UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la nature et de la vie
et Sciences de la terre et de l'univers

Département des sciences de la nature et de la vie

Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Science de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Phytoprotection et Environnement

Présenté par : KRID Keltoum
MESSATI Sana

Thème

Efficacité de la résistance de six variétés de la tomate à *Tuta absoluta* sous abris plastique à l'ITDAS de Hassi Ben Abdellah (Ouargla).

Soutenu publiquement
le : ../../....

Devant le jury :

Mme BABAHANI S	MC (A)	Président	UKM Ouargla
Mme IDDER-IGHILI H	MA (A)	Encadreur/rapporteur	UKM Ouargla
M. KORICH A	MA (A)	Examinateur	UKM Ouargla
M. ABABSA L	MC (A)	Examinateur	UKM Ouargla

Année Universitaire : 2012 /2013

Remerciement

Au terme de ce travail,

Nous remercions tout d'abord de bon Dieu qui nous a donné le courage et la patience pour terminer ce travail.

Nous somment heureuses d'exprimer ici nos remerciements les plus sincères et notre profonde reconnaissance à tous ceux qui de loin ou de prés nous ont aidés à réaliser ce travail, en particulier:

Mme IDDER-IGHILI Hakima, d'avoir accepté de diriger ce travail et pour tous les conseils qu'elle nous a régulièrement prodigués, qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde gratitude et nos remerciements pour la grande disponibilité et l'intérêt constant qu'elle a toujours manifesté à l'égard de notre travail.

Notre reconnaissance s'adresse également au **Mme BABHANI S** pour avoir accepté de présider notre jury.

A Monsieur **KORICHI A et ABABSA L** qui nos avons fait l'honneur de bien vouloir accepter de juger ce travail.

On tient également à remercier **Mr HANACHI S.** pour l'aide particulière qu'il nous apporté. Remercie

Nous remercions infiniment **Mr OUAMEUR M.** directeur de l'ITDAS de nous avoir permis de réaliser notre expérimentation dans les meilleurs conditions.

Ce travail a bénéficié des orientations de nos enseignants : **Melle CHAOUCH Saida**. **Mr EDDOUD A,** on leurs exprime ici notre profonde gratitude.

Sans oublier les ouvriers d'ITDAS en particulier les Ms**, Yacin, Issam, Farouk, Ali, Safa,** qu'ils trouvent ici l'expression de nos vifs remerciements.

Dédicace

A mes très chers parents, source de ma joie de vivre et de mon courage d'avancer.

A mes tendres sœurs: Sabrina, Leila, Samia, Asma.

A mes respectueux frères : Belkhir, ILyes.

A mes grands-pères et grandes-mères.

A mes oncles, tantes, cousins et cousines.

A tous mes ami(e)s de l'ITAS. Et particulièrement:

Sana, Monira, Amina, Somia, Asma, Nabila, Sara, Amel, Fatiha, Nawel

A tous ceux que j'aime et je respecte.

Je dédie ce travail

KRID.K

Je dédie ce modeste travail

A mes parents qui m'ont soutenu pendant toute ma vie et les années d'étude.

A mes frères et mes sœurs.

A mes chers oncles et tantes.

A mes cousins et cousines.

A mon fiancer

A mes ami(e)s :

KELTOUM, Monira, Amina, Somia, Asma, Nabila, Sara , Amel, Fatiha, et Nawel

A la mémoire de tous ceux que j'ai perdus mais que je n'ai jamais oublié.

Ainsi qu'à toute ma promotion de phytoprotection.

MESSATI S.

Liste des abréviations

ACP : Analyse en Composantes Principales
ANOVA : Analyse de la variance à un critère de classification
BQ : Bouquets floraux
C : Degré Celsius.
CAL: Calibre
cm : centimètre
D.S.A : Direction des Services Agricoles
DPAT : Direction de la planification et de l'aménagement du territoire
FAO: Organisation des Nations Unies de l'Agriculture et de l'Alimentation
Fig : Figure.
g ; gramme
h : heure
ha : hectare
HR : Humidité Relative.
HT : Hauteur de tige
I.T.D.A.S : Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne.
IF : Infestations des feuilles
IFR : Infestations des fruits
J : jour
Km : kilomètre
m : mètre.
m^2 : mètre carré
mg : milligramme
mm : millimètre.
mm : millimètre
Nbr : Nombre.
NF : Nombres des feuilles
NFR : Nombres des fruits
NL: Nombres de loges
ONM : organisation national métrologique,
PD : Poids
T : Température.
Tab : Tableau.
VC: Vitesse de croissance

listes des abriviations

Liste des tableaux

Tableaux	Pages
1. Données climatiques de la région d'Ouargla de l'année 2012…….....	05
2. Les principaux ravageurs de la tomate ……	13
3. Les principaux maladies et désordres physiologiques de la tomate ……	14
4. La durée du cycle de développement de *Tuta absoluta* en fonction de la température……	17
5. Les caractéristiques des six variétés de tomate cultivées…….	24
6. ANOVA à un facteur contrôlé (hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des blocs)……	34
7. ANOVA à un facteur contrôlé (hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage)…….	34
8. ANOVA à un facteur contrôlé (hauteur moyenne des tiges des six variétés de tomate en fonction les dates séparées)…….	35
9. ANOVA à un facteur contrôlé (croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des blocs)……...	36
10. ANOVA à un facteur contrôlé (croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage)…….	36
11. ANOVA à un facteur contrôlé (croissance végétative de six variétés de tomate en fonction des dates séparées)…….	37
12. ANOVA à un facteur contrôlé (vitesse de croissance de six variétés de tomate en fonction des blocs)……..	38
13. ANOVA à un facteur contrôlé (vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage)…….	39
14. ANOVA à un facteur contrôlé (vitesse de croissance de six variétés de tomate en fonction des dates séparées)……	40
15. ANOVA à un facteur contrôlé (nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des blocs)……..	41
16. ANOVA à un facteur contrôlé (nombre des bouquets floraux de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage)…….	42
17. ANOVA à un facteur contrôlé (nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des dates séparées)……..	42
18. ANOVA à un facteur contrôlé (Taux d'infestation de la mineuse sur les variétés de tomates en fonction des blocs)……	46
19. ANOVA à un facteur contrôlé (Taux d'infestation de la mineuse sur les six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage)……	48
20. ANOVA à un facteur contrôlé (Taux d'infestation de la mineuse sur les six variétés de tomate en fonction des dates séparées)…… ……	49
21. Les pertes en fruits de tomate en fonction des récoltes……	50
22. Matrice de corrélation ……	51
23. Liste globale des espèces d'Arthropodes capturés à l'aide des pots Barber et des assiettes jaunes dans la serre de tomate à l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdallah…….	55
24. Nombre des espèces capturées en fonction des ordres dans la serre de tomate à l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdallah…….	56

Liste des figures

Figures	Pages
1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région d'Ouargla durant l'année 2012…….……	06
2. Cycle biologique de la mineuse de tomate *Tuta absoluta*……..……..	18
3. Dispositif expérimental adopté (bloc aléatoire)……	28
4. Plantes échantillonnée pour la détermination de l'infestation……..	30
5. Plantes échantillonnées pour l'étude des caractéristiques des six variétés……	31
6. Evolution de la hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage…….	35
7. Evolution de la croissance végétative de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage…….	37
8. La croissance végétative des six variétés de tomate selon la sixième date d'échantillonnage…….	38
9. Evolution de la vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage…….	39
10. La vitesse de croissance des variétés de tomate selon la quatrième et la sixième date d'échantillonnage…….	41
11. Evolution du nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage……	42
12. Nombre moyen des fruits par variété…….	43
13. Poids moyen des fruits par variétés……	44
14. Calibre moyen des fruits…….	44
15. Nombre moyen des loges ……	45
16. Evolution des captures des mâles de *T. absoluta* par le piège à phéromone…… ……..	45
17. Taux d'infestation de la mineuse sur les six variétés de tomate en fonction des blocs…….	47
18. Evolution du taux d'infestation des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage…….	48
19. Taux d'infestation des six variétés de tomate selon la 2ème date d'échantillonnage……..	49
20. Pourcentage des pertes de production en fruits des six variétés de tomate……	50
21. Graphique de **c**orrélation des variables sur le plan 1-2……	52
22. Graphique de projection des individus dans le plan défini par les axes factoriels 1-2……	54
23. Nombre d'espèces d'Arthropodes en fonction des ordres capturées dans la serre de tomate à l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdallah……..	56

Liste des photographies

Photographies	Page
1. Situation géographique de la région d'étude……	04
2. La plante de tomate…….	09
3. Tige et feuilles de la tomate …….	10
4. Fleurs de la tomate……	10
5. Fruits de la tomate	10
6. les différents stades biologiques de la mineuse de tomate..…….	17
7. Les dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles de la tomate..…….	19
8. Les dégâts de *Tuta absoluta* sur les fruits de la tomate..…….	19
9. Photo satellitaire de la station d'ITDAS Hassi Ben Abdellah…….	23
10. Préparation de tourbe……..	26
11. Semis des graines dans les alvéoles……...	27
12. Déposition des alvéoles dans une serre en plastique……..	27
13. Arrosage des graines……...	27
14. Levée des plantules de tomate…….	27
15. La parcelle expérimentale……...	28
16. Placement des tuyaux d'irrigation goutte à goutte……	29
17. Repiquage des plantules…….	29
18. *Nesidiocoris tenuis* (face ventrale)…… ……	57
19. *Nesidiocoris tenuis* (face dorsale)…….	57

Table des matières

Dédicaces	
Remerciements	
Liste des abréviations……..	a
Liste des tableaux…….	b
Liste des figures……..	c
Liste des photographies……	d
Table des matières……	e
Introduction …….....	01
Première partie : Synthèse bibliographique	
Chapitre 1. Présentation de la région d'étude	
1.1. Localisation géographique……	04
1.2. Contexte climatique ……..	04
1.2.1. Les températures……	05
1.2.2. Les précipitations……..	05
1.2.3. Les vents……	05
1.2.4. L'humidité relative……	06
1.3. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN……	06
1.4. Hydrogéologie……..	06
1.5. Pédologie……..	07
Chapitre 2. la tomate *Lycopersicum esculentum* Mill	
2.1. Description sommaire de la tomate …….....	09
2.2. Classification botanique de la tomate…….	09
2.3. Description botanique de la plante de la tomate…….	10
2.4. Classification génétique ……..	10
2.4.1. Variétés fixées ……..	11
2.4.2. Variétés hybrides ……..	11
2.5. Résistance variétale……..	11
2.5.1. Définition …….	11
2.5.2. Résistance verticale et résistance horizontale…….....	11
2.5.3. Objectifs de l'amélioration variétale de la tomate ……	12
2.6. Ravageurs et Maladies ……	12
Chapitre 3. la mineuse de tomate *Tuta absoluta*	
3.1. Origine et répartition géographique…….	16
3.2. Caractéristiques de la mineuse de la tomate ……..	16
3.3. Cycle biologique …….....	17
3.4. Plantes hôtes ……	18
3.5. Dégâts…….....	18

3.6. Stratégies de lutte utilisées contre la mineuse de la tomate ……	19
3.6.1. Mesures prophylactiques ……..	19
3.6.2. Traitements phytosanitaires ……	20
3.6.3. Lutte biologique …….....	20
3.6.4. Lutte biotechnique……...	20
Deuxième partie : Etude expérimentale	
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes	
Objectifs……...	23
1. Matériel ……...	23
1.1. Présentation du site expérimental……	23
1.2. Matériel végétal …….....	24
1.3. Matériel animal ……...	24
1.4. Matériel utilisé sur terrain …….....	24
1.5. Matériel de piégeage …….	24
1.5.1. Pièges à phéromone ……	24
1.5.2. Pots Barber ……..	25
1.5.3. Assiettes jaunes……..	25
2. Méthodes …….....	25
2.1. Choix de l'emplacement de la pépinière ……	25
2.1.1. Préparation de la tourbe ou terreau…….....	26
2.1.2. Le suivi dans la pépinière …….	26
2.2. Mise en place de l'essai ……...	27
2.2.1. Le dispositif expérimental adopté. ……..	27
2.2.2. Le travail du sol et désherbage de la parcelle expérimentale ……..	29
2.2.3. Le repiquage …….....	29
2.3. Techniques d'échantillonnage …….	29
2.3.1. Etude des caractéristiques et des performances agronomiques des six variétés de tomates	30
2.3.1.1. Paramètres morphologiques……	30
2.3.1.1.1. Hauteur moyenne des plants …….	30
2.3.1.1.2. Croissance végétative …….	30
2.3.1.1.3. Vitesse de croissance des plants ……	30
2.3.1.2. Paramètre de développement……	30
2.3.1.3. Paramètres de production.....	30
2.3.1.3.1. Nombre moyen des fruits …….....	30
2.3.1.3.2. Poids moyen des fruits……....	30
2.3.1.4. Paramètres de qualité …….	30
2.3.1.4.1. Calibrage des fruits…….....	30
2.3.1.4.2. Nombre moyen de loges par fruit ……...	31
2.3.2. Estimation des dégâts et pertes…….	31
2.3.2.1. Influence de la mineuse sur les six variétés de tomates……	31
2.3.2.2. Estimation des pertes en fruits des variétés de tomate…….	31
3. Analyse statistique ……	32

Chapitre2. Résultats et Discussions	
2.1. Comportement des variétés de tomate en fonction des caractéristiques biométriques……	34
2.1.1. Paramètres morphologiques. ……....	34
2.1.1.1. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate……	34
2.1.1.1.1. Hauteur moyenne des tiges de six variétés en fonction des blocs. ……	34
2.1.1.1.2. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage…….	34
2.1.1.1.3. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates séparées…	35
2.1.1.2. Croissance végétatives des six variétés de tomate……	36
2.1.1.2.1. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des blocs. ……	36
2.1.1.2.2. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage	36
2.1.1.2.3. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction les dates séparées……	37
2.1.1.3. Vitesse de croissance des six variétés de tomate……	38
2.1.1.3.1. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des blocs. ……	38
2.1.1.3.2. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage	39
2.1.1.3.3. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates séparées……	40
2.1.2. Paramètres de développement…….	41
2.1.2.1. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate……	41
2.1.2.1.1. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des blocs. ……..	41
2.1.2.1.2. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage…….	42
2.1.2.1.3. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des dates séparées……	43
2.1.3. Paramètres de production.....	43
2.1.1.3.1. Nombre moyen des fruits par variété ……	43
2.1.1.3.2. Poids moyen des fruits par variété……	44
2.1.1.4. Paramètres de qualité ……	44
2.1.1.4.1. Calibre moyen des fruits…….....	44
2.1.1.4.2. Nombre moyen des loges ……..	45
2.2. Estimation des dégâts et pertes…….	45
2.2.1.Evolution des populations d'adultes mâles capturés par le système de piégeage à phéromone……	45
2.2.2. Influence de la mineuse sur les six variétés de tomates……	46
2.2.2.1. Influence de la mineuse sur les six variétés de tomates en fonction des blocs…….	46
2.2.2.2. Influence de la mineuse sur les six variétés de tomates en fonction des dates d'échantillonnage…….	48
2.2.2.3.Influence de la mineuse sur les six variétés de tomate en fonction des dates séparées…….	49
2.2.3. Estimation des pertes en fruits des six variétés de tomate……	50
2.3. Corrélations entre les six variétés de tomate et les paramètres étudiés……..	51
2.4. La faune associée à la culture de tomate……	55
Conclusion……...	59
Références bibliographiques…….	63
Annexes	

Introduction

Introduction

La tomate *Lycopersicum esculentum* Mill de la famille des solanacées, est une plante herbacée annuelle originaire des Andes et d'Amérique, très cultivée pour son fruit consommé à l'état frais ou transformé (CHAUX et FOURY, 1994).

Parmi les ravageurs de la tomate, un nouveau ravageur est observé ces dernières années, il cause des pertes considérables aussi bien sous serre qu'en plein champ, c'est la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (CHOUGAR, 2011). *T.absoluta* est un microlépidoptère de la famille des Gelichiidae (DESNEUX *et al*, 2010).

En Algérie sa première apparition fut à Mostaganem au mois de Mars 2008, ensuite elle s'est propagée dans le reste du pays (GUENAOUI, 2008).

Ce ravageur se caractérise par un potentiel de reproduction élevé et son hôte principal est la tomate, mais il s'attaque aussi aux autres cultures de Solanacées. Les plantes de tomates peuvent être contaminées de l'état de plantule à celui de plante mature (ARNO et GABARRA, 2011).

La gestion de *T. absoluta* est fondée essentiellement sur des mesures prophylactiques; par la détection précoce par les pièges à phéromone sexuelle et l'utilisation d'insecticides (COLLAVINO et GIMENEZ, 2008). Selon SIQUIERA *et al*. (2000), l'insecte présente une grande résistance à certains insecticides.

Selon DEMOL *et al*. (2002), la création de variétés résistantes est la meilleure solution pour éviter les dégâts provoqués par des parasites. Ainsi, la tomate sauvage *Lycopersicum hirsutum* f. *glabratum* a été signalée comme étant résistante à la mineuse de la tomate (GIUSTOLIN et VENDRAMIN, 1994).

L'amélioration variétale est un travail de sélection qui porte sur de multiples points. Nombreux sont les aspects examinés. Le maraîcher et le commerçant, par exemple, auront pour critères de sélection les différentes conditions culturales et climatologiques. Ils cherchent à améliorer le potentiel de production, à réduire les coûts de production (essentiellement énergie et main d'œuvre), à optimiser la durée de conservation, à augmenter les résistances tout en diminuant l'utilisation des produits phytosanitaires, etc. (ANONYME$_2$, 2011).

C'est dans ce cadre, que nous avons entrepris cette étude qui a pour but dans un premier lieu, de voire les caractéristiques les et performances agronomiques de six variétés de tomate (BONFIRE, LUSSAN, TOPOL, SALINERO, POLANA et ZAHRA) sous abris dans la station de l'ITDAS de Hassi Ben Abdellah. Dans un deuxième lieu, il s'agit de faire une estimation des dégâts et pertes causes sur les six variétés étudiées dans le but de déterminer l'efficacité de leur résistance vis-à-vis de cette mineuse.

Première partie

Synthèse bibliographique

Chapitre 1

Présentation de la région d'étude

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Présentation de la région d'études

1.1. Localisation géographique

La région d'Ouargla est située au sud-est du pays à 790 km de la capitale Alger et couvre une superficie de 163.233 km. Elle est limitée :

- Au nord par les wilayas de Djelfa et d'El-Oued.
- Au sud par les wilayas de Tamanrasset et Illizi.
- À l'est par la Tunisie.
- À l'ouest par la wilaya de Ghardaïa (DPAT, 2009).

Photo 1. Situation géographique de la région d'étude (GOOGLE, 2013).

1.2. Contexte climatique

Le climat d'Ouargla est particulièrement contrasté malgré la latitude relativement septentrionale. L'aridité s'exprime non seulement par les températures élevées en été et par la faiblesse des précipitations, mais surtout par l'importance de l'évaporation due à la sécheresse de l'air (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

Tableau 1. Données climatiques de la région d'Ouargla de l'année 2012 **(**TUTIEMPO, 2012)

Mois	Température °C			Humidité C%	Précipitation mm	Vent km/h
	Moy	Max	Min			
Janvier	10,8	18	3,9	62,5	16,01	13,2
Février	10,6	17,3	3,7	55,9	6,1	14,8
Mars	17,2	24,5	9,3	49,5	1,53	12
Avril	23,3	30,4	14,8	37,5	4,06	17,4
Mai	28,7	35,5	19,9	29.4	0	17,9
Juin	36,6	43,3	27,7	25,2	0	13,5
Juillet	38	44,9	28,7	22,8	0	12,5
Août	35,8	43,1	27,2	23,9	0	13,4
Septembre	31	38,1	22,6	28,5	25,91	12,3
Octobre	26	33,5	18,5	35,5	1,02	12,8
Novembre	19,3	26,3	12,3	50,5	0	10,9
Décembre	11,6	20,1	3.8	55,6	0	6,7
Moyenne annuelle	24,08	31,25	16,03	39,73	4,55	13,12
Cumul	.....	.....	.....	.....	54,63	.....

1.2.1. Les températures

Sont très élevées, pouvant dépasser 50°C, le mois le plus chaud est Juillet avec une température moyenne de 36,6°C, le mois le et plus froid est Février avec une température de 10,6 °C.

1.2.2. Les précipitations

Les pluies sont faibles et irrégulières, comme dans la majeure partie des régions sahariennes. La moyenne annuelle des précipitations est de 54,63 mm, avec un maximum de 25,91 mm.au mois de Septembre.

1.2.3. Les vents

Dans la région d'Ouargla, les vents sont fréquents, ils soufflent tout le long d'année dans différentes directions selon les saisons. La vitesse moyenne annuelle des vents est de 13,12 km/h, avec un maximum de 14,8 km/h au mois du Février.

1.2.4. L'humidité relative

L'air d'Ouargla est très sec. Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre, il atteint son seuil maximum de 62,50 % le mois de Janvier, et un minimum de 22,8% au mois de Juillet.

1.3. Diagramme Ombrothermique de BABNOULS et GAUSSEN

Le diagramme Ombrothermique de BABNOULS et GAUSSEN montre que l'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche qui dans la région de Ouargla s'étale sur toute l'année.

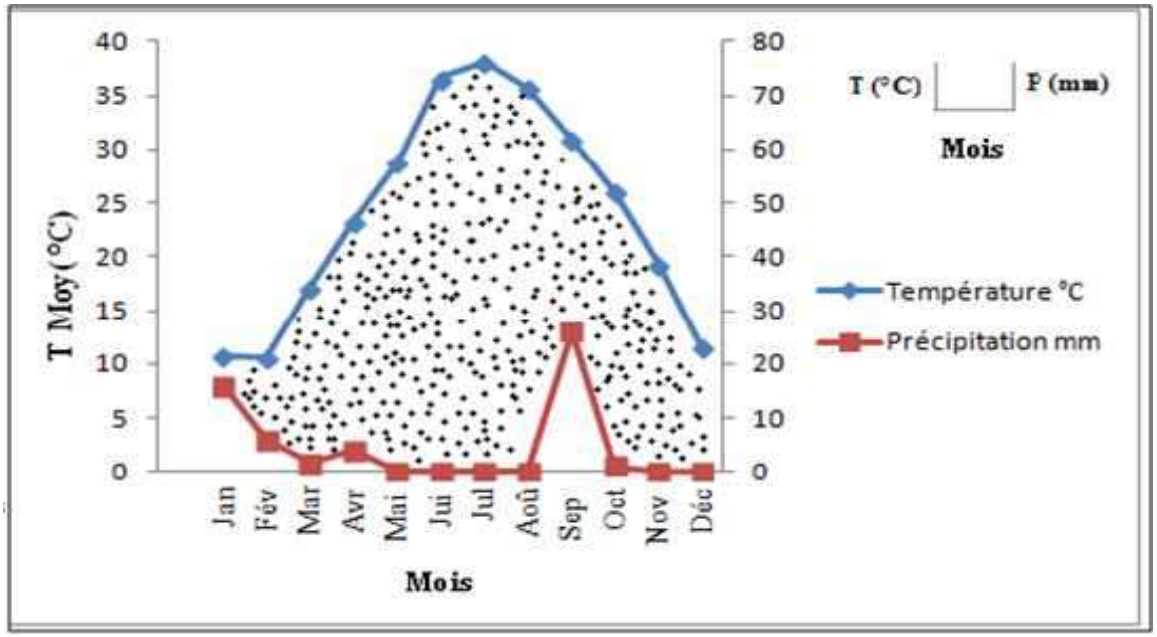


Figure 1. Diagramme Ombrothermique du Gaussen de la région d'Ouargla durant l'année 2012.

1.4.-Hydrogéologie

Les potentialités du Sahara algérien en ressource en eau par région, sont estimées à cinq milliards de m3 réparties entre deux grandes nappes: le Continental Terminal et le Continental Intercalaire (ANRH, 2000). Le Continental Terminal regroupe la nappe phréatique, le Mio-pliocéne, le Seno-Eocéne et le Turonien. Le Continental Intercalaire est présenté par l'albien.

1.5. Pédologie

Les sols de la région de Ouargla dérivent du grès argilo-quartzeux du Mio-Pliocène non gypseux. Ils sont constitués de sable quartzeux. Dans l'ensemble des sols, le squelette sableux est très abondant, constitué en quasi-totalité par du quartz. La couleur devient moins rouge et l'épaisseur de la pellicule diminue dans les sols en aval et en particulier dans les dunes. Sur les sols de la dépression la masse basale argileuse présente un aspect poussiéreux. Elle est constituée d'un mélange de micrite détritique et de quelques paillettes de micas (HAMDI-AISSA, 2001).

Chapitre 2

La tomate lycopersicum esculentum Mill

Chapitre 2. La tomate *Lycopersicum esculentum* Mill

2.1. Description sommaire de la tomate

La tomate *Lycopersicum esculentum* Mill appartient à la famille des solanacées, d'origine tropicale (Amérique latine) (ANONYME, 1999).

Comme c'est une culture à cycle assez court qui donne un haut rendement, elle a de bonnes perspectives économiques et la superficie cultivée s'agrandit de jour en jour. La consommation des fruits de la tomate contribue à un régime sain et équilibré (SHANKARA *et al.* 2005).

Le fruit est riche potassium, antioxydants, magnésium, phosphore, vitamines A-B-C et E, fibres et sels minéraux. La tomate est un allié de votre minceur car elle a un faible apport calorique (MORARD, 2013).

2.2. Classification botanique de la tomate

CRONQUIST (1981), GAUSSEN et *al*. (1982), rappellent que la tomate appartient à la classification suivante :

Règne	Plantae.
Sous règne	Trachenobionta.
Division	Magnoliophyta.
Classe	Magnoliopsida.
Sous classe	Asteridae.
Ordre	Solonales
Famille	Solanaceae.
Genre	*Solanum* ou *Lycopersicum*.
Espèce	*Lycopersicum esculentum* Mill

Photo 2. La plante de tomate

2.3. Description botanique de la plante de la tomate

La racine de la tomate pivotante pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus. La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventices**.** La Tige présente un port de croissance entre érigé et prostré, elle pousse jusque à une rongeure de 2 à 4 m, elle est pleine, fortement poilue et glandulaire. Les feuilles sont composées et velue. Elle répand une odeur caractéristique, due à la solanine, si on la froisse. Les folioles sont ovées à oblongues, couvertes de poils glandulaires (SHANKARA *et al.* 2005). Les fleurs sont de couleur jaunâtre, regroupées en cyme (ANONYME, 1999). REY et COSTES (1965), rappellent que la formule florale de la fleur est la suivante 5 sépales+ 5 pétales+ 5 étamines + 2 carpelles. Le fruit est une baie charnue, de forme globulaire ou aplatie avec un diamètre de2 à 15 cm. Lorsqu'il n'est pas encore mûr, le fruit est vert et poilu. La couleur des fruits mûrs varie du jaune au rouge en passant par l'orange. En général les fruits sont ronds et réguliers ou côtelé. Les graines sont nombreuses, en forme de rein ou de poire. Elles sont poilues, beiges, 3 à 5 mm de long et 2 à 4 mm de large. L'embryon est enroulé dans l'albumen.1000 graines pèsent approximativement 2,5 à 3,5 g (SHANKARA *et al.* 2005).

Photo 3. Tige et feuilles de la tomate

Photo 4. Fleurs de la tomate

Photo 5. Fruits de la tomate

2.4. Classification génétique

La tomate cultivée *Lycopersicm esculentum* est une espèce diploïde avec 2n = 24 chromosomes, chez laquelle il existe de très nombreux mutants monogéniques dont certains sont très importants pour la sélection. C'est une plante autogame mais on peut avoir une proportion de fécondation croisée par la quelle la plante peut se comporter comme plante allogame (GALLAIS et BANNEROT, 1992).

Selon le mode de fécondation, on distingue deux types de variétés de tomate:

2.4.1. Variétés fixées

Elles se caractérisent par l'homozygotie, c'est-à-dire qu'elles conservent les caractères parentaux (CHAUX et FOURRY, 1994).

2.4.2. Variétés hybrides

Elles se caractérisent par un effet hétérosis qui permet un cumul de gènes favorables, de résistance aux maladies, une meilleure nouaison, particulièrement en conditions défavorables (CHAUX et FOURRY, 1994)

2.5. La résistance variétale

La lutte génétique fondée sur l'utilisation de variétés résistantes, apparait comme un procédé idéal dans la mesure ou il supprime, ou diminue, les interventions phytosanitaires en cours de culture ; ce qui réduit en outre la pollution chimique des récoltes et de l'environnement. Les efforts déployés, surtout depuis une vingtaine d'années, par les sélectionneurs de variétés possédant de plus en plus de gènes de résistance (BLANCARD, 1988).

2.5.1. Définition

La résistance est la capacité d'une variété à restreindre la croissance et le développement d'un pathogène ou d'un ravageur déterminé et/ ou les dommages qu'ils occasionnent, en comparaison avec des variétés sensibles et dans des conditions similaires, environnementales et de pression de ce pathogène ou de ce ravageur. Les variétés résistantes peuvent exprimer quelques symptômes de la maladie ou quelques dommages en cas de forte pression du pathogène ou du ravageur (ANONYME$_2$, 2011)

2.5.2. Résistance verticale et résistance horizontale

Quand une variété est plus résistante à certaines races d'un pathogène, sa résistance est dite «verticale» ou «perpendiculaire». Quand sa résistance est également répartie à l'égard de toutes les races du pathogène, elle est dite « horizontale» ou «latérale» (VAN DER PLACK, 1968).

2.5.3. Objectifs de l'amélioration variétale de la tomate

La tomate est une espèce extrêmement plastique, qui montre une grande souplesse d'adaptation, que l'on cultive dans des conditions variées, et dont les fruits sont utilisés de différentes façons. Dans chaque cas, il est indispensable d'avoir de variété adaptée ; cette adaptation se présente à plusieurs niveaux :

-adaptation de l'appareil végétatif à divers modes de culture.

-adaptation des plantes à des stress abiotiques (résistance à des conditions adverses).

-adaptation des plantes à des stress biotiques (résistance aux maladies et parasites).

-adaptation des fruits à diverses destinations ct aux exigences des consommateurs (amélioration de la qualité des fruits) (RAKOTOSON et RAZAFINDRA, 2009).

Les sélectionneurs de tomate ne pratiquent que depuis peu la sélection récurrente, alternant générations d'intercroisement et d'autofécondation pour cumuler des gènes favorables pour tel ou tel caractère a déterminisme polygénique : citons la résistance au virus du *Tomato Yellow Leaf Curl*, la résistance à la mouche mineuse des feuilles *Liriomyza sp*, et d'une façon plus générale, l'adaptation à un milieu donné et la qualité des fruits (GALLAIS et BANNEROT, 1992)

2.6. Ravageurs et maladies

La prévention des maladies et des ravageurs est extrêmement importante pour la culture de la tomate. Selon Haut (2008), les principaux facteurs limitant la production de la tomate en plein champ sont l'alimentation hydrique, minérale, les maladies et les ravageurs.

Tableau 2. Les principaux ravageurs de la tomate.

Ravagers	Dégâts	Moyens de lutte
Mineuse de feuille de tomate *(Tuta absoluta)*	-Mines sur feuille cause par la larve, pouvant évoluer jusqu'à une destruction complète du limbe. -Attaque les jeunes fruits verts.	-Installation des filets insect-poof sur les ouvrants des multi chapelles, entre les bâches plastiques des tunnels. -Détruire les mauvaises herbes, les broussailles. -Utillisation des insectes auxillaires.
La mouche blanche (*Bemisia tabaci*)	-Transmission des virus	-Décaler les dates de semis par apport à la période d'activité de l'insecte. -Arracher les mauvaises herbes qui peuvent héberger les insectes et les virus.
Nematodes (*Meloïdogyne incognita*)	-Formation de galles sur racines et perturbation de l'absorption racinaire.	- Désinfecter le sol - Utiliser des variétés résistantes.

(ANONYME, 1999)

Tableau 3. Les principaux maladies et désordres physiologique de la tomate.

Maladies	**Symptômes et dégâts**	**Moyens de lutte**
Maladies cryptogamiques		
Alternaria	-Des taches noirâtres sur feuille -Des taches chancreuses sur tige -Des nécrosent sur fruit	-Utilisation des variétés résistantes - Rotation culturale -Traitement chimique
Oïdium	-Apparition de taches jaunâtre sur les feuilles	-Assure une bonne aération de serres
Mildiou	-Apparition des taches jaunâtres qui brunissent rapidement	-Eviter les excès d'azote et d'eau, une bonne aération aussi
Maladies bactériennes		
Chancre bactérien	- Flétrissement unilatéral sur feuilles -Des coupes longitudinales sur tige et pétioles montrent des stries brunâtres	-Eviter les terrains infestés -Aération convenable des serres -Eviter l'apport excessif d'azote -Eviter les excès d'eau -Appliquer des fongicides à base de cuivre -Variétés résistantes -Eliminer les plants malades
Moucheture de la tomate	-Taches noires sur les feuilles -Des taches brunes nécrotiques sur fruit	
Gale bactérienne	-Apparition de taches brunâtres entourées d'un halo jaune sur les feuilles	
Viroses (TYLCV)	-Ralentissement de la croissance -Jaunissement des folioles -Fruit petites et nombreux	-Lutte préventive contre le vecteur *Bemisia tabaci* - Utiliser les plants sains
Désordres physiologiques		
Nécrose apicale	-Observations des taches brunâtres sur fruit qui se nécrose par la suite	-Irrigation régulière -Apport azotée à base de nitrate -Ebourgeonnage et effeuillage a temps
Tomate creuse	-Fruits à forme triangulaire, avec loges vides et chair moins épaisse	-Fertilisation potassique avec une bon maitrese d'irrigation et bonne fermeture des abris pendant la nuit.

(ANONYME, 1999)

Chapitre 3

La mineuse de tomate Tuta absoluta

Chapitre 3 : la mineuse de tomate *Tuta absoluta*

3.1. Origine et répartition géographique

Après un premier signalement en 2006, dans la province de Castellon (Espagne), plusieurs foyers sont repérés l'année suivante le long de la côte dans la province de Valence et aux Baléares. En 2008, on signale des dégâts au Maroc (dans 3 régions distantes), en Algérie et en France (Corse, Var et Bouches-du-Rhône) (FRAVAL, 2009).

En Algérie, la mineuse de la tomate a été signalée au printemps 2008 près de Mostaganem (GUENAOUI, 2008). En 2009, 16 wilayas productrices de tomate sont touchées par ce ravageur (Mostaganem, Chlef, El Taref, Oran, Ain Defla, Boumerdès, Alger, Bouira, Tizi - Ouzou, Béjaia, Jijel, Skikda, Mila, Tlemcen, M'Sila et Biskra) et actuellement ce ravageur est présent dans toutes les wilayas productrices de tomate (SNOUSSI, 2010).

3.2. Position taxonomique

Selon POLOVNY (1975), *T. absoluta* se classe comme suite :

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Classe	Insecta
Ordre	Lepidoptera
Sous-ordre	Microlepidoptera
Super-famille	Gelechioidea
Famille	Gelechiidae
Sous famille	Gelechiinae
Genre	*Tuta*
Espèce	*Tuta absoluta*

3.3. Caractéristiques de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*

T.absoluta (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae), ravageur de tomate et autres Solanacées, est un micro lépidoptère, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Les papillons mesurent entre 6 et 7mm de long et environ 10 mm d'envergure. Ils sont gris argenté avec des tâches noires sur les ailes antérieures. Les antennes sont filiformes.
- Les œufs sont de petites tailles (0,36 mm de long et 0,22 mm de large), de forme cylindrique et de couleur crème à jaunâtre.
- Les chenilles sont au départ de couleur crème (1^{ier} stade) puis deviennent verdâtres et rose clair (2ème - 4ème stade). Le stade L3 mesure entre 4,5 et 4,6 mm de long et le stade L4 (dernier stade) mesure entre 7,3 et 7,7 mm **(**ANONYME$_1$, 2011**).**

- Les chrysalides mâles sont plus légères (3,04 ± 0,49 mg) et plus petites (longueur 4,27 ± 0,24 mm et la largeur 1,23 ± 0,08 mm) que chez les chrysalides femelles (4,67 ± 0,23 mg; 4,67 ± 0,23 mm de long et 1,37 ± 0,07 mm de large) (FERNANDEZ et MONTAGNE, 1990).

1. Adulte, 2. Chrysalide 3. Larve 4.Œuf

Photo 6. Les différents stades biologiques de la mineuse de tomate

3.4. Cycle biologique

Chaque femelle peut émettre entre 40 et 200 œufs au cours de sa vie. Son cycle de développement se présente en quatre stades larvaires et un état nymphal qui se fait généralement dans le sol. Le cycle biologique est achevé en 29-38 jours. Selon les conditions environnementales, le développement prend 76,3 jours à 14°C, 39,8 jours à 19,7°C et 23,8 jours à 27,1°C (BARRIENTOS *et al.* 1998)**.**

T. absoluta est une espèce polyvoltine. Il peut y avoir de 10 à 12 générations par an (MAHDI et *al*. 2011).

Tableau 4. La durée de cycle de développement de *Tuta absoluta* en fonction de la température (TROTTIN CAUDAL *et al.* 2010).

T (°C)	Œuf (j)	Larve (j)	Chrysalide (j)	Total (j)	Adulte (j)
15	10	36	21	67	23
20	7	23	12	42	17
22	6,1	13,3	10,1	29,5	/
25	4	15	7	27	13
27	3,2	9,7	8,2	21,1	/
30	/	11	6	20	9

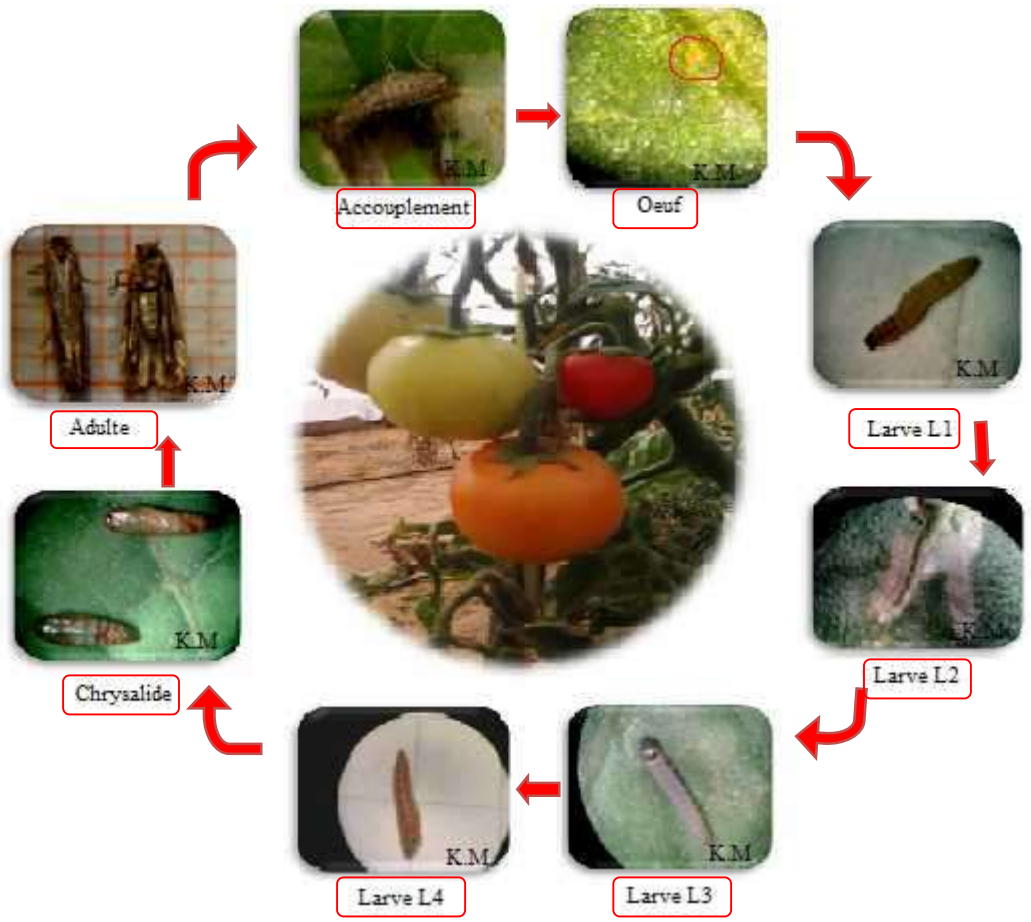


Figure 2. Cycle biologique de la mineuse de tomate *Tuta absoluta* (Originale).

3.5. Les plantes hôtes

La principale plante-hôte de *T. absoluta* est la tomate *Lycopersicum esculentum*. Mais ce ravageur peu aussi attaquer la pomme de terre *Solanum tuberosum*, l'aubergine *Solanum melongena* et sur plusieurs adventices de la même famille comme la morelle noire *Solanum nigrum* et la stramoine *Datura stramonium* (PEREYRA et SANCHEZ, 2006).

3.6. Dégâts

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

• Sur feuille, l'attaque se caractérise par la présence de plages décolorées nettement visibles. Les larves dévorent seulement le parenchyme en laissant l'épiderme de la feuille. Par la suite, les folioles attaquées se nécrosent entièrement,

• Sur tige ou pédoncule, la nutrition et l'activité de la larve perturbent le développement des plantes.

• Sur fruits, les tomates présentent des nécroses sur le calice et des trous de sortie à la surface. Les fruits sont susceptibles d'être attaqués dès leur formation jusqu'à la maturité. Une larve peut provoquer des dégâts sur plusieurs fruits d'un même bouquet (RAMEL et OUDARD, 2008).

Photo 7. Les dégâts de *Tuta absoluta* sur les feuilles de la tomate

Photo 8. Les dégâts de *Tuta absoluta* sur et les fruits de la tomate.

3.7. Stratégies de lutte utilisées contre la mineuse de la tomate

La protection devra intégrer tous les moyens permettant un contrôle de cet insecte et une protection de la culture qui respectera aussi bien l'agriculteur, le consommateur et l'environnement par l'emploi raisonné et complémentaire des mesures culturales, prophylactiques , biologiques et phytopharmaceutiques (ANONYME, 2009 in CHENOUF, 2011)

3.7.1. Mesures prophylactiques

- Eliminer les plants et organes atteints et les brûler.
- Eliminer les plants suspects et les brûler.
- Désherber l'intérieur et les alentours des serres, les parcelles de plein champ pour supprimer les plantes refuges
- Planter des plants sains.
- Sous serre, désinfecter les sols entre deux plantations pour supprimer les pupes
- Protéger les ouvertures des serres avec des filets insect-proof qui empêchent l'entrée des insectes (maille minimale : 9*6 fils/cm2). Il est important d'aménager un système de double porte pour que les serres soient bien isolées (ANONYME$_1$, 2011).

3.7.2. Traitements phytosanitaires

Pour lutter contre ce fléau, les tomaticulteurs disposent de plusieurs armes, dont, en dernier recours, des insecticides visant les chenilles cheminant hors de leurs mines. Les populations de *Tuta absoluta* sont déjà résistantes à la plupart des insecticides à large spectre, un héritage de leur vie sud-américaine (FRAVAL, 2009).

En France les matières actives utilisables pour lutter contre ce ravageur sont: Abamectine, Cyromazine et Pipéronyl butoxyde 120 g/l+ Pyrethrines 24 g/l (ANONYME$_1$, 2011).

3.7.3. Lutte biologique

Les auxiliaires autochtones présentent un grand intérêt dans la lutte contre *Tuta absoluta*. Citons les 3 punaises prédatrices que l'on peut favoriser en laissant aux abords des parcelles cultivées l'Inule visqueuse par exemple (photographie ci-contre) :

- *Macrolophus sp.* (si la température est comprise entre 15 et 28°C).
- *Nesidiocoris sp.*
- *Dicyphus sp.*

Certaines sociétés (Biotop, Syngenta bioline) proposent *Trichogramma achaea*, parasite des oeufs de *Tuta absoluta*. D'après les essais réalisés en 2010, le Trichogramme apparait comme un bon outil en complément des lâchers de *Macrolophus*. La stratégie reste à préciser (RISSO *et al.* 2011).

3.7.4. Lutte biotechnique

La lutte biotechnique se base sur le piégeage massif des adultes mâles de *Tuta absoluta* l'aide des pièges à phéromones sexuelles, à glue, à eau et des pièges lumineux (IDRENMOUCHE, 2011).Un entretien régulier est indispensable (changement des capsules de phéromones, nettoyage du piège, remplacement du liquide). Les pièges sont idéalement repartis de manière homogène au niveau bas des plantes avec un piège/400 m² (BODENDÖRFER *et al*. 2011)

Deuxième partie

Etude expérimentale

Chapitre 1

Matériel et méthodes

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

Objectifs

Ce travail contribue à mettre en évidence la performance de six variétés de tomates vis-à-vis à *Tuta absoluta*, et d'estimer les dégâts et pertes causés par cette dernier.

1. Matériel

1.1. Présentation de site expérimentale

L'essai est conduit au niveau d'I.T.D.A.S de Hassi Ben Abdellah à Ouargla. Le choix de ce site d'étude est motivé par la conduite technique appropriée de la culture de la tomate ainsi qu'à la présence de la mineuse de la tomate.

L'I.T.D.A.S est située dans le secteur Sud-Est de la palmerie de Hasi Ben Abdellah à 26 Km du chef lieu de la wilaya d'Ouargla. Elle se trouve à une altitude de 157 m, une latitude de 32°-52°Nord et longitude de 5°-26° Est. Cette station couvre une supèrficie de 21 ha. L'ITDAS est une palmerier moderne comprenant 154 pieds de palmier dattiers, dont 80% de Deglet Nour et 20% de Ghars avec écartement de 12 x 12m. elle comprend également un hectare de plasticulture constitué de serre tunnel de type 50 x 8m.

Serre expérimentale

Photo 9. Photo satellitaire de la station de l'ITDAS de Hassi Ben Abdellah (GOOGLE, 2013).

1.2. Matériel végétal

Comme matériel végétale, nous avons utilisée six variétés de tomate sous serre (BONFIRE, LUSSAN, TOPOL, SALENIRO, POLANA et ZAHRA). La semence de la tomate hybride, fournie par ERGON Seed et PETOSEED, dont les caractéristiques sont mentionnées dans le tableau 5.

Tableau 5. Les caractéristiques des six variétés de tomate cultivées

Fourniture	Variétés	Ligne	Pureté	Germination	Date de récolte	Traitement
ERGON Seed	V_1 : BONFIR	Hybride F_1	99%	85%	2012	Thiram
	V_2 : LUSSAN					
	V_3 : POLANA					
	V_4 : SALINERO					
	V_5 : TOPOL					
PETOSEED	V_6 : ZAHRA	Hybride F_1	99%	94%	2009	Thiram

1.3. Matériel animal

L'étude est réalisée sur une population de *Tuta absoluta* naturellement présente dans la parcelle expérimentale de tomate.

1.4. Matériel utilisé sur terrain

Le matériel utilisé sur le terrain pour les mesures biométriques et l'échantillonnage est :

- Des boites en plastique pour la collection des adultes vivants.
- Des sacs en papiers kraft.
- Un Pied à coulisse.
- Une balance
- Décamètres.
- Un couteau.

1.5. Matériel de piégeage

1.5.1. Pièges à phéromone

Ces appareils de capture sont des récipients transparents, opaques ou colorés, remplis d'eau contenant une petite quantité de détersif, jouant le rôle de mouillant. Ces récipients sont placés aussi près que possible de la végétation, soit au sol en herbe rase, soit sur des plateaux

fixés à des piquets ou directement aux branches s'il s'agit de piéger dans une frondaison (LEBERRE et ROTH, 1969).

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

Le piège à eau et phéromone est déposé à la base de la culture de tomate. Nous comptons le nombre de papillons mâles de *Tuta absoluta* capturés pour chaque semaine. Les capsules de phéromone pour *T. absoluta* sont renouvelées toutes les 4 semaines.

1.5.2. Pots Barber

Pièges barber sont constitués de récipients déposes jusqu'au bord supérieur du sol de façon à créer un puits dans lequel les insectes marcheurs vont choir (ROTH, 1963). Ces derniers seront triés et déterminés au laboratoire afin de classer les espèces suivant leurs appartenances systématiques ou taxons.

Pour installer le piège, il suffit de creuser un trou avec une pelle à jardinage et de placer le contenant dans le trou. On remet ensuite de la terre autour en aménageant sommairement le sol. Il faut que le contenant soit bien enfoncé jusqu'au niveau du sol. Si le bord dépasse, même un peu, les insectes vont contourner le piège plutôt que s'y jeter (ROTH, 1963).

Nous avons placé 10 pots Barber en zig zag dans la parcelle expérimentale pour pouvoir estimer la faune associée à la tomate

1.5.3. Assiettes jaunes

Ce sont des pièges ou récipients colorés sous forme d'assiette de couleur jaune, remplis d'eau plus un détergent, déposés sur le sol pour capter les insectes volants. Nous avons placé huit assiettes dans toute la parcelle d'une façon aléatoire. Les assiettes séparées d'une distance de plus de 3m (ZIRI, 2011).

2. Méthodes

2.1. Choix de l'emplacement de la pépinière

La conduite culturale et sanitaire des jeunes plants est importante pour le devenir de la future culture ; le choix de compartiment de pépinière est essentiel ; celui-ci doit être bien aéré, installé de préférence dans un lieu isolé des autres cultures et de toute source de contamination, désinfecté et désherbé (TROTTIN *et al.* 1995). La pépinière été réalisée au niveau de la station de ITDAS de Hassi Ben Abdellah.

2.1.1. Préparation de la tourbe ou terreau

Le fumier d'une année a été mélangé au sable d'une quantité de 50% de chaque composant, suite à cela le mélange est mis dans des alvéoles pour le semis.

Photo 10. Préparation de tourbe

2.1.2. Le suivi dans la pépinière

La bonne qualité des productions maraichères, dépend de la qualité physiologique, mais sur tout de l'état phytosanitaire des plants utilisés (FABREGUES *et al*. 2003).

Le nettoyage et le désherbage sont effectués régulièrement au niveau de la pépinière ainsi qu'à son entourage voisin afin d'assurer le développement normal et sain des plantules de tomate.

Les alvéoles contenant les graines de semences de tomate sont déposées dans une serre en plastique pour assurer les conditions favorables à la germination, et à la croissance des plantules. L'arrosage a été 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.

Des observations et des contrôles portant sur l'état sanitaire des plantules ont été notés chaque jour en mentionnant toute anomalie due aux attaques fongiques, virales et d'insectes ainsi que des carences phonologiques, et surtout une éventuelle présence de la mineuse de tomate *Tuta absoluta.*

En cas d'observation des premiers symptômes d'attaque de *T.absoluta*, les plants atteints doivent être enlevés et brûlés.

Photo 11. Semis des graines dans les alvéoles

Photo 12. Déposition des alvéoles dans une serre en plastique

Photo 13. Arrosage des graines

Photo 14. Levée des plantules de tomate

2.2. Mise en place de L'essai

2.2.1. Le dispositif expérimental adopté

Pour notre essai, le dispositif expérimental adopté est un bloc aléatoire (Fig….), il est composé de six variétés de tomate (BONFIRE, LUSSAN, TOPOL, SALINERO, POLANA et ZAHRA) avec un nombre de répétitions égale à quatre (04). La parcelle expérimentale est composée de 6 lignes de plants de tomate, l'écartement entre chaque deux lignes successives été de 1 m. La distance entre deux plantules est de 1 m. La parcelle expérimentale qui constitue la serre a une superficie de 400m², est subdivisée en 4 blocs, 6 répétitions, soit 24 parcelles élémentaires de 11,33 m².

Le semis en pépinière a eu lieu le 10/09/2012 et la plantation le repiquage est le 15/10/2012.

Photo 15. La parcelle expérimentale

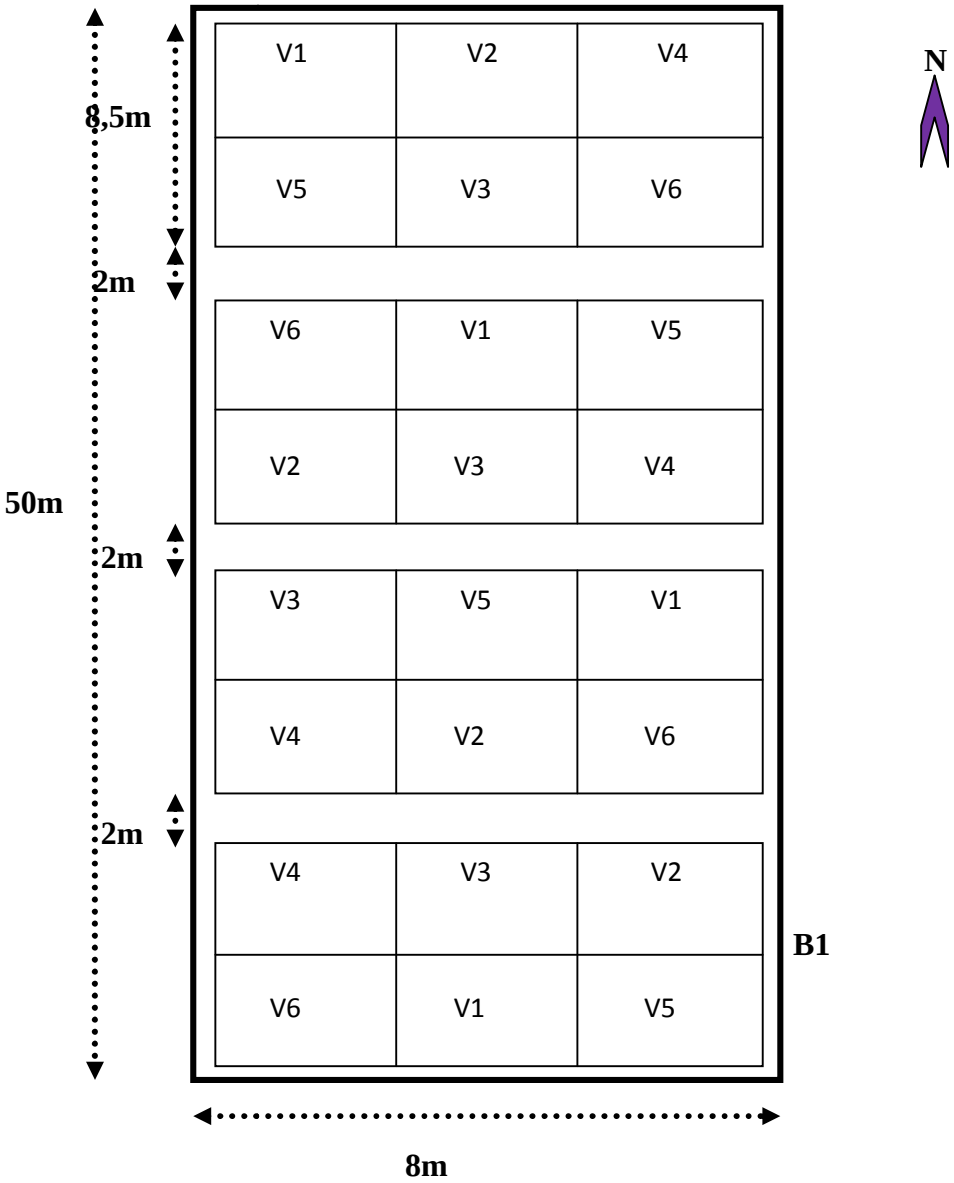


Figure 3. Dispositif expérimental adopté (bloc aléatoire)

2.2.2. Le travail du sol et désherbage de la parcelle expérimentale

Un labour profond effectué avant le repiquage de la culture permet d'aérer le sol et d'éliminer les chrysalides des ravageurs de culture. Après un moins de repiquage, nous avons pratiqué le binage et l'amendement d'engrais pour la culture chaque semaine à base de N, P, k. à égale proportion pour les trois éléments soit 2 kg (15,15%) pour chacun, et 2 kg d'urée (46%).

Le binage, le buttage et le déchaumage qui consistent à travailler superficiellement le sol et minimiser le risque de développement des adventices été appliqués pour les deux essais chaque fois que s'avère nécessaire. En plus du travail du sol, nous avons effectué un désherbage régulier manuellement sans utilisation des herbicides.

2.2.3. Le 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, effectué les travaux du sol et irriguer la parcelle au moins trois jours avant le repiquage, nous avons placé les tuyaux d'irrigation goutte à goutte suivant les points de repiquage des plantules.

Photo 16. Placement des tuyaux d'irrigation goutte à goutte.

Photo 17. Repiquage des plantules.

2.3. Techniques d'échantillonnage

L'échantillonnage est l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer un échantillon (DANELIE, 1973).

Nous avons réalisés deux types d'échantillonnages

2.3.1. Etude des caractéristiques et des performances agronomiques des six variétés de tomates

Lors de l'échantillonnage, dans chaque parcelle élémentaire sur les 8 plants nous avons choisi 2 du centre sur lesquelles nous avons réalisés les différentes mesures relatives aux paramètres morphologiques, de production et de qualité.

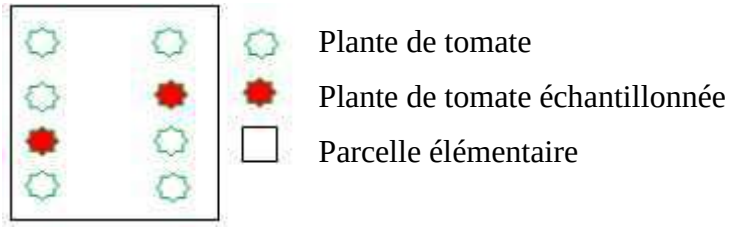


Figure 4. Plantes échantillonnées pour l'étude des caractéristiques des six variétés.

2.3.1.1. Paramètres morphologiques

1.1.2.3.1.1.1. Hauteur moyenne des tiges : la hauteur moyenne de la tige est mesurée du collet de la plante jusqu'au sommet, six fois au cours du cycle végétatif, 4 mois après plantation et fin de l'essai (8^{éme} bouquet floral).

2.3.1.1.2. Croissance végétative : elle correspond au nombre totale des feuilles principales et secondaires produites par la plante du collet jusqu'au sommet du la plante.

2.3.1.1.3. Vitesse de croissance des plants : c'est le résultat du rapport de la taille des plantes sur le nombre de jours.

2.3.1.2. Paramètre de développement : correspond au nombre des bouquets floraux produits par la plante durant le cycle végétative.

2.3.1.3. Paramètres de production

2.3.1.3.1. Nombre moyen des fruits : cette mesure est réalisée dès la première récolte jusqu'à la fin de l'essai.

2.3.1.3.2. Poids moyen des fruits : tous les fruits par variété sont pesés pour chaque récolte.

2.3.1.4. Paramètres de qualité

2.3.1.4.1. Calibrage des fruits : le calibre de la tomate est déterminé par le diamètre de la section équatoriale du fruit.

2.3.1.4.2. Nombre moyen de loges par fruit : trois fruits de chaque récolte des deux plants échantillonnés est coupé en deux afin de compter le nombre de loges.

2.3.2. Estimation des dégâts et pertes

2.3.2.1. Influence de la mineuse sur les variétés de tomates

Lors de l'échantillonnage, dans chaque parcelle élémentaire, sur les 8 plants, nous avons choisi 4 du centre. Sur chaque plant nous avons prélevé 9 feuilles (3 de la base, 3 au milieu et 3 à l'apex). Ce qui fait un total de 36 feuilles par parcelle élémentaire soient 144 feuilles pour chaque observation.

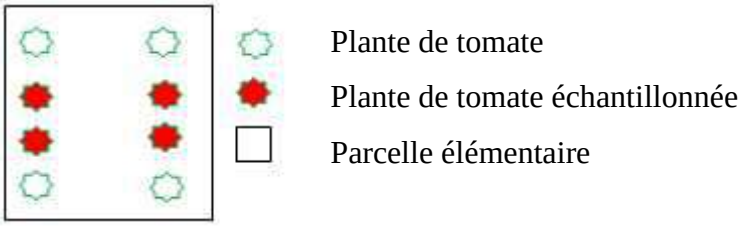


Figure 5. Plantes échantillonnée pour la détermination de taux d'infestation.

Les feuilles observées sont conservées dans des sachets en papier kraft codifiés. Les échantillons sont examinés au laboratoire à la loupe binoculaire. Cet échantillonnage nous a permis de calculer :

- le taux d'infestation.
- D'inventorier d'éventuels parasites ou prédateurs potentiels de *Tuta absoluta*.

Pour calculer le taux d'infestation nous avons utilisé une simple formule qui consiste à diviser le nombre de feuilles minées sur le nombre totale de feuilles observées fois 100, pour obtenir un pourcentage (BALAJAS *et al*. 2008).

$$x = \frac{\text{nombre des feuilles minées}}{nombre\ totale\ de\ feuilles\ observées} \text{x } 100$$

x= taux d'infestation.

Pour chaque échantillonnage, le nombre de feuilles observées est de (3 × 3) × 4 = 36 feuilles pour chaque parcelle élémentaire, et le tout sera multiplié par 4 qui représente les répétitions pour chaque observation.

2.3.2.2. Estimation des pertes en fruits des variétés de tomate

En ce qui concerne les pertes de récoltes provoquées par les larves de *Tuta absoluta*, l'estimation des dégâts est jugée par triage et comptage des fruits sains et endommagées,

3. Analyse statistique des résultats

L'interprétation statistique des données s'est effectuée avec le logiciel MINITAB 13.31. Afin de tester l'égalité des moyennes de chacun des caractères biométriques analysés (variables), nous avons exécuté une ANOVA à un facteur contrôlé. Avec les significations

0*** : Hautement significatif.
0,001**: Très significatif
0,01*: Significatif
0,05 : Moyennement significatif
0,1* : Peu significatif

Et dans le but de présenter au mieux les interactions pouvant exister entre les différentes variables, nous avons opté pour une analyse en composantes principales (ACP) avec le logiciel XLSTAT 7.5.2, qui est une méthode statistique essentiellement descriptive. Son objectif est de présenter, sous une forme graphique, le maximum d'informations contenues dans un tableau de données. Elle ne peut s'appliquer qu'à un tableau de variables quantitatives ou pouvant être considérées comme telles. Ce tableau doit être constitué, en lignes, par des individus sur lesquels sont mesurées des variables quantitatives ou pouvant être considérées comme telles, disposées en colonnes (BRIERE, 1994).

Chapitre 2

Résultats et discussion

Chapitre 2: Résultats et discussions

2.1. Comportement des six variétés de tomate en fonction des caractéristiques biométriques

2.1.1. Paramètres morphologiques

2.1.1.1. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate

2.1.1.1.1. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des blocs

L'analyse de variance montre des résultats de P non significatifs pour le paramètre bloc (Annexe, b).

Tableau 6. ANOVA à un facteur contrôlé (hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des blocs).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	Bloc	3	268	89	0,25	0,860
Date 2	Bloc	3	509	170	0,48	0,703
Date 3	Bloc	3	740	247	0,44	0,726
Date 4	Bloc	3	707	236	0,39	0,758
Date 5	Bloc	3	1253	418	0,68	0,574
Date 6	Bloc	3	1208	403	0,67	0,578

Ceci est intéressant par le fait de l'élimination de toute différence entre les blocs et que l'essai s'est déroulé dans des conditions homogènes.

2.1.1.1.2. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage

L'ANOVA à un facteur (date), menée sur la hauteur des plantes des six variétés de tomate séparément sont hautement significatifs à significatifs pour les variétés BONFIRE, LUSSAN, POLANA et TOPOL, et moyennement significatifs pour les variétés SALINERO et ZAHRA, qui correspondent à des stades phrénologiques différents (Annexe, c).

L'analyse du tableau 7, montre une différence pour toutes les variétés.

Tableau 7. ANOVA à un facteur contrôlé (hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage).

Variété	Source	DL	SC	CM	F	P
BONFIRE	Date	5	8866	1773	12,09	0,000
LUSSAN	Date	5	12289	2456	4,89	0,005
POLANA	Date	5	5364	1073	5,36	0,003
SALINORO	Date	5	8328	1666	3,39	0,014
TOPOL	Date	5	12431	2486	4,75	0,006
ZAHRA	Date	5	7693	1539	2,56	0,064

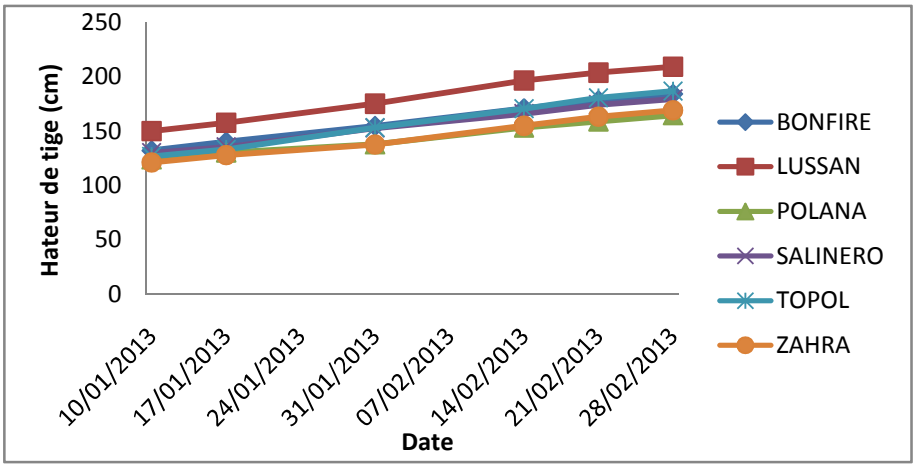


Figure 6. Evolution de la hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage.

D'après la figure 6, nous pouvons constater qu'il y a évolution de la hauteur des tiges qui augmente progressivement au cours du temps, et ceci pour toutes les variétés.

2.1.1.1.3. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction les dates séparées

L'analyse de variance menée sur la hauteur des tiges des six variétés selon les six dates séparées montre un résultat non significatif par rapport aux six dates (Annexe, e).

la variété LUSSAN présente la plus grande hauteur, suivie par TOPOL, BONFIR et SALINERO, et les plus courtes sont POLANA et ZAHRA, et ceci pour toutes les dates d'échantillonnage.

Tableau 8. ANOVA à un facteur contrôlé (hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates séparées).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	variété	5	2122	424	1,44	0,258
Date 2	variété	5	2323	465	1,57	0,219
Date 3	variété	5	3826	765	1,70	0,185
Date 4	variété	5	4899	980	2,28	0,090
Date 5	variété	5	5016	1003	2,12	0,110
Date 6	variété	5	4964	993	2,18	0,102

A partir des résultats du tableau 8, nous constatons que les six variétés ne présentent aucune différence pour ce paramètre dans chaque date séparée, et ceci montre que les variétés présentent des hauteurs des tiges plus ou moins identiques.

2.1.1.2. Croissance végétative des six variétés de tomate

2.1.1.2.1. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des blocs

L'analyse de variance montre des résultats de P très à moyennement significatifs pour les dates 3, 4, 5 et 6, et non significatifs pour les deux premières dates (Annexe, h).

Tableau 9. ANOVA à un facteur contrôlé (croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des blocs)

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	Bloc	3	6,33	2,11	0,24	0,865
Date 2	Bloc	3	67,7	22,6	1,40	0,273
Date 3	Bloc	3	182,5	60,8	2,21	0,079
Date 4	Bloc	3	183,45	61,15	11,17	0,000
Date 5	Bloc	3	177,11	59,04	8,67	0,001
Date 6	Bloc	3	154,53	51,51	5,17	0,008

Cette déférence entre les blocs s'explique par l'introduction de l'opération d'effeuillage qui a été pratiqué par les ouvriers de la station afin d'éliminer les feuilles contaminées par des maladies. Cette opération a lieu au niveau des blocs internes (1 et 2) qui sont les plus exposés à ce genre de problème.

2.1.1.2.2. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage

L'analyse de la variance menée sur la croissance végétative de 6 variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage révèle des résultats hautement significatifs à significatifs pour les variétés 1, 3, 5 et 6 et moyennement significatifs pour les variétés 2 et 4, qui correspondent à des stades phrénologiques différents (Annexe, j).

Tableau 10. ANOVA à un facteur contrôlé (croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage)

Variété	Source	DL	SC	CM	F	P
BONFIRE	Date	5	388,33	77,67	11,10	0,000
LUSSAN	Date	5	378,1	75,6	3,42	0,024
POLANA	Date	5	559,3	111,9	7,05	0,001
SALINORO	Date	5	380,1	76,0	2,61	0,061
TOPOL	Date	5	419,1	83,8	5,56	0,003
ZAHRA	Date	5	826,1	165,2	15,92	0,000

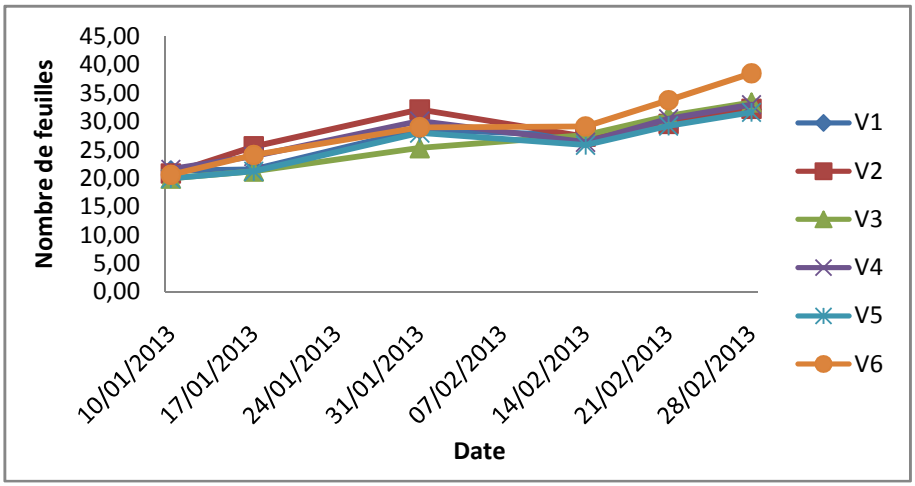


Figure 7. Evolution de la croissance végétative de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage.

La figure 7; montre une évolution de la croissance végétative. Le nombre de feuilles augmente progressivement au cours du temps et ceci pour toutes les variétés jusqu'à la 3ème date, suivie d'une diminution du nombre de feuilles à cause de l'opération d'effeuillage, et une reprise juste après.

2.1.1.2.3. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des dates séparées

L'analyse de variance pour ce paramètre montre un résultat peu significatif pour la date 6. Ceci s'explique par la croissance homogène des six variétés selon les stades végétatifs (Annexe, l).

Tableau 11. ANOVA à un facteur contrôlé (croissance végétative des six variétés de tomate séparément en fonction des dates séparées).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	variété	5	9,25	1,85	0,20	0,960
Date 2	variété	5	67,7	13,5	0,75	0,594
Date 3	variété	5	100,9	20,2	0,66	0,656
Date 4	variété	5	25,5	5,1	0,34	0,880
Date 5	variété	5	54,3	10,9	0,75	0,593
Date 6	variété	5	128,9	25,8	2,06	0,118

La comparaison des moyennes de la croissance végétative pour la sixième date met en évidence deux groupes homogènes BC et CD dont le premier groupe (BC) contient les variétés BONFIR, LUSSAN, POLANA, SALINERO et TOPOL avec une moyenne

respectifs de 32,12 ; 32,25 ; 33,37 ; 33,00 et 31,62. Le deuxième groupe (CD) comprend la variété ZAHRA avec une moyenne de 38,50.

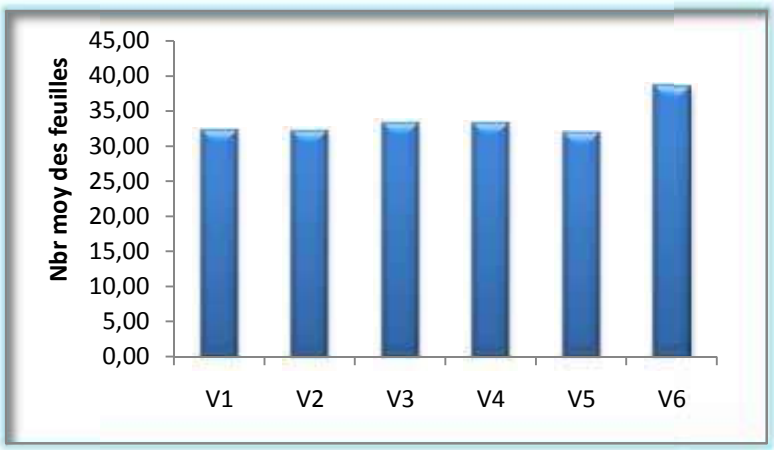


Figure 8. La croissance végétative des six variétés de tomate selon la sixième date d'échantillonnage.

La figure 8, montre que la variété ZAHRA a un nombre des feuilles finale plus important que les autres variétés, ce qui signifie que cette variété a un pouvoir de reprise et renouvellement des feuilles considérable.

2.1.1.3. Vitesse de croissance des six variétés de tomate

2.1.1.3.1. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des blocs

L'analyse de variance pour ce paramètre révèle des résultats non significatifs pour tous les blocs (Annexe, o).

Tableau 12. ANOVA à un facteur contrôlé (vitesse de croissance de six variétés de tomate en fonction des blocs).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	Bloc	3	0,0347	0,0116	0,25	0,861
Date 2	Bloc	3	0,0565	0,0188	0,47	0,705
Date 3	Bloc	3	0,0620	0,0207	0,44	0,727
Date 4	Bloc	3	0,0478	0,0159	0,40	0,754
Date 5	Bloc	3	0,0782	0,0261	0,71	0,555
Date 6	Bloc	3	0,0646	0,0215	0,67	0,578

Le tableau 12, montre qu'il n'existe aucune différence entre les blocs selon les dates séparée, ce qui indique l'homogénéité à l'intérieur de la serre expérimentale.

2.1.1.3.2. Vitesse de croissance de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage

L'analyse da la variance menée sur la vitesse de croissance de six variétés en fonction des dates d'échantillonnage révèle des résultats non significatifs (Annexe, q).

Tableau 13. ANOVA à un facteur contrôlé (vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage).

Variété	Source	DL	SC	CM	F	P
BONFIRE	Date	5	0,0758	0,0152	1,24	0,333
LUSSAN	Date	5	0,00821	0,0164	0,39	0,852
POLANA	Date	5	0,1436	0,0287	1,73	0,178
SALINORO	Date	5	0,0783	0,0157	0,53	0,754
TOPOL	Date	5	0,0134	0,0027	0,06	0,997
ZAHRA	Date	5	0,0675	0,0135	0,29	0,911

Le résultat présenté dans le tableau 13, montre que la vitesse de croissance de chaque variété de tomate en fonction des dates d'échantillonnage n'exprime aucune différence. Ceci indique que la différence entre deux dates successive n'est pas importante.

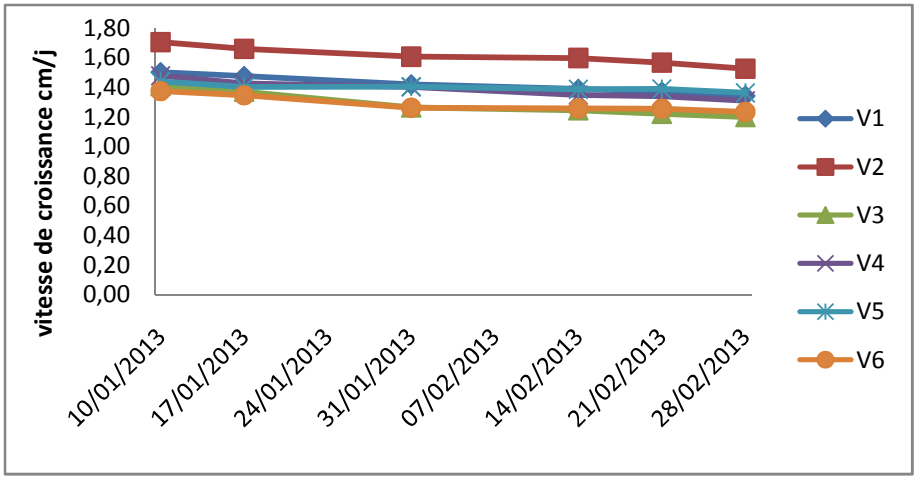


Figure 9. Evolution de la vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage.

D'après la figure 9, on constate que la vitesse de croissance diminue progressivement. Ceci explique la rapidité de croissance des plantes de toutes les variétés de tomate durant les premiers stades, puis elle diminuée jusqu'à la fin de cycle végétatif.

La variété LUSSAN a une vitesse de croissance importante que les autres.

2.1.1.3.3. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates séparées

L'analyse de variance pour ce paramètre ne décèle aucune déférence sauf pour la sixième date où l'analyse une déférence est moyennement significative (Annexe, s).

Tableau 14. ANOVA à un facteur contrôlé (vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates séparées).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	variété	5	0,2761	0,0552	1,44	0,257
Date 2	variété	5	0,2615	0,0523	1,59	0,214
Date 3	variété	5	0,3244	0,0649	1,72	0,180
Date 4	variété	5	0,3233	0,0647	2,24	0,095
Date 5	variété	5	0,2974	0,0595	2,10	0,113
Date 6	variété	5	0,2678	0,0536	2,21	0,098

A partir des résultats présentés dans le tableau 14, on constate qu'il n'ya pas de différence significative pour les dates, sauf la date 4 et 6 ou la différence est moyennement significative.

La comparaison des moyennes de la vitesse de croissance pour la quatrième et la sixième date met en évidence

- Deux groupes homogènes BC et C pour la 4ème date, dont le premier groupe (BC) contient les variétés BONFIR, POLANA, SALINERO, TOPOL et ZAHRA avec des moyennes respectives de 1,38 ; 1,24 ; 1,35 ; 1,38 et 1,25cm/j. Le deuxième groupe (C) comprend la variété LUSSAN avec une moyenne de 1,59 cm/j.
- Deux groupes homogènes AB et BC pour la 6ème date, dont le premier groupe contient les variétés BONFIR, POLANA, SALINERO, TOPOL et ZAHRA avec des moyenne respectifs de 1,34 ; 1,20 ; 1,30 ; 1,36 et 1,23 cm/j. Le deuxième groupe (C) comprend la variété LUSSAN avec une moyenne de 1,52 cm/j.

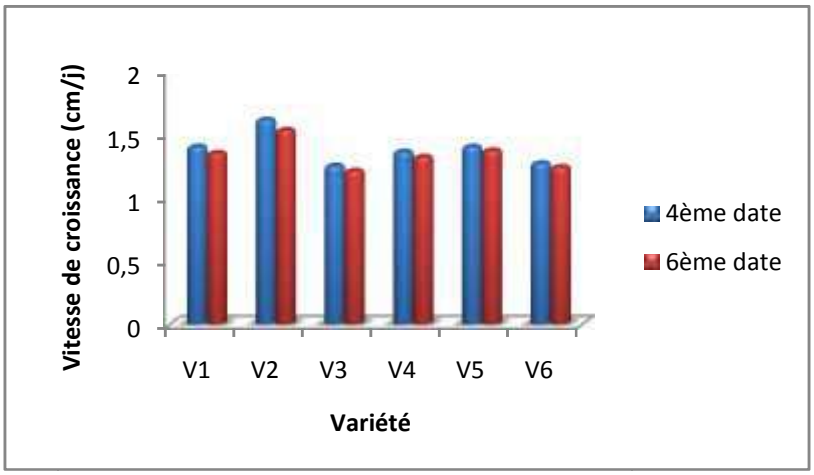


Figure 10. La vitesse de croissance des variétés de tomate selon la quatrième et la sixième date d'échantillonnage.

On constate d'après la figure, que la variété LUSSAN présente une vitesse de croissance importante selon les deux dates séparées, ce ci montre qu'elle est la vigoureuse par rapport les autres variétés.

2.1.2. Paramètre de développement

2.1.2.1. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate

2.1.2.1.1. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des blocs

L'analyse de la variance pour ce paramètre révèle des résultats non significatifs (Annexe, v).

Tableau 15. ANOVA à un facteur contrôlé (nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des blocs).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	Bloc	3	0,13	0,04	0,02	0,995
Date 2	Bloc	3	0,792	0,264	0,27	0,849
Date 3	Bloc	3	1,125	0,375	0,56	0,650
Date 4	Bloc	3	4,46	1,49	1,40	0,271
Date 5	Bloc	3	2,83	0,94	0,90	0,459
Date 6	Bloc	3	0,333	0,94	0,16	0,920

Ceci est intéressant par le fait de l'élimination de toute différence entre les blocs et que l'essai s'est déroulé dans des conditions homogènes.

2.1.2.1.2. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage

L'analyse de variance montre des résultats significatifs pour ce paramètre (Annexe, x).

Tableau 16. ANOVA à un facteur contrôlé (nombre des bouquets floraux de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage).

Variété	Source	DL	SC	CM	F	P
BONFIRE	Date	5	20,375	4,075	4,25	0,010
LUSSAN	Date	5	23,708	4,742	4,95	0,005
POLANA	Date	5	14,333	2,867	5,43	0,003
SALINORO	Date	5	28,33	5,67	3,46	0,023
TPOL	Date	5	19,21	3,84	1,70	0,006
ZAHRA	Date	5	59,71	11,94	11,17	0,000

L'analyse statistique menée sur le nombre des bouquets floraux de six variétés révèle des résultats très à hautement significatifs, ce qui explique l'évolution positive dans le temps du nombre de bouquets.

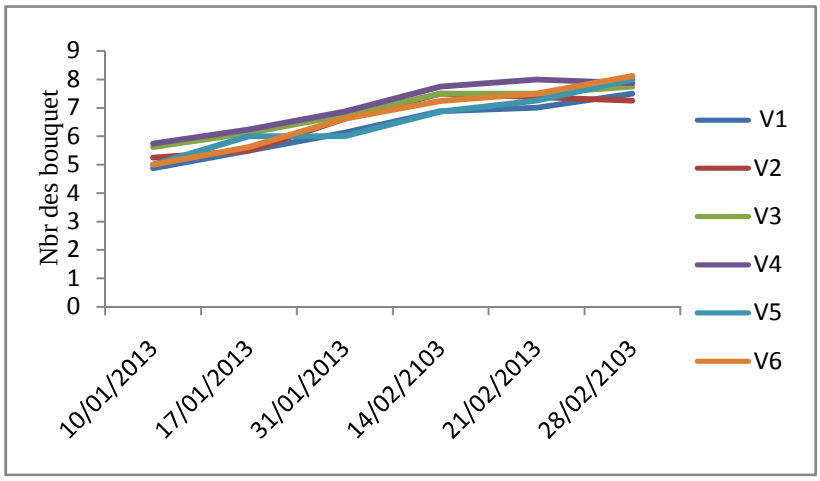


Figure 11. Evolution du nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage.

Les résultats présentés dans la figure 11, montre l'évolution du nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction du temps.

Les six variétés présentent presque le même nombre de bouquets floraux variant entre 5 et 6 bouquets pendant la première date d'échantillonnage, puis il augmente progressivement pour atteindre 7 et 8 bouquets en fin de culture après étêtage.

2.1.2.1.3. Nombre de bouquets des six variétés de tomate en fonction des dates séparées

Les analyse de variance pour ce paramètre, décèle des résultats non significatifs (Annexe, z).

Tableau 17. ANOVA à un facteur contrôlé (nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des dates séparées).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	variété	5	2,38	0,48	0,27	0,922
Date 2	variété	5	2,38	0,48	0,47	0,795
Date 3	variété	5	1,375	0,275	0,37	0,860
Date 4	variété	5	4,38	0,88	0,74	0,603
Date 5	variété	5	4,83	0,97	0,92	0,493
Date 6	variété	5	2,500	0,500	0,78	0,575

Ce résultat confirme une fois de plus que les variétés présentes le même nombre de bouquets par rapport aux stades végétatifs des variétés de tomate

2.1.3. Paramètres de production

2.1.3.1. Nombre moyen des fruits par variété

Ce paramètre est important et entre dans les composantes du rendement.

D'après la figure 12, les variétés POLANA, SALINERO et ZAHRA sont les variétés les plus productives avec respectivement 85, 84 et 85 fruits par variété. Par contre BONFIR, LUSSAN et TOPOL présente les variétés les moins productives avec 49, 65 et 63 fruits par variété.

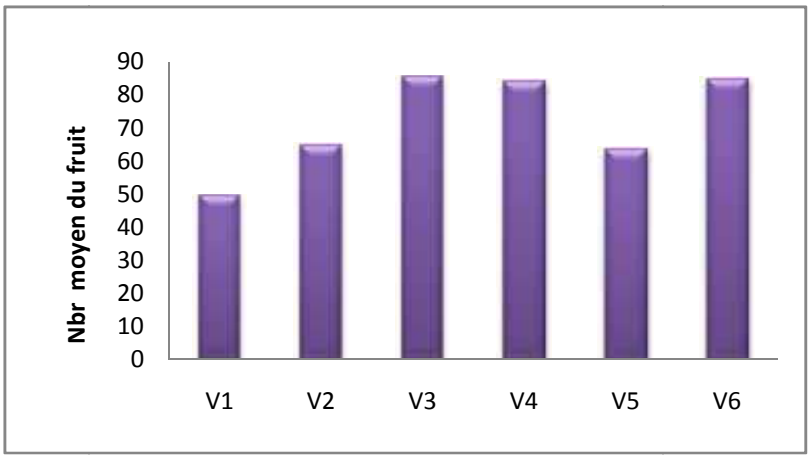


Figure 12. Nombre moyen des fruits par variété.

2.1.3.2. Poids moyen des fruits par variété

La figure 13, montre que les variétés, SALINERO et ZAHRA ont un poids moyen des fruits le plus élevé avec respectivement 8,67 et 7,86 kg. Tandis que BONFIRE, LUSSAN, TOPOL et POLANA présentent les variétés aux poids les plus faibles avec respectivement 3,33 ; 4,00 ; 3,33 et 4,67 kg.

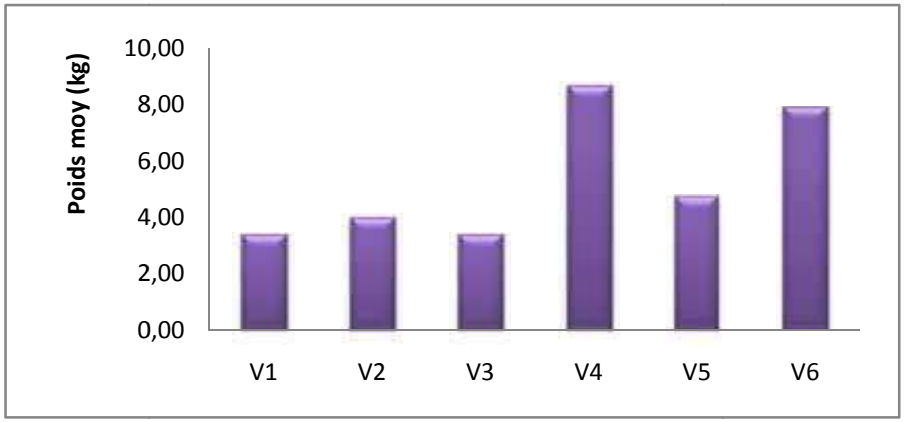


Figure 13. Poids moyen des fruits par variétés

2.1.4. Paramètres de qualité

2.1.4.1. Calibre moyen des fruits

La figure 14, montre que ZAHRA et TOPOL possèdent un calibre moyen important avec respectivement 6,03 et 5,82 cm. Tandis que les autres variétés présentent des calibres voisins varient entre 4.80 et 5.35 cm.

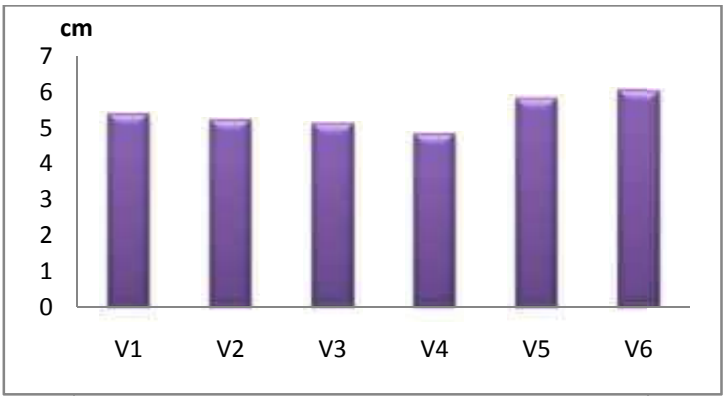


Figure 14. Calibre moyen des fruits.

2.1.4.2. Nombre moyen des loges

La figure 15, montre que les variétés BONFIRE, LUSSAN et ZAHRA ont un nombre de loges important avec 5 loges. Par contre le reste des variétés ont un nombre variant entre 3 et 4 loges. Ce paramètre est en relation avec la variété et la masse volumique du fruit. Plus le fruits est grand, plus le nombre de loge est important.

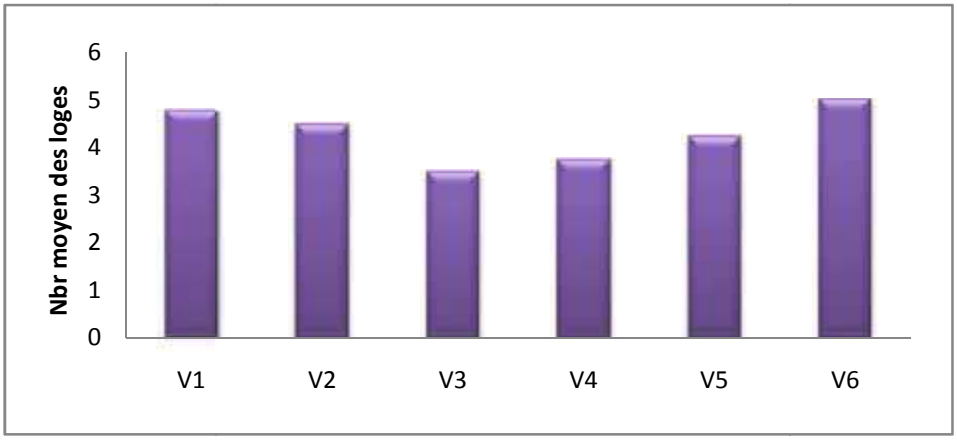


Figure 15. Nombre moyen de loges.

2.2. Estimation des dégâts et pertes

2.2.1. Evolution des populations d'adultes mâles capturés par le système de piégeage à phéromone

L'installation des pièges à eu lieu dès l'apparition des adultes de *Tuta absoluta*, début du mois de janvier, presque trois mois après repiquage des plants ; Les comptages des captures (Fig.16), ont été effectués depuis et se sont échelonnés sur une durée de deux mois.

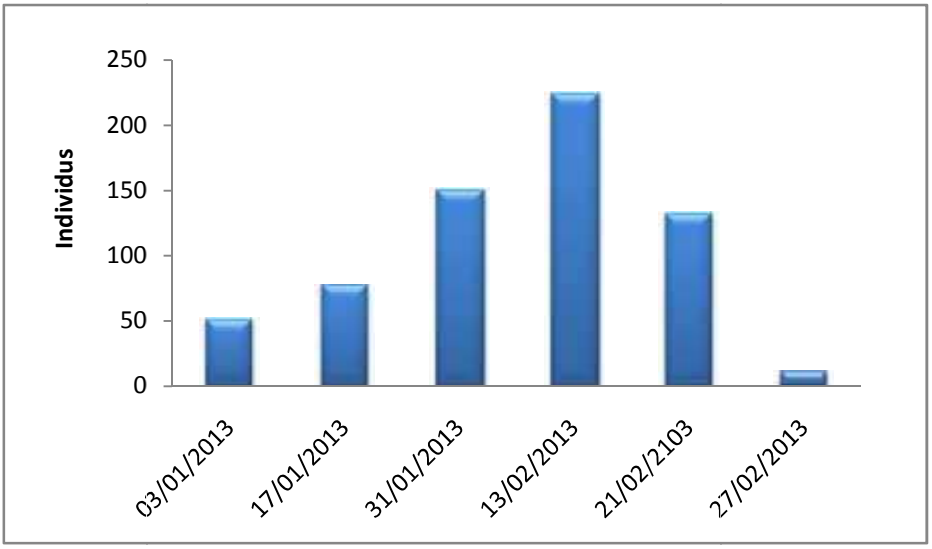


Figure 16. Evolution des captures de mâles de *T. absoluta* par le piège à phéromone.

L'étude de l'évolution des cumulés des captures des adultes mâles par le piégeage à phéromone sexuelle, montre l'apparition d'un pic durant ces deux mois du suivi. (Fig. 16).

L'effectif était faible durant la première semaine de capture, débutant avec 51 individus le 03/01/2013 pour atteindre le pic avec 224 individus le 13/02/2013 puis il réduire jusqu'à 10 individus le 27/02/2013.

Nous remarquons que le nombre de capture augmente suivant la dynamique de population ainsi que le la croissance de la plante.

Le même travail réalisé par CHENNOUF en 2011, a eu des résultats identiques aux notre dans le sens de l'augmentation du nombre d'adultes en fonction du temps, surtout qu'elle a utilisé le même piège qui s'est avéré plus efficace (DOUMANDJI-MITICHE *et al.* 2012).

2.2.2. Influence de la mineuse sur les six variétés de tomates

Le nombre des feuilles échantillonnées et observées est de 864 feuilles. Le taux d'infestation est estimé par la formule proposée par BALAJAS *et al.* (2008) citée précédemment dans la partie matériel et méthode. L'échantillonnage pratiqué est complètement aléatoire. 864 feuilles échantillonnées à partir de quatre plantes prises au milieu de la parcelle élémentaire ; au niveau de la plante, trois feuilles été observées de la partie inferieur, trois de la partie médiane et trois autre de la partie supérieur.

2.2.2.1. Influence de la mineuse sur les six variétés de tomates en fonction des blocs

L'analyse de variance pour ce paramètre révèle des résultats très significatifs pour les dates 1, 5 et 6 (Annexe, cc). Normalement, ce résultat n'a pas lieu, il en relation avec la croissance végétative de la plante, sur laquelle il ya eu effeuillage dans certains blocs par les ouvriers de l'ITDAS.

Tableau 18. ANOVA à un facteur contrôlé (Taux d'infestation de la mineuse sur les six variétés de tomates en fonction des blocs).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	Bloc	3	1407	0469	3,93	0,023
Date 2	Bloc	3	57,5	19,2	0,20	0,898
Date 3	Bloc	3	970	323	1,98	0,149
Date 4	Bloc	3	39	13	0,05	0,984
Date 5	Bloc	3	4360	1453	6,96	0,002
Date 6	Bloc	3	6163,0	2054,3	59,54	0,000

La comparaison des moyennes de la croissance végétative met en évidence pour

- Date 1 : deux groupes AB et CD dont le premier groupe (AB) contient les blocs 1 et 4 avec une moyenne respective de 36,57 et 36,11%. Le deuxième groupe (CD) comprend les blocs 2 et 3 avec une moyenne respective de 52,31 et 50,92%.
- Date 2 : trois groupes A, AB et BC, le premier groupe inclue le premier bloc avec une moyenne de 58,52%. Le deuxième groupe inclue le 2ème et 3ème bloc avec des moyennes respectives de 70,82 et 81;18%, et enfin le groupe BC qui présente le bloc 4 avec une moyenne de 95,18%.
- Date 6 : constituée de deux groupes A et C. Le premier groupe comprend les blocs 1 et 2 avec des moyennes respectives de 65,97 et 70,22%. Le deuxième groupe contient les blocs 3 et 4 avec moyenne de 100% pour les deux.

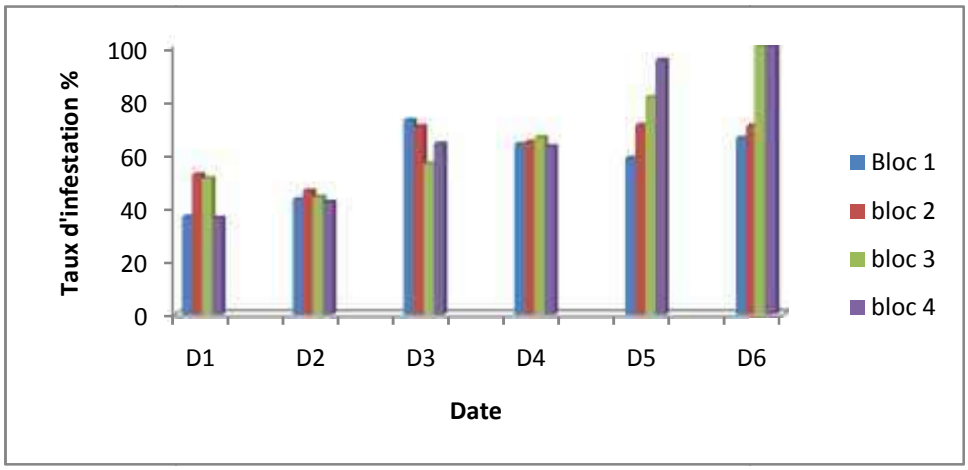


Figure 17. Taux d'infestation de la mineuse sur les six variétés de tomate en fonction des blocs

D'après la figure 17, on constate que l'infestation est plus marquée au niveau des blocs internes (2 et 3) durant les 2 premiers dates d'échantillonnage.

Surement T.absoluta préférant les températures élevées s'introduit à l'intérieur de la serre, on remarque aussi une évolution de l'infestation dans tous les blocs.

2.2.2.1. Influence de la mineuse sur les six variétés de tomates en fonction des dates d'échantillonnage

L'analyse de variance pour ce paramètres révèle des résultats très à hautement. (Annexe, ee).

Tableau 19. ANOVA à un facteur contrôlé (Taux d'infestation de la mineuse sur les six variétés de tomates en fonction des dates d'échantillonnage).

Variété	Source	DL	SC	CM	F	P
BONFIRE	Date	5	8784	1757	11,72	0,000
LUSSAN	Date	5	5367	1073	5,22	0,004
POLANA	Date	5	2673	535	3,32	0,027
SALINORO	Date	5	6599	1320	9,93	0,000
TPOL	Date	5	6612	1322	3,18	0,031
ZAHRA	Date	5	6787	1357	5,13	0,004

Les ANOVAS du tableau 19 sont très à hautement significatifs, ceci montre que l'évolution de taux d'infestation par la mineuse de tomate.

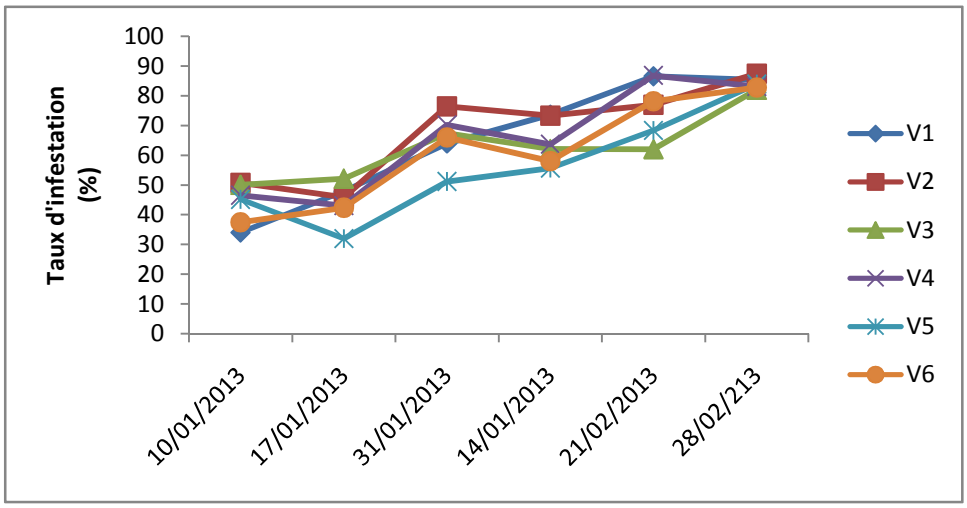


Figure 18. Evolution du taux d'infestation des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage.

D'après la figure 18, on constate que le taux d'infestation par *T.absoluta* augmente progressèrent de 1ère date jusqu'à la fin d'essai. Ceci montre que l'infestation de T.absoluta dépend à la croissance de la plante et les températures.

2.2.2.3. Influence de la mineuse en fonction des six variétés tomate en fonction les dates séparées

L'analyse de variance pour ce paramètre ne décèle aucune déférence sauf pour la 2ème date où l'analyse de P est moyennement significative (Annexe, gg).

Tableau 20. ANOVA à un facteur contrôlé (Taux d'infestation de la mineuse sur les six variétés de tomates en fonction des dates séparées).

Date	Source	DL	SC	CM	F	P
Date 1	variété	5	921	184	1,15	0,369
Date 2	variété	5	931,4	186,3	3,08	0,035
Date 3	variété	5	1406	281	1,79	0,166
Date 4	variété	5	1149	230	1,09	0,398
Date 5	variété	5	1937	387	1,06	0,416
Date 6	variété	5	78	16	0,04	0,999

La comparaison des moyennes de l'influence de la mineuse en fonction des dates séparées met en évidence trois groupes homogènes AB, BC et C. le 1ier groupe comprend la variété TOPOL avec un moyenne de 31,94%, le 2ème groupe inclue les variétés BONFIR, LUSSAN, SALINERO et ZAHRA avec des moyennes respectifs de 47,91 ; 45,82 ; 43,05 et 42,35%, et le dernier groupe présente la variété POLANA avec moyenne de 52,08%.

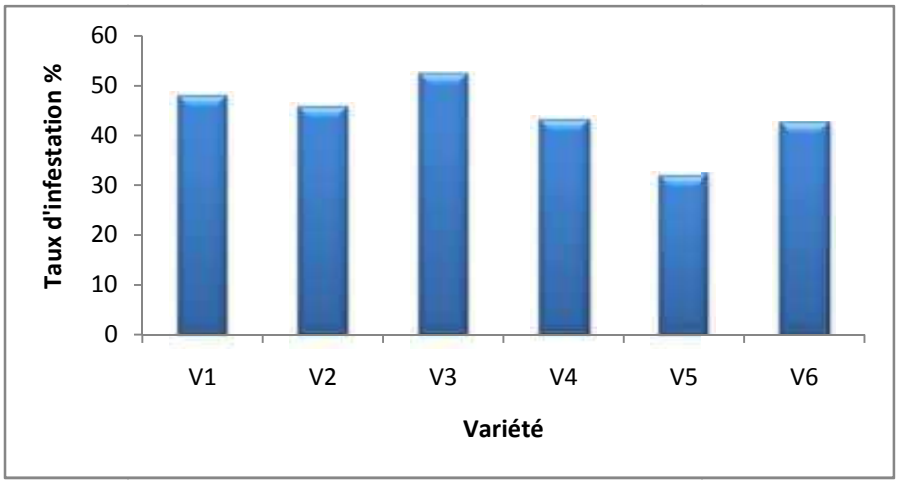


Figure 19. Taux d'infestation des six variétés de tomate selon la 2ème date d'échantillonnage.

D'après la figure 19, on remarque que tous les variétés sont infestées de la même façon, les seuls exceptions son la variété TOPOL est la moins infestée (31,94%), et la variété POLANA la plus infestée (52,08%).

2.2.3. Estimation des pertes en fruits des six variétés de tomate

En ce qui concerne les pertes de récoltes provoquées par les larves de *Tuta absoluta*, l'estimation des dégâts est jugée par triage et comptage des fruits sains et endommagées.

Les résultats obtenus sont présentes dans le tableau 21.

Les pertes sont apparues dés la première récolte avec un maximum d'infestation vers la fin de culture avec des pourcentages différents suivant les variétés.

L'importance des pertes en fruits de tomate, est due principalement à l'intensité du développement du ravageur *Tuta absoluta*.

Tableau 21. Les pertes en fruits de tomate en fonction des récoltes

	Premier récolte				Deuxième récolte				Troisième récolte				Quatrième récolte			
	Nbr total des fruits	Nbr de fruits sains	nbr de fruits infestés	pertes %	nbr total des fruits	nbr de fruits sains	nbr de fruits infestés	pertes %	nbr total des fruits	nbr de fruits sains	nbr de fruits infestés	pertes %	nbr total des fruits	nbr de fruits sains	nbr de fruits infestés	pertes %
V1	54	4	50	92,59	40	1	39	97,50	87	1	86	98,85	16	0	16	100
V2	54	2	52	96,30	134	2	132	98,51	50	0	50	100	21	1	20	95,24
V3	129	8	121	93,80	98	8	90	91,84	86	0	86	100	27	4	23	85,19
V4	100	11	89	89,00	146	6	140	95,89	38	2	36	94,74	53	10	43	81,13
V5	53	2	51	96,23	81	10	71	87,65	71	0	71	100	49	3	46	93,88
V6	103	6	97	94,17	135	6	129	95,56	40	0	40	100	61	4	57	93,44

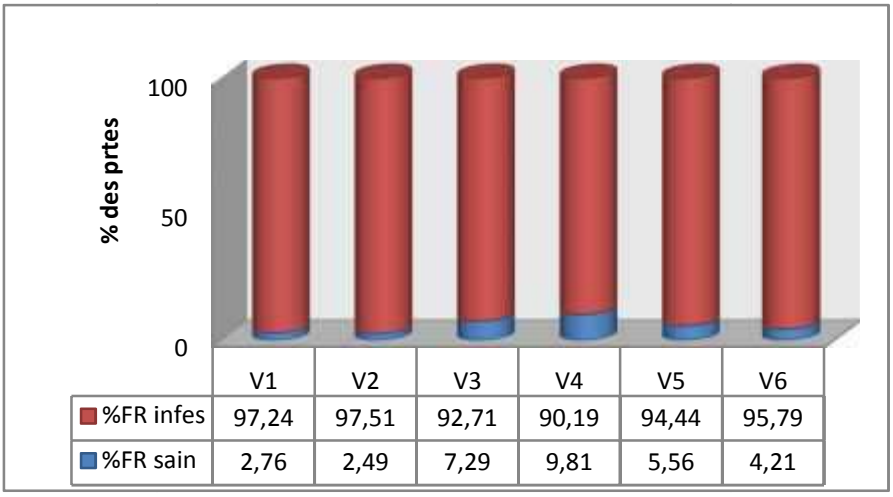


Figure 20. Pourcentage des pertes de production en fruits des six variétés de tomate.

D' après la figure 20, on constate que les pertes finales sont très élevées chez toutes les variétés étudiées, elles varient entre 90,19 et 97,51%. Les résultats catastrophiques dus principalement à la forte attaque de T.absoluta aux fruits. Les chenilles s'attaquent aux fruits verts comme aux fruits mûrs. Les tomates présentent des nécroses sur le calice ou des trous de sortie à leur surface. Les fruits sont alors invendables et impropres à la consommation

2.3. Corrélations entre les six variétés de tomate et les paramètres étudiés

Les informations de l'ACP utilisées dans cette étude, sont réparties sur des espaces à deux dimensions, c'est à dire des plans. La construction de ses plans se fait à partir des composantes principales les plus intéressantes. Notre choix s'est porté sur le plan 1-2 ou « le plan principal » engendré par les axes 1 et 2. En plus ces axes représentent les valeurs propres (4,682 et 2,759) et les pourcentages expliqués par les axes principaux (46,81% et 27,58%) les plus élevés (Annexe, ii).

Au seuil de signification Alpha=0,05 on peut rejeter l'hypothèse nulle d'absence de corrélation significative entre les variables. Autrement dit, la corrélation entre les variables est significative

La matrice (Tab. 22) et le graphique de corrélation (Fig. 21) (Annexe, jj), nous donnent la relation entre deux variables. BRIERE (1994), annonce que plus le coefficient de corrélation entre deux variables est proche de 1 ou de –1, plus la liaison est forte.

Tableau 22. Matrice de corrélation

	HT	NF	VC	NBQ	CAL	NL	NFR	PD	IF	IFR
HT	1									
NF	-0,533	1								
VC	**1,000**	-0,533	1							
BQ	-0,771	**0,825**	-0,771	1						
CAL	-0,121	0,511	-0,121	0,061	1					
NL	0,274	0,421	0,274	0,000	0,707	1				
NFR	-0,599	0,590	-0,599	0,748	-0,133	-0,449	1			
PD	-0,266	0,564	-0,266	0,684	0,067	0,059	0,611	1		
IF	0,441	-0,272	0,441	-0,122	-0,727	-0,083	-0,165	-0,199	1	
IFR	0,506	0,041	0,506	-0,421	0,491	0,801	-0,676	-0,510	0,169	1

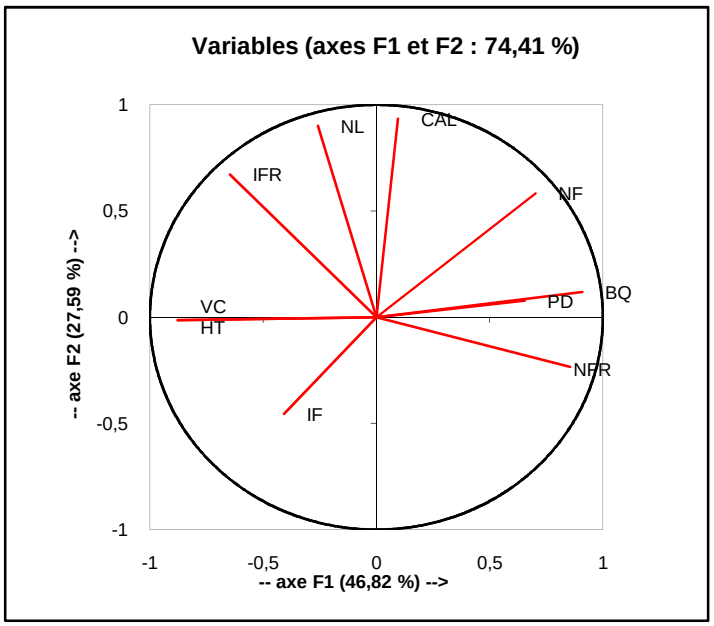


Figure 21. Graphique de **c**orrélation des variables sur le plan 1-2

A partir de notre matrice et du graphique de corrélation du plan 1 - 2, nous constatons qu'il existe une corrélation linéaire forte entre :

1- Hauteur des tiges et la vitesse de croissance (1,000).

➢ Nous avons signalé antérieurement (chapitre matériel et méthodes) que la vitesse de croissance est le rapport de la taille des plantes sur le nombre de jours, donc plus la taille des tige augmente plus la vitesse de croissance augmentée.

2- Nombre de feuilles et nombre de bouquets floraux (0,825).

3- Nombre de feuilles et nombre de fruits (0,590).

➢ Concernent la liaison positive entre le nombre des feuilles avec le nombre des bouquets floraux et le nombre de fruits, nous avons remarquée sur le terrain que les six variétés produisent des feuilles secondaires et chaque tige de la feuille produit des bouques floraux secondaires. SHANKARA *et al.*, 2005, rappelle que une fois que les premiers fruits commencent à se former, la plante produira de nouvelles pousses entre la tige principale et les tiges des feuilles.

4- Nombre de loges et l'infestation des fruits (0,801).

➢ L'infestation des fruits dépend du nombre et du calibre des fruits, plus le nombre des loges est élevé plus la masse volumique du fruit est important plus l'attaque par la mineuse sur ce fruit est élève. Nous avons remarqué cette relation sur le terrain où les grands fruits présentent un nombre de galeries important.

5- Nombre des bouquets floraux et le nombre des fruits (0,748).

6- Calibre des fruits et le nombre des loges (0,707).

7- Nombre des bouquets floraux et le poids des fruits (0,684).

8- Nombre et le poids des fruits (0,611).

➢ La corrélation positive entre les paramètres de production et de qualité est très logique. Plus le nombre de bouquets floraux est élevé, plus le nombre de fruits augmente, et par conséquence le poids des fruits augmente.

Concernant la relation entre le calibre et le nombre de loge, nous avons remarqué que le nombre de loge est varie selon la masse volumique du fruit qui détermine le calibre.

9- Hauteur de tiges et nombre des bouquets floraux par opposition (-0,771)

10- Vitesse de croissance et nombre des bouquets floraux par opposition (-0,771).

11- Hauteur des tiges et nombre des fruits par opposition (-0,599).

➢ Concernant la liaison opposée entre la hauteur des tiges et le nombre des bouquets floraux et nombre des fruits, on peut justifie par les deux opérations de conduite de la tomate, qui sont la taille et l'ébourgeonnage. Les pieds de tomate abandonnés à leur végétation fournissent généralement en abondance, mais tardivement des petits fruits. Pour obtenir de beaux produits mûrissant hâtivement, il est nécessaire de tailler. Les systèmes de taille sont variables selon les variétés et selon encore qu'on vise à une production rapide ou à un rendement échelonné (SNOUSSI, 2010).

Les grappes de fruits pousseront le long de la tige principale. Le fait de tailler les gourmands améliore la qualité et la taille des fruits (SHANKARA et *al*, 2005).

12- L'infestation des feuilles et calibre des fruits par opposition (-0,727).

➢ La mineuse de tomate une espèce polyvoltine qui se nourrit des feuilles, tiges, bourgeons, fleurs, fruits. Elle cause des dommages quand les larves s'alimentent en créant des mines d'extension mésophylliennes (s'alimentent du mésophylle) sans endommager l'épiderme de feuille de ce fait, affectent la capacité photosynthétique de ces dernières et par conséquente réduisent le rendement (ZIRI, 2011). La destruction des tissus photosynthétiques par *Tuta absoluta* entrainent d'habitude une moindre performance des plantes hôtes qui agissent directement sur la qualité et la quantité de la production.

13- L'infestation et nombre des fruits par opposition (-0,676)

➢ Concernent la relation opposite entre l'infestation et le nombre des fruits, nous avons signalée antérieurement que la mineuse attaque tous les parties aériennes de la plante.

L'infestation des fruits en stade précoce saborde la formation des fruits qui s'agissent directement sur la quantité de la production.

Une superposition du graphique de corrélation du plan 1-2 et du plan principal permet d'avoir un graphique qui représente la répartition des individus par rapport au dix variables étudiées (Fig. 22) (Annexe, mm).

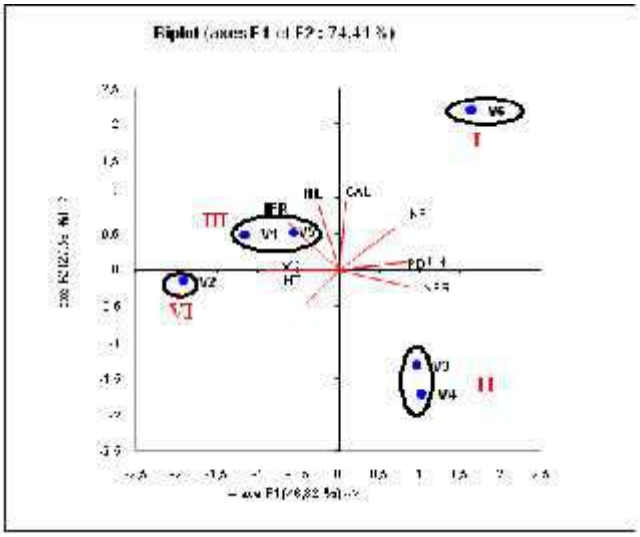


Figure 22. Graphique de projection des individus dans le plan défini par les axes factoriels 1-2.

Cette répartition nous permet la constitution de quatre groupes

- Le groupe I, présente la variété ZAHRA avec un nombre de feuilles et un calibre des fruits importants par rapport aux autres variables.
- Le groupe II, inclue les variétés POLANA et SALINERO par rapport au nombre de fruits important.
- Le groupe III, est constitué des deux variétés BONFIR et TOPOL qui se rapprochent par l'infestation des fruits, hauteur des tiges et la vitesse de croissance.
- Le groupe VI, inclue la variété LUSSAN qui est la plus performante par sa hauteur et sa vitesse de croissance et qui représente les fruits les plus infestés.

2.4. La faune associée à la culture de tomate

Pendant la saison de piégeage étalée sur 12 semaines, 4 Classes, 9 Ordres, 20 Familles et 29 Espèces sont recensées.

Tableau 23. Liste globale des espèces d'Arthropodes capturés à l'aide des pots Barber et des assiettes jaunes dans la serre de tomate à l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdallah

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Myriapoda	Chilopoda	Chilopodae	*Chilopoda Sp*
Crustacea	Isopoda	Isopodae	*Isopoda sp*
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind	*Aranea sp1*
			Aranea sp2
			Aranea sp3
Insecta	Podurata	Entomobrydae	*Entomobreiidae sp1*
			Entomobreiidae sp2
	Diptera	Calliphoridae	*Lucilia Sp*
		Musidae	*Musca domestica Sp*
		Culicidae	*Culicidae sp1*
		Lonchopteridae	*Lonchopteridae Sp*
	Coéloptera	Carabidae	*Carabidae Sp*
		Nitidulidae	*Nitidulidae sp*
		Tenebrionidae	*Eroduis Sp*
			Mesostena angustata
		Anthicidae	*Anthicus floralis*
		Dytiscidae	*Dytiscidae sp1*
			Dytiscidae sp2
	Hyménoptera	Formicidae	*Messor Sp*
			Catagliphis bicolore
			Cataglyphis bombycina
			Componotus sp
		Braconidae	*Apantes lomeratus*
		Pompilidae	*Pompilidae sp*
	Lépidoptera	Gelechiidae	*Tuta absoluta*

	Homoptera	Aphididae	*Aphis sp---Mysus sp*
		Aleyrodidae	*Trialeurodes vaporariorum*
		Cycadellidae	*Cycadellida sp.*
Total = 04	**09**	**20**	**29**

Tableau 24. Nombre des espèces en fonction des ordres capturées dans La serre de tomate à l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdallah.

	CLASSES	**ORDRES**	**ESPECES**
	Myriapoda	Chilopoda	1
	Crustacea	Isopoda	1
	Arachnida	Aranea	3
	Insecta	Podurata	2
		Diptera	4
		Hyménoptera	6
		Coléoptera	7
		Lépidoptera	1
		Homoptera	4
Total	4	9	29

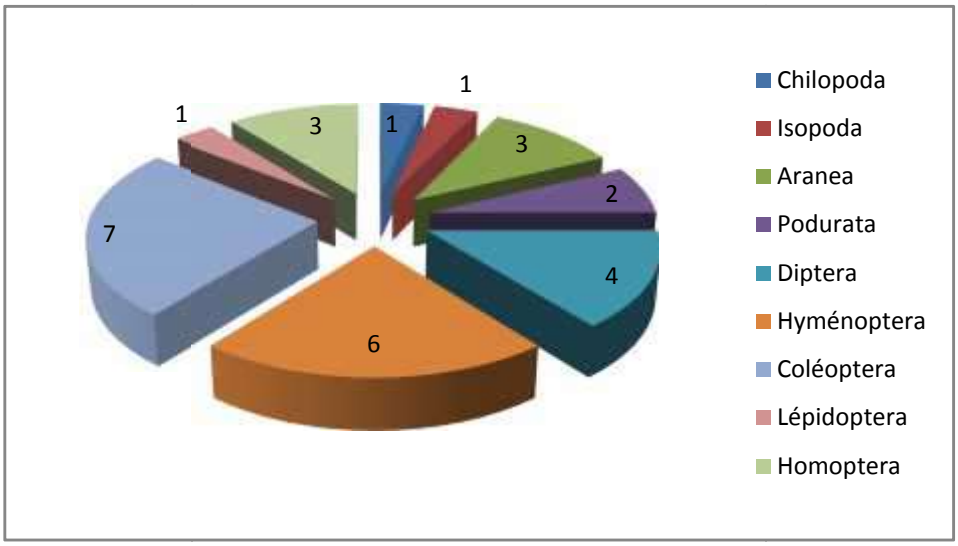


Figure 23. Nombre d'espèces d'Arthropodes en fonction des ordres capturées dans la serre de tomate à l'I.T.D.A.S. de Hassi Ben Abdallah.

D'après la figure 23, on constate que la classe Insecta est la plus dominante avec 24 espèces réparties en 06 ordres, l'ordre Coléoptera et Hyménoptera sont les plus représentés au niveau de la serre avec respectivement 07 et 06 espèces, en suite l'ordre de Diptera et Homoptera avec 04 espèces pour chaqun, puis l'ordre Podurata et Lépidoptera qui représentent les ordres récessive avec respectivement 02 et 01 espèces. La classe Arachnida

présenté par un seul ordre et 3 espèces. Enfin, Les classes Crustacea et Myriapoda notées par un seul ordre avec une seule espèce.

Nous avons aussi collecté au niveau de la serre de la tomate quelques individus de l'auxiliaire *Nesidiocoris tenuis.*

CHENNOUF en 2011, dans le même site expérimental, ont eu des résultats identiques.

Le même travail réalisé par ZIRI en 2011 dans la région de Staoueli, a eu des résultats peu différents aux notre dans le sens qualitatif, où elle a été recensée 5 Classes (Gastropoda, Arachnida, Crustacea, Myriapoda et Insecta) 14 Ordres, 34 Familles et 43 Espèces ont été collectées.

Cette différence entre deux régions différentes, montre que la faune associée à la culture de la tomate est varie selon les conditions écologiques.

Photo 18. *Nesidiocoris tenuis.*

(Face ventrale) (Originale)

Photo 19. *Nesidiocoris tenuis*

(Face dorsale) (Originale).

Conclusion

Conclusion

L'objectif fixé au début de cette étude, était de déterminer la résistance variétale à *Tuta absoluta*, par la mise en place d'un essai sur la sensibilité variétale de six variétés de tomates hybrides (BONFIR, LUSSAN, POLANA, SALINERO, TOPOL et ZAHRA) aux attaques de *T.absoluta*. L'étude est basée sur deux principaux axes, la détermination du comportement des six variétés de tomate en fonction des caractéristiques biométriques, et l'estimation des dégâts et pertes causés par la mineuse sur ces variétés.

Un travail supplémentaire basé sur un inventaire qualitatif de la faune associée à la culture de tomate, a été réalisé dans le but de recenser les espèces nuisibles, ainsi que d'éventuels auxiliaires du *T.absoluta.*

Concernant le comportement des six variétés selon les caractéristiques biométriques, les analyses statistiques ont montré des résultats différents selon les variables étudiées.

Les analyses statistiques menées sur les paramètres morphologiques et de développement en fonction des blocs, montrent des résultats non significatifs, ceci indique que l'essai s'est déroulé dans des conditions homogènes.

Seul le paramètre morphologique relatif à la croissance végétative qui présente des résultats homogènes entre les blocs pour les deux premières dates, devient hétérogène a cause de l'opération d'effeuillage pratiquée sans consensus sur les deux blocs intérieurs de la serre expérimental.

Concernant l'état évolutif des paramètres étudiés de chaque variété selon les dates d'échantillonnage, les résultats significatifs expliquent l'évolution considérable de chaque paramètre pour chaque variété en fonction du temps. Par contre, l'analyse statistique du paramètre vitesse de croissance révèle des résultats non significatifs, ce qui indique qu'il n'existe pas une différence importante des vitesses de croissances selon les dates, et à partir du stade 4-5 bouquets floraux, on remarque une régression nette qui coïncide avec la 1ère date d'échantillonnage de la vitesse de croissance des six variétés.

Ce qui concerne la différence entre les variétés pour chaque date d'échantillonnage, l'analyse statistique montre que les six variétés ont des caractéristiques morphologiques et de développement plus au moins identiques, sauf pour la variété ZAHRA qui a été caractérisée par un nombre de feuilles considérable en fin de culture (39 feuilles par plante), et la variété LUSSAN qui s'est distinguée des autres variétés par sa hauteur et sa vitesse de croissance (209 cm et 1.52 cm/j).

Concernant les paramètres de production, les variétés SALINERO et ZAHRA se sont montrées les variétés les plus productives en nombre de fruits et en poids moyenne, atteint jusqu'aux 85 fruits par variété, et des poids moyens respectifs de 8,76 et 7,86 kg.

Le paramètre de qualité indique que le nombre de loges est proportionnel au calibre, effectivement, nos résultats ont montre que les variétés ZAHRA, TOPOL, BONFIR et LUSSAN présentent les grandes calibre (6,03 ; 5,82 ; 5,35 et 5,19 cm), et le nombre de loges le plus élevé (5, 4, 5, 5 et loges).

Pour estimer les dégâts et les pertes, l'étude de l'évolution des cumulés des captures des adultes mâles par le piégeage à phéromone sexuelle, montre l'apparition d'un pic de 224 individus durant les deux mois de suivi, nous avons aussi constate que le nombre de capture augmente selon la dynamique de population et le nombre de générations de *T.absoluta.*

Les ANOVAs menés sur le taux d'infestation des variétés en fonction des six dates d'échantillonnage, montre des différences très à hautement significatifs, ce qui montre une évolution de l'infestation par *T.absoluta* dans le temps chez tous les variétés de tomate.

La variété TOPOL s'est avère la résistante à *Tuta absoluta* par rapport à la deuxième date d'échantillonnage (31,94%).

Si non, aucune variété n'a été épargnée de l'infestation de *T.absoluta*, et cela depuis la première date d'échantillonnage jusqu'à la fin de culture.

Les plantes des blocs intérieurs ont été plus infestées que les blocs extérieurs durant le début de l'échantillonnage, ceci explique l'attirance de *T.absoluta* par les températures élevées de l'intérieur de la serre.

Ce qui concerne les pertes des récoltes provoquées par les larves de *T.absoluta*, nous avons constaté que l'infestation est apparue dés la première récolte avec un maximum d'infestation vers la fin de culture avec des pourcentages différents entre 90,19 et 97,15% suivant les variétés.

L'importance des pertes en fruits de tomate, est due principalement à l'intensité du développement du ravageur *Tuta absoluta*.

L'ACP nous a révèle que la corrélation des paramètres étudiés permet de constituées quatre groupes de variétés : groupe I présenté par la variété ZAHRA, groupe II représenté par les variétés POLANA et SALINERO. Groupe III représenté par les variétés BONFIRE et TOPOL, et enfin, le groupe IV présenté par la variété LUSSAN.

Cette constitution confirme les résultats que nous avons obtenus par les ANOVAs.

Les résultats des paramètres de production et de qualité en générale, ont des liens directs avec les conditions du milieu et l'effet génotypique. Les résultats obtenus sont très faibles par rapport à ceux d'une plante saine, cela s'explique par la forte attaque de *T.absoluta*

Effectivement, cette mineuse est un ravageur redoutable qui n'épargne aucune variété, c'est un insecte qui pullule rapidement par ses générations selon la température (jusqu'à 12 génération/ans).

L'inventaire de la faune associée à la tomate, nous permis de détecter un auxiliaire *Nesidiocoris tenuis.*

Références bibliographiques

ANONYME $_1$., 2011-Tuta absoluta (Meyrick) la mineuse de la tomate. *FREDON Corse. Teghia BP15-CAURO*, 2 p.

http://www.fredon-corse.com/standalone/1/43D3aFr17I9L36OAk36iim2I.pdf

ANONYME, 2009 - Un nouveau bio-destructeur de la culture de tomate en Algérie, la Mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). *Green Algérie*, ISSN N°1112-5063-N°28, p.p, 28-31

ANONYME., 1999 - Tomate sous serre. *Bulletin Mensuel D'information et de Liaison du PNTTA*, N°57.4 p.

ANONYME$_2$., 2011- Tomate de serre 2012. *SYNGENTA SEEDS S.A.S*, France, 24 p. http://www3.syngenta.com/country/fr/SiteCollectionDocuments/Publications/Legumes/tomate-serre-2013.pdf

ANRH, 2000 - *Notes relatives à la remontée des eaux dans la cuvette de Ouargla* .Ed. Agence Nationale des Ressources Hydriques, 11 p.

BALAJAS J., MARTIN P., BELLAGAMBA J.M., 2008 - Evaluation de systèmes de lutte contre la mineuse des agrumes (Phyllocnistis citrella). *Rapport résultats d'essai, station d'expérimentation Areflec,*10p.

BARRIENTOS Z.R., APABLAZA H.J., NORERO S.A., ESTAY P.P., 1998 - Threshold temperature and thermal constant for development of the South American tomato moth *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Cienciae Investigacion Agraria*, p.p, 133-137

BLANCARD D., 1988 - *Maladies de la tomate, observer, identifier et lutter*. Ed. Mundi-Prensa Libros. INRA, Paris,199 p.

BODENDÖRFER J., GUY C, CHRISTOPHE A., FABIENNE E., 2011- *Tuta absoluta* - mineuse de la tomate ; Bilan 2010, perspectives 2011, préconisations. *Civam,Biocorse. Canico, FREDON CORSE*, 2 p**.**

BOURBONNAIS G., 2007 - *Identification des invertébrés terrestres, direction pour la collecte d'insectes et d'arthropodes*. Département de biologie et de TBE Cégep de Sainte-Foy, 18 p.

BOUROUGAA I., LAKHDARI A., 2010 - *Etat d'infestation par la mineuse de la tomate (Tuta absoluta Meyrick, 1917) et étude de quelques paramètres bioécologiques.* Mémoire d'Ing. Université de Biskra, 54 p.

BOUTA Y., 2012 - Suivi de la population de *Tuta absoluta* Meyrick (*Lepidoptera, Gelichiidae*) *sur tomate sous abris serre dans la région de Biskra. Recherche d'éventuels ennemis.* Mémoire d'Ing. Université de Biskra, 81 p.

CHACHOUA B., 2008 - *Contribution a l'étude de la prémontré des eaux de la nappe phreatique dans la région d'Ouargla «Modelisation hydrodinamiquede la remontée»***.** Mémoire de Mag. Université d'Ouargla, 120 p.

CHAUX C et FOURY C. L., 1994- Cultures légumières et maraichères.Tom 3.légumineuses potagères, légumes fruit. *Tec et Doc Lavoisier*, Paris, 563 p.

CHENAFI F., 2010 - *Etude comparative du comportement de variétés de tomate : locales, hybride et standard conduites en pépinières hors sol et pleine terre.* Mémoire de Mag. Université de Biskra.83pp.

CHENNOUF R., 2011 - *Diversité entomofaunistique associée à la tomate et étude de Tuta absoluta Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) dans la région d'Ouargla (Hassi Ben Abdallah).* Mémoire de Mag. ENSA, El-harrach, 95p.

CHOUGAR S., 2011- *Bioécologie de la mineuse de la tomate Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) *(Lepidoptera : Gelechiidae) sur trois variétés de tomate sous serre (Zahra, Dawson et Tavira) dans la wilaya de Tizi-Ouzou*. Memoire de Mag. Universite de Tizi-Ouzou, 122p http://www.ummto.dz/IMG/pdf/Tuta_absoluta.pdf

COLLAVINO M.D. & GIMENEZ R.A., 2008 - Efficacy of imidacloprid to control the tomato borer (*Tuta absoluta* Meyrick). *Idesia* (Chile) 26(1), p.p 65-72.

CRONQUST A., 1981 - An integrated system of classification of following plants. Colombia University.125 p.

DEMOL J., BAUDOIN J., LOUANT B., MARECHAL R., MERGEAI G., OTOUL E., 2002- *Amélioration des plantes ; application aux principales espèces cultivées en régions tropicales*. Ed. Les presses agronomiques de Gembloux, ASBL. Belgique. 105 p.

DESNEUX N., WADJNBERG E., WHYCKHUYS K.A.G., BURGIO G., ARPAIA S.,

DPAT., 2004- Annuaire statistique Wilaya de Ouargla. p.p, 8 -10.

DUVIARD D., ROTH M., 1973 - *Utilisation des pièges à eau colorés en milieu tropical Exemple d'une savane préforestière de Côte d'ivoire*. Cah. ORSTOM, sér. Biol, N°18 : p.p, 91-97.

EL-MEZOUED., 2008 - *Etude comparative d'hybride F1 de tomate «Lycopersicum esculentum Mill» et leurs parents*. Mémoire de Mag. INA, El-Harrach, 127 p.

FABREGUES J., 2003 - *Règlements et conseils techniques pour la production de plants maraichers de qualité à l'ile de la réunion*. 67p.

FERNANDEZ S., MONTAGNE A., 1990 - Biologica del minador del tomate,*Scrobipalpula absoluta* (Meyick). *Bol. Entomol. Venez N. S.* 5(12), p.p, 89-99.

FRANDON J., PIZZOL J., PONCET C., CABELLOT T. et URBANEJA A., 2010. Biological invasion of european tomato crops by *Tuta absoluta* : Ecology, geographic and prospects for biological control. *J. Pest-Sci*, p.p, 83, 197-215.

FRAVAL A., 2009- La Mineuse sud-américaine de la tomate. *INSCYES 12*. N°154, 1 p.

GALLAIS A., BANNEROT H., 1992 - *Amélioration des espèces végétales cultivées, objectifs et critères de sélection*. Ed. INRA, Paris. 382 p.

GAUSSEN H., LEFOY J., OZENDA P., 1982- *Précis de Botanique*.2ème Ed. Masson, Paris.1972 p.

GIUSTOLIN T. A, VENDRAMIM J., 1994- Efeito de duas espcies de tomateiro na biologia de *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick). *An. Soc. Entomol*. Brasil, p.p, 511-517.

GUENAOUI Y., 2008 - Première observation de la mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. *Phytoma,* N°:617, p.p.18 -19.

HAMDI-AÏSSA B., 2001- *Le fonctionnement actuel et passé de sols du nord Sahara (cuvette de Ouargla). Approches micro morphologique; géochimique; minéralogique et organisation spatiale.* Thèse de doct, Inst. Nat. Agr., Paris-Grignon, 310 p.

HOUHOU M. A., 2010 - *Contribution à l'étude des fluctuations de la population de Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) *(Lepidoptera, Gelichiidae) dans la région de Biskra*. Mémoire d'Ing .Université de Biskra, 58 p.

I.T.C.M.I., 1995 - *Guide de production des plants pour les cultures sous serres*. Ed. I.T.C.M.I. Staoueli. Alger, 13 p.

IDRENMOUCHE S., 2011 - Biolo*gie et écologie de la mineuse de la tomate Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) *(Lepidoptera : Gelechiidae) dans la région de Boumerdes*. Mémoire de Mag. ENSA, El harrach Algérie, 103 p.

JUDO W., CAMPBELL C S., STEVENS P K., 2002 - *Botanique systématique*. De Boeck, Paris. 317-318 p.

KOTHE H W., 2007- *1000 plantes aromatiques*. Terres Editions, Toulouse. 140 p.

LATHOUWERS., 1929 - *Manuel de l'amélioration des plantes cultivées (plantes agricoles ; horticoles et coloniales)* Tom I. 2ème Ed. Revue, remaniée et considérablement augmentée, 115p.

LEBERRE J.R., ROTH M., 1969 - *Les méthodes de piégeage des invertébrée B –Les pièges a eau, « Extrait de e Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres »* Ed. Masson. 65-78 p.

MAHDl K., DOUMANDJI-MITICHE B., ABABSIA A., et DOUMANDJl S., 2011- Les ennemis naturels de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) en Algerie : perspectives de lutte biologique. *Conférence, AFPP*, ENSA.INPV. El HARRACH Algérie.7 p.

http://observatoire-algerie.ensa.dz/modules/Galilee/Divers/Visualise.php?FICHIER=doc_28_326_654.pdf&NOM=LES_ENNEMIS_NATURELS_DE_LA_MINEUSE.pdf&GALILEE_SYSTEME_ID=1

MERIGUET B., ZAGATTI P., 2001- Inventaire entomologique sur l'Aqueduc de la Dhuys de Carnetin à Courtry (Seine et Marne), office pour l'information eco-entomologique, réalisé pour l'agence des espaces verts de la région Ile-de-France. 9 p.

MESSIAEN C M., 1981 - *Les variétés résistantes, méthode de lutte contre les maladies et ennemis des plantes*. Ed. INRA. Paris.374 p.

MORARD S., 2013- *Guide pratique. Mes tomates du jardin à la cuisine*. SMACT, 20 p.

NARVAEZ-YASQUEZ C.A., LEZ-CABRERA J.G., RUESCAS D.C., TABONE E.

PEREYRA P C. et SANCHEZ N E., 2006 - Effect of two Solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*,35(5): p.p, 671 -676.

POLOVNY D., 1975 - On three neotropical spcies of Gnorimoschemini (Lepidoptera; Gelechiidae). Mininy solanaceae. *Acta universalis agriculturae*, p.p, 23, 379-393.

RAKOTOSON M., RAZAFINDRA K., 2009 - Amélioration génétique de la tomate (*Lycopersicon sp.),* 17 p.

RAMEL J M., OUDARD E., 2008 - *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) Éléments de reconnaissance L.N.P.V, S.R.P.V. *Avignon*.2 p.

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/note_d_alerte_tuta_absoluta_cle0ae468.pdf

REY Y. et COSTES C., 1965. *La physiologie de la tomate, étude bibliographique*. Ed. INRA .111p.

RISSO S., BOUVIER E., LANZA R., 2011- *Tuta absoluta*.2 p.

http://www.ca06.fr/fileadmin/documents_ca06/CA06/Internet/Pdf/fiches_techniques/Fiche_Tuta__absoluta_mai2011.pdf

ROTH, 1963- Comparaison de méthodes de Capture en Écologie entomologique I), *Rev. Pafh. Vdg.et Enf. Agric*, p.p, 42, 177-197.

ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975- *Le pays d'Ouargla (Sahara algérien) : variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique*. Publications du Département de géographie de l'Université de Paris-Sorbonne, 389 p.

SCHAUENBERG P., PARIS F - 2006. *Guide des plantes médicinales*. Ed. Dalachaux et Niestlé, Paris, 330 p.

SHANKARA N., JEUDE J. V. L., GOFFAU M., HILMI M., DAM B. V., 2005 - *La culture de la tomate production, transformation et commercialisation.* Ed. Prota, 105 p.

SIQUEIRA H.A.A., GUEDES R.N.C. et PICANÇO M.C., 2000. Insecticid resistance in populations of Tuta absoluta (Lepidoptera :Gelechiidae). *Agricultural and Forest Entomology*, p.p, 2, 147-153.

SNOUSSI S A., 2010 - *Etude de base sur la Tomate en Algérie*. Rapport. Université Saad Dahlab, Blida, 53 p.

TROTTIN CAUDAL Y., CHABRIERE C., TERRENTROY A., 2010- *Tuta absoluta* Biologie du ravageur et stratégies de protection : Situation actuelle et perspectives. *Carquefou*, 29 p.

TROTTIN P., GRASSELLY L., MILLOT, 1995 - *Maitrise de la protection sanitaire – tomate sous serre et abris*. Ed. Ctifl. 174 p.

VAN DER PLANK J.E., 1968 - Résistance des plantes aux maladies. *Ed. Academic Press Inc*, New York, Lundon, 223 p.

ZEGUERROU R., BADACHE B., 2012 - *Contribution à la lutte intégrée contre la mineuse de la tomate Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (*Lipedoptera* : *Gelechiidae*) *sous serre*. Mémoire d'Ing. Université de Biskra, 85 p.

ZEGUERROU R., BADACHE B., 2012 - *Contribution à la lutte intégrée contre la mineuse de la tomate Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) *(Lipedoptera : Gelechiidae) sous* serre. Mémoire d'Ingénieur. Universite de Biskra, 85p.

ZIRI S., 2011 - *Contribution à la lutte intégrée contre Tuta absoluta sur tomate en plein champ.* Mémoire de Mag. ENSA El-Harrach, 92p

Références électroniques

http://www.tutiempo.net/en/Climate/Ouargla/01-2012/605800.htm
http://maps.google.com.eg/

Annexes

1. Comportement des variétés de tomate en fonction des caractéristiques biométriques

1.1. Hauteur moyen des six variétés de tomate.

Variété / Répétition		V1	V2	V3	V4	V5	V6
10/01/2013	B1	135,5	126,5	109,5	144	125,5	116
	B2	125	176,5	141	124	98	139,5
	B3	118,5	154	125,5	134,5	135,5	133
	B4	149	142,5	119,5	117	147	95
		132	149,88	123,88	129,88	126,5	120,88
17/01/2013	B1	142,5	132	112	146,5	136	123
	B2	132,5	179,5	146	131	103	145
	B3	129	171,5	138	141	142	140,5
	B4	156	147	124,5	122,5	151	102,5
	Moy	140	157,5	130,13	135,25	133	127,75
31/01/2013	B1	159	150	123,5	170,5	166,5	140
	B2	145,5	214	151,5	137	115	151
	B3	149	179	145,5	173	157,5	151,5
	B4	164,5	157	130	130	173	107
	Moy	154,5	175	137,63	152,63	153	137,38
14/02/2013	B1	176,5	189,5	134	187	180	153
	B2	159	227	163,5	151,5	137	179
	B3	163,5	192	165,5	181,5	175	170,5
	B4	183,5	177	149	143,5	189,5	116
	Moy	170,63	196,38	153	165,88	170,38	154,63
21/02/2013	B1	190,5	201	140	203,5	199	169
	B2	164	232	168,5	157,5	147	185
	B3	169,5	197,5	172	187	181	176,5
	B4	187,5	183,5	154	147,5	194,5	121,5
	Moy	177,88	203,5	158,63	173,88	180,38	163
28/02/2013	B1	197	206,5	146	208,5	204,5	174,5
	B2	170	236,5	174	164	155	191,5
	B3	175	202,5	177	192	186,5	182
	B4	193,5	190	160	152,5	200	127,5
	Moy	183,88	208,88	164,25	179,25	186,5	168,88

1.1.1. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des blocs

ANOVA à un facteur contrôlé : DAH 1 en fonction de BLOCS

```
Analyse de variance pour DAH 1
Source     DL        SC        CM        F        P
BLOCS       3       268        89     0,25    0,860
Erreur     20      7158       358
Total      23      7426
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           6    126,17     12,54   (------------*-------------)
2           6    134,00     25,93         (-------------*------------)
3           6    133,50     11,95         (------------*-------------)
4           6    128,33     21,42    (------------*------------)
                                   ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =    18,92              120       132       144
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAH 2 en fonction de BLOCS

```
Analyse de variance pour DAH 2
Source     DL        SC        CM        F        P
BLOCS       3       509       170     0,48    0,703
Erreur     20      7142       357
Total      23      7651
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           6    132,00     12,79   (------------*------------)
2           6    139,50     25,00         (------------*-------------)
3           6    143,67     14,43            (-------------*------------)
4           6    133,92     20,77    (-------------*------------)
                                   ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    18,90         120       132       144       156
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAH 3 en fonction de BLOCS

```
Analyse de variance pour DAH 3
Source     DL        SC        CM        F        P
BLOCS       3       740       247     0,44    0,726
Erreur     20     11168       558
Total      23     11908
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           6    151,58     17,67       (------------*-----------)
2           6    152,33     33,11        (-----------*------------)
3           6    159,25     13,68            (------------*-----------)
4           6    143,58     25,26  (------------*-----------)
                                   ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    23,63        128       144       160       176
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAH4 en fonction de BLOCS

```
Analyse de variance pour DAH4
Source     DL        SC        CM        F        P
BLOCS       3       707       236     0,39    0,758
Erreur     20     11933       597
Total      23     12640
```

```
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           6    170,00     21,89        (------------*------------)
2           6    169,50     31,38        (------------*------------)
3           6    174,67     10,71           (------------*------------)
4           6    159,75     28,43   (------------*------------)
                                    ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    24,43          144       160       176       192
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAH5 en fonction de BLOCS

```
Analyse de variance pour DAH5
Source     DL        SC        CM        F        P
BLOCS       3      1253       418     0,68    0,574
Erreur     20     12276       614
Total      23     13529
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           6    183,83     24,89           (----------*---------)
2           6    175,67     30,33       (----------*---------)
3           6    180,58     10,40         (---------*----------)
4           6    164,75     28,42   (---------*----------)
                                    ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =    24,77              160       180       200
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAH6 en fonction de BLOCS

```
Analyse de variance pour DAH6
Source     DL        SC        CM        F        P
BLOCS       3      1208       403     0,67    0,578
Erreur     20     11959       598
Total      23     13167
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ------+---------+---------+---------+
1           6    189,50     24,69           (----------*---------)
2           6    181,83     29,40        (---------*---------)
3           6    185,83     10,26          (---------*---------)
4           6    170,58     28,51   (---------*----------)
                                    ------+---------+---------+---------+
Ecart-type groupé =    24,45           160       180       200       220
```

DA : Date / H : variable hauteur des tiges

1.1.2. Hauteur moyenne des tiges de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage

ANOVA à un facteur contrôlé : V1 en fonction de DATES

```
Analyse de variance pour V1
Source     DL        SC        CM        F        P
DATES       5      8866      1773    12,09    0,000
Erreur     18      2641       147
Total      23     11506
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           4    132,00     13,32   (----*----)
```

```
2           4    140,00     12,10      (----*----)
3           4    154,50      8,78            (----*----)
4           4    170,63     11,35                  (----*----)
5           4    177,88     13,10                     (----*----)
6           4    183,88     13,37                       (-----*----)
                                     ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    12,11          125       150       175       200
```

ANOVA à un facteur contrôlé : V2 en fonction de DATES

```
Analyse de variance pour V2
Source     DL        SC        CM        F        P
DATES       5     12289      2458     4,89    0,005
Erreur     18      9053       503
Total      23     21342
                                     IC individuel à 95% pour la moyenne
                                     Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    149,88     21,03  (-------*-------)
2           4    157,50     21,91     (-------*------)
3           4    175,00     28,79          (-------*-------)
4           4    196,38     21,45                  (------*-------)
5           4    203,50     20,45                    (-------*-------)
6           4    208,88     19,71                      (-------*------)
                                     --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    22,43             150       180       210
```

ANOVA à un facteur contrôlé : V3 en fonction de DATES

```
Analyse de variance pour V3
Source     DL        SC        CM        F        P
DATES       5      5364      1073     5,36    0,003
Erreur     18      3605       200
Total      23      8969
                                     IC individuel à 95% pour la moyenne
                                     Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ------+---------+---------+---------+
1           4    123,88     13,19   (------*------)
2           4    130,13     14,99      (------*------)
3           4    137,63     13,07         (-------*------)
4           4    153,00     14,65                 (-------*------)
5           4    158,63     14,66                    (------*-------)
6           4    164,25     14,24                       (------*-------)
                                     ------+---------+---------+---------+
Ecart-type groupé =    14,15            120       140       160       180
```

ANOVA à un facteur contrôlé : V4 en fonction de DATES

```
Analyse de variance pour V4
Source     DL        SC        CM        F        P
DATES       5      8328      1666     3,93    0,014
Erreur     18      7630       424
Total      23     15958
                                     IC individuel à 95% pour la moyenne
                                     Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    129,88     11,85  (------*-------)
2           4    135,25     10,65    (------*------)
3           4    152,63     22,29          (------*------)
4           4    165,88     21,58              (------*-------)
5           4    173,88     25,91                 (------*------)
```

```
6           4    179,25     25,60                   (------*------)
                                       ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    20,59          120       150       180       210
```

ANOVA à un facteur contrôlé : V5 en fonction de DATES

```
Analyse de variance pour V5
Source     DL        SC        CM        F        P
DATES       5     12431      2486     4,75    0,006
Erreur     18      9428       524
Total      23     21859
                                       IC individuel à 95% pour la moyenne
                                       Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ------+---------+---------+---------+
1           4    126,50     20,93  (-------*-------)
2           4    133,00     20,93    (-------*-------)
3           4    153,00     26,12           (-------*-------)
4           4    170,38     23,05                 (-------*-------)
5           4    180,38     23,53                    (-------*-------)
6           4    186,50     22,35                      (-------*-------)
                                       ------+---------+---------+---------+
Ecart-type groupé =    22,89           120       150       180       210
```

ANOVA à un facteur contrôlé : V6 en fonction de DATES

```
Analyse de variance pour V6
Source     DL        SC        CM        F        P
DATES       5      7693      1539     2,56    0,064
Erreur     18     10815       601
Total      23     18508
                                       IC individuel à 95% pour la moyenne
                                       Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           4    120,88     19,89   (-------*--------)
2           4    127,75     19,32     (--------*-------)
3           4    137,38     20,93        (--------*-------)
4           4    154,63     27,93              (--------*-------)
5           4    163,00     28,43                 (-------*--------)
6           4    168,88     28,45                   (-------*--------)
                                       ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =    24,51               120       150       180
```

1.1.3. Hauteur moyenne des tiges de six variétés en fonction les dates séparées

ANOVA à un facteur contrôlé : DA 1 en fonction de VAR

```
Analyse de variance pour DA 1
Source     DL        SC        CM        F        P
VAR         5      2122       424     1,44    0,258
Erreur     18      5304       295
Total      23      7426
                                       IC individuel à 95% pour la moyenne
                                       Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           4    132,00     13,32        (--------*--------)
2           4    149,88     21,03                 (--------*--------)
3           4    123,88     13,19    (--------*--------)
4           4    129,88     11,85       (--------*--------)
5           4    126,50     20,93     (--------*--------)
6           4    120,88     19,89  (--------*--------)
                                       ---------+---------+---------+-------
```

```
Ecart-type groupé =    17,17              120       140       160
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DA2 en fonction de VAR

```
Analyse de variance pour DA2
Source     DL        SC        CM        F        P
VAR         5      2323       465     1,57    0,219
Erreur     18      5329       296
Total      23      7651
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ------+---------+---------+---------+
1           4    140,00     12,10         (--------*--------)
2           4    157,50     21,91                  (--------*--------)
3           4    130,13     14,99    (--------*--------)
4           4    135,25     10,65       (--------*--------)
5           4    133,00     20,93     (---------*--------)
6           4    127,75     19,32   (--------*--------)
                                   ------+---------+---------+---------+
Ecart-type groupé =    17,21           120       140       160       180
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DA3 en fonction de VAR

```
Analyse de variance pour DA3
Source     DL        SC        CM        F        P
VAR         5      3826       765     1,70    0,185
Erreur     18      8082       449
Total      23     11908
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    154,50      8,78         (--------*--------)
2           4    175,00     28,79                 (--------*--------)
3           4    137,63     13,07  (--------*--------)
4           4    152,63     22,29       (--------*--------)
5           4    153,00     26,12       (--------*--------)
6           4    137,38     20,93  (--------*--------)
                                   ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    21,19         125       150       175       200
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DA4 en fonction de VAR

```
Analyse de variance pour DA4
Source     DL        SC        CM        F        P
VAR         5      4899       980     2,28    0,090
Erreur     18      7741       430
Total      23     12640
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    170,63     11,35         (-------*--------)
2           4    196,38     21,45                   (--------*-------)
3           4    153,00     14,65  (--------*--------)
4           4    165,88     21,58       (-------*--------)
5           4    170,38     23,05        (--------*--------)
6           4    154,63     27,93   (--------*--------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    20,74             150       175       200
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DA5 en fonction de VAR

```
Analyse de variance pour DA5
Source     DL        SC        CM        F        P
VAR         5      5016      1003     2,12    0,110
Erreur     18      8513       473
Total      23     13529
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ------+---------+---------+---------+
1           4    177,88     13,10          (--------*--------)
2           4    203,50     20,45                   (--------*---------)
3           4    158,63     14,66  (--------*---------)
4           4    173,88     25,91       (---------*--------)
5           4    180,38     23,53          (--------*--------)
6           4    163,00     28,43   (--------*--------)
                                    ------+---------+---------+---------+
Ecart-type groupé =    21,75           150       175       200       225
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DA6 en fonction de VAR

```
Analyse de variance pour DA6
Source     DL        SC        CM        F        P
VAR         5      4964       993     2,18    0,102
Erreur     18      8203       456
Total      23     13167
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    183,88     13,37          (--------*--------)
2           4    208,88     19,71                   (--------*--------)
3           4    164,25     14,24   (--------*--------)
4           4    179,25     25,60        (--------*--------)
5           4    186,50     22,35          (--------*--------)
6           4    168,88     28,45    (--------*--------)
                                    ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    21,35         150       175       200       225
```

1.2. Croissance végétative des six variétés de tomate

Répétition \ Variété		V1	V2	V3	V4	V5	V6
10/01/2013	B1	19,5	16	17	25,5	20	21,5
	B2	21	26,5	20	19	14,5	23,5
	B3	23,5	20	20	21,5	22,5	20
	B4	21,5	21	23	20,5	23	17,5
	Moy.f	21,38	20,88	20	21,625	20	20,625
17/01/2013	B1	22,5	18	18	29,5	20,5	27,5
	B2	19,5	35	24,5	20	22	26,5
	B3	22	27	22,5	27	23,5	23,5
	B4	22,5	22,5	20	19	19	19
	Moy.f	21,625	25,625	21,25	23,875	21,25	24,125
31/01/2013	B1	29,5	28	22	37	31,5	34,5
	B2	26	41	30	22,5	25,5	30
	B3	34	32	25,5	38,5	30	29,5
	B4	25	27,5	24	22,5	25	22
	Moy.f	28,625	32,125	25,375	30,125	28	29
14/02/2013	B1	29	29,5	29	28,5	27	27,5
	B2	23,5	23,5	20,5	20	19,5	28,5
	B3	27,5	30	29,5	30,5	25,5	29
	B4	30	26,5	31,5	26,5	31,5	31,5
	Moy.f	27,5	27,375	27,625	26,375	25,875	29,125
21/02/2013	B1	31,5	31,5	32,5	32,5	30	32
	B2	26	26,5	24	23,5	23	33,5
	B3	29,5	31,5	32,5	34	29,5	32,5
	B4	32	29	35	32	34,5	37
	Moy.f	29,75	29,625	31	30,5	29,25	33,75
28/02/2013	B1	33,5	34,5	34,5	34,5	32	36
	B2	29	28,5	26,5	26,5	26,5	38,5
	B3	32	34	35	36	32,5	37,5
	B4	34	32	37,5	35	35,5	42
	Moy.f	32,125	32,25	33,375	33	31,625	38,5

1.2.1. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des blocs

```
ANOVA à un facteur contrôlé : DAF1 en fonction de C33
Analyse de variance pour DAF1
Source      DL        SC        CM        F        P
C33          3      6,33      2,11     0,24    0,865
Erreur      20    173,17      8,66
Total       23    179,50
```

```
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType   ---+---------+---------+---------+---
1           6    19,917     3,397   (------------*-----------)
2           6    20,750     4,084       (------------*-----------)
3           6    21,250     1,508          (-----------*------------)
4           6    21,083     2,035         (-----------*------------)
                                    ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    2,943        18,0      20,0      22,0      24,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF2 en fonction de C33

```
Analyse de variance pour DAF2
Source     DL        SC        CM        F        P
C33         3      67,7      22,6     1,40    0,273
Erreur     20     323,3      16,2
Total      23     391,0
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType   ----+---------+---------+---------+--
1           6    22,667     4,865          (-----------*----------)
2           6    24,583     5,757                 (----------*----------)
3           6    24,250     2,208               (-----------*----------)
4           6    20,333     1,722   (-----------*----------)
                                    ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    4,020         18,0      21,0      24,0      27,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF3 en fonction de C33

```
Analyse de variance pour DAF3
Source     DL        SC        CM        F        P
C33         3     182,5      60,8     2,61    0,079
Erreur     20     465,6      23,3
Total      23     648,1
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType   ----------+---------+---------+------
1           6    30,417     5,267               (-------*-------)
2           6    29,167     6,470            (-------*--------)
3           6    31,583     4,421                (-------*-------)
4           6    24,333     1,992   (--------*-------)
                                    ----------+---------+---------+------
Ecart-type groupé =    4,825               25,0      30,0      35,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF4 en fonction de C33

```
Analyse de variance pour DAF4
Source     DL        SC        CM        F        P
C33         3    183,45     61,15    11,17    0,000
Erreur     20    109,46      5,47
Total      23    292,91
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType   --+---------+---------+---------+----
1           6    28,417     0,970                      (------*-----)
2           6    22,583     3,383   (-----*------)
3           6    28,667     1,862                       (------*-----)
4           6    29,583     2,458                          (------*-----)
                                    --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    2,339      21,0      24,0      27,0      30,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF5 en fonction de C33

```
Analyse de variance pour DAF5
Source     DL        SC        CM        F        P
C33         3    177,11     59,04     8,67    0,001
Erreur     20    136,12      6,81
Total      23    313,24
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --+---------+---------+---------+----
1           6    31,667     0,931                (-----*------)
2           6    26,083     3,891  (------*-----)
3           6    31,583     1,800                (-----*------)
4           6    33,250     2,824                     (-----*-----)
                                   --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    2,609      24,5      28,0      31,5      35,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF6 en fonction de C33

```
Analyse de variance pour DAF6
Source     DL        SC        CM        F        P
C33         3    154,53     51,51     5,17    0,008
Erreur     20    199,21      9,96
Total      23    353,74
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -----+---------+---------+---------+-
1           6    34,167     1,329                (-------*------)
2           6    29,250     4,666   (-------*------)
3           6    34,500     2,098                (-------*------)
4           6    36,000     3,450                    (-------*-------)
                                   -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =    3,156         28,0      31,5      35,0      38,5
```

1.2.2. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage

ANOVA à un facteur contrôlé : VF1 en fonction de DAT

```
Analyse de variance pour VF1
Source     DL        SC        CM        F        P
DAT         5    388,33     77,67    11,10    0,000
Erreur     18    126,00      7,00
Total      23    514,33
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           4    21,375     1,652  (-----*----)
2           4    21,625     1,436   (----*-----)
3           4    28,625     4,070                (----*-----)
4           4    27,500     2,858             (-----*-----)
5           4    29,750     2,723                  (-----*----)
6           4    32,125     2,250                      (----*-----)
                                   ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    2,646       20,0      25,0      30,0      35,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VF2 en fonction de DAT

```
Analyse de variance pour VF2
Source     DL        SC        CM        F        P
```

```
DAT         5     378,1      75,6     3,42    0,024
Erreur     18     397,7      22,1
Total      23     775,7
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    20,875     4,328   (-------*-------)
2           4    25,625     7,250          (--------*-------)
3           4    32,125     6,250                    (--------*-------)
4           4    27,375     3,010             (--------*-------)
5           4    29,625     2,394                 (-------*--------)
6           4    32,250     2,723                      (-------*-------)
                                   ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    4,700        18,0      24,0      30,0      36,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VF3 en fonction de DAT

```
Analyse de variance pour VF3
Source     DL        SC        CM        F        P
DAT         5     559,3     111,9     7,05    0,001
Erreur     18     285,8      15,9
Total      23     845,2
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    20,000     2,449  (------*------)
2           4    21,250     2,843    (------*------)
3           4    25,375     3,400           (------*------)
4           4    27,625     4,871               (------*------)
5           4    31,000     4,813                    (------*------)
6           4    33,375     4,768                        (------*------)
                                   ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    3,985        18,0      24,0      30,0      36,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VF4 en fonction de DAT

```
Analyse de variance pour VF4
Source     DL        SC        CM        F        P
DAT         5     380,1      76,0     2,61    0,061
Erreur     18     524,3      29,1
Total      23     904,3
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    21,625     2,780   (-------*-------)
2           4    23,875     5,170      (-------*-------)
3           4    30,125     8,826               (-------*-------)
4           4    26,375     4,553          (-------*-------)
5           4    30,500     4,743               (--------*-------)
6           4    33,000     4,378                   (-------*-------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    5,397            21,0      28,0      35,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VF5 en fonction de DAT

```
Analyse de variance pour VF5
Source     DL        SC        CM        F        P
DAT         5     419,1      83,8     5,56    0,003
Erreur     18     271,4      15,1
Total      23     690,5
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
```

```
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    20,000     3,894   (-----*------)
2           4    21,250     1,936     (-----*------)
3           4    28,000     3,240               (------*-----)
4           4    25,875     4,956           (------*------)
5           4    29,250     4,735                 (------*------)
6           4    31,625     3,750                     (------*------)
                                    ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    3,883         18,0      24,0      30,0      36,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VF6 en fonction de DAT

```
Analyse de variance pour VF6
Source     DL        SC        CM        F        P
DAT         5     826,1     165,2    15,92    0,000
Erreur     18     186,8      10,4
Total      23    1012,9
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ------+---------+---------+---------+
1           4    20,625     2,529   (---*----)
2           4    24,125     3,816       (---*----)
3           4    29,000     5,180             (---*----)
4           4    29,125     1,702             (----*---)
5           4    33,750     2,255                   (----*----)
6           4    38,500     2,550                         (----*----)
                                    ------+---------+---------+---------+
Ecart-type groupé =    3,222          21,0      28,0      35,0      42,0
```

1.2.3. Croissance végétative des six variétés de tomate en fonction les dates séparées

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF1 en fonction de V

```
Analyse de variance pour DAF1
Source     DL        SC        CM        F        P
V           5      9,25      1,85     0,20    0,960
Erreur     18    170,25      9,46
Total      23    179,50
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           4    21,375     1,652       (------------*-----------)
2           4    20,875     4,328     (------------*-----------)
3           4    20,000     2,449  (------------*------------)
4           4    21,625     2,780       (------------*-----------)
5           4    20,000     3,894  (------------*------------)
6           4    20,625     2,529    (------------*-----------)
                                    ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    3,075       17,5      20,0      22,5      25,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF2 en fonction de V

```
Analyse de variance pour DAF2
Source     DL        SC        CM        F        P
V           5      67,7      13,5     0,75    0,594
Erreur     18     323,3      18,0
Total      23     391,0
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
```

```
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           4    21,625     1,436    (----------*----------)
2           4    25,625     7,250              (----------*----------)
3           4    21,250     2,843   (----------*----------)
4           4    23,875     5,170          (----------*----------)
5           4    21,250     1,936   (----------*----------)
6           4    24,125     3,816          (----------*----------)
                                    ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =    4,238              20,0      24,0      28,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF3 en fonction de V

```
Analyse de variance pour DAF3
Source     DL        SC        CM        F        P
V           5     100,9      20,2     0,66    0,656
Erreur     18     547,3      30,4
Total      23     648,1
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -+---------+---------+---------+-----
1           4    28,625     4,070         (----------*-----------)
2           4    32,125     6,250                (----------*-----------)
3           4    25,375     3,400  (-----------*----------)
4           4    30,125     8,826            (----------*-----------)
5           4    28,000     3,240       (-----------*-----------)
6           4    29,000     5,180         (-----------*-----------)
                                    -+---------+---------+---------+-----
Ecart-type groupé =    5,514     20,0      25,0      30,0      35,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF4 en fonction de V

```
Analyse de variance pour DAF4
Source     DL        SC        CM        F        P
V           5      25,5       5,1     0,34    0,880
Erreur     18     267,4      14,9
Total      23     292,9
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    27,500     2,858       (-----------*----------)
2           4    27,375     3,010       (----------*-----------)
3           4    27,625     4,871       (-----------*----------)
4           4    26,375     4,553    (----------*-----------)
5           4    25,875     4,956  (-----------*----------)
6           4    29,125     1,702            (----------*-----------)
                                    --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    3,855             24,5      28,0      31,5
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF5 en fonction de V

```
Analyse de variance pour DAF5
Source     DL        SC        CM        F        P
V           5      54,3      10,9     0,75    0,593
Erreur     18     258,9      14,4
Total      23     313,2
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    29,750     2,723    (----------*----------)
2           4    29,625     2,394   (-----------*----------)
3           4    31,000     4,813       (-----------*----------)
```

```
4           4    30,500     4,743      (----------*-----------)
5           4    29,250     4,735  (-----------*----------)
6           4    33,750     2,255               (----------*-----------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    3,793            28,0      31,5      35,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DAF6 en fonction de V

```
Analyse de variance pour DAF6
Source     DL        SC        CM        F        P
V           5     128,9      25,8     2,06    0,118
Erreur     18     224,8      12,5
Total      23     353,7
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -+---------+---------+---------+-----
1           4    32,125     2,250    (--------*---------)
2           4    32,250     2,723    (---------*--------)
3           4    33,375     4,768       (--------*---------)
4           4    33,000     4,378      (---------*--------)
5           4    31,625     3,750   (--------*--------)
6           4    38,500     2,550                    (--------*---------)
                                   -+---------+---------+---------+-----
Ecart-type groupé =    3,534     28,0      32,0      36,0      40,0
```

1.3. Vitesse de croissance des six variétés de tomate

Répétition \ Variété		V1	V2	V3	V4	V5	V6
10/01/2013	B1	1,54	1,44	1,24	1,64	1,43	1,32
	B2	1,42	2,01	1,6	1,41	1,11	1,59
	B3	1,35	1,75	1,43	1,53	1,54	1,51
	B4	1,69	1,62	1,36	1,33	1,67	1,08
	Moy	1,5	1,7	1,41	1,48	1,44	1,37
17/01/2013	B1	1,5	1,39	1,18	1,54	1,43	1,29
	B2	1,39	1,89	1,54	1,38	1,08	1,53
	B3	1,36	1,81	1,45	1,48	1,49	1,48
	B4	1,64	1,55	1,31	1,29	1,59	1,08
	Moy	1,47	1,66	1,37	1,42	1,4	1,34
31/01/2013	B1	1,46	1,38	1,13	1,56	1,53	1,28
	B2	1,33	1,96	1,39	1,26	1,06	1,39
	B3	1,37	1,64	1,33	1,59	1,44	1,39
	B4	1,51	1,44	1,19	1,19	1,59	0,98
	Moy	1,42	1,61	1,26	1,4	1,4	1,26
14/02/2013	B1	1,43	1,54	1,09	1,52	1,46	1,24
	B2	1,29	1,85	1,33	1,23	1,11	1,46
	B3	1,33	1,56	1,35	1,48	1,42	1,39
	B4	1,49	1,44	1,21	1,17	1,54	0,94
	Moy	1,39	1,6	1,24	1,35	1,39	1,26
21/02/2013	B1	1,47	1,55	1,08	1,57	1,53	1,3
	B2	1,26	1,78	1,3	1,21	1,13	1,42
	B3	1,3	1,52	1,32	1,44	1,39	1,36
	B4	1,44	1,41	1,18	1,13	1,5	0,93
	Moy	1,37	1,57	1,22	1,34	1,39	1,25
28/02/2013	B1	1,44	1,51	1,07	1,52	1,49	1,27
	B2	1,24	1,73	1,27	1,2	1,13	1,4
	B3	1,28	1,48	1,29	1,4	1,36	1,33
	B4	1,41	1,39	1,17	1,11	1,46	0,93
	Moy	1,34	1,52	1,2	1,31	1,36	1,23

1.3.1. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des blocs

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC1 en fonction de C51

```
Analyse de variance pour DVC1
Source      DL        SC        CM        F        P
C51          3    0,0347    0,0116     0,25    0,861
Erreur      20    0,9302    0,0465
Total       23    0,9650
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
```

```
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -------+---------+---------+---------
1           6    1,4350    0,1445  (------------*-----------)
2           6    1,5233    0,2972        (------------*-----------)
3           6    1,5183    0,1345        (-----------*-----------)
4           6    1,4583    0,2424    (-----------*-----------)
                                    -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =   0,2157             1,35      1,50      1,65
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC2 en fonction de C51

```
Analyse de variance pour DVC2
Source     DL        SC        CM        F        P
C51         3    0,0565    0,0188     0,47    0,705
Erreur     20    0,7982    0,0399
Total      23    0,8548
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           6    1,3883    0,1344  (-----------*----------)
2           6    1,4683    0,2651        (----------*----------)
3           6    1,5117    0,1538          (-----------*----------)
4           6    1,4100    0,2183    (----------*----------)
                                    ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =   0,1998               1,35      1,50      1,65
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC3 en fonction de C51

```
Analyse de variance pour DVC3
Source     DL        SC        CM        F        P
C51         3    0,0620    0,0207     0,44    0,727
Erreur     20    0,9394    0,0470
Total      23    1,0015
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -----+---------+---------+---------+-
1           6    1,3900    0,1632      (------------*-----------)
2           6    1,3983    0,3013       (-----------*------------)
3           6    1,4600    0,1262           (-----------*------------)
4           6    1,3167    0,2336  (------------*-----------)
                                    -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =   0,2167           1,20      1,35      1,50      1,65
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC4 en fonction de C51

```
Analyse de variance pour DVC4
Source     DL        SC        CM        F        P
C51         3    0,0478    0,0159     0,40    0,754
Erreur     20    0,7961    0,0398
Total      23    0,8439
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -----+---------+---------+---------+-
1           6    1,3800    0,1777        (----------*----------)
2           6    1,3783    0,2582        (----------*----------)
3           6    1,4217    0,0861          (-----------*----------)
4           6    1,2983    0,2315  (-----------*----------)
                                    -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =   0,1995           1,20      1,35      1,50      1,65
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC5 en fonction de C51

```
Analyse de variance pour DVC5
Source     DL        SC        CM        F        P
C51         3    0,0782    0,0261     0,71    0,555
Erreur     20    0,7302    0,0365
Total      23    0,8084
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -------+---------+---------+---------
1           6    1,4167    0,1918            (---------*----------)
2           6    1,3500    0,2317       (----------*----------)
3           6    1,3883    0,0816          (----------*---------)
4           6    1,2650    0,2212  (----------*----------)
                                   -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =   0,1911            1,20      1,35      1,50
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC6 en fonction de C51

```
Analyse de variance pour DVC6
Source     DL        SC        CM        F        P
C51         3    0,0646    0,0215     0,67    0,578
Erreur     20    0,6395    0,0320
Total      23    0,7041
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           6    1,3833    0,1791             (-----------*------------)
2           6    1,3283    0,2161        (------------*-----------)
3           6    1,3567    0,0750          (------------*------------)
4           6    1,2450    0,2086  (------------*-----------)
                                   ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =   0,1788              1,20      1,32      1,44
```

1.3.2. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage.

```
ANOVA à un facteur contrôlé : VVC1 en fonction de daaa

Analyse de variance pour VVC1
Source     DL        SC        CM        F        P
daaa        5    0,0758    0,0152     1,24    0,333
Erreur     18    0,2206    0,0123
Total      23    0,2964
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    1,5000    0,1490              (---------*---------)
2           4    1,4725    0,1269            (---------*--------)
3           4    1,4175    0,0822       (---------*---------)
4           4    1,3850    0,0915     (--------*---------)
5           4    1,3675    0,1031   (---------*---------)
6           4    1,3425    0,0974  (---------*---------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =   0,1107             1,32      1,44      1,56

ANOVA à un facteur contrôlé : VVC2 en fonction de daaa

Analyse de variance pour VVC2
Source     DL        SC        CM        F        P
```

```
daaa        5    0,0821    0,0164     0,39    0,852
Erreur     18    0,7663    0,0426
Total      23    0,8484
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -----+---------+---------+---------+-
1           4    1,7050    0,2398          (----------*----------)
2           4    1,6600    0,2312        (----------*----------)
3           4    1,6050    0,2615     (----------*----------)
4           4    1,5975    0,1763     (----------*----------)
5           4    1,5650    0,1555   (----------*----------)
6           4    1,5275    0,1443  (---------*----------)
                                   -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =   0,2063          1,40      1,60      1,80      2,00
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VVC3 en fonction de daaa

```
Analyse de variance pour VVC3
Source     DL        SC        CM        F        P
daaa        5    0,1436    0,0287     1,73    0,178
Erreur     18    0,2984    0,0166
Total      23    0,4420
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----------+---------+---------+------
1           4    1,4075    0,1504               (--------*--------)
2           4    1,3700    0,1581             (--------*--------)
3           4    1,2600    0,1206      (--------*--------)
4           4    1,2450    0,1204     (--------*--------)
5           4    1,2200    0,1120   (--------*--------)
6           4    1,2000    0,1013  (--------*--------)
                                   ----------+---------+---------+------
Ecart-type groupé =   0,1287               1,20      1,35      1,50
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VVC4 en fonction de daaa

```
Analyse de variance pour VVC4
Source     DL        SC        CM        F        P
daaa        5    0,0786    0,0157     0,53    0,754
Erreur     18    0,5381    0,0299
Total      23    0,6167
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -----+---------+---------+---------+-
1           4    1,4775    0,1360            (------------*-----------)
2           4    1,4225    0,1103         (-----------*-----------)
3           4    1,4000    0,2045       (-----------*-----------)
4           4    1,3500    0,1757    (-----------*-----------)
5           4    1,3375    0,2032   (-----------*-----------)
6           4    1,3075    0,1864 (-----------*-----------)
                                   -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =   0,1729          1,20      1,35      1,50      1,65
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VVC5 en fonction de daaa

```
Analyse de variance pour VVC5
Source     DL        SC        CM        F        P
daaa        5    0,0134    0,0027     0,06    0,997
Erreur     18    0,7750    0,0431
Total      23    0,7884
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
```

```
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    1,4375    0,2394       (--------------*-------------)
2           4    1,4075    0,2217       (-------------*--------------)
3           4    1,4050    0,2381     (--------------*-------------)
4           4    1,3825    0,1884     (-------------*--------------)
5           4    1,3875    0,1819   (--------------*-------------)
6           4    1,3600    0,1631  (--------------*-------------)
                                    ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =   0,2075         1,20      1,35      1,50      1,65
Enregistrement du fichier sous :
C:\USERS\TOSHIBA\DESKTOP\CORREC~1\RESULTATS KRID 2013.MPJ
* REMARQUE * Le fichier existant a été remplacé.

ANOVA à un facteur contrôlé : VVC6 en fonction de daaa

Analyse de variance pour VVC6
Source     DL        SC        CM        F        P
daaa        5    0,0675    0,0135     0,29    0,911
Erreur     18    0,8288    0,0460
Total      23    0,8963
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----------+---------+---------+------
1           4    1,3750    0,2269         (-----------*----------)
2           4    1,3450    0,2047        (----------*-----------)
3           4    1,2600    0,1937      (----------*----------)
4           4    1,2575    0,2307     (----------*----------)
5           4    1,2525    0,2205   (-----------*----------)
6           4    1,2325    0,2085  (-----------*----------)
                                    ----------+---------+---------+------
Ecart-type groupé =   0,2146               1,20      1,40      1,60
Enregistrement du fichier sous :
C:\USERS\TOSHIBA\DESKTOP\CORREC~1\RESULTATS KRID 2013.MPJ
* REMARQUE * Le fichier existant a été remplacé.
```

1.3.3. Vitesse de croissance des six variétés de tomate en fonction des dates séparées

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC1 en fonction de vari

```
Analyse de variance pour DVC1
Source     DL        SC        CM        F        P
vari        5    0,2761    0,0552     1,44    0,257
Erreur     18    0,6888    0,0383
Total      23    0,9650
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           4    1,5000    0,1490       (-------*-------)
2           4    1,7050    0,2398               (-------*-------)
3           4    1,4075    0,1504    (-------*--------)
4           4    1,4775    0,1360       (-------*-------)
5           4    1,4375    0,2394     (--------*-------)
6           4    1,3750    0,2269   (-------*-------)
                                    ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =   0,1956         1,25      1,50      1,75      2,00
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC2 en fonction de vari

```
Analyse de variance pour DVC2
Source     DL        SC        CM        F        P
vari        5    0,2615    0,0523     1,59    0,214
Erreur     18    0,5933    0,0330
Total      23    0,8548
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           4    1,4725    0,1269        (---------*--------)
2           4    1,6600    0,2312                 (---------*---------)
3           4    1,3700    0,1581   (---------*--------)
4           4    1,4225    0,1103      (--------*---------)
5           4    1,3975    0,2217    (---------*--------)
6           4    1,3450    0,2047  (--------*---------)
                                   ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =   0,1816        1,20      1,40      1,60      1,80
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC3 en fonction de vari

```
Analyse de variance pour DVC3
Source     DL        SC        CM        F        P
vari        5    0,3244    0,0649     1,72    0,180
Erreur     18    0,6771    0,0376
Total      23    1,0015
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    1,4175    0,0822        (-------*-------)
2           4    1,6050    0,2615              (-------*-------)
3           4    1,2600    0,1206  (-------*--------)
4           4    1,4000    0,2045       (-------*-------)
5           4    1,4050    0,2381       (-------*-------)
6           4    1,2600    0,1937  (-------*--------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =   0,1939             1,25      1,50      1,75
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC4 en fonction de vari

```
Analyse de variance pour DVC4
Source     DL        SC        CM        F        P
vari        5    0,3233    0,0647     2,24    0,095
Erreur     18    0,5206    0,0289
Total      23    0,8439
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -------+---------+---------+---------
1           4    1,3850    0,0915        (--------*--------)
2           4    1,5975    0,1763                  (--------*--------)
3           4    1,2450    0,1204  (--------*--------)
4           4    1,3500    0,1757       (--------*-------)
5           4    1,3825    0,1884        (--------*--------)
6           4    1,2575    0,2307  (--------*--------)
                                   -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =   0,1701            1,20      1,40      1,60
Enregistrement du fichier sous :
C:\USERS\TOSHIBA\DESKTOP\CORREC~1\RESULTATS KRID 2013.MPJ
* REMARQUE * Le fichier existant a été remplacé.
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC5 en fonction de vari

```
Analyse de variance pour DVC5
Source     DL        SC        CM        F        P
vari        5    0,2974    0,0595     2,10    0,113
Erreur     18    0,5110    0,0284
Total      23    0,8084
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4    1,3675    0,1031          (-------*--------)
2           4    1,5650    0,1555                   (--------*--------)
3           4    1,2200    0,1120  (--------*--------)
4           4    1,3375    0,2032        (--------*--------)
5           4    1,3875    0,1819           (-------*--------)
6           4    1,2525    0,2205    (--------*-------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =   0,1685             1,20      1,40      1,60
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DVC6 en fonction de vari

```
Analyse de variance pour DVC6
Source     DL        SC        CM        F        P
vari        5    0,2678    0,0536     2,21    0,098
Erreur     18    0,4363    0,0242
Total      23    0,7041
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           4    1,3425    0,0974          (-------*-------)
2           4    1,5275    0,1443                   (-------*--------)
3           4    1,2000    0,1013   (-------*-------)
4           4    1,3075    0,1864        (-------*--------)
5           4    1,3600    0,1631           (-------*-------)
6           4    1,2325    0,2085    (--------*-------)
                                   ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =   0,1557              1,20      1,40      1,60
```

1.4. Nombre des bouquets floraux des six de tomate

Variété / Répétition		V1	V2	V3	V4	V4	V5
10/01/2013	B1	6	3	5,5	7,5	5	5,5
	B2	4,5	6,5	6	5	4,5	5,5
	B3	3,5	5,5	5	5,5	5,5	6
	B4	5,5	6	6	5	7,5	3
	Moy.f	4,875	5,25	5,625	5,75	5,625	5
17/01/2013	B1	6	4	5,5	7,5	5	5,5
	B2	5,5	6,5	6,5	6	4,5	5,5
	B3	5	5,5	6	5,5	6,5	6,5
	B4	5,5	6	6,5	6	8	5
	Moy.f	5,5	5,5	6,125	6,25	6	5,625
31/01/2013	B1	7	5,5	7,5	8,5	5,5	6
	B2	6,5	7,5	6,5	6,5	5,5	7
	B3	5,5	7	6	6	7	7
	B4	5,5	6,5	7	6,5	8	6,5
	Moy.f	6,125	6,625	6,75	6,875	6,5	6,625
14/02/2013	B1	8	7,5	8,5	9,5	6,5	7,5
	B2	7,5	7,5	7	7,5	5	7
	B3	6	7,5	6,5	7	8,5	8
	B4	6	7,5	8	7,5	7,5	6,5
	Moy.f	6,875	7,5	7,5	7,875	6,875	7,25
21/02/2013	B1	8,5	7,5	8	9,5	7	7
	B2	7,5	7,5	7	8,5	6	7,5
	B3	6	7,5	7	7	8	9
	B4	6	7	8	8	8	6,5
	Moy.f	7	7,375	7,5	8,25	7,25	7,5
28/02/2013	B1	8,5	7,5	8	8,5	7	7
	B2	7,5	7,5	7	8	6,5	8,5
	B3	6,5	7,5	7,5	7,5	8	9,5
	B4	7,5	6,5	8,5	7,5	7,5	7,5
	Moy.f	7,5	7,25	7,75	7,875	7,25	8,125

1.4.1. Nombre des bouquets floraux des six variétés de tomate en fonction des blocs

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ1 en fonction de blll

```
Analyse de variance pour DBQ1
Source      DL        SC        CM        F        P
blll         3      0,13      0,04     0,02    0,995
Erreur      20     33,50      1,68
Total       23     33,63
```

```
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           6     5,667     1,633     (---------------*---------------)
2           6     5,667     0,816     (---------------*---------------)
3           6     5,500     0,837   (---------------*--------------)
4           6     5,667     1,633     (---------------*---------------)
                                    --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    1,294              4,90      5,60      6,30
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ2 en fonction de blll

```
Analyse de variance pour DBQ2
Source     DL        SC        CM        F        P
blll        3     0,792     0,264     0,27    0,849
Erreur     20    19,833     0,992
Total      23    20,625
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -------+---------+---------+---------
1           6    5,8333    1,3292  (-------------*-------------)
2           6    6,1667    0,7528        (-------------*-------------)
3           6    6,1667    0,7528        (-------------*-------------)
4           6    6,3333    1,0328          (--------------*-------------)
                                    -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =   0,9958            5,40      6,00      6,60
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ3 en fonction de blll

```
Analyse de variance pour DBQ3
Source     DL        SC        CM        F        P
blll        3     1,125     0,375     0,56    0,650
Erreur     20    13,500     0,675
Total      23    14,625
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           6    7,0000    1,2649           (-----------*----------)
2           6    7,0000    0,6325           (-----------*----------)
3           6    6,5000    0,5477   (----------*-----------)
4           6    7,0000    0,6325           (-----------*----------)
                                    ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =   0,8216          6,00      6,60      7,20      7,80
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ4 en fonction de blll

```
Analyse de variance pour DBQ4
Source     DL        SC        CM        F        P
blll        3      4,46      1,49     1,40    0,271
Erreur     20     21,17      1,06
Total      23     25,63
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --+---------+---------+---------+----
1           6     8,333     1,033                (----------*----------)
2           6     7,167     1,169   (----------*----------)
3           6     7,500     1,049       (----------*----------)
4           6     7,500     0,837       (----------*----------)
                                    --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    1,029        6,40      7,20      8,00      8,80
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ5 en fonction de blll

```
Analyse de variance pour DBQ5
Source     DL        SC        CM        F        P
blll        3      2,83      0,94     0,90    0,459
Erreur     20     21,00      1,05
Total      23     23,83
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           6     8,167     1,169             (------------*-----------)
2           6     7,333     1,211  (------------*-----------)
3           6     7,333     0,816  (------------*-----------)
4           6     7,500     0,837     (-----------*------------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    1,025             7,00      7,70      8,40
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ6 en fonction de blll

```
Analyse de variance pour DBQ6
Source     DL        SC        CM        F        P
blll        3     0,333     0,111     0,16    0,920
Erreur     20    13,667     0,683
Total      23    14,000
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           6    8,0000    0,8944     (-------------*-------------)
2           6    7,8333    0,7528  (-------------*-------------)
3           6    8,1667    0,9832        (-------------*-------------)
4           6    8,0000    0,6325     (-------------*-------------)
                                   --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =   0,8266             7,50      8,00      8,50
```

1.4.2. Nombre des bouquets floraux de six variétés de tomate en fonction des dates d'échantillonnage

ANOVA à un facteur contrôlé : VBQ1 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour VBQ1
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5    20,375     4,075     4,25    0,010
Erreur     18    17,250     0,958
Total      23    37,625
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --+---------+---------+---------+----
1           4    5,2500    0,9574  (------*------)
2           4    5,7500    0,5000     (------*------)
3           4    6,5000    0,5774          (------*------)
4           4    7,0000    1,1547              (------*------)
5           4    7,2500    1,5000               (------*------)
6           4    8,0000    0,8165                   (------*------)
                                   --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =   0,9789       4,5       6,0       7,5       9,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VBQ2 en fonction de daa

Analyse de variance pour VBQ2

```
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5    23,708     4,742     4,95    0,005
Erreur     18    17,250     0,958
Total      23    40,958
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -+---------+---------+---------+-----
1           4    5,5000    1,7321   (------*------)
2           4    5,7500    1,2583    (------*------)
3           4    7,0000    0,8165             (------*------)
4           4    7,7500    0,0000                   (------*------)
5           4    8,0000    0,5000                     (------*------)
6           4    9,0000    0,5000                        (------*------)
                                   -+---------+---------+---------+-----
Ecart-type groupé =   0,9789      4,5       6,0       7,5       9,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VBQ3 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour VBQ3
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5    14,333     2,867     5,43    0,003
Erreur     18     9,500     0,528
Total      23    23,833
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           4    5,7500    0,5000   (-----*-----)
2           4    6,5000    0,5774         (-----*------)
3           4    7,0000    0,8165             (-----*------)
4           4    7,7500    0,9574               (------*-----)
5           4    7,5000    0,5774                 (-----*------)
6           4    8,0000    0,8165                    (------*-----)
                                   ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =   0,7265              6,0       7,2       8,4
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VB4 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour VB4
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5     28,33      5,67     3,46    0,023
Erreur     18     29,50      1,64
Total      23     57,83
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -+---------+---------+---------+-----
1           4     6,000     1,414  (-------*--------)
2           4     6,500     1,000     (--------*-------)
3           4     7,250     1,258          (-------*--------)
4           4     8,250     1,258               (--------*-------)
5           4     8,500     1,291                 (-------*--------)
6           4     9,000     1,414                    (-------*--------)
                                   -+---------+---------+---------+-----
Ecart-type groupé =    1,280      4,8       6,4       8,0       9,6
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VBQ5 en fonction de daa

Analyse de variance pour VBQ5

```
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5     19,21      3,84     1,70    0,186
Erreur     18     40,75      2,26
Total      23     59,96
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           4     6,000     1,414   (--------*---------)
2           4     6,250     1,500    (---------*---------)
3           4     7,000     1,414         (---------*---------)
4           4     7,500     1,291            (---------*---------)
5           4     8,000     1,414               (---------*---------)
6           4     8,500     1,915                  (---------*---------)
                                   ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    1,505        4,8       6,4       8,0       9,6


Enregistrement du fichier sous :
C:\USERS\TOSHIBA\DESKTOP\CORREC~1\RESULTATS KRID 2013.MPJ
* REMARQUE * Le fichier existant a été remplacé.

ANOVA à un facteur contrôlé : VBQ6 en fonction de daa

Analyse de variance pour VBQ6
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5     59,71     11,94    11,17    0,000
Erreur     18     19,25      1,07
Total      23     78,96
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --------+---------+---------+--------
1           4     3,500     0,577  (-----*----)
2           4     5,250     0,957          (----*-----)
3           4     6,500     1,000                (-----*----)
4           4     6,750     1,258                 (-----*----)
5           4     7,250     0,957                    (----*-----)
6           4     8,500     1,291                          (-----*----)
                                   --------+---------+---------+--------
```

1.4.3. Nombre de bouquets floraux en fonction des variétés selon les dates séparées

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ1 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour DBQ1
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5      2,38      0,48     0,27    0,922
Erreur     18     31,25      1,74
Total      23     33,63
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --+---------+---------+---------+----
1           4     5,250     0,957   (-------------*------------)
2           4     5,500     1,732     (-------------*-------------)
3           4     5,750     0,500       (-------------*------------)
4           4     6,000     1,414         (-------------*-------------)
5           4     6,000     1,414         (-------------*-------------)
6           4     5,250     1,500   (-------------*------------)
                                   --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    1,318       4,0       5,0       6,0       7,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ2 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour DBQ2
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5      2,38      0,48     0,47    0,795
Erreur     18     18,25      1,01
Total      23     20,63
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --+---------+---------+---------+----
1           4     5,750     0,500   (------------*------------)
2           4     5,750     1,258   (------------*------------)
3           4     6,500     0,577            (------------*------------)
4           4     6,500     1,000            (------------*------------)
5           4     6,250     1,500         (------------*------------)
6           4     6,000     0,816      (------------*------------)
                                   --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    1,007       4,80      5,60      6,40      7,20
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ3 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour DBQ3
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5     1,375     0,275     0,37    0,860
Erreur     18    13,250     0,736
Total      23    14,625
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -+---------+---------+---------+-----
1           4    6,5000    0,5774   (------------*------------)
2           4    7,0000    0,8165          (------------*------------)
3           4    7,0000    0,8165          (------------*------------)
4           4    7,2500    1,2583              (------------*-----------)
5           4    6,7500    0,9574       (-----------*------------)
6           4    6,7500    0,5000       (-----------*------------)
                                   -+---------+---------+---------+-----
Ecart-type groupé =   0,8580      5,60      6,30      7,00      7,70
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ4 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour DBQ4
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5      4,38      0,88     0,74    0,603
Erreur     18     21,25      1,18
Total      23     25,63
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --+---------+---------+---------+----
1           4     7,000     1,155   (----------*----------)
2           4     8,000     0,000            (----------*----------)
3           4     7,750     0,957          (-----------*----------)
4           4     8,250     1,258              (-----------*----------)
5           4     7,250     1,708     (-----------*----------)
6           4     7,500     0,577        (----------*----------)
                                   --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    1,087       6,0       7,0       8,0       9,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ5 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour DBQ5
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5      4,83      0,97     0,92    0,493
```

```
Erreur     18     19,00      1,06
Total      23     23,83
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1           4     7,250     1,500   (----------*---------)
2           4     7,750     0,500        (----------*---------)
3           4     7,500     0,577     (----------*----------)
4           4     8,500     1,291               (----------*----------)
5           4     7,250     0,957   (----------*---------)
6           4     7,250     0,957   (----------*---------)
                                   ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =    1,027              7,0       8,0       9,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DBQ6 en fonction de daa

```
Analyse de variance pour DBQ6
Source     DL        SC        CM        F        P
daa         5     2,500     0,500     0,78    0,575
Erreur     18    11,500     0,639
Total      23    14,000
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -------+---------+---------+---------
1           4    8,0000    0,8165        (---------*---------)
2           4    7,7500    0,5000    (----------*---------)
3           4    8,0000    0,8165        (---------*---------)
4           4    8,2500    0,5000           (---------*----------)
5           4    7,5000    0,5774  (----------*---------)
6           4    8,5000    1,2910              (---------*----------)
                                   -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =   0,79937,20      8,00      8,80
```

2. Estimation des dégâts et des pertes
2.1. Influence de la mineuse sur les variétés de tomates

répétition \ Variété		V1	V2	V3	V4	V5	V6
10/01/2013	B1	25	27,77	41,66	36,11	55,55	33,33
	B2	52,77	75	52,77	50	38,88	44,44
	B3	38,88	58,33	55,55	58,33	55,55	38,88
	B4	19,44	41,66	50	41,66	30,55	33,33
17/01/2013	B1	44,44	38,88	50	38,88	44,44	41,66
	B2	55,55	52,77	61,11	47,22	13,88	47,22
	B3	47,22	47,22	55,55	36,11	33,33	44,44
	B4	44,44	44,44	41,66	50	36,11	36,11
31/01/2013	B1	75	72,22	69,44	61,11	77,77	80,55
	B2	72,22	91,66	72,22	77,77	38,88	69,44
	B3	52,77	75	58,33	69,44	40,74	41,66
	B4	55,55	66,66	69,44	72,2	47,22	72,22
14/02/2013	B1	77,1	90,9	83,3	63,3	36,5	30,9
	B2	79	74,2	51,2	57,1	45,7	79,9
	B3	63,9	64,5	53,5	79,2	71,1	65,6
	B4	74,2	63,4	60,2	55	69	55,5
21/02/2013	B1	73,6	58,9	60	81	19,9	57,7
	B2	76,1	70,2	44,4	76,6	75,4	82,2
	B3	96,1	82,6	68,32	89,44	78,14	62,5
		100	95,9	75,2	100	100	100
28/02/2013	B1	72,2	67,3	63,6	64,2	76	52,5
	B2	68,8	82,1	64,3	68,1	59,7	78,3
		100	100	100	100	100	100
		100	100	100	100	100	100

2.1.1. Influence de la mineuse sur les variétés de tomates en fonction des blocs

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF1 en fonction de C87

```
Analyse de variance pour DIF1
Source     DL        SC        CM        F        P
C87         3      1407       469     3,93    0,023
Erreur     20      2385       119
Total      23      3791
                                     IC individuel à 95% pour la moyenne
                                     Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType    ----+---------+---------+---------+--
1           6     36,57     11,03     (---------*--------)
2           6     52,31     12,35                    (--------*---------)
3           6     50,92      9,41                   (--------*--------)
4           6     36,11     10,69     (--------*--------)
                                     ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    10,92            30        40        50        60
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF2 en fonction de C87

```
Analyse de variance pour DIF2
Source     DL        SC        CM        F        P
C87         3      57,5      19,2     0,20    0,898
Erreur     20    1964,1      98,2
Total      23    2021,7
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ----+---------+---------+---------+--
1           6    43,050     4,216    (-------------*-------------)
2           6    46,292    16,730         (-------------*-------------)
3           6    43,978     8,129    (-------------*-------------)
4           6    42,127     5,391  (-------------*-------------)
                                   ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    9,910        36,0      42,0      48,0      54,0
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF3 en fonction de C87

```
Analyse de variance pour DIF3
Source     DL        SC        CM        F        P
C87         3       970       323     1,98    0,149
Erreur     20      3265       163
Total      23      4235
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           6     72,68      6,90                (--------*--------)
2           6     70,36     17,36              (--------*--------)
3           6     56,32     14,11   (--------*--------)
4           6     63,88     10,24         (--------*--------)
                                   ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    12,78         48        60        72        84
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF4 en fonction de C87

```
Analyse de variance pour DIF4
Source     DL        SC        CM        F        P
C87         3        39        13     0,05    0,984
Erreur     20      4898       245
Total      23      4937
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -+---------+---------+---------+-----
1           6     63,67     24,98   (-------------*------------)
2           6     64,52     15,01    (-------------*------------)
3           6     66,30      8,52      (------------*-------------)
4           6     62,88      7,61   (------------*------------)
                                   -+---------+---------+---------+-----
Ecart-type groupé =    15,65       50        60        70        80
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF5 en fonction de C87

```
Analyse de variance pour DIF5
Source     DL        SC        CM        F        P
C87         3      4360      1453     6,96    0,002
Erreur     20      4174       209
Total      23      8533
                                   IC individuel à 95% pour la moyenne
                                   Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -------+---------+---------+---------
1           6     58,52     21,11  (-----*-----)
```

```
2           6     70,82     13,49        (-----*------)
3           6     81,18     10,43             (------*-----)
4           6     95,18      9,93                   (------*-----)
                                       -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =    14,45             60        80       100
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF6 en fonction de C87

```
Analyse de variance pour DIF6
Source     DL        SC        CM        F        P
C87         3    6163,0    2054,3    59,54    0,000
Erreur     20     690,0      34,5
Total      23    6853,1
                                       IC individuel à 95% pour la moyenne
                                       Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType     ----------+---------+---------+------
1           6     65,97      8,14      (---*---)
2           6     70,22      8,47         (----*---)
3           6    100,00      0,00                                (---*----)
4           6    100,00      0,00                                (---*----)
                                       ----------+---------+---------+------
Ecart-type groupé =     5,87                72        84        96
```

2.1.2. Influence de la mineuse sur les variétés de tomates en fonction des dates d'échantillonnage

ANOVA à un facteur contrôlé : VIF1 en fonction de dtt

```
Analyse de variance pour VIF1
Source     DL        SC        CM        F        P
dtt         5      8784      1757    11,72    0,000
Erreur     18      2699       150
Total      23     11483
                                       IC individuel à 95% pour la moyenne
                                       Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType     --+---------+---------+---------+----
1           4     34,02     14,93     (-----*----)
2           4     47,91      5,26           (----*----)
3           4     63,89     11,34                (-----*----)
4           4     73,55      6,73                    (----*-----)
5           4     86,45     13,53                         (-----*----)
6           4     85,25     17,09                         (----*----)
                                       --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    12,25          25        50        75       100
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VIF2 en fonction de dtt

```
Analyse de variance pour VIF2
Source     DL        SC        CM        F        P
dtt         5      5367      1073     5,22    0,004
Erreur     18      3702       206
Total      23      9069
                                       IC individuel à 95% pour la moyenne
                                       Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType     -----+---------+---------+---------+-
1           4     50,69     20,46        (------*-------)
2           4     45,83      5,78     (-------*------)
3           4     76,38     10,76                    (------*-------)
4           4     73,25     12,73                  (-------*------)
5           4     76,90     15,94                    (------*-------)
```

```
6           4     87,35     15,81                        (-------*------)
                                        -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =    14,34            40        60        80       100
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VIF3 en fonction de dtt

```
Analyse de variance pour VIF3
Source     DL        SC        CM        F        P
dtt         5      2673       535     3,32    0,027
Erreur     18      2902       161
Total      23      5575
                                        IC individuel à 95% pour la moyenne
                                        Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType      --------+---------+---------+--------
1           4     50,00      6,00       (-------*--------)
2           4     52,08      8,30        (--------*-------)
3           4     67,36      6,16                (-------*-------)
4           4     62,05     14,67             (--------*-------)
5           4     61,98     13,26             (--------*-------)
6           4     81,98     20,82                        (-------*--------)
                                        --------+---------+---------+--------
Ecart-type groupé =    12,70                 48        64        80
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VIF4 en fonction de dtt

```
Analyse de variance pour VIF4
Source     DL        SC        CM        F        P
dtt         5      6599      1320     9,93    0,000
Erreur     18      2391       133
Total      23      8990
                                        IC individuel à 95% pour la moyenne
                                        Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType      -----+---------+---------+---------+-
1           4     46,53      9,72        (-----*-----)
2           4     43,05      6,61      (------*-----)
3           4     70,13      6,94                  (-----*-----)
4           4     63,65     10,95               (-----*-----)
5           4     86,76     10,31                          (-----*-----)
6           4     83,08     19,61                        (------*-----)
                                        -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =    11,53            40        60        80       100
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VIF5 en fonction de dtt

```
Analyse de variance pour VIF5
Source     DL        SC        CM        F        P
dtt         5      6612      1322     3,18    0,031
Erreur     18      7497       416
Total      23     14109
                                        IC individuel à 95% pour la moyenne
                                        Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType      -------+---------+---------+---------
1           4     45,13     12,50          (------*------)
2           4     31,94     12,93       (------*------)
3           4     51,15     18,10            (------*------)
4           4     55,58     17,15             (-------*------)
5           4     68,36     34,13                 (------*------)
6           4     83,93     19,72                      (------*------)
                                        -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =    20,41                30        60        90
```

ANOVA à un facteur contrôlé : VIF6 en fonction de dtt

```
Analyse de variance pour VIF6
Source     DL        SC        CM        F        P
dtt         5      6787      1357     5,13    0,004
Erreur     18      4759       264
Total      23     11546
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  --+---------+---------+---------+----
1           4     37,49      5,32  (------*------)
2           4     42,36      4,74    (------*------)
3           4     65,97     16,88              (-----*------)
4           4     57,98     20,64          (------*------)
5           4     78,10     17,74                  (------*------)
6           4     82,70     22,58                    (------*------)
                                    --+---------+---------+---------+----
Ecart-type groupé =    16,26         25        50        75       100
```

2.1.3. Influence de la mineuse en fonction des variétés selon les dates séparées

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF1 en fonction de vvvv

```
Analyse de variance pour DIF1
Source     DL        SC        CM        F        P
vvvv        5       921       184     1,15    0,369
Erreur     18      2871       159
Total      23      3791
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  ---+---------+---------+---------+---
1           4     34,02     14,93  (----------*----------)
2           4     50,69     20,46               (----------*----------)
3           4     50,00      6,00               (----------*----------)
4           4     46,53      9,72            (----------*----------)
5           4     45,13     12,50           (----------*----------)
6           4     37,49      5,32    (----------*----------)
                                    ---+---------+---------+---------+---
Ecart-type groupé =    12,63          24        36        48        60
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF2 en fonction de vvvv

```
Analyse de variance pour DIF2
Source     DL        SC        CM        F        P
vvvv        5     931,4     186,3     3,08    0,035
Erreur     18    1090,2      60,6
Total      23    2021,7
                                    IC individuel à 95% pour la moyenne
                                    Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType  -------+---------+---------+---------
1           4    47,912     5,258                  (-------*-------)
2           4    45,828     5,783                (-------*-------)
3           4    52,080     8,296                     (-------*-------)
4           4    43,053     6,614             (-------*-------)
5           4    31,940    12,932   (-------*-------)
6           4    42,358     4,743            (-------*--------)
                                    -------+---------+---------+---------
Ecart-type groupé =    7,783             30        40        50
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF3 en fonction de vvvv

```
Analyse de variance pour DIF3
Source     DL        SC        CM        F        P
vvvv        5      1406       281     1,79    0,166
Erreur     18      2829       157
Total      23      4235
                                     IC individuel à 95% pour la moyenne
                                     Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType    -----+---------+---------+---------+-
1           4     63,89     11,34            (--------*-------)
2           4     76,38     10,76                    (--------*--------)
3           4     67,36      6,16              (--------*--------)
4           4     70,13      6,94                (--------*--------)
5           4     51,15     18,10   (--------*--------)
6           4     65,97     16,88             (--------*--------)
                                     -----+---------+---------+---------+-
Ecart-type groupé =    12,54             45        60        75        90
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF4 en fonction de vvvv

```
Analyse de variance pour DIF4
Source     DL        SC        CM        F        P
vvvv        5      1149       230     1,09    0,398
Erreur     18      3788       210
Total      23      4937
                                     IC individuel à 95% pour la moyenne
                                     Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType    ----+---------+---------+---------+--
1           4     73,55      6,73                (---------*---------)
2           4     73,25     12,73                (---------*---------)
3           4     62,05     14,67        (---------*----------)
4           4     63,65     10,95         (---------*----------)
5           4     55,58     17,15    (---------*---------)
6           4     57,98     20,64     (----------*---------)
                                     ----+---------+---------+---------+--
Ecart-type groupé =    14,51            45        60        75        90
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF5 en fonction de vvvv

```
Analyse de variance pour DIF5
Source     DL        SC        CM        F        P
vvvv        5      1937       387     1,06    0,416
Erreur     18      6596       366
Total      23      8533
                                     IC individuel à 95% pour la moyenne
                                     Basé sur Ecart-type groupé
Niveau      N   Moyenne  EcarType    ----------+---------+---------+------
1           4     86,45     13,53                (---------*---------)
2           4     76,90     15,94           (---------*----------)
3           4     61,98     13,26    (---------*---------)
4           4     86,76     10,31                (---------*---------)
5           4     68,36     34,13      (---------*---------)
6           4     78,10     17,74            (---------*---------)
                                     ----------+---------+---------+------
Ecart-type groupé =    19,14                  60        80       100
```

ANOVA à un facteur contrôlé : DIF6 en fonction de vvvv

```
Analyse de variance pour DIF6
```

```
Source      DL        SC        CM        F        P
vvvv         5        78        16     0,04    0,999
Erreur      18      6775       376
Total       23      6853
                                      IC individuel à 95% pour la moyenne
                                      Basé sur Ecart-type groupé
Niveau       N   Moyenne  EcarType  ---------+---------+---------+-------
1            4     82,70     22,58   (------------*-------------)
2            4     83,93     19,72   (-------------*-------------)
3            4     83,08     19,61   (------------*-------------)
4            4     81,98     20,82  (-------------*------------)
5            4     87,35     15,81     (------------*-------------)
6            4     85,25     17,09    (-------------*------------)
                                      ---------+---------+---------+-------
Ecart-type groupé =    19,40                75        90       105
```

2. Corrélations entre les six variétés de tomate et les paramètres étudiés

XLSTAT 7.5.2 - Analyse en Composantes Principales (ACP) - le 29/05/2013 à 14:49:48
Tableau : classeur = moy final.xls / feuille = Feuil1 / plage = $B$6:$K$11 / 6 lignes et 10 colonnes
Pondération uniforme (par défaut)
Aucune donnée manquante détectée
Coefficient de corrélation de Pearson (ACP normée, variances en 1/n)
Sans rotation des axes
Nombre de facteurs associés à des valeurs propres non triviales : 5

Test de sphéricité de Bartlett :

Khi² (valeur observée)	89,284
Khi² (valeur critique)	18,307
ddl	10
p-value unilatérale	< 0,0001
Alpha	0,05

Conclusion :
Au seuil de signification Alpha=0,050 on peut rejeter l'hypothèse nulle d'absence de corrélation significative entre les variables.
Autrement dit, la corrélation entre les variables est significative.

Moyenne et écart-type des colonnes :		
	Moyenne	Ecart-type
HT	181,938	14,381
NF	33,479	2,318
VC	1,328	0,105
BQ	7,625	0,323
CAL	5,375	0,427
NL	4,292	0,529
NFR	71,917	13,687
PD	5,310	2,149
IF	58,848	5,296
IFR	94,646	2,579

Matrice de corrélation :

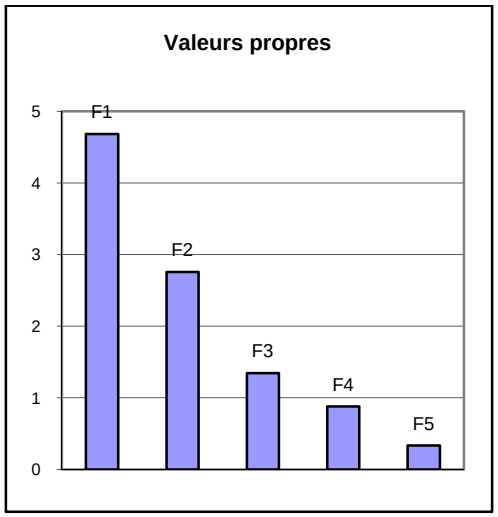
	HT	NF	VC	BQ	CAL	NL	NFR	PD	IF	IFR
HT	1	-0,533	**1,000**	-0,771	-0,121	0,274	-0,599	-0,266	0,441	0,506
NF	-0,533	1	-0,533	**-0,825**	0,511	0,421	0,590	0,564	-0,272	-0,041
VC	**1,000**	-0,533	1	-0,771	-0,121	0,274	-0,599	-0,266	0,441	0,506
BQ	-0,771	**-0,825**	-0,771	1	0,061	0,000	0,748	0,684	-0,122	-0,421
CAL	-0,121	0,511	-0,121	0,061	1	0,707	-0,133	0,067	-0,727	0,491
NL	0,274	0,421	0,274	0,000	0,707	1	-0,449	0,059	-0,083	0,801
NFR	-0,599	0,590	-0,599	0,748	-0,133	-0,449	1	0,611	-0,165	-0,676
PD	-0,266	0,564	-0,266	0,684	0,067	0,059	0,611	1	-0,199	-0,510
IF	0,441	-0,272	0,441	-0,122	-0,727	-0,083	-0,165	-0,199	1	0,169
IFR	0,506	0,041	0,506	-0,421	0,491	0,801	-0,676	-0,510	0,169	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

Valeurs propres :

	F1	F2	F3	F4	F5
Valeur propre	4,682	2,759	1,343	0,880	0,336
% variance	46,820	27,589	13,431	8,796	3,363
% cumulé	46,820	74,409	87,841	96,637	100,000

Nombre de valeurs propres triviales supprimées : 5

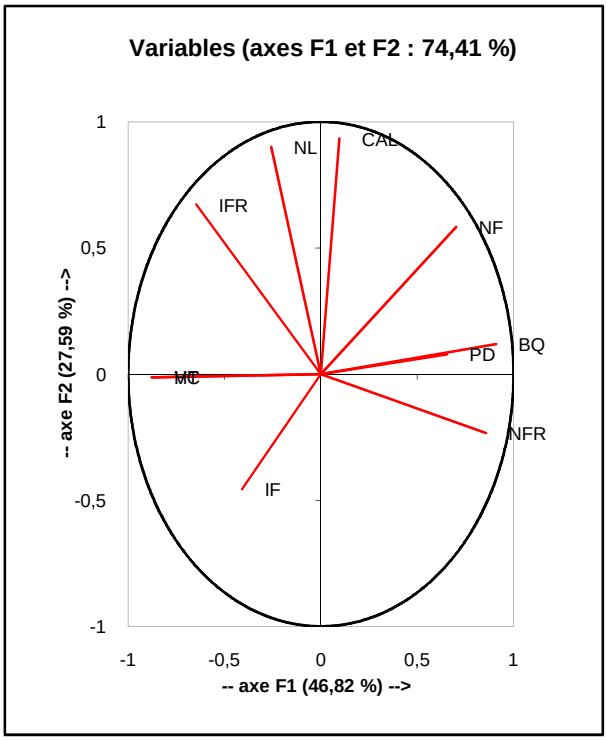


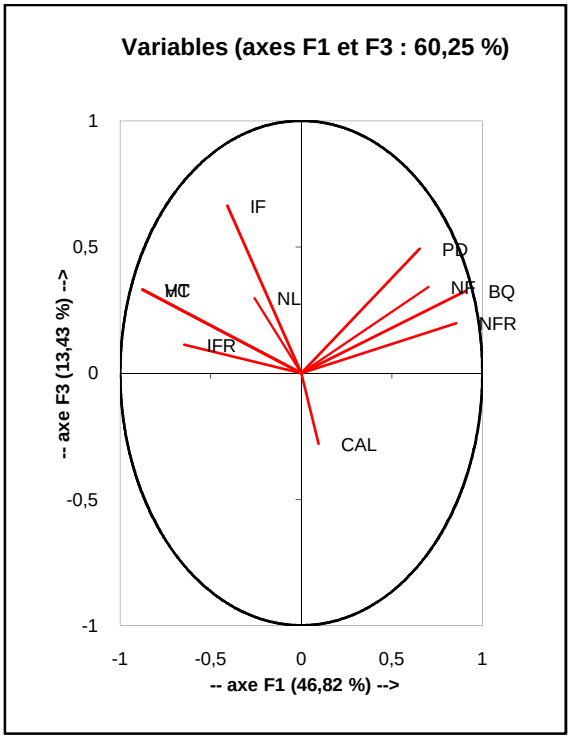
Vecteurs propres :

	F1	F2	F3	F4	F5
HT	-0,405	-0,008	0,285	0,349	0,203
NF	0,325	0,351	0,294	-0,142	0,311
VC	-0,405	-0,008	0,285	0,349	0,203
BQ	0,420	0,071	0,281	-0,215	-0,195
CAL	0,044	0,562	-0,242	0,185	0,171
NL	-0,119	0,542	0,256	-0,057	-0,303
NFR	0,396	-0,141	0,171	0,118	0,691
PD	0,303	0,047	0,426	0,559	-0,374
IF	-0,189	-0,274	0,572	-0,459	-0,023
IFR	-0,299	0,405	0,097	-0,341	0,209

Coordonnées des variables :

	F1	F2	F3	F4	F5
HT	-0,877	-0,013	0,331	0,327	0,118
NF	0,702	0,583	0,341	-0,133	0,180
VC	-0,877	-0,013	0,331	0,327	0,118
BQ	0,909	0,119	0,325	-0,202	-0,113
CAL	0,096	0,934	-0,281	0,173	0,099
NL	-0,258	0,901	0,297	-0,053	-0,176
NFR	0,856	-0,234	0,198	0,111	0,401
PD	0,655	0,078	0,493	0,524	-0,217
IF	-0,409	-0,456	0,663	-0,430	-0,013
IFR	-0,647	0,672	0,113	-0,320	0,121



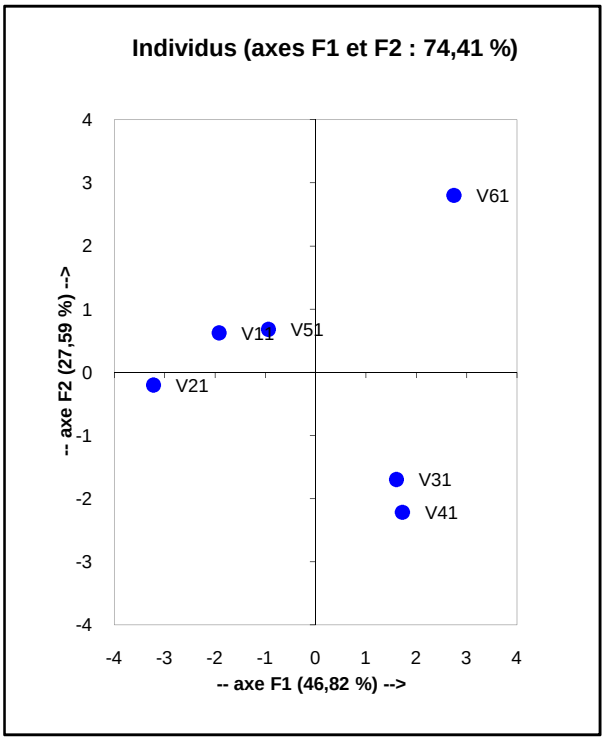


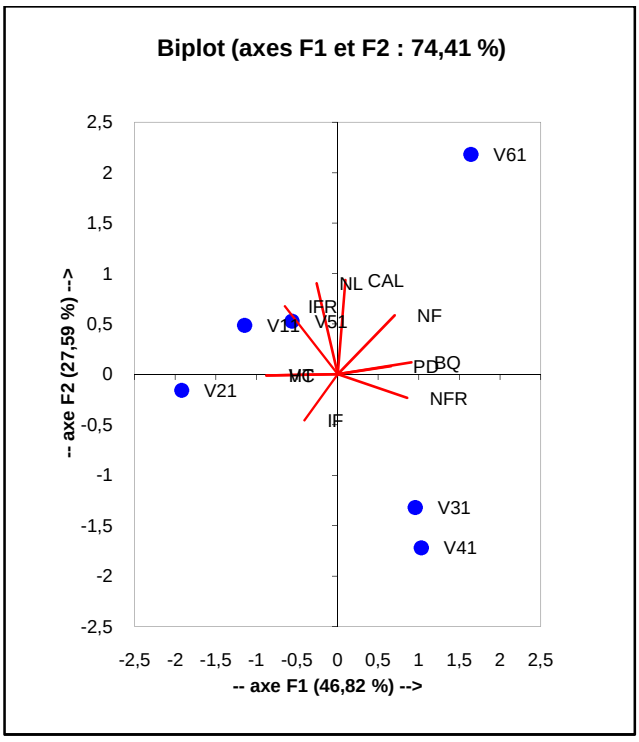
Cosinus carrés des variables :

	F1	F2	F3	F4	F5
HT	0,770	0,000	0,109	0,107	0,014
NF	0,493	0,340	0,116	0,018	0,033
VC	0,770	0,000	0,109	0,107	0,014
BQ	0,827	0,014	0,106	0,041	0,013
CAL	0,009	0,872	0,079	0,030	0,010
NL	0,066	0,812	0,088	0,003	0,031
NFR	0,733	0,055	0,039	0,012	0,161
PD	0,429	0,006	0,243	0,275	0,047
IF	0,167	0,208	0,440	0,185	0,000
IFR	0,419	0,452	0,013	0,102	0,015

Coordonnées des individus :

	F1	F2	F3	F4	F5
V11	-1,920	0,626	-0,183	-1,141	-0,929
V21	-3,223	-0,203	1,322	0,131	0,697
V31	1,603	-1,697	-1,074	-1,163	0,583
V41	1,728	-2,212	1,040	0,890	-0,545
V51	-0,940	0,680	-1,863	1,346	0,017
V61	2,753	2,808	0,757	-0,064	0,176





Contributions des individus (%) :

	F1	F2	F3	F4	F5
V11	13,128	2,366	0,417	24,647	42,775
V21	36,981	0,250	21,701	0,326	24,075
V31	9,147	17,405	14,304	25,613	16,863
V41	10,625	29,568	13,410	15,000	14,729
V51	3,144	2,790	43,047	34,337	0,015
V61	26,974	47,621	7,120	0,077	1,542

Résumé

En Algérie, au cours de ces cinq dernières années, la culture de tomate sous serre et en plein champs a subi des grands dégâts suite à l'introduction d'un nouveau ravageur *Tuta absoluta*.

Notre travail est conduit au niveau de l'I.T.D.A.S à Hassi Ben Abdellah (Ouargla), qui a pour but, de voir les caractéristiques et les performances agronomiques de six variétés de tomate (BONFIR, LUSSAN, POLANA, SALINERO, TOPOL, et ZAHRA) sous abris serre, et d'estimer les dégâts et pertes causes sur les six variétés étudiées dans le but de déterminer l'efficacité de leur résistance vis-à-vis à *Tuta absoluta*.

Les ANOVAs menées sur les paramètres morphologiques et de développement montrent que les six variétés sont plus au moins identiques, a part la variété LUSSAN qui s'est distinguée aux autres variétés par sa hauteur et sa vitesse de croissance, et la variété ZAHRA qui a été caractérisée par un nombre de feuilles considérable en fin de culture.

Concernant les paramètres de production, les variétés SALINERO et ZAHRA se sont montré les variétés les plus productives en nombre de fruits et en poids moyen.

Ce qui concerne l'estimation des dégâts et les pertes, Les analyses statistiques montent que toutes les variétés, sans exception, ont été infestées par *Tuta absoluta* a des taux très élevés des le 4eme mois de plantation jusque a l'anéantissent total en fin de culture.

Mots clés : Caractéristiques agronomiques. Variétés de tomate. Dégâts et pertes. Résistance. *Tuta absoluta.* Ouargla.

المقاومة النوعية لستة انواع من الطماطم لتوتا ابسولوتا داخل البيوت البلاستيكية في منطقة حاسي بن عبد الله بورقلة

ملخص

في الجزائر، خلال السنوات الخمس الماضية,لحقت زراعة الطماطم داخل البيوت البلاستيكية والحقول اضرارا كبيرة نضرا لدخول حشرة ضارة جديدة توتا ابسولوتا.

عملنا أنجز على مستوى مزرعة انتاج البذور و البرهنة بحاسي بن عبد الله-ورقلة-,بهدف تحديد الميزات والخصائص الزراعية لستة انواع من الطماطم (بونفير,لوسان,بولانا,صالينيرو,توبول و زهرة) مزروعة داخل البيت البلاستيكية,واحصاءالاضرار و الخسا ئرمن أجل تحديد فعاليه مقاومتها ضد توتا ابسولوتا.

التحاليل الإحصائية المنجزة على المقاييس الشكلية و النمو,بينت أن الأنواع الستة لها تقريبا نفس الخصائص,ماعدا النوع لوسانا التي تميزت عن البقية بطولها و سرعة نموها, و النوع زهرة التي اتسمت بعدد كبير من الاوراق في نهاية الفلاحة.

في ما يخص بمقاييس الانتاج و النوعية, فإن النوعين زهرة و صالينيرو تصدرا الأنواع من حيث الإنتاجية العالية لعدد الفواكه و الوزن.

في ما يتعلق بإحصاء الأضرار و الخسائر, ن التحاليل الإحصائية أضهرت أن كل أنواع الطماطم دون استثناء تضررت ب توتا ابسولوتا بنسب عالية من الشهر الرابع للغرس الى غاية القضاء الكلي عليها في نهاية الفلاحة.

الكلمات الدالة:الخصائص الزراعية,أنواع الطماطم,الأضرار و الخسائر,المقاومة,توتا ابسولوتا,ورقلة.

Resistivity for six types of tomatoes for *tuta absoluta* in greenhouse in the region of Hassi ben Abdallah Ouargla

Summary

In Algeria, during the past five years, growing tomatoes in greenhouses and open fields suffered major damage following the introduction of a new pest *Tuta absoluta*.

Our work is conducted at the ITDAS Hassi Ben Abdellah (Ouargla), which aims to see the characteristics and agronomic performance of six varieties of tomato (BONFIR, LUSSAN, POLANA, SALINERO, TOPOL and ZAHRA) greenhouse shelters, and to estimate the damage and causes losses of the six varieties studied in order to determine the effectiveness of their resistance to *Tuta absoluta*.

The ANOVA conducted on morphological parameters and development amounted varieties are more or less identical, the LUSSAN variety is distinguished from other varieties its height and speed of growth, ZAHRA variety was characterized by a number of sheets significant at the end of culture

On production parameters, SALINERO and ZAHRA varieties have shown the most productive varieties of fruits and average weight.

Regarding the estimation of damage and crop losses, rising Statistical analyzes all varieties, without exception, were infested with *Tuta absoluta* has very high rates of the 4th month of planting up a total wipe out in end of culture.

Key words: characteristics agronomic. Varieties of tomato. Damage and crop losses. Resistance. *Tuta absoluta.* Ouargla

Résumé Summary