



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Ahmed Draïa Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la nature et de la vie

MEMOIRE

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Systèmes de Production Agro-écologiques

Intitulé

Contribution à l'étude des bio- agresseurs aux cultures des tomates dans la wilaya d'Adrar.

Présenté par :

RAHMOUNI Abdallah

Soutenu publiquement le 25/06/2019

Devant le jury :

Président :	IDDOU Abdelkader	Pr.	Univ. Adrar
Promoteur :	SOUDDI Mohammed	M. A. B	Univ. Adrar
Examineur :	SID AMAR Ahmed	M. A. A	Univ. Adrar

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

Tout d'abord, louange à « ALLAH » qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail en m'a inspiré les bons pas et les justes réflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti.

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer toute mes reconnaissances et remerciements à M^r **SOUDDI Mohammed** qui a fait preuve d'une grande patience et a été d'un grand apport pour la réalisation de ce travail. Ses conseils, ses orientations ainsi que son soutien moral et scientifique m'a permis de mener ce projet. Son encadrement était des plus exemplaires. Qu'il trouve ici le témoignage d'une profonde gratitude.

Je remercie tout particulièrement :

Mr. IDDOU Abdelkader : pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

M^r. SID AMAR Ahmed : pour avoir accepté d'examiner notre travail.

Mes remerciements les plus sincères s'adressent à mes collègues de l'Institut Nationale de la protection des végétaux (station d'Adrar).

Je tiens aussi à exprimer mes reconnaissances à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DÉDICACES

Grâce au **DIEU** le Tout Puissant
et son aide, qui Ma donner le courage et la santé
pour mener ce modeste travail, que je dédie :

❧ A mon grand amour et aux êtres les plus chers au monde, **MES PARENTS** qui ont constamment été à mes cotés, m'ont toujours aidée et soutenue, et qui n'ont jamais cessé de donner leurs tendresse affection, conseils, patience et encouragement depuis ma enfance jusqu'à ce jour, et je leurs souhaité toujours une bonne santé.

❧ A mes **CHERS FRÈRES** : IBRAHIM.ALI et BELAID;

❧ A mes **CHÈRES SŒURS** ;

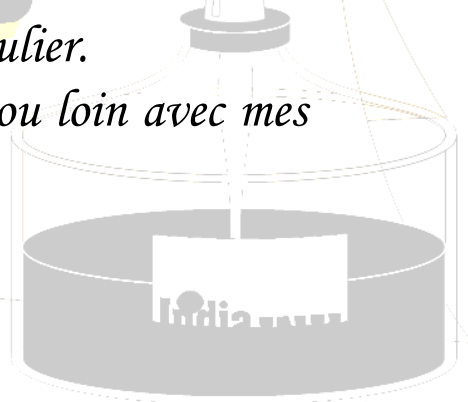
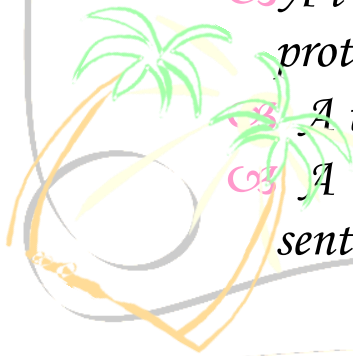
❧ A ma famille ;

❧ A tous mes oncles, tentes et cousins et ses familles ;

❧ A l'ensemble du personnel de la station régional de la protection des végétaux d'Adrar.

❧ A tous mes copains et amis en particulier.

❧ A tous ceux qui m'ont aidé de près ou loin avec mes sentiments les plus profonds.



Liste des Tableaux

Liste des Tableaux	Pages
Tableau 01: La classification systématique de <i>Lycopersicum esculentum</i>	03
Tableau 02 : Les principaux producteurs de tomate au niveau mondial.....	08
Tableau 03 : Evaluation de la production de la tomate en Algérie pendant.	10
Tableau 04 : Objectif, réalisation, rendement et la production de la tomate en Algérie pendant...	10
Tableau 05 : Les principaux ravageurs de la tomate.....	11
Tableau 06 : Les principaux maladies et désordres physiologique de la tomate.....	14
Tableau 07 : Les Principales maladies bactérienne de la tomate.....	17
Tableau 08 : Symptômes des carences apparaissant d'abord sur les jeunes folioles et pouvant se généraliser ultérieurement à l'ensemble du feuillage de la tomate.	20
Tableau 09: Symptômes des carences apparaissant d'abord sur les feuilles basses et pouvant se généraliser ultérieurement à l'ensemble du feuillage de la tomate.....	21
Tableau 10: Caractéristique des sites études et nombre des visites.....	32
Tableau 11 : Localité, maladie (<i>Alternaria solani</i>), condition et recommandations.	37
Tableau 12 : Localité, maladie (<i>Botrytis cinerea</i>), condition et recommandations.....	39
Tableau 13 : Localité, maladie (oïdium), condition et les recommandations.	40
Tableau 14 : Localité, maladie (Fusariose :), condition et les recommandations.	42
Tableau 15 : Localité, maladie (Virus TYLCV), condition et les recommandations.....	43
Tableau 16 : Localité, Ravageurs (la mineuse), condition et les recommandations.....	46
Tableau 17 : Localité, Ravageurs (La noctuelle), condition et les recommandations.....	47
Tableau 18 : Localité, Ravageurs (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>), condition et les recommandations...	48
Tableau 19 : Localité, Ravageurs (sauterelle), condition et les recommandations.....	49
Tableau 20 : Localité, maladies (pourriture apicale), condition et les recommandations.....	53
Tableau 21 : Localité, maladies (Fentes de croissance), condition et les recommandations.....	55
Tableau 22 : Localité, maladies (Les coups de vibreur), condition et les recommandations.....	55
Tableau 23: Localité, maladies (Carence de magnésium), condition et les recommandations....	58

Liste des Photos

Liste des Photos	pages
Photo 01 : Suivi de tomate plein champ (Inzegmir) (Photo originale, 2019).....	27
Photo 02 : Tomate plein champ (Zaouiet kounta) (Photo originale, 2019).....	28
Photo 03: Les serres de tomate exploitation Kharti Massoud (Photo originale, 2019).....	29
Photo 04 : Exploitation de Moloudi (Photo originale, 2019).....	30
Photo 05: Des variétés de Tomate cultivent au niveau des différents sites d'études (Photo originale, 2019)	31
Photo 06: Symptômes causée par l'agent pathogène <i>Alternaria solani</i> . (Photo originale, 2019).....	36
Photo 07: Aspect microscopique et macroscopique de l' <i>Alternaria solani</i> (Photo originale, 2019).....	37
Photo 08: Symptômes causée par l'agent pathogène <i>Botrytis cinerea</i> . (Photo originale, 2019).....	38
Photo 09: Symptômes causée par l'oïdium sur les feuilles de tomate. (Photo originale, 2019).....	40
Photo 10: A et B symptôme causée par de la fusariose sur la tomate. (Photo originale, 2019)	41
Photo 11: Observation sous microscope de <i>Fusarium oxysporum f.</i> (Photo originale, 2019).....	42
Photo 12: Culture de tomate touchée par le virus TYLCV (Photo originale, 2019).....	43
Photo 13: Culture de tomate touchée par le virus CMV; (Photo originale, 2019).....	44
Photo 14: Culture de tomate touchée par le virus TBRV. (Photo originale, 2019)	44
Photo 15: Dégâts de La mineuse (<i>Tuta Absoluta</i>) (Photo originale, 2019).....	45
Photo 16: La mineuse (Adulte et larve) Sous la loupe binoculaire (Photo originale, 2019).....	46
Photo 17: Noctuelle (<i>helicoverpa arnigera</i>) (Photo originale, 2019).....	47
Photo 18: <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Photo originale, 2019).....	48
Photo 19: Les sauterelles sur la tomate (Photo originale, 2019).....	49
Photo 20: Observation sous microscope <i>Meloïdogyne spp.</i> (Photo originale, 2019).....	50
Photo 21: L'enroulement des feuilles (Photo originale, 2019).....	51
Photo 22: Dégât de gelé (Photo originale, 2019).....	52
Photo 23: Pourriture apicale (Photo originale, 2019).....	53
Photo 24: Fentes radiales (Photo originale, 2019).....	54
Photo 25: Les coups de vibreur (Photo originale, 2019).....	55
Photo 26: Coup de soleil (Photo originale, 2019).....	56
Photo 27: Cicatrices liégeuses (Cat face) (Photo originale, 2019).....	57
Photo 28: Carence de magnésium (Photo originale, 2019).....	58
Photo 29: Phytotoxicitéss sur la tomate (Inzegmir) (Photo originale, 2019).....	59

Liste des abréviations

CMV : Virus de mosaïque de concombre.

TYLCV : le virus des feuilles jaunes en cuillère de la tomate (*Tomato yellow leaf curl virus*).

TBRV : Virus des anneaux noirs de la tomate (*Tomato black ring virus*).

Kcal : Kilo calorie.

Ha : Hectare

MADR : Ministère d'Agriculture Durable et Rurale.

INPV : Institut National de la Protection des Végétaux.

DSA : Direction des services agricoles.

INRAA : Institut nationale de recherche agronomique algérienne.

FAO : Food and Agriculture Organisation.

Gr : Grossissement

PDA : Potato dextrose agar.

Qx : Quintaux

T : tonne

Liste des Figures

Liste des Figures	Pages
Figure 01 : Plante Tomate	04
Figure 02: Variation de la température de période d'études.....	24
Figure 03: Variation de L'humidité de période d'études.....	24
Figure 04: Variation de la précipitation de période d'études	25
Figure 05: Variation de vent de période d'études.....	25
Figure 06 : Présentation de site d'étude MOLAYE Nadjm (Inzegmir)	27
Figure 07: Présentation de site d'étude OMARI Mahfoud (Zaouiet Kounta)	28
Figure 08 : Présentation de site d'étude KHARTI Massoud (Tessabit)	29
Figure 09 : Présentation de site d'étude MOLOUDI Abderrahman (Oulad Aissa Adrar).....	30
Figure 10 : Les étapes de Diagnostique mycologique.....	35
Figure 11: Aspect microscopique de <i>Botrytis cinerea</i> (sous microscope optique G X40).....	38
Figure 12: Aspect de <i>Leveillula taurica</i> sous microscopique (G x40).....	40

Table des matières

Dédicaces	
Remerciements	
Liste des abréviations.....	
Liste des tableaux.....	
Liste des figures.....	
Liste des photos.....	
Table des matières.....	
Introduction	01
Première partie Synthèse bibliographique	
Chapitre I Généralités sur la tomate	
1. Généralités sur la tomate.....	03
1.1. Origine de la tomate.....	03
1.2. La classification de la tomate	03
1.2.1. La classification botanique	03
1. 2.2. La classification variétale	07
1.2.3. Classification génétique.....	07
2. Importance économique de la tomate	08
2.1. Dans le monde	09
2.2. En l'Algérie	09
2.3. En Adrar	10
Chapitre II Les Ravageurs et maladies	
1. Ravageurs et maladies.....	11
1.1. Les ravageurs	11
1.1.1. La mineuse	12
1.1.2. Les aleurodes	12
1.1.3. Les thrips	12
1.1.4. Les noctuelles	12
1.1.5. Les acariens	13
1.1.6. Les pucerons	13

Table des matières

1.2. Les maladies	14
1.2.1. Pourriture grise de la tomate	15
1.2.2. Alternariose	15
1.2.3. Oïdium	15
1.2.4. Mildiou	16
1.2.5. Rhizoctone	16
1.2.6 Sclérotinia sclerotium	16
1.2.7 Fusariose	17
1.3. Les maladies bactériennes	17
1.4. Les maladies virales	19
1.4.1. Tomato mosaic virus (TMV)	19
1.4.2. Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	19
1.4.3. Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	19
1.5.4. Virus de du jaunissement et feuille en cuillère de la tomate	19
1.6. Désordres nutritionnels (carences).....	20
1.6.1. Désordres physiologiques	22
2. Les méthodes de lutte contre les ravageurs et maladies de la tomate sont.....	22
Deuxième partie	
Matériels et méthode	
Objectif de notre travail.....	23
1. Présentation des régions d'études.....	23
1.1. La région d'Adrar.....	23
1.1.1. Situation géographique.....	23
1.1.2. Le climat.....	23
1.1.2.1 La température	24
1.1.2.2 L'humidité.....	24
1.1.2.3 Les précipitations	25
1.1.2.4 Le vent	25
1.1.3. Le sol.....	26
1.2. Présentation des sites d'étude	27

1.2.1. Exploitation Om Alghit Molaye Nadjm (Inzegmir).....	27
1.2.2. Exploitation Omari Mahfoud (Zaouiet Kounta).....	28
1.1.3. Exploitation Kharti Massoud (Tessabit).....	29
1.1.4. Exploitation Moloudi Abderrahman (oulad aissa Adrar).....	30
2. Matériel végétale	31
3. Méthode de travaille.....	32
3.1. Travail sur terrain.....	33
3. 2. Méthode d'identification au laboratoire	33
3. 2.1. Diagnostique mycologique.....	34
3.2.1.1Préparation d'un milieu PDA (Potato Dextrose Agar).....	34
Troisième partie	
Résultats et Discussions	
1 .Les maladies.....	36
1.1l'Alternariose.....	36
1.1.1. Diagnostique au niveau du terrain.....	36
1.1.1. Diagnostique au laboratoire	37
1.2. Botrytis.....	38
1.3. L'oïdium.....	40
1.4. Fusariose.....	41
2. Les virus.....	43
2.1. virus TYLCV.....	43
2.2. Virus de mosaïque de concombre CMV.....	44
2.3. Virus TBRV	44
3. Les ravageurs.....	45
3.1. La mineuse de la tomate.....	45
3.1.3. Le cycle évolutif.....	46
3.2. Noctuelle	47
3.3. <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	48
3.3.1. Diagnostique au niveau du terrain.....	48

Table des matières

3.4. Les sauterelles.....	49
3.4.1. Diagnostique au niveau du terrain.....	49
4 .Nématode	50
5. Les maladies physiologiques	51
5.1. L'enroulement des feuilles.....	51
5.2. Dégâts de gelé	52
5.3.2. Les causes et hypothèses	53
5.4. Fentes de croissance.....	54
5.5. Les coups de vibreur	55
5.6. Coup de soleil.....	56
5.7. Cicatrices liégeuses (Cat face).....	57
5.8. Carence de magnésium.....	58
5.9. Phytotoxicitéss.....	59
Conclusion et recommandation.....	61
Annexe	
Références bibliographiques	
Résumé	

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).

En effet, la tomate est, après la pomme de terre, le légume le plus consommé dans le monde (Blancard, 2009), avec une production de 140 million de tonnes chaque année. Elle est transformée en industrie et consommée comme légume frais. La tomate représente 1/6ème de la production mondiale de légumes (pomme de terre exclue) (Navez, 2011).

En Algérie, elle a été introduite par les espagnols au XVIIème siècle. La culture a débutée à l'Ouest et plus précisément à Oran vers 1905 (Benabadji , 1977), puis elle a connu, progressivement, une extension pour atteindre toute la région côtière, notamment le littoral Algérois qui constitue une zone maraichère par excellence.

La production nationale de la tomate fraîche s'est établie à 13,72 millions de quintaux (qx) durant la campagne 2017-2018. Le rendement a été de 428 qx/hectare pour la tomate plein champ et 1.225 qx/hectare pour la tomate sous serre. La production de la tomate industrielle (destinée à la transformation), elle a été de 15,4 millions de qx durant la campagne 2017-2018, avec un rendement de 651 qx/hectare.

Au niveau de la wilaya d'Adrar, les agricultures cultivent la tomate de consommation et industrielle (plein champ et sous serre).la plupart des agricultures cultivent la tomate industrielle, avec une superficie de 1128.58 ha et de 664 ha pour la tomate de consommation.

Le mode de production de tomate dans la wilaya d'Adrar est la culture sous serre (primeur) et la culture de plein champ (saison).

La culture de tomate a subit beaucoup d'attaque des parasites et des ravageurs en causant des maladies plus grave, parmi lesquels on trouve les maladies cryptogamiques (pourriture racinaire, oïdium, mildiou,etc), bactérienne (Chancre bactérien ...), virale (TBRV, TYLC.....) et les ravageurs (la mineuse, noctuelle, puceronsetc).

La tomate est attaquée par plus de 20 genres de champignons, 19 espèces de virus et 7 espèces bactériennes ainsi que plusieurs ravageurs (Blancard, 2009). Alors qu'on en Algérie les données sur la prévalence des maladies sont rares, et les travaux réalisés par l'INPV ne sont pas référencés.

Vu la rareté de documentation consacrée à la phytopathologie dans la région, nous sommes intéressés dans ce travail, à l'inventaire des principales maladies et ravageurs agressant les cultures des tomates. Nous espérons, ainsi fournir un document sur lequel pourront reposer des travaux futurs concernant la phytiatrie ou la phytotechnie dans la région d'Adrar.

Notre travail a pour objectif de:

Réaliser des prospections au niveau des sites potentiel de la culture de la tomate dans la région d'Adrar.

Etablir un inventaire des maladies et ravageurs de la tomate sous serres et plein champs dans la région d'Adrar.

Pour cela, nous avons divisé ce travail en deux parties :

Première partie (synthèse bibliographique) : Cette section contient deux chapitres.

Première chapitre: Dans ce chapitre, nous avons discuté ; des généralités sur les tomates (classification, importance économique de la tomate dans le monde, en l'Algérie et en la wilaya d'Adrar).

Deuxième chapitre : Nous avons discuté en détail les ravageurs et les maladies de tomate et moyens de lutte.

Deuxième partie : Nous trouvons dans cette section, la présentation de région d'étude (la wilaya d'Adrar), les caractéristiques climatiques de la région d'Adrar de huit mois passée (juillet2018-février2019), la présentation les quatre sites d'étude et la méthode de travail (sur terrain et au laboratoire).

Troisième partie : Montre les résultats des travaux sur le terrain et en laboratoire et diagnostique les échantillons avec analyse.

Première partie

Synthèse

bibliographique

Chapitre I

Généralités sur la tomate

1. Généralités sur la tomate

1.1. Origine de la tomate

La tomate est originaire de la région andine du Nord-Ouest de l'Amérique du Sud où sa domestication remonte à plus de 5000 ans. Elle a été introduite au Mexique puis via les Espagnols en Europe au XVIème siècle (Verolet et *al.*, 2001).

1.2. La classification de la tomate

1.2.1. La classification botanique

Tout d'abord le nom scientifique *Solanum lycopersicum* L. a été proposé pour remplacer *lycopersicum esculentum* Mille. Utilisée depuis de nombreuses décennies. En effet, les éléments historiques montrent que *Solanum lycopersicum* a été proposé par Linné en 1753, un an avant la proposition de Miller d'associer la tomate au genre *lycopersicum*. Des études phylogénétiques appuient l'idée que la tomate et ces cousins les *lycopersicum* sauvages doivent être placés dans le genre *Solanum*. Les deux noms continuent à être utilisés dans la littérature (Blancard, 2009).

Tableau 01 : La classification systématique de *Lycopersicum esculentum* (Benton, 2008).

Règne	Plantae
Sous-Règne	Tracheobionia
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Asteridae
Ordre	Solanales
Famille	<i>Solanacées</i>
Genre	<i>Lycopersicum</i>
Espèce	<i>Lycopersicum esculentum</i>

1.2.1.1. Description botanique de la tomate

La tomate (figure I) est une plante annuelle, qui peut atteindre une hauteur de plus de deux mètres. Cependant, en Amérique du Sud, il est possible de récolter d'une même plante pendant plusieurs années d'affilée.

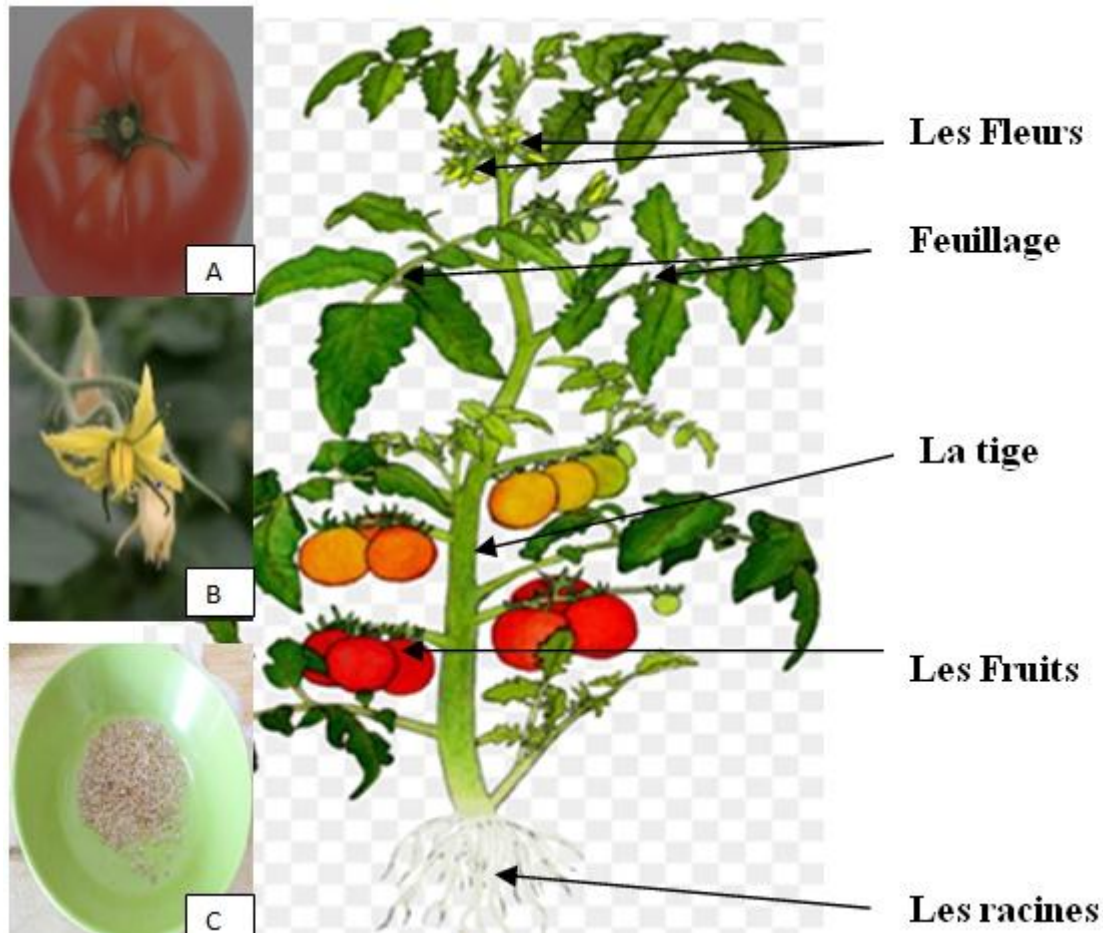


Figure 01: Plante Tomate

A : Fruit **B** : Fleurs **C** : les graines

Racine : Forte racine pivotante qui pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus.

La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventices.

Tige : Le port de croissance varie entre érigé et prostré. La tige pousse jusqu'à une longueur de 2 à 4 m. La tige est pleine, fortement poilue et glandulaire.

Feuillage : Feuilles disposées en spirale, 15 à 50 cm de long et 10 à 30 cm de large. Les folioles sont ovées à oblongues, couvertes de poils glandulaires. Les grandes folioles sont parfois pennatifides à la base. L'inflorescence est une cyme formée de 6 à 12 fleurs. Le pétiole mesure entre 3 et 6 cm.

Fleurs : Bisexuées, régulières et entre 1,5 et 2 cm de diamètre. Elles poussent opposées aux - ou entre les feuilles. Le tube du calice est court et velu, les sépales sont persistants. En général il y a 6 pétales qui peuvent atteindre une longueur de 1 cm, qui sont jaunes et courbées lorsqu'elles sont mûres. Il y a 6 étamines et les anthères ont une couleur jaune vif et entourent le style qui a une extrémité stérile allongée. L'ovaire est supère avec entre 2 et 9 carpelles. En général la plante est autogame, mais la fécondation croisée peut avoir lieu. Les abeilles et les bourdons sont les principaux pollinisateurs.

Fruit : Baie charnue, de forme globulaire ou aplatie avec un diamètre de 2 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 côtelés.

Graines : 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 Naika 2005)

1.2.1.2. Principaux types de tomate.

La forme des fruits de tomates diffère suivant les variétés

On trouve des variétés :

- A fruits sphériques et côtelés.
- A fruits sphériques et lisses (les plus demandées).
- A fruits cylindriques.
- A confire ou d'ornement (tomate pruneau, tomate cerise,) Selon (Magnollay et Mottier 1983).

1.2.1.3. Mode de production :

En ce qui concerne le mode de production, nous avons :

- la culture sous serre Tunnel (primeur).
- la culture sous serre multi chapelle (primeur).
- la culture de plein champ (saison).
- la culture de plein champ (arrière saison). (Snoussi 2010)

1.2.1.4. Semis et plantation :

Le semis est réalisé en planches ou en pots pour les trois types des cultures : Primeur, Saison et Arrière saison.

La plantation se fait 20 à 30 jours après le semis.

- Nombre de graines au gramme : 250 – 350
- Température optimum de germination : 20 à 25 °C
- Longévité moyenne de la graine : 4 à 5 ans
- Cycle végétatif : 95 à 160 jours. (A.C.I 2015)

1.2.1.5 Calendrier culturel de la tomate maraichère et distances de plantation :

1.2.1.5.1. Tomate sous serre dite de primeur

Culture de primeur :

A / cas du littoral et sublittoral : date de semis : Novembre

Date de plantation : Décembre

Date de récolte : à partir d'Avril

Distances de plantation : 1m x 0,40m

Densité : 25000 plants/Ha

B / cas des plaines intérieures : date de semis : Fin décembre –Janvier

Date de plantation : Février

Date de récolte : à partir de Mai

Distances de plantation : 1m x 0,40m

Densité : 25000 plants/Ha

C / culture d'automne : A BISKRA uniquement : Date de semis : Août

Date de plantation : Septembre

Date de récolte : Décembre à Avril

Distances de plantation : 1m x 0,40m

Densité : 25000 plants/Ha

1.2.1.5.2. Culture de plein champ :

A / cas de la culture de saison : date de semis : Mars-Avril

Date de plantation : Avril-Mai

Date de récolte : à partir de Août

Distances de plantation : 1,10m x 0,50m

Densité : 18181,81 soit 20000 plants/Ha

B / cas de la culture d'arrière saison : date de semis : début Juillet

Date de plantation : Fin Juillet –Août

Date de récolte : d'Octobre à Décembre

Distances de plantation : 1,10m x 0,50m

Densité : 18181,81 soit 20000 plants/Ha

(Snoussi, 2010).

➤ **Rendements :**

Plein champ : 35 à 60 t / ha.

Sous serre : 80 à 160 t / ha

(A.C.I Agro Consulting International 2015)

1. 2.2. La classification variétale

➤ Les variétés déterminées :

Dans ce groupe, on trouve des variétés dont la tige émet un nombre donné de bouquets à fleurs. Mais cette tige principale est terminée par un bouquet à fleurs, comme d'ailleurs les rameaux anticipés, il en résulte que faute de bourgeon terminal la croissance de la tige s'arrête d'elle-même. Ce groupe est donc à retenir lorsque l'on souhaite disposer d'une récolte élevée en tonnage, mais dans un éventail de production peu étendu, de 6 à 7 semaines environ. Elles sont utilisées généralement lors de la culture en plein champs (Laumonnier, 1979). En Algérie on trouve des variétés fixées (AICHA) et des variétés hybrides. Ces dernières sont les plus utilisées, elles contiennent essentiellement: FAROUNA, JUKER, LUXOR, SUPER RED, TOP 48, TOMALAND, SUZANA, et ZIGANA ZERALDA (Snoussi, 2010).

➤ Les variétés indéterminées :

Ces variétés présentent une tige principale poussant avec régularité et formant un bouquet à fleurs toutes les trois feuilles généralement. Il en résulte que la production des fruits est prolongée. On peut l'arrêter par un pincement du bourgeon terminal à la hauteur souhaitée. Ce groupe se caractérise par un rendement important qui s'étale sur une longue période (Laumonnier, 1979). En Algérie les variétés hybrides sont les plus utilisées citant quelques une : ACTANA, AGORA, BOND, NEDJMA, TAFNA, TAVIRA, TOUFAN, TYERNO et ZAHRA (Snoussi, 2010).

1.2.3. Classification génétique

La tomate cultivée *Lycopersicon 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 laquelle 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:

- ↗ **Variétés fixées :** Elles se caractérisent par l'homozygotie, c'est-à-dire qu'elles conservent les caractères parentaux, (Chaux et Fourry 1994).
- ↗ **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. Importance économique de la tomate

2.1. Dans le monde

La tomate est l'une des principales productions légumières dans le monde, et particulièrement dans les pays tropicaux et les pays du bassin méditerranéen, elle est cultivée dans plus de 130 pays sur une surface avoisinante 2,5 millions ha (Blancard, 2009).

La production mondiale est estimée à 159.03 millions de tonnes en 2011 cultivé sur une surface d'environ 4,73 millions Ha (FAO, 2011).

Le tableau ci-dessous montre la variation de la production mondiale de tomate en 2014.

Tableau 02 : Les principaux producteurs de tomate au niveau mondial en 2014 (FAO, 2014).

Principaux pays producteurs de tomates			
Année 2014	Surface cultivée (milliers d'hectares)	Rendement (tonnes par hectare)	Production (milliers de tonnes)
Chine	1 455	23,1	33 645
États-Unis	175	65,7	11 500
Turquie	270	36,7	9 920
Inde	479	17,9	8 586
Égypte	194	37,9	7 550
Italie	118	51,0	6 026
Iran	140	35,7	5 000
Espagne	56	65,0	3 615
Brésil	57	59,4	3 364
Mexique	130	22,3	2 900
Russie	158	15,1	2 393
Ukraine	80	19,0	1 520
Grèce	27	54,7	1 450
Ouzbékistan	57	23,2	1 327
Chili	20	65,1	1 270
Maroc	20	57,0	1 140

2.2. En l'Algérie

La production nationale de la tomate fraîche s'est établie à 13,72 millions de quintaux (qx) durant la campagne 2017-2018, a indiqué le ministère de l'Agriculture, du développement rural et de la pêche dans un communiqué.

Le rendement a été de 428 qx/hectare pour la tomate plein champ et 1.225 qx/hectare pour la tomate sous serre, a précisé la même source.

Les plus grandes wilayas productrices de la tomate fraîche sont Biskra avec une production de 2,33 millions de qx, Mostaganem avec une production de 1,33 million de qx, Tipaza avec 1,04 million de qx et Ain Defla avec 728.250 qx.

Outre la tomate fraîche, la production de la tomate industrielle (destinée à la transformation), elle a été de 15,4 millions de qx durant la campagne 2017-2018, avec un rendement de 651 qx/hectare.

Les plus grandes wilayas productrices de la tomate industrielle sont Skikda avec une production de 4,65 millions de qx, Tarf avec 3,5 millions de qx, Guelma avec 2,06 millions de qx et Ain Defla avec 1,68 million de qx. (Radio Algérie 31/10/2018)

Tableau 03 : Evaluation de la production de la tomate en Algérie pendant (2001-2011) (FAO, 2011).

Année	Production tonnes	Rendement Hg/Ha	Surface cultivée Ha
2001	830,531.00	208,518.96	39,830.00
2002	814,941.00	191,705.72	42,510.00
2003	887,097.00	193,985.63	45,730.00
2004	1, 092,270.00	233.695.63	46,729.00
2005	1, 023,450.00	241,641.88	42,354.00
2006	796 ,160.00	256,784.39	31,005.00
2007	567,313.00	282,540.47	20,079.00
2008	559,249.00	284,532.69	19,655.00
2009	641,034.00	308,352.49	20,789.00
2010	718,240.00	336,412.18	21,350.00
2011	790,000.00	336,170.21	23,500.00

2.3. En Adrar :

Tableau 04 : Evaluation de la production de la tomate en la wilaya d’Adrar pendant (2017-2018) et (2018-2019)

La culture	Tomate	Année	Objectif	Réalisation	Production tonnes	Rendement (tonnes par hectare)
Tomate plein champ	Industrielle	2017-2018	1500	1419	730194	51.45
		2018-2019	2000	1128.58 ha	416519	36.91
	consommation	2017-2018	130	124	31000	25
		2018-2019	130	660ha	166137	25.17
Tomate sous serre	Sous serre	2017-2018	23	07	4032	57.6
		2018-2019	23	07.02 ha	3360	47.86

(DSA 2019)

Chapitre II

Les Ravageurs et maladies

1. Ravageurs et maladies

La prévention des maladies et des ravageurs est extrêmement importante pour la culture de la tomate. Les principaux facteurs limitant la production de la tomate en plein champ sont l'alimentation hydrique, minérale, les maladies et les ravageurs, (Krid et Messati 2013)

1.1. Les ravageurs

Tableau 05: Les principaux ravageurs de la tomate.

Ravageurs	Dégâts	Moyens de lutte
Mineuse de feuille de tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	-Mines sur feuille cause par la larve, pouvant évoluer jusqu'à une destruction complète du limbe. -Attaque les jeunes fruits verts.	-Installation des filets insectproof sur les ouvrants des multi chapelles, entre les bâches plastiques des tunnels. -Détruire les mauvaises herbes, les broussailles. -Utilisation des insectes auxillaires.
La mouche blanche (<i>Bemisia tabaci</i>)	-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 (<i>Meloïdogyne incognita</i>)	-Formation de galles sur racines et perturbation de l'absorption racinaire.	- Désinfecter le sol - Utiliser des variétés résistantes.

(Anonyme, 1999)

1.1.1. La mineuse

Les larves de *Tuta absoluta* creusent des mines dans les feuilles au point d'avoir les deux épidermes de la face supérieure et inférieure transparents. Sur fruit, des galeries peuvent être observées sur les sépales et au niveau de la tige, on observe des perforations et dessèchements sur la partie haute de la plante (Trottin- Caudal, 2011).

Le seuil de développement de *Tuta absoluta* est de 7 à 9°C selon les stades du ravageur. Toutefois, à 4°C, ces larves se maintiennent en conditions de laboratoire. Des températures constantes de 35 °C entraînent un arrêt de son développement. Par contre il serait maintenu dès qu'il y a alternance des températures (ex.25 à 35°C) (Trottin- Caudal, 2011).

1.1.2. Les aleurodes

Ils injectent une salive durant le processus de nutrition. Cette salive contient des enzymes et des toxines qui perturbent les processus physiologiques des plantes. Ces perturbations peuvent être à l'origine d'une maturité précoce et d'une coloration irrégulière des fruits de tomate (Trottin- Caudal, 2011).

Les aleurodes se développent à des températures variant de 10 à 32°C ce qui leur confère des possibilités de se maintenir et se multiplier presque toute l'année en culture de tomate sous serre (El akel, 2001).

1.1.3. Les thrips

Sur feuille ces insectes présentent des taches argentées puis blanches avec des ponctuations noir brillant, correspondant aux déjections des thrips. Sur fruit il s'agit d'une petite ponctuation brune entourée d'un halo blanchâtre que l'on peut observer sur fruit vert (Trottin- Caudal, 2011).

Le développement des thrips paraît être favorisé par des climats où l'air a un taux élevé d'humidité relative et où les précipitations sont assez faibles. Au moment où les adultes sortent du sol, de fortes pluies freinent beaucoup les pullulations.

1.1.4. Les noctuelles

Des perforations sont occasionnées par les chenilles qui se nourrissent des feuilles, dès leur éclosion. Elles causent des galeries dans le fruit et leur pré maturation voir un pourrissement en cas d'attaque précoce sur jeune fruit vert. De même des fruits broutés en surface sont quelque fois rencontrés, au niveau de la tige on observe des perforations (Trottin- Caudal, 2011).

Les noctuelles sont exigent vis-à-vis de la température tel que : A 25°C, les œufs éclosent après 4 jours environ. à 22°C le développement de la larve dure approximativement 18 jours contre 50 environ à 17°C (Malais et Ravensberg, 2006).

1.1.5. Les acariens

Les acariens piquent les folioles à la face inférieure mais aussi éventuellement à la face supérieure. Ces piqûres provoquent un dessèchement des cellules, donnant un aspect moucheté à la face supérieure. En cas de forte attaque, un dessèchement de feuilles ou de la plante entière peut être observé avec la présence de toiles très fines caractéristiques qui recouvrent les organes atteints (Trottin- Caudal, 2011).

Les acariens se développent et se multiplient très rapidement par temps chaud et sec (température supérieure à 22°C et humidité relative inférieure à 50%). Le développement de l'œuf à l'adulte dure environ 15 jours à 20°C, 9 jours à 25°C et moins de 7 jours dès que la température dépasse 30 °C (Trottin- Caudal, 2011).

1.1.6. Les pucerons

Leurs piqûres provoquent crispation ou l'enroulement des feuilles. Ils sont localisés sous les feuilles. Les pucerons secrètent un miellat sur lequel se développe la fumagine (Moreau et Leteinturier, 1997).

Dans les conditions de l'abri, les pucerons se multiplier très rapidement : à 20°C le temps moyen de doublement de la population est de 2,4 à 5,1 jours. La durée de développement est très influencée par la température, à 20°C elle est d'environ 8.9 jours (Trottin- Caudal, 2011).

1.2. Les maladies

Tableau 06 : Les principales maladies et désordres physiologiques de la tomate.

Maladies	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
Maladies cryptogamiques		
Alternaria	-Des taches noirâtres sur feuille -Des taches chancreuses sur tige -Des nécroses sur fruit	-Utilisation des variétés résistantes - Rotation culturale -Traitement chimique
Oïdium	-Apparition de taches jaunâtres 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 -
Moucheture de la tomate	-Taches noires sur les feuilles -Des taches brunes nécrotiques sur fruit	Eviter les excès d'eau -Appliquer des fongicides à base de cuivre
Gale bactérienne	-Apparition de taches brunâtres entourées d'un halo jaune sur les feuilles	-Variétés résistantes -Eliminer les plants malades
Viroses (TYLCV)	-Ralentissement de la croissance -Jaunissement des folioles -Fruit petites et nombreux	-Lutte préventive contre le vecteur <i>Bemisia tabaci</i> - 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 bonne maîtrise d'irrigation et bonne fermeture des abris pendant la nuit.

(Anonyme, 1999)

1.2.1. Pourriture grise de la tomate

Est considérée parmi les maladies les plus redoutables en culture sous serre, elle est causé par *Botrytis cinerea*, ce champignon peut attaquer toute les parties de la plante principalement les feuille, la tige et le fruit. La maladie se manifeste sous forme de taches beiges en anneaux centriques par fois en forme de flamme en plus des chancres de couleurs gris beige légèrement déprimés avec un duvet grisâtre constitué des fructifications conidiennes du champignon. Sur fruit, On observe une pourriture molle avec affaiblissement des tissus qui débute généralement au niveau des sépales ou pétales desséchés. On peut aussi observer des anneaux blanchâtres appelés taches fantômes (El akel et *al.*, 2001).

Une humidité relative de 90% et une température 17 à 23°C sont les facteurs qui favorisent cette maladie. *Botrytis* est un champignon de faiblesse, alors lors de l'effeuillage, ébourgeonnement ou du tuteurage. Il y'a une propagation importante de l'infection (El akel et *al.*, 2001)

1.2.2. Alternariose

Cette maladie est induite par *Alternaria solani* provoquant ainsi sur feuille des taches arrondies, bien délimitées, foncée présentant des anneaux centriques. Mais aussi elle se manifeste par nécrose débutant souvent au niveau de la cicatrice pédonculaire (El akel et *al.*, 2001).

Une alternance entre pluie et soleil, favorise la fructification du champignon (Messiaen et *al.*, 1991). Elle exige des hygrométries élevées et des températures comprises entre 18 C° et 25 C° (Blancard, 1988).

1.2.3. Oïdium

Le champignon *Leveillula taurica* est responsable des taches jaunes sur le dessus des feuilles, des spores blanches et poudreuses se développent sur ces taches, tant sur le dessus que le dessous des feuilles. En cas d'infection grave, on constate une sénescence des feuilles et des baisses de rendement. L'agent pathogène n'infecte ni les fruits, ni les tiges

Le développement de la maladie est favorisé par une humidité relative comprise entre 50 et 70% et une température entre 20 et 25°C. La présence d'eau libre n'est pas nécessaire (El akel et *al.*, 2001).

1.2.4. Mildiou

Le mildiou, causé par *Phytophthora infestans*, est l'une des maladies les plus dévastatrices trouvées dans la culture de tomate à travers le monde (Céspedes, 2013).

Le pathogène *Phytophthora infestans* forme sur feuille de larges taches, d'abord jaunâtres puis brunes, si les conditions sont favorables le pourtour reste claire à la face supérieure et couvert d'un duvet blanchâtre à la face inférieure (Bovey et al., 1972).

Et sur fruit on observe des taches brunes marbrées, irrégulièrement bosselées en surface (Blancard, 1988).

Le cycle de vie de l'agent pathogène, peut être complété en 3-4 jours, l'accumulation rapide de l'inoculum se produit généralement dans les champs ou sous abris pendant la saison favorable, soit température moyenne entre 20 et 22°C et une humidité relativement élevée (Junior, 2006), par contre une atmosphère sèche et des températures proches de 30°C détruisent le pathogène (Blancard, 1988).

1.2.5. Rhizoctone

Est une maladie causée par *Rhizoctonia solani* qu'est un champignon tellurique responsable de fonte de semi, il peut entraîner des lésions brun rougeâtre sur toutes les parties de la graine germée. Il produit aussi des chancres situés au collet, et provoque la ceinturer totalement les plantes (Blancard, 2009).

Il est particulièrement présent dans les sols maraichères ayant porté à plusieurs reprises des cultures légumineuse. Il semble pouvoir se développer aussi bien dans les sols humides et lourds que les sols plus légers et plus sec à des températures comprises entre 15 et 26°C (Blancard, 1988).

1.2.6 Sclérotinia sclérotium:

Ce champignon provoque au niveau des pépinières, des lésions chancreuses humides sur la tige et le collet. Aboutissant inexorablement à la mort des plantules. Et sur plante plus âgée il se comporte comme colonisateur de blessure produisant des sclérotites à l'intérieure de la tige. Ces altérations évoluent progressivement et finissent par ceinturer la tige (Blancard, 2009)

1.2.7 Fusariose :

Selon Sudhamoy (2009), la fusariose causée par le champignon tellurique *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* est parmi les maladies les plus dévastatrices de tomate.

Au début, les symptômes ne sont visibles que sur une seule moitié de la surface des feuilles, des branches ou des plantes (Ruocco, 2011).

Ces symptômes sont un jaunissement des feuilles et un flétrissement qui se propagent à partir de la base de la tige (Mohamed, 2003).

La maladie provoque de grandes pertes, en particulier sur les variétés sensibles de tomates, lorsque la température du sol et de l'air sont assez élevée. Cela favorise l'apparition de la maladie (Sudhamoy, 2009).

1.3. Les maladies bactériennes

Les principales maladies bactériennes de la tomate sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 07 : Les Principales maladies bactérienne de la tomate (Blancard, 2009).

Nom de la maladie	Symptômes	Condition favorable au développement
<i>Pseudomonas syringae</i> la moucheture bactérienne	Sur feuille, la maladie se manifeste sous forme de minuscules taches noires, entourées d'un halo jaune constituant le symptôme le plus caractéristique. Sur fruit, Apparaissent des petites lésions superficielles brunes circulaires pouvant entrainer sa déformation	La bactérie peut survivre et se maintenir sur la plante sans manifester de symptôme. Le développement de la maladie est favorisé par une humidité relative élevée, des températures d'environ 20°C et en particulier la présence de film d'eau sur les organes de la plante

<p><i>Xanthomonas campestris</i></p> <p>La gale bactérienne</p>	<p>Se manifeste sous forme de taches sur toutes les parties aériennes de la plante. Ces taches sont souvent plus grosses que celles de la moucheture</p> <p>Sur fruit, de petites pustules brunâtres d'aspect liégeux, sont observées. Au grossissement du fruit, ces gales s'entourent d'un halo huileux.</p>	<p>La maladie est transmise par la semence. Elle est favorisée par des températures assez élevées (optimum 25°C). La pénétration dans les tissus se fait par les ouvertures ou par des blessures accidentelles. La bactérie se conserve dans les débris des récoltes</p>
<p><u><i>Clavibacter michiganensis</i></u></p> <p>Le chancre bactérien</p>	<p>La maladie se manifeste souvent par un flétrissement, souvent unilatéral, qui débute par les feuilles de la base. Les folioles s'incurvent sur les bords avant de flétrir. Des stries noires apparaissent souvent sur les pétioles et sur les tiges.</p> <p>Sur tige, une coupe longitudinale permet de montrer un fil blanchâtre, jaunâtre ou brunâtre au niveau des tissus vasculaires. La décoloration de la moelle et son détachement des tissus vasculaires.</p> <p>Sur fruit, se forment souvent de petites taches blanchâtres dont le centre brunit et s'entoure d'un halo jaune</p>	<p>18 à 24°C avec plus de 80% d'humidité. Comme la plupart des bactéries, elle est favorisée par des périodes climatiques humides. Les plantes plus vigoureuses après un apport d'azote, seraient plus sensibles.</p>
	<p>claire qu'on appelle « œil de oiseau »</p>	

1.4. Les maladies virales

1.4.1. Tomato mosaic virus (TMV)

Le symptôme dépendra de la variété, l'âge de la plante au moment de l'infestation, et l'état de l'environnement. Le virus provoque : marbrures et rugosité des feuilles, nanisme. Des rendements réduits et roussissement des fruits (Benton, 2008).

La transmission se fait par des pucerons (Trottin-Caudal ,2011).

1.4.2. Virus de la mosaïque du concombre (CMV)

La plante est caractérisée par un raccourcissement marqué des entre-nœuds, des pousses apicales qui lui confère un aspect compact et buissonnant. Leurs folioles sont petites et roulée vers le haut. Les vieilles feuilles sont de taille normale et présentent une mosaïque légère. Les rendements sont considérablement réduits et les fruits sont peu nombreux, petits et maturité inégal (Gallitelli, 2000).

Le CMV peut être acquis et transmis par plus de 80 espèces de pucerons des plantes infectées vers les plantes saines (Gallitelli, 2000).

1.4.3. Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)

Les symptômes du TSWV sont très variés. Sur les feuilles, on peut observer un symptôme de mosaïque vert clair à vert foncé, des taches chlorotiques à nécrotiques, parfois en anneaux, apparaissant sur les faces supérieures puis inférieures, des plages rouge brun, plus nombreuses et confluentes à la base des folioles, qui deviennent légèrement enroulées (Marchaux et *al.*, 2008).

Le principal agent de transmission de TSWV est le thrips. Neuf espèces de cet insecte ont été rapportées vecteurs de ce virus. (Marchaux et *al.*, 2008)..

1.5.4. Virus de du jaunissement et feuille en cuillère de la tomate (TYLCV)

Les plantes atteintes ont une croissance ralentie ou même bloquée leurs conférant un aspect chétif : réduction des entre nœuds, aspect buissonnant, folioles de petites taille qui jaunissent et deviennent incurvé (cuillère). Et parfois filiforme. Les fruits sont petits et peu nombreux. Si l'infection est précoce la récolte est nulle (Trottin-Caudal ,2011). Transmis par les aleurodes (Benton, 2008).

1.6. Désordres nutritionnels (carences)

Comme de nombreuses plantes cultivées, la tomate a besoin d'éléments minéraux variés pour assurer sa croissance tout au long de son cycle de développement. Lorsqu'ils sont apportés en excès ou qu'ils manquent, des désordres nutritionnels surviennent (*nutritional disorders*). Cette plante herbacée pérenne se développe assez bien dans une plage optimale de températures comprises entre 16 et 32°C.

Tableau 08 : Symptômes des carences apparaissant d'abord sur les jeunes folioles et pouvant se généraliser ultérieurement à l'ensemble du feuillage de la tomate.

Carences	Symptômes
Calcium (Ca)	La périphérie du limbe des jeunes folioles est vert pâle et des lésions nécrotiques s'y développent progressivement. En cas de carence très marquée, le ou les bourgeons terminaux brunissent, se nécrosent et meurent. Le développement des plantes est ainsi plus ou moins bloqué. Les fruits révèlent des altérations humides devenant nécrotiques à leur extrémité stylaire (<u>Nécrose apicale</u> , <i>blossom-end rot</i>).
Bore (Bo)	Les jeunes folioles proches de l'apex sont légèrement chlorotiques, nécrotiques et fragiles et ont tendance à se déformer, s'enrouler. La croissance des plantes est ralentie, les entrenœuds des parties hautes de la tige sont plus courts. Le ou les bourgeons terminaux, également nécrotiques, finissent par mourir. Brunissements internes, marbrures... sont visibles sur et dans les fruits.
Manganèse (Mn)	Les jeunes folioles subissent une chlorose internervaire, les tissus décolorés se parsèment de petites altérations nécrotiques mais leurs nervures restent vertes. Dans le cas d'une carence sévère, les vieilles feuilles finissent par jaunir elles aussi.
Soufre (S)	Les jeunes folioles sont vert pâle et légèrement plus petites. Cette légère chlorose peut se généraliser à l'ensemble de la plante. La tige et les pétioles peuvent être plus ou moins anthocyanes. Cette carence est relativement rare sur tomate.
Fer (Fe)	Chlorose internervaire des jeunes folioles débutant à leur base et gagnant progressivement leur extrémité. Les nervures restent assez vertes et contrastent avec les tissus internervaire. À terme, les tissus peuvent prendre une teinte blanche et la chlorose atteindre la plante entière (figures 1 et 2).
Zinc (Zn)	Les folioles sont particulièrement petites, chlorotiques et nécrotiques entre les nervures, elles-mêmes plus épaisses et ayant tendance à s'incurver vers le bas. Les plantes fortement affectées voient leur croissance limitée.

Tableau 09: Symptômes des carences apparaissant d'abord sur les feuilles basses et pouvant se généraliser ultérieurement à l'ensemble du feuillage de la tomate.

Carences	Symptômes
Potassium (K)	Taches chlorotiques, plus ou moins marquées, s'initiant à la périphérie du limbe et gagnant progressivement les tissus internervaire. Elles finissent par brunir et se nécroser. En marge, le limbe brunit et s'incurve vers le bas. La croissance des plantes est plus ou moins réduite. Les fruits peuvent être plus mous, creux, et de taille irrégulière, mal colorés et montrant un symptôme de marbrure (<i>graywall</i>).
Magnésium (Mg)	Chlorose internervaire débutant par la périphérie du limbe des jeunes folioles. En fin d'évolution, les tissus jaunis finissent par se nécroser tandis que les nervures ont tendance à conserver leur coloration verte (figures 3 et 4). Les fruits peuvent présenter un <u>Collet vert</u> .
Azote (N)	Les feuilles sont vert pâle, les plus anciennes présentent un jaunissement plus marqué et peuvent se nécroser et chuter. La croissance des plantes est limitée. La tige et les pétioles sont plutôt rigides.
Phosphore (P)	Les folioles vert sombre finissent par présenter une coloration violacée à la face inférieure du limbe, tout particulièrement au niveau des nervures. Les pétioles et la tige parfois très fine présentent une teinte comparable. Les plantes sont généralement peu poussant et révèlent des feuilles dressées, aux folioles incurvées. Les fruits sont creux et mal colorés. Les vieilles feuilles peuvent chuter.
Molybdène (Mo)	Altérations nécrotiques brun jaunâtre se développant à la périphérie du limbe des vieilles feuilles dont le bord se relève. Les croissances de la végétation et du système racinaire peuvent être réduites. Cette carence semble assez rare sur tomate.
Cuivre (Cu)	Chlorose internervaire partant de la périphérie du limbe. Par la suite, les tissus peuvent se nécroser et se dessécher et la bordure du limbe se relever. Les plantes flétrissent parfois, et leur croissance est réduite. Cette carence est peu fréquente sur tomate.

1.6.1. Désordres physiologiques

- *Nécrose apicale* Une tache brunâtre sur fruit qui se nécrose par la suite et provoque le dessèchement pistillaire du fruit.
- *Tomate creuse* Le fruit prend une forme triangulaire ou cordiforme. La chair est moins épaisse.
- *Eclatement* Des gerçures au niveau du collet qui peuvent évoluer en éclatement circulaire ou radial
- *Blotchyripening* Des plages verdâtres, irrégulières sur fruit, qui persistent même à maturité complète (Chibane, 1999).

2. Les méthodes de lutte contre les ravageurs et maladies de la tomate sont :

a) la lutte chimique : elle consiste à utiliser des pesticides pour combattre les maladies et ravageurs ;

b) la lutte variétale utilise des variétés de tomate adaptées aux conditions écologiques, résistantes ou tolérantes à certaines maladies et ravageurs ;

c) la lutte culturale est celle qui fait intervenir des successions et associations culturales ;

d) la lutte biologique consiste à combattre un ravageur ou un pathogène par l'utilisation d'ennemis naturels ;

e) la lutte intégrée concilie autant que possible les méthodes précitées de façon à maintenir les populations des parasites à des niveaux assez bas.

NB : La lutte chimique est la méthode la plus connue et la plus utilisée. Mais, il faut qu'elle soit raisonnée pour respecter les normes phytosanitaires garantissant une bonne qualité sanitaire de la tomate. (Edouard Akpinfa 2018)

Deuxième partie
Matériels et méthode

Objectif de notre travail :

Réaliser un inventaire des maladies et ravageur de la tomate sous serre et plein champ dans la région d'Adrar du mois d'Octobre2018 au mois d'Avril 2019

1. Présentation de région d'étude :

1.1. La région d'Adrar

1.1.1. Situation géographique

La wilaya d'Adrar est située au Sud-ouest, avec une superficie globale de 427 968 km² soit 17,97% du territoire national. D'un point de vue géographique la Wilaya d'Adrar comprend quatre grandes zones à savoir :

- le GOURARA : région de Timimoun ;
- le TOUAT : région d'Adrar ;
- le TIDIKELT : région d'Aoulef ;
- Le Tanezrouft : région de Bordj Badji Mokhtar.

Elle est limitée par :

- ↻ Au Nord : La Wilaya d'EL-BAYADH
- ↻ Au Nord Ouest : La Wilaya de BECHAR
- ↻ A l'Ouest : La Wilaya de TINDOUF
- ↻ Au Sud : Le MALI
- ↻ Au Sud Ouest : La MAURITANIE
- ↻ Au Sud Est : La Wilaya de TAMANRASSET
- ↻ Au Nord Est : La Wilaya de GHARDAIA (DSA , 2019)

1.1.2. Le climat

Le climat est de type saharien, hyperaride caractérisé par une intense évaporation. Le mois le plus froid est janvier (12-16°C), le mois le plus chaud est juillet de 36,19°C. Les précipitations moyennes mensuelles varient de 0 (juillet) à 3,6 mm/ an (octobre).La pluviométrie annuelle est de 10mm/an .La période sèche allant de juin à septembre présente un apport pluvial nul, le reste de l'année cet apport est extrêmement faible .Au niveau de l'oasis règne un microclimat en raison de la présence de l'eau et de la végétation (Ameur,2001).

Les caractéristiques climatiques de la région d’Adrar de huit mois passée (juillet2018-février2019) :

1.1.2.1 La température :

Sont très élevées, pouvant dépasser 50°C, le mois le plus chaud est Juillet avec une température moyenne de 36°C, le mois le et plus froid est Février avec une température de 3,5 °C.

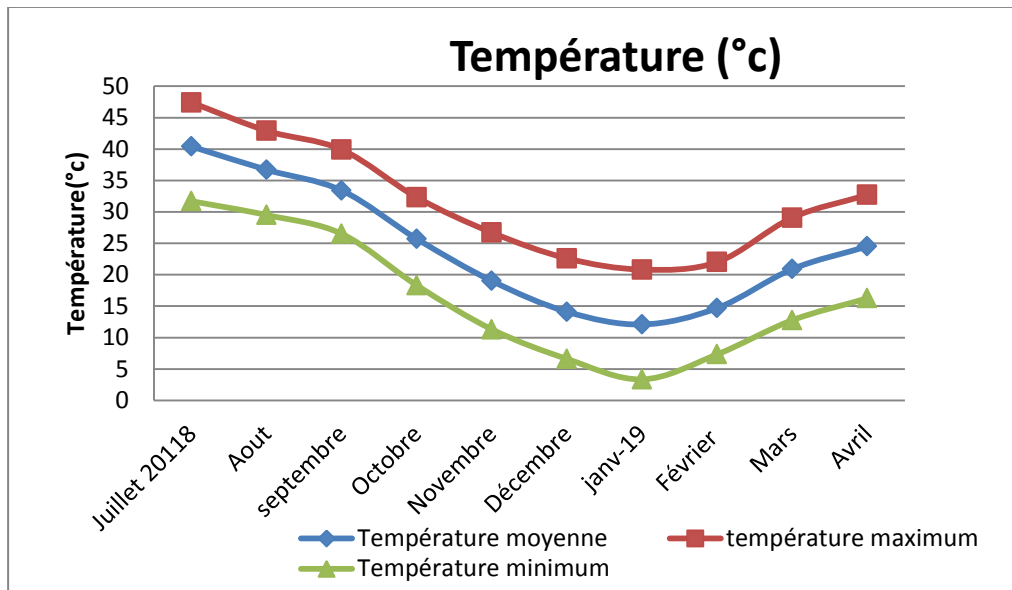


Figure 02: variation de la température de période d’études. (INRAA 2019)

1.1.2.2 L’humidité :

L’air d’Adrar est très sec. Le taux d’humidité relative varie d’une saison à l’autre, il atteint son seuil maximum de 38 % le mois de décembre, et un minimum de 9% au mois de juillet.

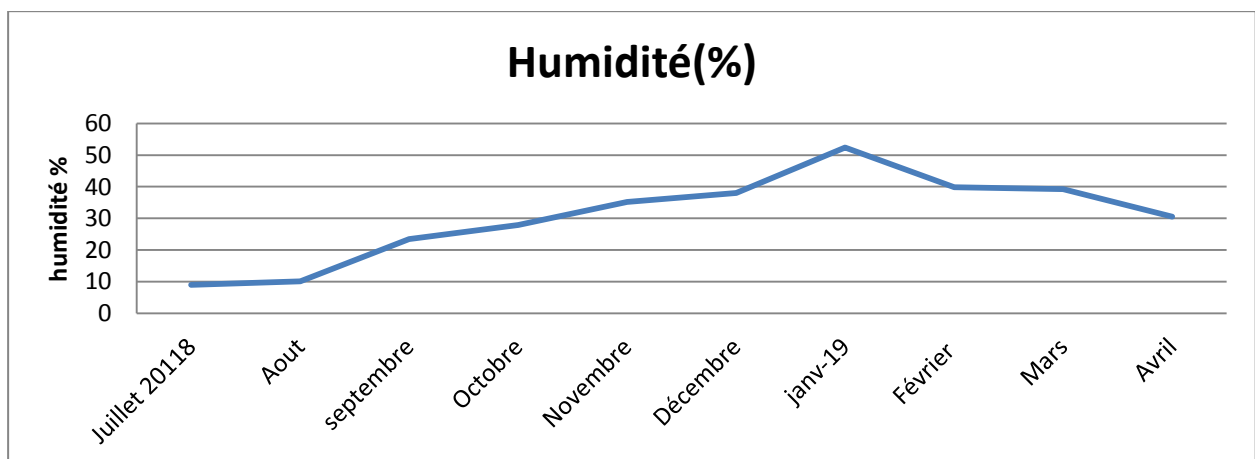


Figure 03: variation de L’humidité de période d’études. (INRAA 2019)

1.1.2.3 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.

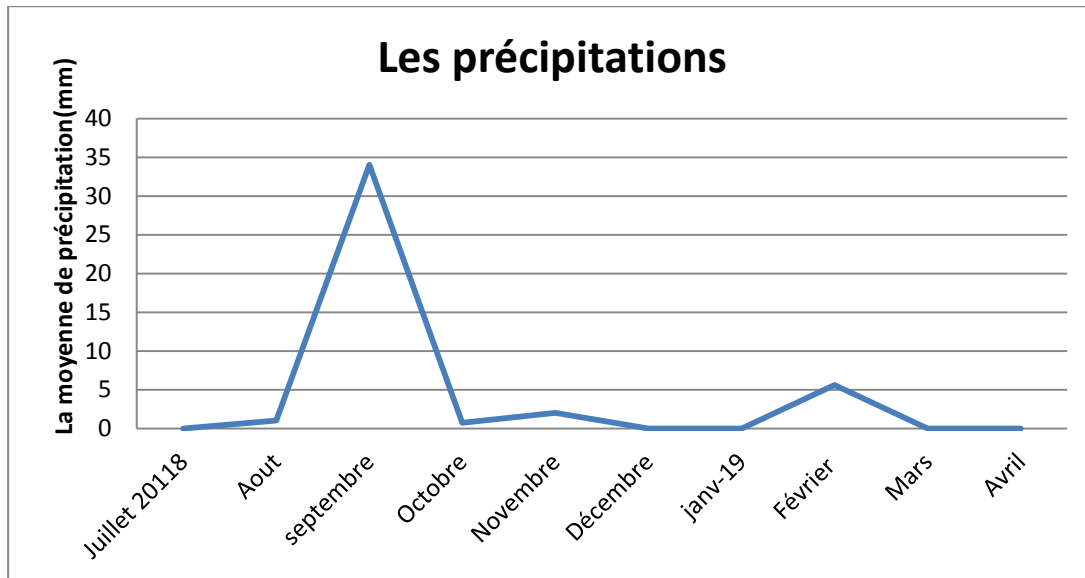


Figure 04: variation de la précipitation de période d'études. (INRAA 2019)

1.1.2.4 Le vent :

Dans la région d'Adrar, 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 15 km/h, avec un maximum de 20,3 km/h au mois de Septembre.

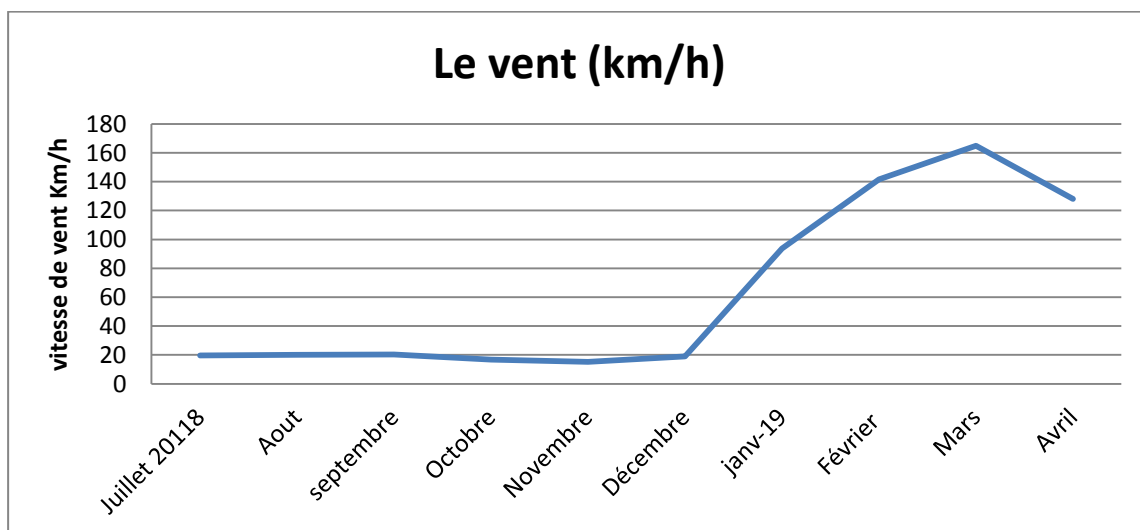


Figure 05: variation de vent de période d'études. (INRAA 2019)

1.1.3. Le sol

De part son caractère très aride, le climat influe sur la pédogenèse par la forte évaporation et par le vent. Cette évaporation intense (5000 mm/an) permet des accumulations salines ou gypseuses existant dans certains types de sols. La région d'Adrar est caractérisée par des sols dont le matériau parental est le plus souvent des roches du continental intercalaire, et le plus souvent des formations gréseuses avec des passées argileuses. Ces sols sont de types minéraux bruts, avec une texture sableuse ou sablo-limoneuse ou encore limoneuse, en présence de gypse. Leur structure est particulière, de faible compacité. D'autres sols, peu évolués, sont caractérisés par une texture généralement sableuse ou sablo-gréseuse, avec une absence presque complète d'humus. Présents dans la région d'Aoulef (plateau du Tidikelt), leur structure est particulière à fondue, en raison de la forte teneur en sable et le faible taux de matières organiques. Enfin, les sols halomorphes dans la région présentent une teneur élevée en sels solubles et en gypse .

(Allal-Benfekih,2006).

1.2. Présentation des sites d'étude :

1.2.1. Exploitation Om Alghit Molaye Nadjm (Inzegmir)



Figure 06 : Présentation de site d'étude **Molaye Nadjm(Inzegmir)** (Google Earth, 2018)

Il se localise à 100Km sud du centre de la wilaya d'Adrar à quelques mètres de la route national N°06.

- ↻ Cette exploitation a été créée le 01/07/1987.
- ↻ La superficie totale : 1770 Ha .
- ↻ nombre des puits : 22 forages.
- ↻ Nombre des pivots : 24 pivots.
- ↻ La superficie des palmiers dattiers : 120ha de palmier dattier.
- ↻ La superficie de tomate plein champ 05ha.
- ↻ La variété des tomates cultivées : Marmande et 532 hybride.



Photo 01 : suivi de tomate plein champ (Inzegmir). (Photo originale ,2019)

1.2.2. Exploitation Omari Mahfoud (Zaouiet Kounta)



Figure 07: Présentation de site d'étude **Omari Mahfoud** (Zaouiet Kounta).

(Google Earth, 2018)

Il se localise à 70Km sud du centre de la wilaya d'Adrar à 5 km du centre de la commune de Zaouiet Kounta.

- Localisation géographique : 27 15 03N 00 08 06 O
- La superficie de tomate en plein champ : 05ha.
- La variété de tomate cultivée : 532 hybride
- La superficie totale de l'exploitation: 100 Ha et 01 pivot de blé de 25ha.



Photo 02 : Tomate plein champ (Zaouiet kounta). (Photo originale ,2019)

1.1.3. Exploitation Kharti Massoud (Tessabit)



Figure 08 : Présentation de site d'étude (Google Earth, 2018) **Kharti Massoud** (Tessabit)

Il se localise au Nord de la wilaya d'Adrar à 50 Km du centre de la wilaya, à 150 mètres de la route nationale N°06.

- ✓ Superficie totale de l'exploitation : 50ha
- ✓ Localisation géographique: 28° 15 53 N 00 10 48 O
- ✓ Nombre de serre : 05serre de tomate, 04 Serre d'haricot, 05 serres de concombre, 02 serre d'aubergine et 03 serre de poivron.
- ✓ variété de tomate cultivée : KAWA



Photo 3: les serres de tomate exploitation Kharti Massoud. (Photo originale ,2019)

1.1.4. Exploitation Moloudi Abderrahman (oulad aissa Adrar)



Figure 09 : Présentation de site d'étude **Moloudi Abderrahman** (Oulad Aissa Adrar).

Il se localise à 05Km ouest du centre de la wilaya d'Adrar.

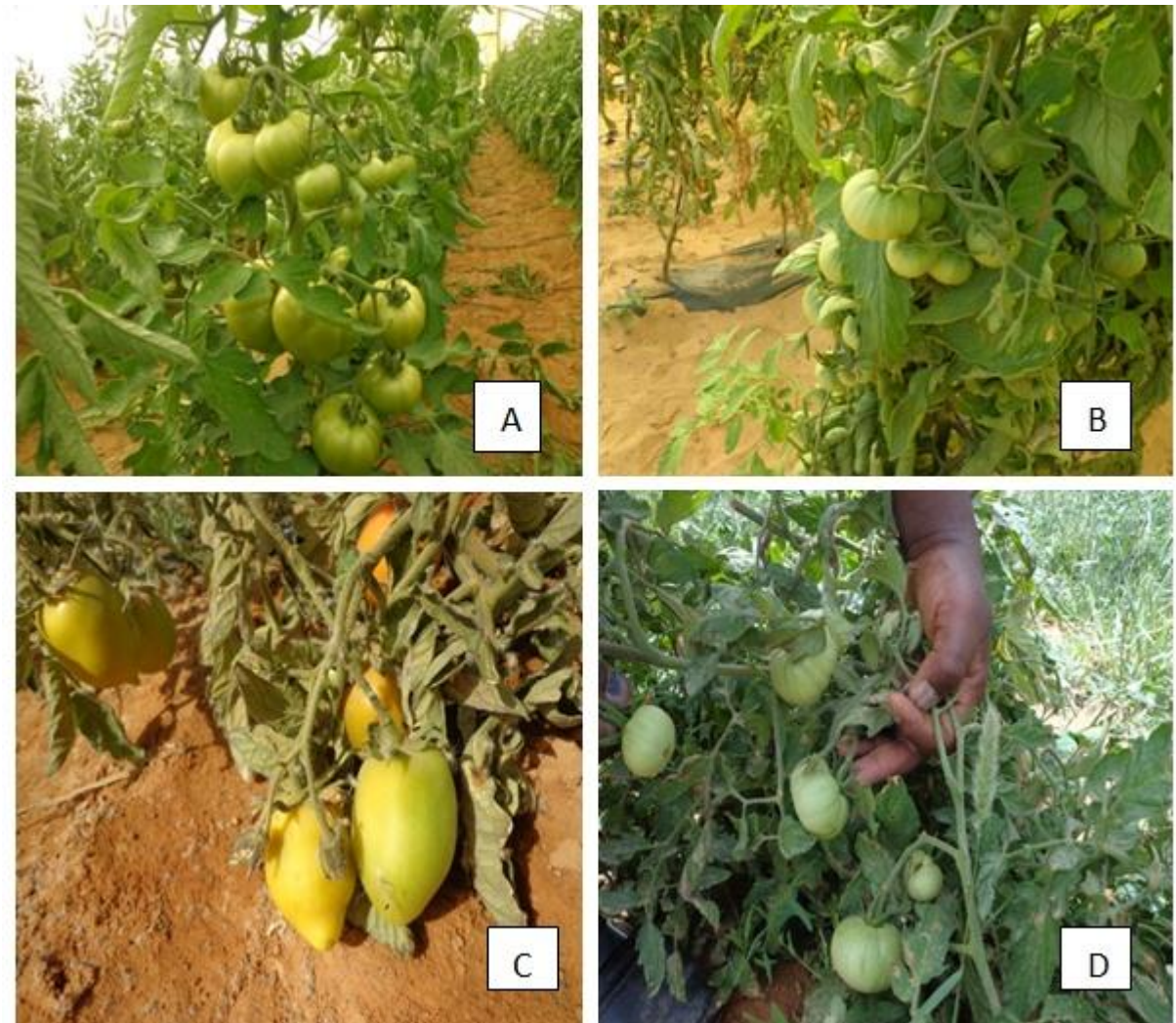
- Cette exploitation a été créée le : 01/07/1987.
- Superficie totale de l'exploitation : 03ha.
- Nombre des serres : 02serre de tomate
- La variété de tomate cultivée : Tafna



Photo 4 : Tomate sous serre (exploitation de moloudi). (Photo originale ,2019)

2. Matériel végétale

Notre étude est focalisé sur la tomate de la variété de KAWA et TAFNA en tomate sous serre et la variété MARMAND et 532 en tomate de plein champ.



A : KAWA

B : TAFNA

C : MARMAND

D : 532

Photo 5 : des variétés de Tomate cultivent au niveau des différents sites d'études. (Photo originale ,2019)

3. Méthode de travail :

La plupart des agriculteurs de la wilaya d’Adrar cultivent la tomate en plein champ, avec la présence d’un moins important qui cultivent la tomate sous serre. Au niveau de notre travail nous avons suivi les deux types de culture (plein champ et sous serre).

Nous avons effectuée 18 sorties sur 4 localités (Tableau N° X.) dans des exploitations agricoles. Dans chaque sortie, nous avons rencontré différents problèmes phytosanitaires sur les cultures des Tomate.

Tableau N° 10 : Caractéristique des sites études et nombre des visites.

La culture	Les sites	Nom d’agriculture	La variété de tomate	La superficie	Nombre des visites
Tomate plein champ	Inzegmir	Moulay Najam	532- Marmond	05 ha	07
	Zaouiet Kounta	Omari Mahfoud	532	03 ha	03
Tomate sous serre	Adrar(ouled aissa)	Moloudi Abderrahman	Tafna	02 Serres	05
	Tessabit	Kharti Masoud	Kawa	04 Serres	03

3.1. Travail sur terrain

L'objectif de ce travail est de recenser les problèmes phytosanitaires des cultures de tomate sur terrain, elle consiste à observer les symptômes.

L'identification des maladies se base sur un examen visuel des symptômes provoqués par les différents pathogènes. Le livre de Blancard 1988 était utilisé comme support de comparaison et de reconnaissance des agents nuisibles.

On a utilisé aussi un appareil photo numérique (Rollei résolution 16 méga pixel), pour prendre des photos des plantes présentant des symptômes. On a recensé le maximum d'information.

Mais en cas de doute dans le diagnostic de l'organisme pathogène, les échantillons sont prélevés pour être acheminé au laboratoire de la SRPV d'Adrar.

3. 2. Méthode d'identification au laboratoire

Les prélèvements sont réalisés à partir des plantes présentant des symptômes visibles et en début d'attaque. Ils sont enveloppés dans du papier puis conditionnés dans des sachets. Pour la collecte des ravageurs, on introduit les échantillons à l'intérieure de petits flacons (El akel, 2001).

Les plantes malades qui on n'a pas pu les identifié sur place, on les a ramené au laboratoire pour un diagnostic sûr. Car la seule observation sur le terrain pour certaines maladies n'est pas toujours suffisante pour atteindre à leur diagnostic.

Nous avons analysé les échantillons ramenés au laboratoire à l'aide d'une loupe (grossissement 10X), en comparant avec ce qui est représenté sur nos ressources bibliographiques. Avec la confirmation des ingénieurs d'état en phytopathologie.

3. 2.1. Diagnostique mycologique

3.2.1.1 Préparation d'un milieu PDA (Potato Dextrose Agar)

Pour préparer un litre de milieu de culture PDA, 200g de pomme de terre ont été épluchés et bouillis sur une plaque chauffante dans 500ml d'eau distillée jusqu'à avoir une purée. Après filtration de cette purée, 20g de saccharose et 10g d'agar ont été ajoutés. Ensuite, le volume a été ajusté à un litre avec de l'eau distillée. Le milieu a été stérilisé à 120°C pendant 20 min dans l'autoclave. Après refroidissement, le milieu a été coulé dans des boîtes de pétris stériles. (Rapilly, 1998)

Une fois les échantillons acheminés au laboratoire, on procède à l'isolement des agents pathogènes.

➤ **Traitement des échantillons** : A l'aide d'un scalpel stérilisé, plongé dans l'alcool, puis flambé, enlever les parties superficielles de l'organe atteint, en allant des parties saines vers les parties malades. Les fragments récupérés sont désinfectés dans de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) à 2° pendant 5 minutes suivi de trois rinçages successifs à l'eau distillée stérile. Enfin, séchage sur du papier stérile et mettre dans des boîtes de Pétri contenant le PDA. (Rapilly, 1968).

➤ **Isolement des agents pathogènes** : Après incubation pendant 48h à 35°C, de jeunes colonies apparaissent. Ces dernières sont repiquées pour séparer les colonies en fonction de leur aspect dans le but d'obtenir des cultures pures.

➤ **Identification des agents pathogènes** : L'identification des isolats se base sur des observations macroscopiques (aspect des colonies, couleur etc.) et un examen microscopique sur lame. Cette méthode nous permet d'obtenir une description détaillée des différents organes (spores, mycélium, couleur etc.). En s'appuyant sur les données de la clé de détermination de Barnett (1998) et les caractères cités précédemment, nous réalisons l'identification des champignons.

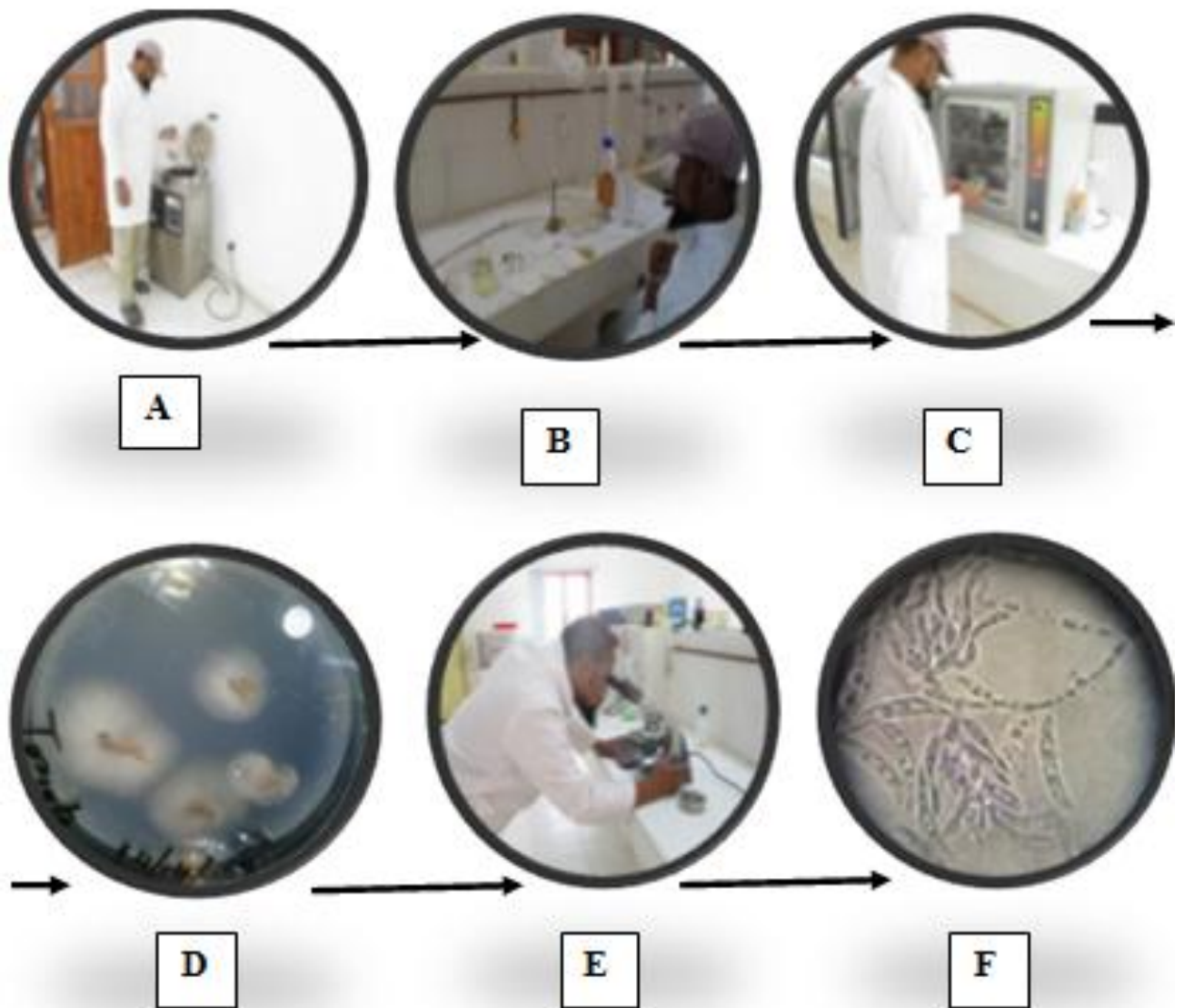


Figure 10: Les étapes de Diagnostique mycologique.

A : Préparation d'un milieu PDA et stérilisé dans l'autoclave.

B : Traitement des échantillons.

C : Incubation pendant 48h 35°C.

D : Aspect macroscopique.

E: un examen microscopique sur lame.

F : Aspect microscopique.

Troisième partie
Résultats et discussion

1 .Les maladies :

1.1l'Alternariose

1.1.1. Diagnostique au niveau du terrain



A : Tâche concentrique sur le fruit de tomate.

B : Tâches à petites plages brunes, constituées d'anneaux concentrique.

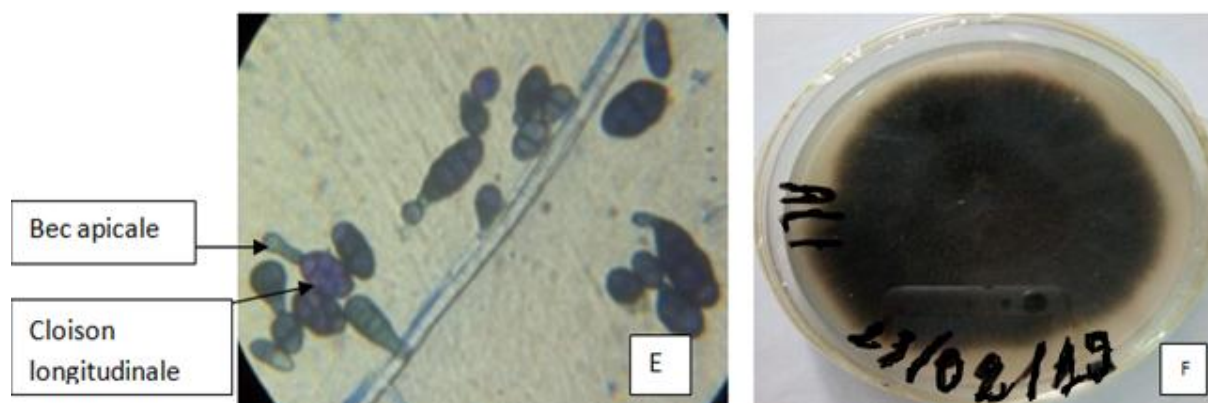
C : Tâche sur la tige.

D : des Tâches arrondies sur la feuille.

Photo 06: Symptômes causée par l'agent pathogène *Alternaria solani*. (Photo originale, 2019)

- **Sur feuille:** Apparition de taches arrondies noirâtres montrant des cercles concentriques. Des taches chancreuses peuvent se manifester sur tige.
- **Sur Fruit:** la maladie s'attaque en premier lieu aux sépales qui se nécrosent, puis passe aux calices.

1.1.1. Diagnostique au laboratoire :



E : Aspect microscopique *du Alternaria solani*(sous microscope optique : GX40).

F : Aspect macroscopique de l'*Alternaria solani*.

Photo 07 : Aspect microscopique et macroscopique de l' *Alternaria solani*.

Tableau 11 : localité, maladie (*Alternaria solani*), condition et recommandations.

Site du prélèvement	Maladie	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Adrar (ouled aissa)	<i>Alternaria solani</i>	-L'humidité élève dans la serre -Mal aération -Absences de la lutte préventive contre les maladies fongiques -Irrigation excessive	-Aération de la serre -Traitement : fongicide -La lutte préventive -Irrigation régulière

Moyens de lutte :

- Utilisation des variétés résistantes ;
- destruction des fanes des cultures précédentes ;
- rotation culturale adéquate ;
- aération des tunnels ;
- traitement chimique.

1.2. Pourriture grise: Botrytis

1.2.1 Diagnostic au niveau du terrain

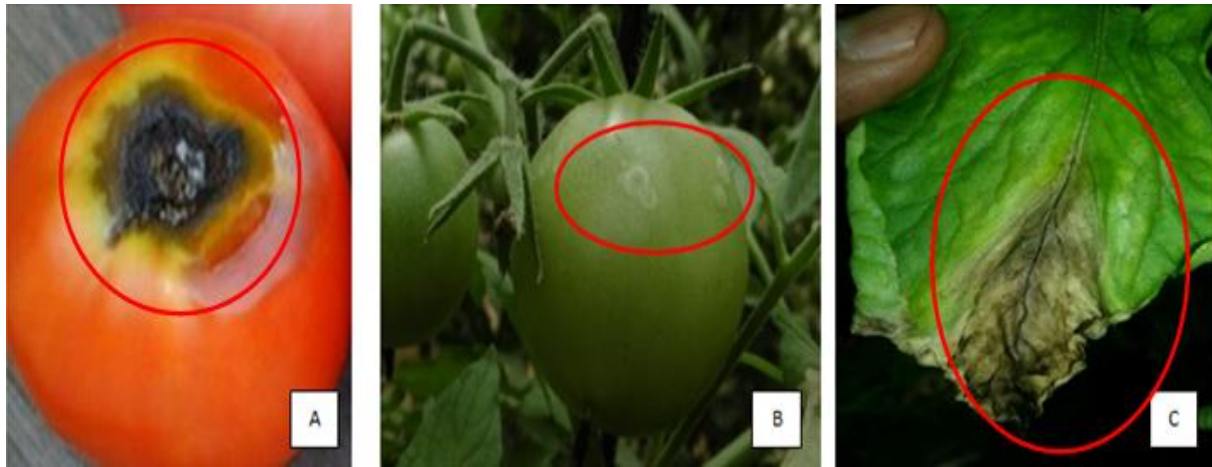


Photo 08 : symptômes causée par l'agent pathogène *Botrytis cinerea*. (Photo originale, 2019)

A : Pourriture molle, gris beige. **B** : Anneaux blancs bien marqués avec une petite piqure brune au centre. **C** : Tache beige parcheminée en forme de flamme se développant à partir de l'extrémité de la foliole.

Les symptômes :

Sur feuille et tige: Apparition des taches brunâtres accompagnées d'un duvet grisâtre. Ces taches peuvent évoluer en chancre sur tiges et pétioles.

Sur fruit, on observe une pourriture molle grise. Chute des fleurs et fruits.

1.2.1 Diagnostic au laboratoire



Figure 11: Aspect microscopique de *Botrytis cinerea* (sous microscope optique G : X40)

Agent responsable du botrytis : Le champignon responsable du botrytis est appelé *Botrytis cinerea*. C'est un parasite dit de « blessure » ou de « faiblesse » car il attaque la tomate en profitant des blessures et des entailles apparaissant sur le légume.

Le parasite produit des spores ou conidies facilitant sa diffusion et sa capacité à coloniser tous les tissus sains de la plante.

Le botrytis attaque toutes les parties de la tomate. En effet, les feuilles, les fleurs, les pétales, les pédoncules, les tiges et le légume en lui-même montrent des signes clairs de la survenue de la maladie à travers des taches grises. Il s'agit de moisissures grises très caractéristiques, de pourritures marron et humides ainsi que des taches en anneaux concentriques.

Tableau 12 : localité, maladie (*Botrytis cinerea*), condition et recommandations.

Site	Maladie	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Adrar(oulad aissa)	<i>Botrytis cinerea</i>	-L'humidité élève dans la serre. -Mal aération. -Absences de la lutte préventive contre les maladies fongique.	-Aération la serre. -Traitement : fongicide. -La lutte préventive. - Eviter l'excès d'eau.

1.3. L'oïdium

1.3.1. Diagnostique au niveau du terrain

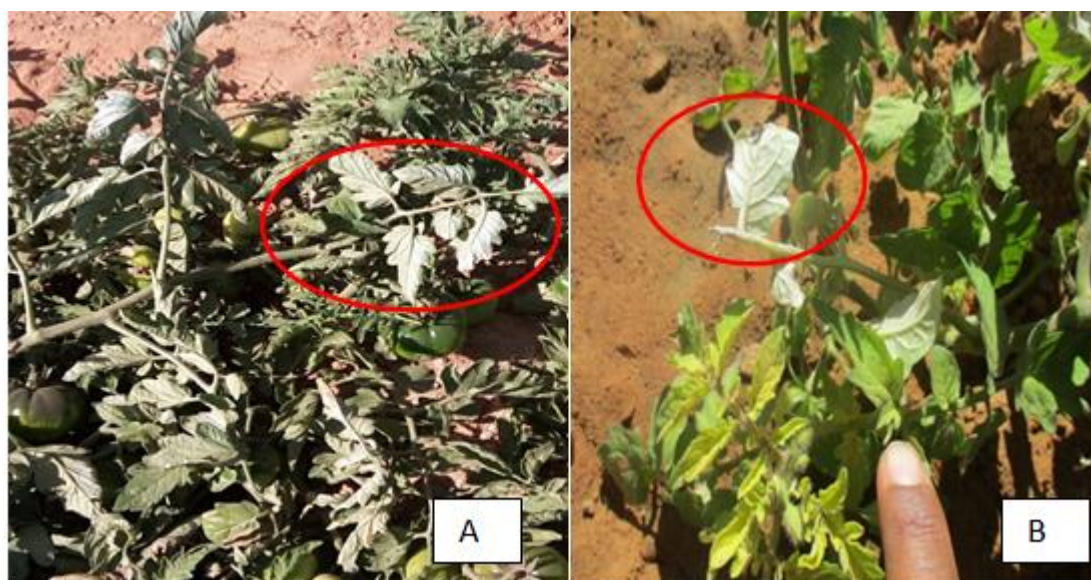


Photo 09 : symptômes causée par l'oïdium sur les feuilles de tomate. (Photo originale, 2019)

A et B Des tâches jaunes sur le dessus des feuilles, des spores blanches et poudreuses se développent sur ces taches.

Les symptômes de L'oïdium : Apparition de taches jaunes sur la face supérieure des feuilles, et d'un duvet blanc sur la face inférieure, Après jaunissement des feuilles, elles se dessèchent et La maladie ne se manifeste jamais sur fruit.



Figure 12: Aspect de *Leveillula taurica* sous microscopique (G x40)

Tableau 1 3 : localité, maladie (oïdium), condition et les recommandations.

Site	Maladie	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Inzegmir et Zaouiet Kounta	<i>Leveillula taurica</i>	-L'humidité et la température favorable -Absences la lutte préventive contre les maladies fongiques	-Traitement : fongicide -La lutte préventive

Moyens de lutte :

- Assurer une bonne aération des serres pour éviter l'excès de chaleur (tomate sous serre) ;
- Eviter les assoiffements des plants ;
- Supprimer les feuilles basales attaquées par la maladie ;
- Stimuler la croissance par un apport azoté ;
- Traitements chimiques.

1.4. Fusariose :

1.4.1 Diagnostique au niveau du terrain



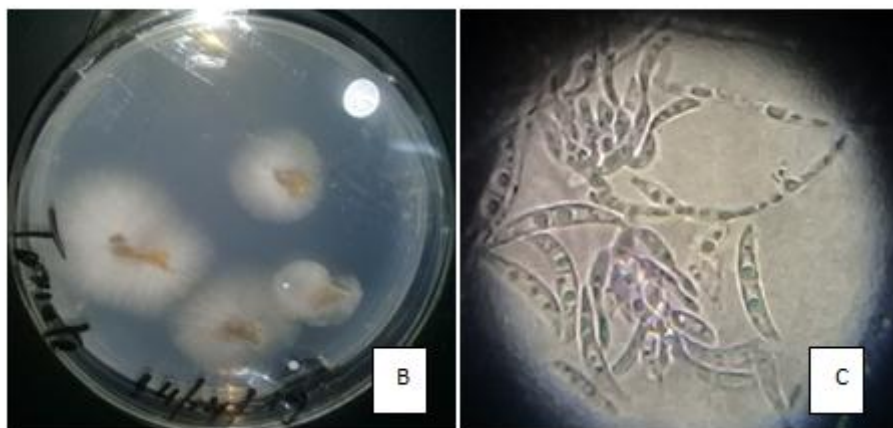
Photo 10: A et B symptôme causée par de la fusariose sur la tomate.

. L'agent pathogène de la fusariose vasculaire est un champignon du genre *Fusarium* dénommé *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*, en abrégé FOL, qui est l'agent causal de la fusariose vasculaire. Ce micro-organisme phytopathogène résiste au froid avec une préférence pour les températures élevées et l'humidité.

Symptômes sur les feuilles, tiges et racines :

- Brunissement des racines, de leur cylindre central et des vaisseaux situés au niveau du pivot et du collet;
- Chancre brun, légèrement déprimé se développant sur un seul côté du collet et de la tige, en forme de flamme;
- Système racinaire, brun et pourri, vaisseaux brun chocolat dans les parties basses de la tige.
- Brunissement des vaisseaux, des tissus corticaux, du pivot et du collet. Lésion brun rose s'étendant sur plusieurs centimètres au-dessus du collet.
- Flétrissement juste avant que les premiers fruits soient prêts à cueillir. Les plants récupèrent la nuit et les jours sombres ou quand la récolte allège les plants.
- Feuilles hautes fanent avant les feuilles basses et il y a décoloration jaune ou doré.
- Les fruits n'ont pas leur brillance normale.

Diagnostique au niveau du laboratoire



B: Aspect macroscopique *du Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*.

C : Aspect microscopique *du Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici* (sous microscope optique : G10X40).

Photo 11 : Observation sous microscope de *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*

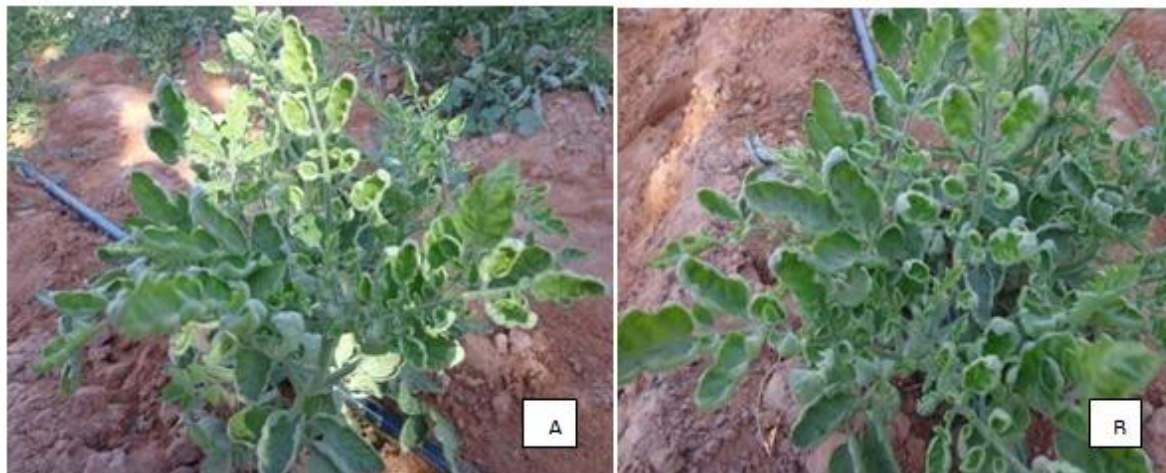
Tableau 14 : localité, maladie (Fusariose), condition et les recommandations.

Site	Maladie	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Tessabit	Fusariose	la température élevée dans la serre. Absences la lutte préventive contre les maladies fongiques.	Traitement : fongicide. La lutte préventive.

2. Les virus

2.1. virus TYLCV (*Tomato yellow leaf curl virus*).

2.1.1. Diagnostique au niveau du terrain



A et B symptôme des maladies virales de virus **TYLCV**. (Photo originale, 2019)

Photo 12 : Culture de tomate touchée par le virus TYLCV

virus TYLCV : le **virus des feuilles jaunes en cuillère de la tomate** (*Tomato yellow leaf curl virus*).

Les symptômes : ralentissement de la croissance ; jaunissement des folioles ; fruits petits et nombreux ; Enroulement des feuilles en forme de cuillère ; Rabougrissement des plants infectés.

Moyens de lutte :

- Lutte préventive contre le vecteur *Bemisia tabaci*.
- Lutte biologique par l'utilisation de prédateurs naturels: *Eucarsia formosa* contre la mouche blanche.
- Lutte culturale: éliminer les sources primaires et secondaires du virus, utilisation de filets étanches et utiliser les plants sains.

Tableau 15 : localité, maladie (Virus TYLCV), condition et les recommandations.

Site	Maladie	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Inzegmir et Zaouite conta	Virus TYLCV	La mouche blanche (insecte vecteur des virus).	Traitement : insecticide. contre les vecteurs.

2.2. Virus de mosaïque de concombre CMV

2.2.1 Diagnostique au niveau du terrain



Photo 13 : Culture de tomate touchée par le virus CMV; (Photo originale, 2019)

Site : Ould Aissa

Les symptômes : - feuilles filiforme ;
 - Nanisme des plantes de tomate.

2.3. Virus TBRV (Tomato black ring virus)

2.3.1. Diagnostique au niveau du terrain



Figure 14 : Culture de tomate touchée par le virus TBRV. (Photo originale, 2019)

Site : Zaut konta et Enzegmir.

Les symptômes de virus des anneaux noirs de la tomate (**Tomato black ring virus**) :

- Enroulement des feuilles.
- Nanisme des plantes de tomate
- Jaunissement des feuilles

Sur les feuilles: enroulement et parfois d'une forte réduction de croissance des plantes (*figure 10*).Le TBRV est un virus transmis par des nématodes ectoparasites du sol, du genre *Longidorus*. Le diagnostic des maladies virales réalise en se basant de le livre de Blancard 1988.

3. Les ravageurs

3.1. La mineuse de la tomate

3.1.1. Diagnostique au niveau du terrain

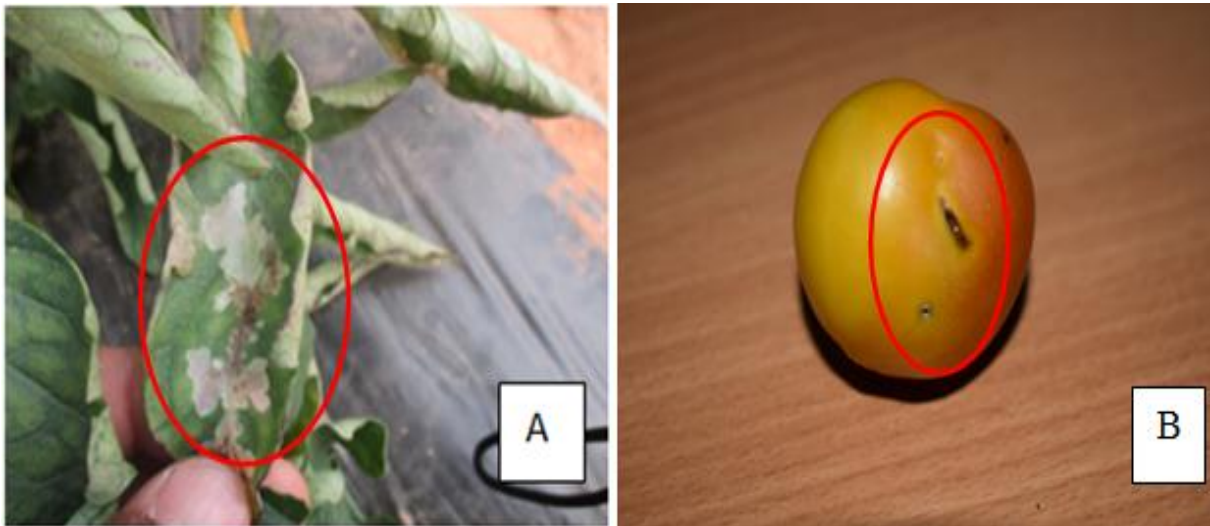


Photo 15:dégâts de La mineuse (*Tuta Absoluta*)

A : les dégâts de la mineuse sur les feuilles.

B : Symptômes sur fruit.

Les larves de ce lépidoptère consomment le parenchyme des feuilles en abandonnant leur épiderme.

La larve minuscule de la mineuse s'attaque d'abord aux feuilles des plantes de tomates, aux tiges et ensuite aux tomates directement.

3.1.2. Diagnostique au niveau du laboratoire

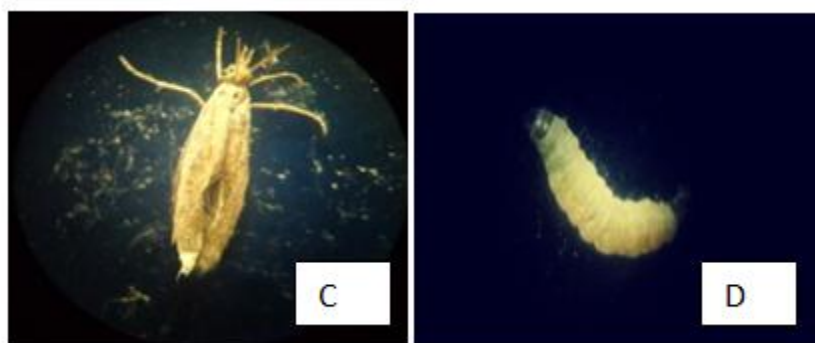


Photo 16: La mineuse (Adulte et larve) Sous la loupe binoculaire .

C : la mineuse de tomate (stade adulte).

D : larve de la mineuse de tomate.

Ce papillon peut générer sur tomates des pertes pouvant aller jusqu'à 80-100%.

3.1.3. Le cycle évolutif :

Le cycle évolutif de la mineuse de la tomate comporte quatre stades (œuf, larve, pupa, adulte) et se déroule en 26 jours lorsque la température varie de 24 à 26 °C, et en 100 jours lorsqu'il fait de 10 à 13 °C.

Tableau 16: localité, Ravageurs (la mineuse), condition et les recommandations.

Site	Ravageurs	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Tous les sites	<i>Tuta Absoluta</i>	Augmentation de la température Absences de la lutte préventive	-Traitement : insecticide -La lutte préventive -Utilisations des phéromones

3.2. Noctuelle :

3.2.1 Diagnostic au niveau du terrain

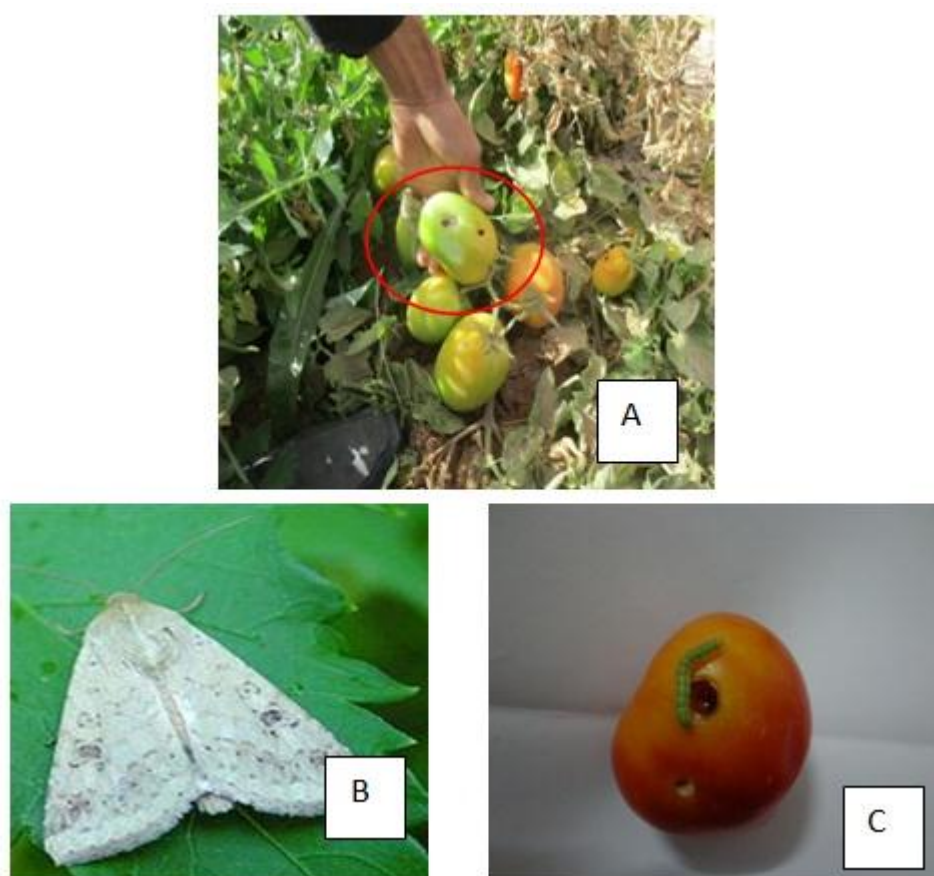


Photo 17 : Noctuelle (*helioverpa arnigera*)

A : les dégâts de Noctuelle sur la tomate. **B:** Noctuelle adulte. **C:** la larve de noctuelle.

- Les jeunes chenilles dévorent le collet et entraînent la mort de la plante.
- Sur fruit, les larves creusent des galeries qui évoluent en pourriture, puis une chute prématurée des fruits attaqués.

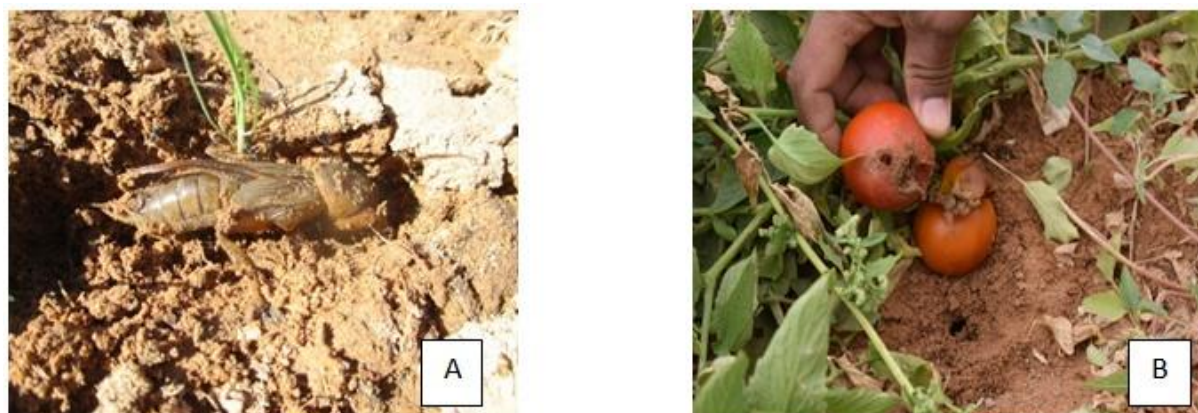
Tableau 17 : localité, Ravageurs (La noctuelle), condition et les recommandations.

Site	Ravageurs	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Inzegmir et Zaouite conta	La noctuelle : <i>helioverpa arnigera</i>	Augmentation de la température Absences de la lutte préventive	Traitement : insecticide La lutte préventive

Nous n'avons pas remarqué la présence de la noctuelle dans la tomate sous serre par contre dans la tomate de plein champ les dégâts sont considérables.

3.3. La courtillière

3.3.1. Diagnostique au niveau du terrain



A : Insecte de gryllotalpa gryllotalpa

B : dégât sur la tomate

Photo 18: *Gryllotalpa gryllotalpa*

Symptômes :

On constate sur la terre des sortes de galeries. En examinant de près on peut voir les courtilières et suivre le chemin jusqu'à leur nid.

Les plantes se flétrissent et dépérissent.

Les semis sont retournés, bouleversés et les plantules sectionnées à la base.

Tableau 18 : Localité, Ravageurs (*Gryllotalpa gryllotalpa*), condition et les recommandations

Site	Ravageurs	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Tous les sites	Gryllotalpa gryllotalpa	la température favorable dans la serre.	La lutte préventive Traitement : insecticide

3.4. Les sauterelles

3.4.1. Diagnostique au niveau du terrain



A : Espèce de sauterelle (*Pyrgomorpha cognata* L).

B : les dégâts de sauterelle sur la tomate.

Photo 19: Les sauterelles sur la tomate.

Tableau 19 : Localité, Ravageurs (sauterelle), condition et les recommandations.

Site	Ravageurs	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Tous les sites	Sauterelle	la température favorable dans la serre.	-Traitement : insecticide

4 .Nématode :

4.1. Diagnostique au niveau du terrain et laboratoire



Photo 20: Observation sous microscopique *Meloidogyne spp.*

A : Racines d’une plante de tomate avec des galles causées par des nématodes (*Meloidogyne spp.*).

B : nématodes (sous microscope optique : G10X40)

Symptômes et dégâts

Les nématodes infectent les racines des plantes. Elles assimilent alors de moins en moins bien leur nourriture et présentent **des signes de carences**.

Les feuilles jaunissent, se flétrissent, les fruits sont plus petits et arrivent moins bien à maturité. Ces symptômes étant souvent communs à d'autres maladies, il est souvent difficile de savoir s'ils sont l'œuvre des nématodes.

Sous la surface du sol les signes sont plus marqués : de petites boules se forment sur les racines et de nombreuses radicelles se développent.

Recommandations

- ❖ Utilisation des semences certifiées et des variétés résistantes.
- ❖ Respecter la rotation longue (4 années au minimum).
- ❖ Élimination des repousses dans les parcelles atteintes, possibilité de la culture hors-sol.
- ❖ Traitement du sol avec nématicide avant de plantation.

5. Les maladies physiologiques :

5.1. L'enroulement des feuilles

5.1.1. Diagnostique au niveau du terrain



Photo 21 : L'enroulement des feuilles

L'enroulement peut avoir 4 causes:

- Enroulement du à une différence e température, notamment avec une culture sous abri;
- Maladies virales (les feuilles enroulées vers le haut avec des taches jaunâtres);
- Les folioles s'enroulent et se rétrécissent : pucerons ;
- Enroulement de la feuille inférieur cas normale chez les variétés hybride.

Observation :

Enroulement des feuilles est présent dans tous les sites.

- Sous serre : l'enroulement de feuilles inférieures est un cas normal parce que les variétés sont hybrides.
- Plein champ : l'enroulement est causé par des maladies virales dans les sites zaouiet kounta et inzegmir.

5.2. Dégâts de gelé :

5.2.1. Diagnostique au niveau du terrain

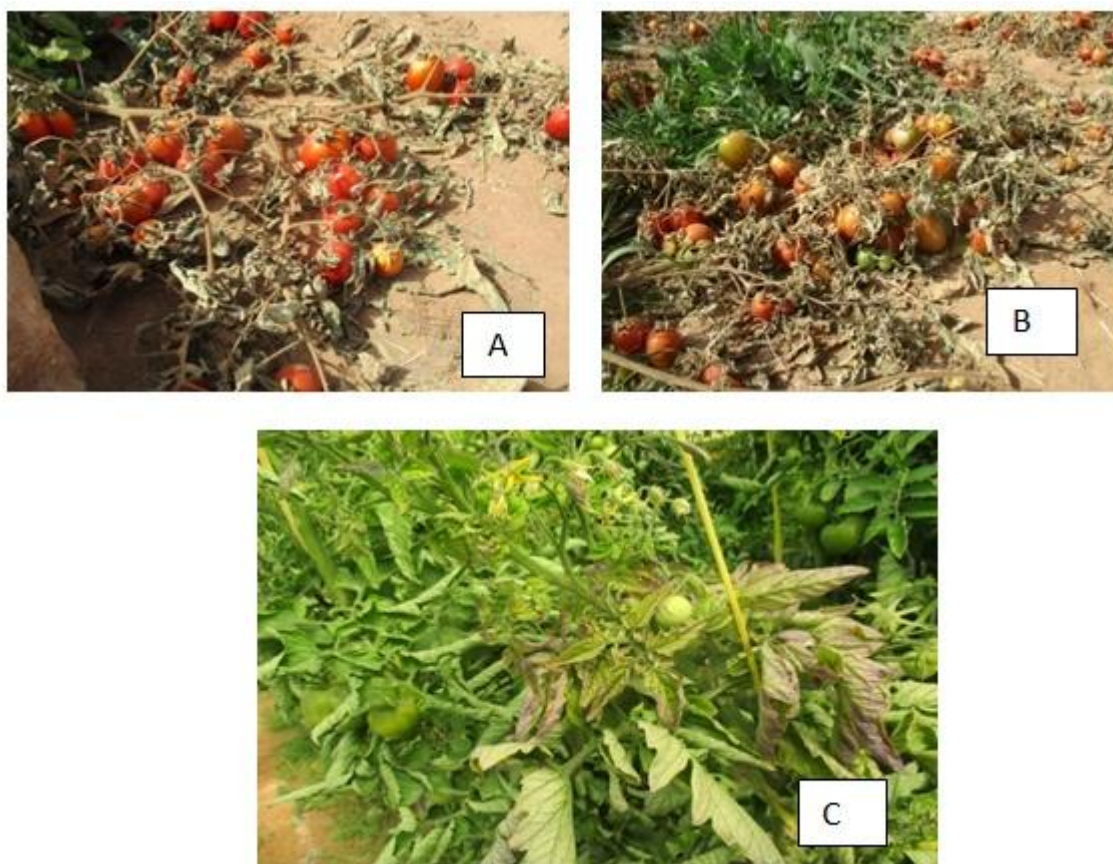


Photo 22 : Dégât de gelé

A et B : Dégâts de gelé (Forte attaque en plein champ).

C : Dégâts de gelé (Attaque faible sous serre).

Observation :

Le dégât de la gelé sur la tomate en plain champs sur toute le territoire de la wilaya d'Adrar a été provoqué par une température très basse du 24/12/2018 et 11-12/01/2019.

5.3. La nécrose ou pourriture apicale de la tomate

5.3.1. Diagnostique au niveau du terrain



Photo 23: pourriture apicale.

Symptôme : Tâche à plages noires concaves à l'extrémité du fruit, le pénétrant parfois profondément.

5.3.2. Les causes et hypothèses :

Tout d'abord, la nécrose apicale est une maladie physiologique **due à une mauvaise assimilation du calcium** par la plante. Le calcium est mal absorbé et ne parvient pas jusqu'à l'extrémité des fruits.

L'hypothèse la plus courante est que ce manque de calcium est lié à un stress hydrique, par manque d'eau. Il est rare qu'un sol manque de calcium. Si le calcium est mal acheminé jusqu'à l'extrémité des fruits c'est probablement du à une circulation insuffisante de sève élaborée, dont le principal constituant est l'eau.

Cette maladie non parasitaire.

Tableau 20 : localité, maladies (pourriture apicale), condition et les recommandations.

Site	Maladies	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Inzegmir et Zaouite conta	La nécrose ou pourriture apicale de la tomate	un sol manque de calcium	Arroser par Les engrais foliaire

5.4. Fentes de croissance

5.4.1. Diagnostique au niveau du terrain

Symptôme : éclatement de fruit



Photo 24 : Fentes radiales

Description des symptômes

Fentes radiales localisées dans la zone pédonculaire des fruits.

Fente de croissance tomate : ont une origine non parasitaire ; elles se manifestent dans différentes situations (plus particulièrement en culture tuteurées de plein champ) :

- lorsqu' une période d'humidité succède a une période de sécheresse ; par exemple des pluies ou des irrigations important survenant dans des cultures ayant manqué eau c'est en particulier le cas des cultures arrosées a la raie ;
- lors d'apports en eau trop irréguliers ;
- après une brusque augmentation de la température entrainant une rapide reprise de la croissance des fruits.

Tableau 21 : localité, maladies (Fentes de croissance), condition et les recommandations.

Site	maladies	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Tous les sites	Fentes de croissance	Changement climatique	- Irrigation régulière

5.5. Les coups de vibreur :

5.5.1. Diagnostique au niveau du terrain

Symptôme : petite taches sur les fruits.



Photo 25 : Les coups de vibreur

Les coups de vibreur : à l'occasion du vibrage des bouquets floraux avec son outil (vibreur). Ces chocs sont à l'origine de blessures plus ou moins profondes qui en cicatrisant prennent un aspect liégeux. D'autres blessures accidentelles peuvent provoquer des symptômes identiques.

Tableau 22 : localité, maladies (Les coups de vibreur), condition et les recommandations.

Site	Maladie	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Tessabit	Les coups de vibreur	Cette maladie non parasitaire.	Ferme la serre ou moment de vent.

5.6. Coup de soleil :

5.6.1. Diagnostique au niveau du terrain

Symptôme : taches blanches, brillantes, concave sur la face des fruits exposée au soleil.



Photo 26 : Coup de soleil

Coup de soleil : il est fréquent d’observer des taches se développant sur la face des fruits exposée au soleil; en général peu de fruits sont touchés. Il arrive parfois que les dégâts soient plus graves, en particulier lorsque les fruits sont moins protégés par le feuillage des rayons solaires.

Cette maladie, non parasitaire, affecte souvent les fruits encore verts des cultures de plein champ.

5.7. Cicatrices liégeuses (Cat face)

5.7.1. Diagnostique au niveau du terrain

Symptômes : Fruit très déformé et présentant des cicatrices liégeuses plus ou moins larges et crevassées.



Photo 27 : Cicatrices liégeuses (Cat face)

Cette maladie non parasitaire est assez fréquente ; elle affecte particulièrement les fruits des cultures précoces qui rencontrent des conditions défavorables durant leur floraison et leur nouaison. Parfois les fruits peuvent être très déformés.

5.8. Carence de magnésium

5.8.1. Diagnostique au niveau du terrain



Photo 28 : Carence de magnésium

Symptôme : Jaunissement des folioles

Tableau 23: localité, maladies (Carence de magnésium), condition et les recommandations.

Site	Maladie	Conditions d'apparition de la maladie	Recommandations
Tessabit	Carence de magnésium	sol manque de magnésium	Arroses par Les engrais foliaire

5.9. Phytotoxicités

Diagnostique au niveau du terrain



Photo 29: Phytotoxicités sur la tomate (Inzegmir)

Symptôme :

- Dessèchement internervaire des folioles.
- Flétrissement internervaire en tache.

Ce problème est la cause du traitement par un herbicide (non respect du dose)

Conclusion et recommandation

Les maladies de la tomate causent des pertes quantitatives et qualitatives à travers les zones de culture. En Algérie, le spectre d'apparition et de développement des pathologies prend de l'ampleur d'année en année.

Notre étude a été réalisée sur des cultures de tomate dans la wilaya d'Adrar. Les cultures de la tomate suivies sont sous serre et plein champs. Nos prospections sur terrain et analyse au laboratoire, nous ont permis d'identifier la présence de :

- Les maladies (*Alternaria*, *Botrytis*, oïdium, Fusariose) ;
- les maladies virales (TYLCV, TBRV et CMV) ;
- Les ravageurs de la tomate (la mineuse, Noctuelle, la courtilière et les sauterelles) ;
- Nématode ;
- 09 maladies physiologiques.

Nous avons signalé la présence des maladies fongiques dans la culture de tomate sous serre sauf l'oïdium qui a été remarqué seulement en tomate de plein champ à cause de la non utilisation de lutte préventive par les agriculteurs. En cette étude nous avons observé principalement 3 symptômes des maladies virales surtout en plein champ les symptômes de TBRV sur la variété marmonde.

La mineuse de la tomate cause des pertes substantielles de rendement de tomate cultivée sous serre et en plein champ. On avait constaté une prédominance de *Tuta absoluta*.

La mineuse de la tomate est l'insecte le plus répons dans toutes les sites suivies. Elle est aussi la plus dangereuse pour la culture de la tomate. En effet l'exploitation du Mouloudi , situé à Ouled Aissa était la plus infesté (80% de dégâts) durant la période d'activité de cet insecte (mois de Mars).

Cet insecte a causé des pertes du rendement plus important sur la culture de tomate durant les années précédentes, pour cela les agriculteurs ont recours à cultiver la tomate de plein champs en Octobre à cause de climat caractérisé par la température basse durant toute la période hivernal (défavorable pour l'activité de la mineuse de la tomate). Il a été constaté que l'activité de cet insecte augmente avec l'augmentation de la température, ce qui met un obstacle pour la lutte chimique.

Les larves de la noctuelle de la tomate a causé aussi des dégâts plus importants seulement sur la tomate de plein champs, les pertes du rendement pouvant aller jusqu'à 60%.

Concernant la courtillière, cet insecte est rarement causé des dégâts sur la tomate de plein champ.

Les autres maladies diagnostiquées sont de moindres importances, c'est le cas des Nématode signalé seulement à Ouled Aissa.

Pour les maladies physiologiques ont été signalé avec d'une degré du moindre importance, sauf la gelée qui a causé des dégâts plus importants au niveau de l'exploitation du Moulay Nadjem.

Pour faire face aux ces ennemis de la tomate, il est recommander d'accompagner l'agriculteur, et cela par l'établissement des journées du vulgarisation et sensibilisation sur les méthodes du prévention et la lutte contre ces maladies et ravageurs.

Les résultats obtenus durant cette étude, maladies inventoriées et déprédateurs recensés, vont nous permettre d'ouvrir un vaste champ pour d'autres études complémentaires.

Les Annexes

Fiche d'enquête utilisée de notre étude

- ❖ Date de Sortie :
- ❖ Nom de l'agriculteur :
- ❖ Wilaya : Daïra : Commune :
- ❖ Position géographique :
- ❖ Superficie totale :
- ❖ Culture :

La culture président :

Mode de culture : Sous serre Plein champ

Nombre des serres : Superficie (ha) :

Types d'irrigation: Rigole Goute à goutte

Variétés utilisés :

Date de semis :

Date de plantation :

Origines des semences :

Origines des plants(Age):

Age du plastique des tunnels :

Date de Sortie	La maladie	Les symptômes	Date d'apparition des symptômes	Stade végétatif	N°/code d'échantillon pour diagnostique	Produits Chimiques utilisés

Composition des milieux de culture

1. La composition de milieu de culture PDA (Potato Dextrose Agar)

- Pomme de terre.....200g
- Agar.....20g
- Dextrose20g
- Eau distillée.....qsp..... 1000ml
- pH.....6,8
- Autoclavage120°C/20min

Tableau : variation de la précipitation

Juillet 20118	Aout	septembre	Octobre	Novembre	Décembre	janv-2019	Février	Mars	Avril
0	1,02	34,03	0,76	2,03	0	0	5,6	0	0

Tableau : Variation de vent.

Juillet 20118	Aout	septembre	Octobre	Novembre	Décembre	janv-19	Février	Mars	Avril
19,7	20,2	20,3	16,8	15,2	19	93,674	141,6	164,82	128,09

Tableau : Variation de la température

	Juillet 20118	Aout	septembre	Octobre	Novembre	Décembre	janv-19	Février	Mars
Température moyenne	40,4	36,7	33,4	25,7	19	14,1	12,088	14,7	20,9
température maximum	47,4	42,9	39,9	32,3	26,7	22,6	20,816	22,01	29,08
Température minimum	31,7	29,5	26,5	18,3	11,3	6,6	3,35	7,332	12,77

Tableau : de variation de Les humidités

Juillet 20118	Aout	septembre	Octobre	Novembre	Décembre	janv-19	Février	Mars	Avril
9	10,1	23,5	27,9	35,2	38	52,41	39,8	39,2	30,5

Références Bibliographiques

A.C.I Agro Consulting International (2015). <https://www.aci-algerie.com/tomate/>

Allal – benfekih (2006) recherche quantitatives sur le criquet migrateur locusta migratoriadans le sahara Algérien 40p

Ameur ,(2010) Etude des zone humide de Ramsar INRAA,4p

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

Benabadji,(1977). Etude expérimentale de la croissance et de la production de la tomate sous l'action des concentrations différentes de Nacl et d'apport d'amendement. Thèse de Magistère. Institut National d'Agronomie. Alger.69p.

Blancard D. (2009).Les maladies de la tomate, identifier, connaitre, maitriser. Edition : Quæ. Paris. 691p.

Blancard D. (1988). Les maladies de la tomate, observer, identifier, lutter. Edition : INRA. Paris. 210p.

Benton J. (2008). Tomato plant culture: In the field, Greenhouse, and home garden, deusièmeédition. Edition: Taylor et Francis Group. New York. 399p.

Bovey R. (1972).La des plantes défense cultivée. Edition : Payot. Paris.863p.

Céspedes MC., Cardenas ME.,VargasM.,Rojas A., Morales JG.,Jiménez P.,Bernal AJ. Restrepo S.(2013).*Revistalberoamericanade Micologia.***30(2)** :81-87.

Chaux et Foury c. L., (1994) Cultures légumières et maraichères.Tom 3.légumineuses potagères, légumes fruit. *Tec et Doc Lavoisier*, Paris, 563 p.

Chibane, (1999) <https://agronomie.info/fr/les-maladies-et-ravageurs-de-la-tomate/>

DSA (2018) Direction des services agricoles. Adrar

DSA Adrar (2019) Direction des services agricoles de wilaya d'Adrar.

Edouard Akpinfa .(2018) Fiche technique: Culture de la tomate

<https://fr.scribd.com/doc/219409890/Fiche-8-Technique-de-La-Culture-de-Tomate>

El akel M., Chouibani M. Kaack H. (2001). Protection intégrée en culture de tomate
Integrated Pest Management Review.1 :15-29.

FAO Stat. (2011).Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Consultable à
<http://faostat.fao.org>(vérifié le 25-05-2013).

FAO (2014) Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Consultable à
<http://faostat.fao.org>(vérifié le 25-05-2013)

Gallitelli D. (2000).The ecology of *cucumber mosaic virus*
and sustainable agriculture.Elsevier.**71**: 9-21.

Gallais A., et Bannerot H., (1992) Amélioration des espèces végétales cultivées, objectifs et
critères de sélection. Ed. INRA, Paris. 382 p.

INRAA (2019) Institut nationale de recherche agronomique algérienne.

Krid M et Messati S (2013) . Mémoire master académique Domaine : Science de la Nature et
de la Vie. Filière : Sciences Agronomiques .Spécialité : Phytoprotection et Environnement.
Université kasdi merbah Ouargla.

Laumonier R. (1979). Culture légumières et maraichères, tome III. Edition : Bailliere.
Paris.279P.

MADR (2018) . Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction des
statistiques. Alger.

Magnollay. P, Mottier .P.PH ; (1983) Culture maraichère .Ed Delta et Spes., CH-1026
Denges 200p.

Malais MH., et Ravensberg WJ.(2006). Connaître et reconnaître, la biologie des ravageurs des
serres et de leurs ennemis naturels. Koppert.Pays-Bas.290 p.

Marchaux G., Gogmalons P., Gebre K. et Coord. (2008). Virus des solanacées : du génome
viral à la protection des cultures. Edition : Quae. Paris. 896p.

Mohamed H A A. et Haggag WH.(2003).Biocontrolpotentiel of salinity tolerant mutants of
Trichodermaharzianum against wild of tomato .colloque international tomate sous abris
.Avignon, 17,18et 19 septembre 2003.

Moreau B., et Leteinturier J. (1997). Protection phytosanitaire légumes et petits fruits.

Edition : Ctifl. Paris. 507 p

Navez B.(2011).Tomate :qualité et préférence. Edition Ctifl.Paris.271p

Radio Algérie (31/10/2018). <http://radioalgerie.dz/news/fr/article/20181031/153919.html>

Rapilly F. (1968). Les techniques de mycologie en pathologie végétale. Edition : INRA.

Paris.108p

Ruocco M.,Giorgini M., Alomar O., Blum B., Kohl J., et Nicot P. (2011). Lutte Biologique :

Numéro 2: Tomate. Edition : CNR Italie.10p.

Shankara Naika, Joep van Lidt de Jeude, Marja de Goffau, Martin Hilmi, Barbara van

Dam (Agrodok , la culture de la tomate) (2005).Editor : Barbara van Dam .Illustrations : Barbera

Oranje .Conception : Eva Kok .Traduction : Arwen Florijn 09p

Snoussi S.(2010).Rapport de mission étude de base sur la
tomate.EditionGTFS/REM/070/ITA. Algérie.52p

Sudhamoy M., Nirupama M.et Adinpunya M.(2009).Salicylic acid-induced resistance

to*Fusariumoxysporum*f.sp.*lycopersici* in tomato.Plant Physiology and Biochemistry.**47** :642649.

Trottin-Caudal Y. (2011). Maitrise de la protection intégrée Tomate sous serre et abris. Edition

: Ctifl. Paris. 282p.

Verolet J-F., Raffin R., Jagu L. et Berry D. (2001). Tomate sous grand tunnel froid, Fiche

technique, 9p.

Zidani S. (2009). Valorisation des pelures de la tomate séchée en vue de leur incorporation dans

la margarine. Mémoire de Magister. Université M'hamedBougaraBoumerdes, Faculté des sciences de l'ingénieur.114p

Résumé

Contribution à l'étude des bio- agresseurs aux cultures des tomates dans la wilaya d'Adrar.

En Algérie, La tomate occupe une place privilégiée dans le secteur maraicher, au cours de ces dix dernières années, la culture de tomate sous serre et en plein champs a subi des grands dégâts reste négativement sur la production de la tomate. Notre travail est conduit au niveau de la wilaya d'Adrar, qui a pour but d'inventorier les principales maladies et ravageur des cultures de tomate. L'état phytosanitaire de la tomate a été suivi au niveau de 02 sites sous serres et 02 sites en plein champs durant une période de six mois. Ce dernier a mis en évidence la prédominance des attaques liées à *Tuta absoluta* (en plein champ et sous serre), des pertes pouvant aller jusqu'à 80-100%, et des attaques de noctuelle (*helioverpa armigera*) sur la tomate plein champ dont les dégâts sont considérables. Les autres maladies diagnostiquées (*Alternaria*, *Botrytis*, L'oidium, Fusariose et les virus), les ravageurs (courtilière et les sauterelles), Nématode et Les maladies physiologiques sont de moindres importances sauf les virus. Ce modeste travail offre un document pouvant servir à l'identification d'un certain nombre de maladies et ravageurs de la tomate.

Mots clés : Tomate en plein champ, tomate sous serre, maladies, diagnostic.

المخلص

المساهمة في دراسة الأعداء الحيوية لزراعة الطماطم في ولاية أدرار.

في الجزائر، تحظى زراعة الطماطم بأهمية من بين زراعات الخضروات المختلفة، وخلال السنوات العشر الماضية، تتعرض زراعة الطماطم داخل البيوت المحمية أو الحقلية إلى أضرار تؤثر سلبا على منتج الطماطم. أجري هذا العمل في ولاية أدرار، بهدف جرد ومعرفة أهم الأمراض والآفات التي تصيب الطماطم في المنطقة. من أجل معرفة الحالة الصحية للطماطم قمنا بمعاينة مزرعتين للطماطم داخل البيوت المحمية ومزرعتين للطماطم الحقلية لمدة ستة أشهر. في الأخير تبين لنا أن حشرة حفار أوراق الطماطم هي الأكثر تأثيرا على الطماطم (المحمية والحقلية) وبخسارة قد تصل من 80-100%، وسجلنا خسائر معتبرة في الطماطم الحقلية بسبب يرقات الفراشات الليلية. وتم تشخيص بعض الأمراض الأخرى (اللفحة المبكرة، العفن الرمادي، البياض الدقيقي، الذبول الفيروسي و الأمراض الفيروسية)، والآفات (كلب الماء، الجراد)، الديدان الخيطية وبعض الأمراض الفيزيولوجية هي أقل أهمية ماعدا الفيروسات. هذا العمل المتواضع قد يعتبر كمرجع يمكن استعماله في التعرف على بعض أنواع الأمراض والآفات التي تصيب الطماطم.

الكلمات المفتاحية : الطماطم الحقلية، الطماطم المحمية، الأمراض، تشخيص.

Abstract

Contribution to the study of bio- aggressors to tomato crops in Adrar district in Algeria

In Algeria, the tomato occupies a privileged place in the market gardening sector, during the last ten years; the cultivation of tomato under greenhouse and in the open fields has suffered great damage remains negatively on the production of the tomato. Our work is conducted at the level of the wilaya of Adrar, which aims to inventory the main diseases and pests of tomato crops. The phytosanitary status of the tomato was monitored at 02 greenhouse sites and at two sites in open fields for a period of six months. The latter highlighted the predominance of attacks related to *Tuta absoluta* (in open field and greenhouse), losses of up to 80-100%, and attacks of noctuid (*Helicoverpa armigera*) on the field tomato of which the damage is considerable. Other diseases diagnosed (*Alternaria* sp, *Botrytis*, Powdery mildew, *Fusarium* and viruses), pests (mole cricket and grasshoppers), Nematode and Physiological diseases are of minor importance except viruses. This modest work provides a document that can be used to identify a number of diseases and pests of tomato.

Keys words: tomato under greenhouse, tomato in the open fields, diseases and diagnostic.