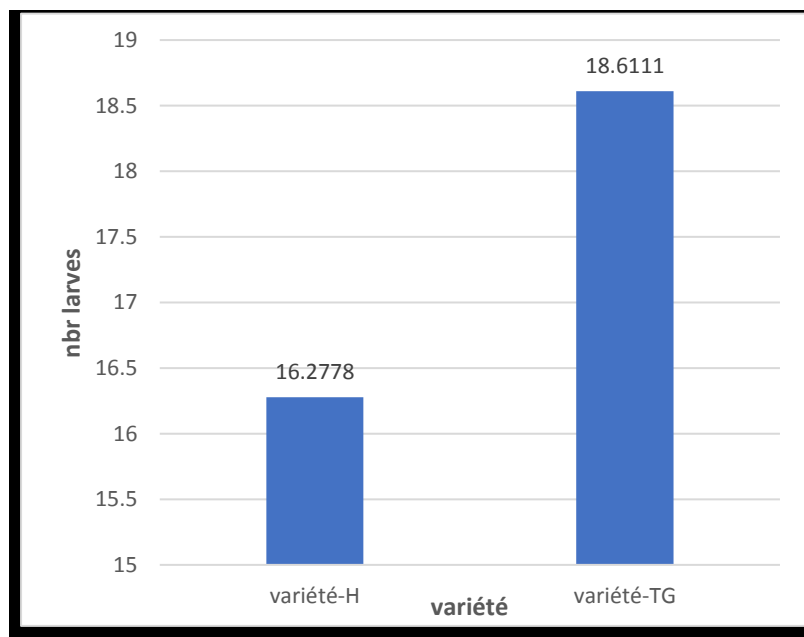


Figure 26. Graphique des moyennes de nombre des larves après 74 jours.

L'analyse de la variance sur nombre des fleur (**Tableau 13**), montre que le facteur étudié variété n'a pas montré une différence significative ($Pr=0,8176$, $DDL=1$).

Tableau 13. Analyse de la variance sur nombre des larves avant traitement.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Variété	1	49.0000	49.0000	0.0540	0.8176
Erreur	34	30851.8889	907.4085		
Total corrigé	35	30900.8889			

3.1.2.6. Nombre des larves après traitement.

Selon le **Figures 27**, le nombre des larves après traitement sur les deux facteurs variété et insecticide, est l'insecticide 1 sur la variété hybride qui donne une valeur de 34,22 et de 18,33 sur la variété paysanne de Touggourt. L'insecticide 2 sur la variété paysanne de Touggourt de 11,33 et sur la variété hybride donne une valeur de 30,66.

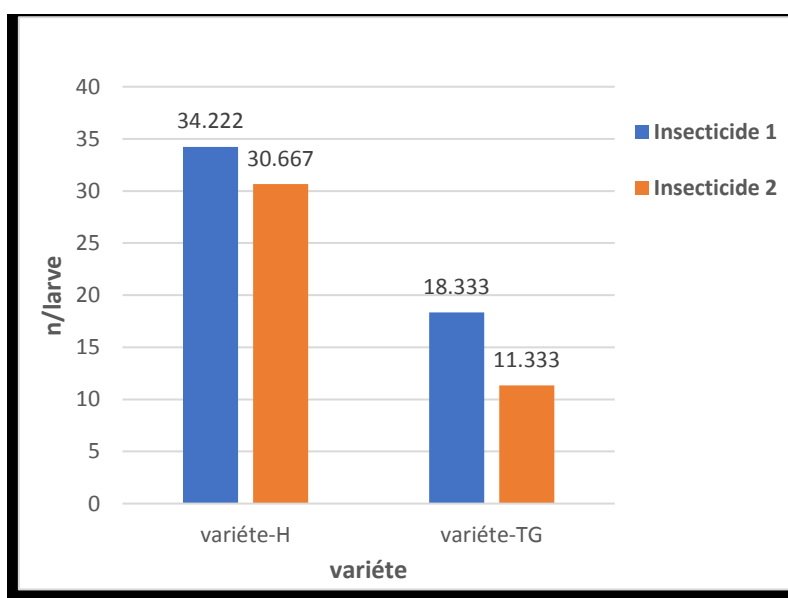


Figure 27. Graphique des moyennes de nombre des larves après traitement.

L'analyse de la variance sur de nombre de larve après traitements (**Tableau 14**), montre que les deux facteurs étudié variété et traitement n'a pas montré une différence significative ($Pr=0.2706$, $DDL= 3$).

Tableau 14. Analyse de la variance sur nombre des larves après traitement.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Insecticide	1	250.694	250.694	0.335	0.567
Variété	1	2791.361	2791.361	3.729	0.062
Traitement*variété	1	26.694	26.694	0.036	0.851
Erreur	32	23951.556	748.486		
Total corrigé	35	27020.306			

3.1.2.7. Nombre des adultes morts après traitement.

Selon les **Figures 28**, le nombre des adultes morts après traitements sur le deux facteurs variété et insecticide, est l'insecticide 1 sur la variété hybride qui donne une valeur de 1,11 et de 0,55 sur la variété paysanne de Touggourt. L'insecticide 2 sur la variété paysanne de Touggourt de 0,55 et sur la variété hybride donne une valeur de 1.

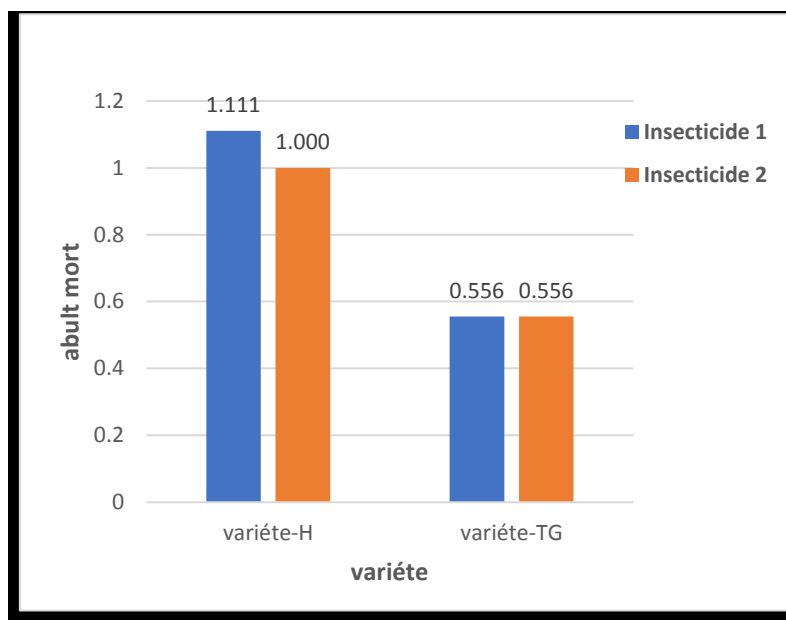


Figure 28. Graphique des moyennes de nombre des adultes morts après traitement.

L'analyse de la variance sur d'adultes morts après traitements (**Tableau 15**), montre que les deux facteurs étudié variété et traitement n'a pas montré une différence significative (Pr =0.7229, DDL= 3).

Tableau 15. Analyse de la variance sur d'adultes morts après traitements.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Insecticides	1	0.028	0.028	0.016	0.900
Variété	1	2.250	2.250	1.301	0.262
Traitement*variété	1	0.028	0.028	0.016	0.900
Erreur	32	55.333	1.729		
Total corrigé	35	57.639			

Discussion. (Nombre des larves et les adultes morts).

Après le traitement avec deux pesticide de même matière actif de différent société commercial notre résultats a donné la moyenne de nombre de larve suivant 34,22 pour la variété hybride et de 30.66 pour la variété paysanne et un moyenne d'adulte mort de 1.11% pour **VH** et 1% pour **VTG** qui confirme la résistance des aleurodes au pesticide, La lutte chimique tend ainsi à se restreindre, en raison à la fois des préoccupations environnementales

mais aussi suite à une évolution très large des résistances de aleurode vis-à-vis de la plupart des insecticides autorisés (**Palumbo et al. 2001, Horowitz et al. 2007**). Les produits chimiques qui ont un effet de contact agissent sur la cuticule ou le système interne de l'insecte. Et les pesticides doivent être placés dans les zones préférées de la mouche blanche pour qu'elle puisse la toucher, et son effet est souvent sur les larves et les adultes grâce à un système insecticide absorbé par la plante, et son effet est plus important sur les jeunes plantes (**HANAFI, 2000**).

Conclusion

Conclusion

Notre travail consiste à étudier la résistance de deux variétés d'aubergine (*Solanum melongena L.*) vis-à-vis a les aleurodes sous serre. Les mesures morphologiques sur les deux variétés hybride et paysanne ont montré une différence significative de la hauteur de la plante et de la longueur de la feuille est qui peuvent être des caractéristiques variétales.

Le suivi des taux d'infestation par l'aleurode pour les deux variétés étudiées, les résultats ont montré qu'il y a une différence pour les moyennes d'infestation. Malgré que la différence ne soit pas statistiquement significative on remarque parfois une résistance de la variété paysanne au début du cycle.

Nos observations montre qu'il n'y pas une différence significative entre les deux insecticides tout fois les moyenne de l'insecticide originale est meilleur que le générique.

La mise en évidence de la résistance même partielle serait d'un plus grand intérêt dans l'intégration d'autres méthodes de lutte, notamment biologiques.

En perspective, il serait très important de continuer cette étude et prospecter d'autres variétés d'aubergine paysanne dans des conditions de culture plus favorable avec plus de moyens. L'étude de l'efficacité des pesticides est une obligation surtout pour les produits génériques et qui peuvent être la cause de la résistance des insectes.

Références bibliographiques.

Berkla Ismaïel, 2016. Dynamique spatiotemporelle de la salinité des sols sableux irrigés En milieu Aride. Application A une palmeraie De La cuvette de Ouargla En Algerie. Ecole national supérieur d'agronomie 2016.

Bonato, O., Bousquet F. 2007. Modélisation de la dynamique des foyers de Bemisia tabaci sous serre de tomate grâce au logiciel Cormas. Mémoire de Master état d'Agronomie Approfondie, P.46.

Calvet, R., Barriuso, E., Bedos, C., Benoit, P., Caharnay, M.-P., & Coquet, Y. (2005). *Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales.* Edition France Agricole.p 636.

Calvet, R., Barriuso, E., Bedos, C., Benoit, P., Caharnay, M.-P., & Coquet, Y. (2005). *Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales.* Edition France Agricole.p 636.

CLAUSE, 2023. <https://www.clausehomegarden.com/fr/producteur-fournisseur-semences>.

Clavet R., Barriusso E., Bedos C., Benoit P., Charnay, M.-P., Coquet Y., 2005. Les pesticides dans le sol conséquences agronomiques et environnementales. France Agricole, Paris.625 p.

Couteux A, Salaun C.2009.ACTA index phytosanitaire.45e édition.

CRONQUIST.A. 1988 : The evolution and Classification of Flowering plants. New York Botanical Garden, Bronx.

Dagnelie, p., 2006. Statistique théorique et appliquée. Interférence statistique à une et à deux dimensions. Deuxième Edition. De boeck Ed. 734p.

DANIEL BROSSARD (CTIFL DPM), NOVEMBRE, 2002 : Mémento Fruits & légumes, CTIFL, centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, 248, 249NY.

Denholm, I., Devine, G.J., Williamson, M.S., 2002. Evolutionary genetics. Insecticide resistance on the move. *Science* 297, 2222–2223.

Domange N., 2005 - Etude des transferts de produits phytosanitaires à l'échelle de la parcelle et du bassin versant viticole (Rouffach, Haut-Rhin), thèse doctorat, sciences de la terre et de l'univers, université Louis Pasteur StrasbourgI, 285p.

G.J.H. GRUBBEN, O.A. DENTON ,2004 : Ressources végétales de l'Afrique Tropicale 2(PROTA) ; légume, wageningen, pays-bas, P548-553.

G.J.M. GRUBBEN, 1977 : Tropical vegetable and their genetic resources, IBPGR, 23 :34-37.

Gatimel, B.2008. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) du Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV)3 :1-2.

Gerling D (1985). Parasitoids attacking *Bemisia Tabaci* (HOM, Aleyrodidae) in eastern Africa. *Entomophaga*. 30, 163-165.

Gerling, D., Howoritz, A.R.1986 Autoecology of *Bemisia tabaci*. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 17 :5-19.

GOIZPER, 2009: Utilisation d'un pulvérisateur à dos à PE-16 litres de GOIZPER pour le traitement du coton. Présentation PowerPoint, 11 p.

Gregory, S.H., Gregory, A. E. 2005. An Identification Guide to The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) Of the Southeastern United States. *Entomologist* 88(4) 518-534.

Hamon, S., 2001 : Des modèles biologiques à l'amélioration des plantes. Editions IRD, p 189.

HIRAKAWA H, SHIRASAWA K, MIYATAKE K, NUNOME T, NEGORO S, OHYAMA A, YAMAGUCHI H, S SATO, ISOBE S, TABATA S, FUKUOKA H.,2014 : DNA Research, sous presse. Projet de séquence génomique de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) : les espèces représentatives de *Solanum* indigènes à l'ancien monde).

Hortipratic CTIFL 2003, Fiches aubergine industrie OP Sud Ouest Bio 2007, CDA 31 2007, aubergine CIVAM BIO 66 2003.

J. BROSSER., 2000 : Flore des Mascareignes : La Réunion, Mauries, Rodrigues, Paris, P.1,27,28.

JESHAJAHU., 18 January 2018 : Eggplant By Lat. *Solanum melongena*, Solanaceae, Fr. Aubergine, Ger. Eierfrucht, It. Melanzana, Sp. Berenjena, Nothmann Book Handbook of Fruit Set and Development 1st Edition.

Lindquist, A.W., Wilson, H.G., 1948. Development of a Strain of Houseflies Resistant to DDT. *Science* 107, 276.

Lindquist, B. (1948). Genetics in Swedish forestry practice. *Genetics in Swedish forestry practice*.

LNE., 2008 - Les pesticides. Laboratoire national de météorologie d'essai, 15 p.

LOU, Q. IOVENE, M., SPOONER, D.M., BUELL, C.R. & JIANG, J.,2010 : Evolution of chromosome 6 of *Solanum* species revealed by comparative fluorescence in situ hybridization mapping. *Chromosoma* 119,435–442.

Louat, F., 2013. Etude des effets liés à l'exposition aux insecticides chez un insecte modèle, *Drosophila melanogaster*. Thèse de doctorat Université d'Orléans-Val de Loire. 28-46.

M.C. DAUNAY, et al., 1993 : production and characterization of fertile somatic hybrid of eggplant (*Solanum melongena* L.) With *Solanum aethiopicum* L. *Theor.Appl. Genet.*85 :841-850.

N.C. CHEN, H.M.LI., 2000 : Cultivation and breeding of eggplant, Asian vegetable Research and Development center.

ONM, 2022. Office national de la météorologie de Ouargla.

Palumbo, J.C., A.R. Horowitz, and N. Prabhaker (2001) Insecticidal control and resistance management for Bemisia tabaci. Crop protection 20, 739-765.

PATRICIA ERARD, CTIFL., 2003 : l'aubergine, Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. P32.

Prové P., Ambrosi D., Barralis G., Cluzea-Moulay S., Coutin R, Faivre-Amiot A., Muller B., De LA Rocque B., 2007. Répertoire terminologique en protection des plantes. 5e édition. AFP-CEB (association française de protection des plantes, commission des essais biologique). Alfortville (France), 94 p.

R. TOURTE., 2005 : Histoire de la recherche agricole en Afrique Tropicale Francophone volume 1, aux sources de l'agriculture africaine : de la préhistoire au moyen age, FAO2005.

RICHARD, A. 1823 : Botanique médicale, ou histoire naturelle et médicale : des médicaments, des poisons et des aliments, tirés du règne végétal. Edition Béchot jeune, volume 1, p 291.

S.D. DOIJODE, 2012 : Eggplant : Solanum melongena L., Tomato : Lycopersicon esculentum Mill., and Peppers : Capsicum annuum L.

Saint-Laurent L., Onil S., 2001 - Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticide en agriculture maraîchères. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Etude subventionnée par l'IRSST, 89 pp.

Shankara, N., Joep van L., Marja G., Martin H., Barbara van D. 2005. La culture de la tomate : 5 éditions, paris, p.105.

Soualah, S., Osmane Y. 2009. Contribution à l'étude de la dynamique de population de l'Aleuride des serres Bemisia tabaci Gen. (Homoptéra, aleyrodidae) sur la culture de piment, dans region de doucen (Biskra). Thèse de magistère, 70 pages.

SUBMITTED, 2012 : HALID, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00752358>., P.14.

Tanor N, 2008. Etude des principaux paramètres permettant une évaluation et une réduction des risques d'exposition des opérateurs lors de l'application de traitement phytosanitaire en culture maraichère et cotonnière au Sénégal.

Tikarrouchine, R. 2009. Caractérisation agronomique et technologique de 17 hybrides F1 de tomate « Lycopersicum esculentum Mill. » obtenus par croisement. Thèse de magister Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach-Alger, 26 P.

WHO. (2010). *The Who Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2009.* World Health Organization.p.60. [https://doi.org/ISBN 978 92 4 154796 3](https://doi.org/ISBN%209789241547963).

WU X, BEECHER GR, HOLDEN JM, HAYTOWITZ DB, GEBHARDT SE., 2006 : Prior RL. Concentrations of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption. J Agric Food Chem. 2006 ;54(11) :4069–75. View Article Pub Med Google Scholar.

X YANG, YF CHENG, C DENG, Y MA... - BMC. 2014: bmcgenomics.biomedcentral.com...Comparative transcriptome analysis of eggplant (Solanum melongena L.) and turkey berry (Solanum torvum Sw.) : phylogenomics and

disease résistance analysis ... Solanum torvumSw.Solanum melongena L. Comparative transcriptomicsEvolutionPlant résistance genes).

HANAFI, A, 2000. Management de la mouche blanche et le TYLCV, 100 pages.

UKMO,2013. Université Kasdi Merbah Ouargla,2013.

Annexes



La corde



Tendeur fil de fer



Pince coupante



Houx



Le pelle



Sac en papier



Loupe microscopie



Piège collant jaune

Résumé

L'objectif de cette étude est de tester la résistance de deux (02) variétés d'aubergine vis-à-vis les aleurodes sous serre. Nous avons étudié un deuxième facteur en relation avec l'efficacité de deux insecticides sous serre dans l'exploitation de l'université Kasdi Merbah Ouargla.

Le suivi des taux d'infestation par l'aleurode pour les deux variétés étudiées, les résultats ont montré qu'il y a une différence pour les moyennes d'infestation. Malgré que la différence ne soit pas statistiquement significative on remarque parfois une résistance de la variété paysanne au début du cycle.

Nos observations montre qu'il n'y pas une différence significative entre les deux insecticides tout fois les moyenne de l'insecticide originale est meilleur que le générique.

La mise en évidence de la résistance même partielle serait d'un plus grand intérêt dans l'intégration d'autres méthodes de lutte, notamment biologiques.

Mots clés : Aubergine, aleurode, pesticide, résistance variétale, Ouargla.

Abstract

The objective of this study was to test the resistance of two (02) eggplant varieties to whiteflies under glass. We studied a second factor in relation to the efficacy of two insecticides under glass at the Kasdi Merbah Ouargla University farm.

Monitoring white Fly infestation rates for the two varieties studied, the results showed that there was a difference in infestation averages. Although the difference was not statistically significant, we sometimes noticed a resistance of the peasant variety at the beginning of the cycle.

Our observations show that there is no significant difference between the two insecticides, although the average of the original insecticide is better than the generic.

The demonstration of event partial resistance would be of greater interest in the integration of other control methods, notably biological.

Key words : Aubergine, white Fly, pesticide, varietal resistance, Ouargla.

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو اختبار مقاومة صنفين (02) من الباذنجان ضد الذباب الأبيض في البيوت البلاستيكية. درسنا عاملاً ثانياً يتعلق بفاعلية مبيدين حشريين في المستثمرة الفلاحية جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

متابعة معدل الإصابة بالذباب الأبيض للصنفين المدروسين، وأظهرت النتائج أن هناك فرقاً في معدلات الإصابة. على الرغم من أن الاختلاف ليس ذا دلالة إحصائية، إلا أننا نلاحظ أحياناً مقاومة الصنف الفلاحي في بداية الدورة.

تظهر ملاحظتنا أنه لا يوجد فرق كبير بين المبيدات الحشرية بينما متوسط المبيد الأصلي أفضل من المبيد العام.

إن إظهار المقاومة الجزئية سيكون ذا فائدة أكبر في تكامل طرق التحكم الأخرى، ولا سيما الطرق البيولوجية.

الكلمات المفتاحية: الباذنجان، الذبابة البيضاء، المبيدات الحشرية، مقاومة الأصناف، ورقلة.