

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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA 1
FACULTE DES SCIENCES DE LE NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de
Master2 en Sciences Agronomiques

Spécialité : Biologie des interactions plantes-Microorganismes (BIMP)

THEME :

Impact de l'utilisation des pesticides sur la
protection des cultures de tomates (sous serre)
dans la région de Tipaza.

Présenté par : ATTABA Mohamed

Devant le jury composé de :

M ^{me} BENCHABANE D.	M A A - U Blida 1	Présidente
M ^{lle} BOUKARMA L.	M A B- U Bouira	Examinatrice
M ^{me} OUSRIR S.	Doctorante- U Blida 1	Examinatrice
Mr BENCHABANE M.	Professeur-U Blida 1	Promoteur

2014/2015

Remerciements

Tous d'abord, je tiens à remercier Allah de m'avoir donné la santé, la patience et les moyens, à fin que je puisse accomplir ce travail.

Je tiens sincèrement à remercier mon promoteur, Monsieur **BENCHABANE** de m'avoir confié ce sujet et de m'avoir encadré durant toute cette année, ses précieux conseils, sa patience, sa disponibilité, sa sympathie et son attitude positive.

J'exprime mon profond respect et mes vifs remerciements à madame **BENCHABANE** qui a bien voulu honorer par sa présidence le jury de cette thèse.

Je tiens à exprimer également ma reconnaissance et remerciements à tous les membres du jury de m'avoir fait l'honneur d'assurer l'examen de ce travail et d'assister à la soutenance de ma thèse.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour

A ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans mes moments les plus difficiles

Et ceux à qui je dois tant

A mes parents pour leur amour et leur support continu

A mes frères et mes sœurs et toute ma famille

A ma femme qui me soutenu dans tous les moments

A mes amis

A toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

Notre travail consiste la réalisation d'un suivi phytosanitaire des différentes maladies fongiques dans deux exploitations de cultures de tomate sous serre, situées dans les communes de Menaceur et de Cherrhell, (Wilaya de Tipaza).

Nos prospections sur terrain ont été effectuées durant la période allant de Décembre 2013 jusqu'au juin 2014. Le travail est orienté, après l'établissement d'un questionnaire relevant les différents aspects phytotechniques et phytosanitaires, sur la surveillance d'apparition de maladies fongiques. La conduite culturale et le type de pesticides appliqués sont pris en considération pour faire le lien avec le développement et le contrôle des maladies.

A cet effet des observations périodiques, d'une façon de 2 à 3 fois par semaine ont été réalisées. Durant nos prospections, nous avons constaté la présence des symptômes typique révélateurs de certaines maladies fongique connues, telle que la fusariose vasculaires, verticilliose, l'alternariose, Botrytis, le Rhizoctone et Sclerotinia. Malgré la couverture sanitaire est assurée, que ce soit a titre préventif ou a titre curatif, reste dans sa pratique inadéquate.

Mots clés : tomate, conduite, maladies fongiques et fongicides.

Abstract

Our work is the realization of phytosanitary monitoring of different fungal diseases in two exploitations of cultures of greenhouse tomato, located in the town of Menaceur and Chercell (Tipaza district).

Our inspections in situ were carried out during the period from December 2013 until June 2014. The work is oriented after establishing a questionnaire within the different pyrotechnic and plant health, on the surveillance of occurrence of fungal diseases. The crop management and the type of pesticides applied are taken into account to link with the Development and disease control.

For these purposes periodic observations from 2 to 3 times per week were performed during our surveys. We found the presence of typical symptoms indicative of certain known fungal diseases such as Fusarium wilt, Verticillium wilt, Alternaria, botrytis, root rot and the Sclerotinia. Despite health coverage is provided, either a preventive or curative purposes, remains in its practical inadequate.

Key words : Tomato, conduct, fungal diseases and fungicides.

Table des matières

INTRODUCTION	1
Partie I : Analyse bibliographique	
1. Généralités sur la tomate.....	2
1.1 Origine	2
1.2 Exigences nutritionnelles	2
1.3 Importance économique	3
1.3.1 Dans le monde.....	3
1.3.2 En Algérie	3
2. Maladies de la tomate.....	4
2.1 Les principales maladies bactériennes	6
2.1.1 Chancre bactérien	6
2.1.2 La moucheture bactérienne	6
2.1.3 Les taches bactériennes	7
2.1.4 Le flétrissement bactérien	7
2.2 Les principales maladies fongiques	8
2.2.1 La brûlure fongique	8
2.2.2 L'alternariose.....	8
2.2.3 Chancre à Alternaria.....	9
2.2.4 Les taches sombres	10
2.2.5 Les taches claires.....	10
2.2.6 Le Mildiou	11
2.2.7 L'Oïdium.....	12
2.2.8 La Septoriose.....	12
2.2.9 La Verticilliose	13
2.2.10 La Pourriture molle... ..	13
2.2.11 La Pourriture des fruits.....	14
2.2.12 Les Fontes de semis	14
2.2.13 Les Pourritures racinaires.....	15

2.2.14 La Fusariose vasculaire	15
2.2.15 La Carie du bois.....	16
2.2.16 La Pourriture grise	16
2.3 Les principales maladies virales.....	17
2.3.1 La mosaïque	17
2.3.2 La teinte bronzée de la tomate	18
2.3.3 Mosaïque du concombre	19
3. Moyens de lutte	20

Partie II : Matériels et Méthodes

1. Présentation de la région d'étude.....	25
2. Prospection sur terrain	26
3. Travaux culturaux	26
3.1. Exploitation de Menaceur.....	26
3.2 Exploitations de Cherchell... ..	27
4. Fertilisation.....	27
5. Couverture phytosanitaire.....	28
5.1. Exploitation Menaceur.....	28
5.2. Exploitation de cherchell.....	29
6. diagnostic symptomatologique.....	30

Partie III : Résultats et Discussion

1. Diagnostic symptomatologique.....	31
1.1 Descriptif symptomatologique.....	31
1.2 Analyses symptomatologique	40
1.3 Fréquences des maladies.....	40

Partie IV : Discussion

Discussions générales	42
Conclusion	46
Références bibliographiques	
Annexes.	

Introduction

La culture de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill), notamment celle conduite sous serre, est parmi les cultures auxquelles une attention particulière a été donnée, par des soutiens directs aux maraichers et par l'extension des surfaces qui lui sont réservées. Une grande partie des plantations de cette culture se concentre au niveau du littoral algérois, constituant ainsi une zone à vocation maraichère. Au niveau de la wilaya de Tipaza la tomate est pratiquement cultivée toute l'année en plein champ et sous serre.

En raison de ces caractères morphologiques, notamment foliaires et de par l'aspect de ces fruits, les plantes de tomate sont sujettes à de nombreux risques d'origine biotiques ou abiotique. La nature des conduites culturales adoptées, augmentent le risque d'attaque par divers ravageurs et agent parasites. De nombreuses maladies bactériennes et fongiques ont été signalées au niveau du littoral algérois (Saloum.1986, Setti. 1986, Boumediene 1991, Benchabane et al. 2000, Benchabane et al. 2000a).

En raison des conditions climatiques fortement favorables au développement des maladies, notamment les mycoses, et en dépit des couvertures sanitaires appliquées, les dégâts et les pertes engendrées sont souvent importantes, causant de fortes dépréciation des récoltes en quantité et en qualité.

Parmi les maladies fongiques redoutables, les fusarioses, les verticillioses et autres maladies des racines et de feuilles constituant des affections souvent signalées dans cette région. La fusariose vasculaire de la tomate reste une maladie fréquente sur les différents types de cette culture et dans les différents stades végétatifs. La gravité de ce genre de maladie réside surtout dans la nature de l'agent causal (*Fusarium oxysporum* f.sp *lycopercici* ou *f. oxysporum* f.sp *radicilycopercici*). (Saloum.1986, Setti. 1986, Boumediene 1991, Benchabane et al. 2000, Benchabane et al. 2000a). Selon les services agricoles de la Wilaya de Tipaza, ils existent aussi d'autres champignons telle que Botrytis et Alternaria, qui causent des pertes énormes chaque campagne.

En dépit des efforts déployés par les agricultures de façon autonome, ou par la contribution des services agricoles (DSA), pour assurer une protection satisfaisante, les cultures de tomate sont sujettes chaque année à des attaques biotiques multiples. Cette situation provoque chaque campagne, une utilisation abusive des pesticides, particulièrement les fongicides, souvent sans orientations techniques, mais seulement avec les connaissances préétablies des agriculteurs. Globalement, le choix des spécialités commerciales appliquées obéit à la disponibilité sur le marché et surtout par rapport aux prix pratiqués. L'agriculteur a toujours tendance à choisir les moins chers, sans prendre en considération leur efficacité potentielle.

Notre travail consiste en l'établissement d'un suivi sur l'impact de l'utilisation des pesticides sur la protection des cultures de tomates sous serre dans les régions du littoral et sublittoral de la wilaya de Tipaza. Notre étude à travers les observations et le suivi des cultures, nous tentons d'évaluer l'efficacité des traitements phytosanitaires appliquées sur le développement des maladies. Nos investigations s'intéressent également aux principaux traitements réalisés, de la conduite culturale et leurs effets sur l'état sanitaire.

Partie I

Analyses
bibliographique

1. Généralités sur la tomate

1.1 Origine

La tomate, *Lycopersicum esculentum* Mill, appartient à la famille des *Solanacées*. C'est une espèce diploïde, $2n = 24$ chromosomes. (Chaux, 1972), le genre *Lycopersicum* comprend huit espèces dont cinq sont susceptibles de se croiser facilement. (Chaux et Foury, 1994), la tomate est la plus importante des cultures maraichères, elle est originaire de l'Amérique du sud et de l'Amérique centrale (Mexique, Pérou, Equateur, Bolivie). (Kolev, 1976).

Selon Chaux (1972), la tomate fut introduite en Europe par les espagnols au 16^{ième} siècle. Elle resta longtemps comme plante ornementale pour la forme et la couleur de ses fruits, ce sont les italiens qui les premiers l'utilisèrent en cuisine et ce dès 1550, et ne connut une véritable extension qu'au cours du 19^{ième} siècle.

Elle fût introduite en Algérie par les Espagnoles au 17^{ième} siècle. Elle a commencé dans la région d'Oran en 1905, puis elle s'étendait vers le centre du pays, notamment au littoral Algérois qui constitue une zone maraichère par excellence. (Benabadji, 1977)

1.2 Exigence nutritionnelles

Les exportations en éléments nutritifs (**Tableau 1**) pour l'ensemble de la culture varient considérablement avec la durée du cycle, les rendements, le type de culture et les techniques qui s'y rapportent, irrigation et taille notamment. (Chaux et Foury, 1994).

La tomate se classe parmi les espèces exigeantes en éléments fertilisants (Ansttet, 1976), les fumures organiques à elles ne suffiraient pas (Chaux, 1972). Selon Musard (1988), le carbone, l'oxygène et l'hydrogène qui représentent la part la plus importante, plus de 90% de matière végétale, sont prélevés dans l'air et dans l'eau.

Le même auteur note que l'azote (NO_3^- et NH_4^+), le potassium (K^+), le calcium (Ca^{++}), le magnésium (Mg^{++}), le phosphore (PO_4^-), le soufre (SO_4^-), le sodium (Na^+), le chlore (Cl^-) ainsi que les oligo-éléments, sont prélevés dans la solution des substrats.

Tableau N°1 : prélèvement des éléments minéraux par la tomate en (kg/ha). (Mazliak, 1989)

Eléments	N	P	S	K	Ca	Na	Mg	B	Fe	Mn	Zn	Cu
Prélèvements	180	24,6	22,37	279,6	125,1	3,35	25,72	0,1	0,78	1,08	-	0,13

Les besoins de la tomate en éléments fertilisants, sont élevés en azote (Urbene, 1997), en potasse et en calcium (Skiredj, 2006), alors que ceux du phosphore et du magnésium sont moyens. (Laumonier, 1979)

1.3 Importance économique

1.3.1 Dans le monde

La tomate est l'une des cultures légumières les plus répandues à travers le monde durant le 19^{ième} siècle et qui représente, avec la pomme de terre, l'alimentation principale de la population mondiale (Kolev, 1976). Elle est aujourd'hui le fruit le plus consommé dans le monde, cultivée dans tous les pays (**Tableau 2**) et sa production mondiale dépasse 125 millions de tonnes en l'an 2006. (Anonyme, 2007)

Tableau N°2 : Evolution de la production mondiale de la tomate (enTonnes/an).
(Anonyme, 2013)

Pays	2010	2011	2012
Afrique du Sud	436 528,00	462 219,00	441 770,00
Algérie	718235.00	771606.00	796963.00
Brésil	4106846.00	4416652.00	3873985.00
Chili	738000.00	726000.00	400000.00
Chine	46760000.00	48450000.00	50000000.00
Egypte	8544993.00	8105263.00	8625219.00
Espagne	4 383 202,00	4 810 301,00	3 679 300,00
France	848 467,00	790 253,00	740 120,00
Grèce	1 962 575,00	1 711 551,00	1 711 551,00
Italie	7 683 071,00	7 187 014,00	6 351 202,00
Maroc	1 213 530,00	1 205 510,00	1 245 000,00
Tunisie	1 118 000,00	960 000,00	850 000,00
U.S.A	12 867 180,00	11 043 300,00	11 250 000,00

1.3.2 En Algérie

En Algérie, la tomate a pu gagner une place importante dans l'économie du pays en enregistrant des accroissements notables en superficies et en production (**Tableau 3**). Elle est considérée comme un légume de base pour la population algérienne et elle prend le 2^{ième} rang en maraichage après la pomme de terre, comme dans un bon nombre de pays du monde. La consommation par an et par habitant augmentes chaque année, elle était de 10 kg en 1975 (Mouhouche, 1983), pour atteindre 17.1 kg en 2000.

Tableau N°3 : Evolution des superficies, de la production et du rendement de La tomate en Algérie. (**Anonyme, 2014**)

	2010	2011	2012	2013
Production (QX)	7 182 353	7 716 055	7 969 630	9 750 753
Surface cultivée (ha)	21 358	20 575	21 542	22 497
Rendement (QX/ha)	336,3	375,0	370,0	433,4

A l'installation de régions agricoles maraichères en Algérie, la wilaya de Tipaza occupe une superficie qui dépasse actuellement 11 700 ha. Parmi les cultures maraichères, la tomate vient après la pomme de terre et constitue une spéculation pratique depuis des dizaines d'années. La superficie réservée à cette culture n'a pas cessé d'augmenter d'année en année. En effet en l'espace d'une dizaine d'année la superficie s'est multipliée par un rapport de plus de 6 fois elle occupe actuellement 1830 ha (**Tableau 4**). Dans cette région la tomate est cultivée durant toute l'année, en plein champ et sous serre.

Tableau N° 4 : Evolution des superficies de la production et du rendement de la tomate dans la wilaya de Tipaza (**Anonyme, 2009**)

Campagnes	Superficies (ha)	Production (qx)
1997/1998	280	2 27 612
1998/1999	323	248 551
1999/2000	255	207 947
2000/2001	303.5	217 876
2001/2002	310	250 503
2002/2003	313	238 734
2003/2004	414	261 932
2004/2005	394	314 600
2005/2006	420	306 110
2006/2007	1 831	762 094

Selon le guide technique établi par les services de l'ITCMI (Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielle), les périodes propices à la culture de tomate dans les régions littorales en Algérie sont :

- Plantation de saison (mars – avril).
- Plantation d'arrière saison (15 juillet).
- Plantation sous serres (décembre – janvier)

2. Maladies de la tomate

Pratiquement dans toutes les zones de sa culture, la tomate est sujette à des problèmes phytosanitaires à cause des nombreux parasites causant diverses maladies virales, bactériennes, fongique (Agrios, 1997, Taylor et Brown, 1976), en plus d'un cortège de ravageurs (**Tableau 5**). (Guiran, 1992, Sasser et al, 1982, Tabula T.K et al 2005)

Nous nous intéressons aux principales maladies signalées ou susceptibles d'exister dans les zones de culture de tomate dans la région de Tipaza. Selon les services de la direction agricole, de cette wilaya les maladies concernées sont : surtout des affections fongiques et bactériennes.

Tableau N°5 : Principaux ravageurs des cultures de la tomate (Ezzahiri, 2004)

Ennemis animaux	Observations	Moyens de lutte
Chenilles(Lépidoptères)	Il en existe trois types : une chenille qui ronge les feuilles, coupe les fleurs et troue les fruits : une qui ronge feuilles et fruits : une qui creuse des galeries dans les fruits en saison sèche.	Pulvérisations insecticides 1 à 2 fois/semaine, notamment à la nouaison.
Mouche blanches (Aleurodes)	Piquant les feuilles et transmet les virus.	Pulvérisations insecticides.
Pucerons	Ils vivent en colonie sur les jeunes rameaux qu'ils piquent pour en sucer la sève. Vecteurs de maladies à virus.	Eliminer les mauvaises herbes (abritent les virus) : Pulvérisation insecticides.
Coléoptères	Perforent le limbe des feuilles et sectionnent les plantes	Pulvérisation insecticides
Acariens (Araignées rouges)	Piquant les plantes pour sucer la sève, transmettent des virus	Pulvérisation copieuses de produits acaricides dès l'apparition des premiers acariens.
Nématodes	Les racines portent des petites gales blanches	Déstination du sol Il existe des variétés résistantes
Rongeurs	Mangent les fruits	Propreté de la parcelle, sur le pourtour notamment

2.1 Les principales maladies bactériennes

2.1.1 Chancre bactérien : Cette maladie causée par *Clavibacter michiganensis subsp michiganensis*, provoque le flétrissement des feuilles qui se dessèchent et reste fixées sur la tige (**Photo1.A**). Le tissu vasculaire se décolore (brun ou brun-jaune). Sur fruits des chancres de couleur brun ou jaune peuvent se développer (**Photo1.B**), (Benchabane et al. 2000)



(Zitter, 2001)

A- Chancre sur feuille.



(Zitter, 2001)

B- chancre sur fruit.

Figure1 : Chancre bactérien sur fruit et feuille causé par *Clavibacter michiganensis subsp michiganensis*

2.1.2 La moucheture bactérienne : Cette maladie est causée par *Pseudomonas syringae pv. tomato*, elle est largement distribuée, les symptômes couverts par des petites taches de couleur brun foncé (**Figure2.A**). Les taches sont typiques entourées par un halo jaunâtre (**Figure 2.B**). La gravité de la maladie est accrue par l'humidité, par l'irrigation en aspersion, la pluie et par les fortes rosées. (Cuppels et al. 1999).



(Zitter, 2001)

A-Moucheture sur fruit.



(Zitter, 2001)

B- Moucheture sur feuille.

Figure 2 : Taches brunes sur feuilles et fruits causé par *Pseudomonas syringae pv tomato*.

2.1.3 Les taches bactériennes : Cette maladie causée par *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. Les taches se forment sous forme de points noirâtres dispersés sur le feuillage, leur évolution laisse apparaître des perforations de différents diamètres. Sur les fruits les taches avec le temps, peuvent évoluer en gales (**Figure 3**). (Louws et al. 2001)



(Zitter, 2001)

Figure 3 : Taches bactériennes causées par *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*.

2.1.4 Le flétrissement bactérien : Cette maladie est causée par *Ralstonia solanacearum*, (ex: *Pseudomonas solanacearum*). Les plantes affectées développent un flétrissement rapide de feuilles inférieures, suivi d'un déclin de l'ensemble de la plante. Les feuilles ne changent pas de couleur (**Figure5**). Le flétrissement à leur suite aux invasions systémiques à travers les tissus conducteurs.



(Zitter,2001)

Figure 4 : Flétrissement causé par *Ralstonia solanacearum*.

2.2 Les principales maladies fongiques

2.2.1 La brûlure fongique : Cette maladie est causée par *Sclerotium rolfsii*, et provoque un flétrissement progressif de la plante. Dans telles situations, la plante meurt sans changer de couleur. Ce champignon affecte de la tige à la limite du sol et provoque des lésions irrégulières visibles recouvertes par un duvet blanc. Le pathogène présente des sclérotés sphériques, orange à beige (**Figure 6**) rencontrés sur tiges et racines.



(Zitter,2001)

Figure 5 : Symptôme de *sclerotium rolfsii* sur tige et racine plus sclérotés.

2.2.2 L'alternariose : Cette maladie est causée par *Alternaria solani*. Les premiers symptômes de brûlure se présentent en grandes taches irrégulières noires. Les tissus nécrosés entourés par de grandes zones jaunes, et les taches ont une apparence caractéristique de coquilles d'huitres ou œil de bœuf (**Figure 6.A**). Sur tige les brûlures sont brunes de forme allongée (**Figure 6.B**). Les lésions apparaissent simultanément sur les tiges et les pétioles. Les dégâts causés sur les premiers fruits par ce champignon, sont sous forme de creux noir (**Figure 6.C**). La pluie humide favorise l'infection. L'irrigation peut contribuer à la propagation de la maladie (Zitter, 2001).



(Zitter,2001)

A-Lésion nécrotique sur feuille



(Zitter,2001)

B-Lésion sur tige



(Zitter,2001)

C- Creux sur fruits.

Figure 6 : Brulure ou Alternariose par *Altrnaria solani*.

2.2.3 Chancre à Alternaria : Cette maladie est causée par l'agent phytopathogène *Alternaria alternata f. sp lycopersic*. Les symptômes induits sont des chancres sur le tiges d'une coloration brun foncé sec, divisé et ceinturent la tige (**Figure 7.A**). Sur les feuilles des chancres bruns ou noirs se développent avec des lésions nécrotique sur de vastes régions du limbe et entre les nervures (**Figure 7.B**). Les fruits sont infectés avant leur maturité (stade vert), mais les symptômes durant la période de maturation. Des chancres et des lésions grisâtres apparaissent sur les fruits (**Figure 7.C**). (Blancard. 1988)



A-Chancre sur tige



B-Lésion nécrotique sur feuilles



C- Chancre et lésion sur fruit.

Figure 7 : Les chancres d'*Alternaria* causé par *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersic*.

(Zitter, 2001)

2.2.4 Les taches sombres : Cette maladie est causée par *Stemphylium floridanum* et *botryosum*. En premier lieu on a apparition de petites taches brun-noirs sur les revers des feuilles qui se développent plus tard sur de grandes zones nécrotiques, entourées d'un halo jaune (**Figure 8**). La chute des feuilles est importante dans les cas des infections graves (Blancard. 1988).



(Zitter, 2001)

Figure 8 : Taches sombres causé par *Stemphylium floridanum* et *S. botryosom*.

2.2.5 Les taches claires : Cette maladie est causée par *Cladosporium fulvum*. Les symptômes apparaissent comme des taches vertes claires sur les faces supérieures des feuilles âgées (**Figure 9**). Un violet ou vert olive apparaît sous les feuilles infectées, avec croissance de moisissures visibles et les feuilles jaunissent et tombent.



(Zitter,2001)

Figure 9 : Taches claires sur feuilles causés par *Cladosporium fulvum*.

2.2.6 Le Mildiou : Cette maladie est causée par *Phytophthora infestans*. Les lésions apparaissent sur les feuilles avec grande zone nécrosée qui fini par tourner au brun. Les lésions s'entourent par un anneau blanchâtre humidifié (**Figure 10.A**). Les lésions de couleur noire apparaissent sur les tiges, qui brunissent et finissent par se sécher (**Figure 10.B**). Sur les fruits de grandes lésion irrégulières brun-verdâtres ayant une apparence grasse peuvent se développer (**Figure 10.C**).



(Zitter,2001)

A-Lésion sur feuilles.



(Zitter,2001)

B-Lésion noir sur tige.



C-Lésions brun-verdâtres sur fruits. (Zitter, 2001)

Figure 10 : Mildiou causé par *Phytophthora infestans*.

2.2.7 L'Oïdium : Cette maladie est causée par *Leveillula taurica*. Les premiers symptômes apparaissent sur les vieilles feuilles sous forme de taches jaunes (**Figure 11**). Une poudre grise-blanchâtre se développe sur leur surface, les feuilles finissent par mourir mais restent attachées à la tige (Blancard. 1988).



(Zitter, 2001)

Figure11 : Oïdium sur feuilles causé par *Léveillilla taurica*.

2.2.8 La Septoriose : Cette maladie est causée par *Septoria lycopersici*. Des lésions circulaires se produisent d'abord sur les feuilles âgées. Ces taches finissent par tourner au brun contres gris et meurent (**Figure 12**). Si l'infection est assez grave, l'ensemble du feuillage meurt, (Rowe. 1982).



(Zitter, 2001)

Figure12 : Lésions circulaires sur feuilles causé par *Septoria lycopersici*.

2.2.9 La Verticilliose : Cette maladie est causée par *Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum*. Une des caractéristiques de l'infection par ces deux champignons est l'apparition de flétrissement progressif sur le feuillage après un jaunissement généralisé (**Figure 13**). Un léger bronzage de décoloration de la tige peut apparaître dans la section transversale, les plantes se rabougrissent et deviennent flétries. (Jones, et al 1986).



(Zitter, 2001)

Figure 13 : Flétrissement des feuilles causé par *Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum*.

2.2.10 La Pourriture molle : Cette maladie est causée par *phytophthora parasitica*, c'est l'une des formes de pourriture des fruits verts ou murs, en particulier là où le fruit touche le sol. Les lésions sont arrondies de couleur brun foncé (**Figure 14.A**). Des lésions se développent sur les tiges près de la ligne du sol et deviennent brun et creuses même sur les racines (**Figure 14.B**). Sur des coupes longitudinales, les tiges et les racines, le tissu vasculaire se décolore en brun.



(Zitter, 2001)

A-Pourriture brune sur fruits.



(Zitter, 2001)

B-Lésion et creux sur racine.

Figure 14 : Pourriture brun causé par *Phytophthora parasitica* .

2.2.11 La Pourriture des fruits : Cette maladie est causée par un certain nombre d'espèces, entre autres *Pithium*, *phytophthora*, *Rhizoctonia*, et *Alternaria*. Des lésions superficielles noir-bruns apparaissent prématurément sur les fruits qui évoluent progressivement en pourriture (**Figure 15.A**). La pourriture s'étend dans les tissus internes des fruits, les lésions se produisent souvent près de la tige fine des cicatrices. Les fruits apparaissent gorgés d'eau, et d'aspect intact, alors qu'au toucher s'éclatent (**Figure 15.B**).



(Zitter, 2001)

A- Lésion superficielle et brun.

Avec pourriture.



(Zitter, 2001)

B- Pourriture mole avec coloration

Plus foncée.

Figure 15 : Lésions superficielles noirs et bruns avec pourriture des fruits causé par *Pithium*, *phytophthora*, *Rhizoctonia*, et *Alternaria*.

2.2.12 Les Fontes de semis : Cette maladie est causée principalement par les champignons *Pythium sp*, *Phytophthora sp*, *Rhizoctania sp*. Ces champignons provoquent la mort des jeunes plantes en cas d'infection (**Figure 16**). Une lésion généralement visible sur les tiges près de la ligne du sol, mais le flétrissement et la mort des plantules surviennent rapidement juste après la levée (Gravel et al. 2005).



(Zitter, 2001) **Figure 16** : Fontes de semis causées par *Pythium sp*, *Phytophthora sp*, *Rhizoctania sp*.

2.2.13 Les Pourritures racinaires : Cette maladie est causée par *Fusarium oxysporum f. sp. radicis – lycopersici*. Les plantes infectées par ce champignon rabougrissent. Les symptômes commencent sur les feuilles âgées et se généralisent sur toute la plante, qui bruni et meurt. Les racines sont brunes prennent une teinte brune, ainsi que les tissus vasculaires qui brunissent, selon la progression de la maladie (**Figure 17**), (Jarvis. 1989).



(Zitter, 2001)

Figure 17 : Pourritures des racines avec brunissement vasculaire causée par *Fusarium oxysporum f. sp. radicis – lycopersici*.

2.2.14 La Fusariose vasculaire : Cette maladie est causée par *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*. Les symptômes de cette maladie débutent par le jaunissement et le flétrissement des feuilles de la base vers le haut. L'ensemble des branches et des feuilles flétrissent, jaunissent, puis brunissent et meurent (décrite comme un aspect jaune-signalisation), (Duval. J.1991), Parfois la moitié d'une feuille ou de la branche sera concernée, alors que l'autre moitié, reste intact. Les tissus vasculaires prennent teinte brune (**Figure 18**) , (Benchabane et al. 2000 a).



(Zitter, 2001)

Figure 18 : Brunissement de tissu vasculaire causé par *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*.

2.2.15 La Carie du bois : Cette maladie est causée par *Sclerotinia sclerotiorum* et *S.minor*. La pourriture du bois entraîne une perte de vigueur des plantes, suivie par le flétrissement et la mortalité. A ce stade on note l'apparition des lésions sur la tige avec développement de moisissures blanchâtres et généralement visibles sur les bords des lésions (**Figure 19**). Ce champignon présente des petites fructifications noires sphériques (sclérote) qui s'observent généralement dans ou sur les lésions. (Blancard. 1988).



(Zitter, 2001)

Figure 19 : Lésions entourés par une moisissure sur tige causé par *Sclerotinia sclerotiorum* et *S.minor*.

2.2.16 La Pourriture grise : Cette maladie est causée par *Botrytis cinéria* qui provoque des dommages (tache et brulure) sur les feuilles (**Figure 20.A**). Sur les fruits, des typiques symptômes appelés « taches fantômes » (**Figure 20.B**), avec des chancre sur tige (**Figure 20.C**). La présence de chancre sur la tige induit la mortalité des plants (Crier. 2007).



A- Brulure sur feuilles.



B- Taches fantômes sur fruits.



C- Chancre sur tige.

Figure 20 : Les symptômes de pourriture gris de la tomate (Carrier,2007)

2.3 Les principales maladies virales

2.3.1 La mosaïque : Cette maladie est causée par le virus de la mosaïque du tabac T.M.V, (Tabacco Mosaic Virus). Les plantes infectées sont tachées en vert et jaune avec apparition de mosaïque. On observe un retard de croissance des plantes, et fruits infectés présentent des nécroses brunes (**Figure 21**), (Chaich et al. 1987).



(Zitter, 2001)

Figure 21 : Fruits nécrosées de couleur vert et brun causé par le (TMV).

2.3.2 La teinte bronzée de la tomate : Cette maladie est causée par le virus T.S.W.V (Tomato Spotted Wilt Virus), qui se manifeste par un jaunissement de haut en bas où les feuilles prennent une teinture bronzée qui vont s'enrouler vers l'intérieur et donner un aspect pleureur (**Figure 22.A**). La présence d'halos circulaires rouge-bruns dont le centre est plus claire. Cette affection s'accompagne par la décoloration des tiges et des pétioles suivie par des nécroses (**Figure 22.B**). On note des déformations et décolorations des fruits (**Figure 22.C**), (Chaich et al. 1987).



(Zitter, 2001)

A- Feuilles enroulées avec coloration
Bronzées.



(Zitter, 2001)

B- Nécroses et taches brunes sur tige.



(Zitter, 2001)

C- Déformation de fruit.

Figure 22 : Feuilles enroulées de couleur bronzée, nécroses et taches brunes tige et déformation des fruits causées par les virus (T.S.W.V).

2.3.3 Mosaïque du concombre : Cette maladie est causée par le virus C.M.V (Cucumber Mosaic Virus), les plantes infectées par ce virus se rabougrissent et prennent un aspect buissonnant. Les feuilles sont un peu élargies et tachetées. Les fruits sont de petite taille (**Figure 23**). (Blancard. 1988).



(Zitter, 2001)

Figure 23 : Mosaïque de concombre.

2.3.4 Maladie des feuilles jaune en cuillère : Cette maladie est causée par le virus T.Y.L.C.V (Tomato Yellow Leaf Curl Virus). Les symptômes caractéristiques apparaissent 15 jours à trois semaines après l'infection (Bernard. 2003). La croissance des plantes atteintes est fortement perturbée (nanisme), (**Figure 24.B**). Les feuilles sont de taille réduite et présentent un jaunissement et/ou un enroulement, en forme de cuillère (Bernard et al 2003), (**Figure 24.A**). En cas d'infection précoce, les plantes sont naines et ne produisent plus de fruits. (Dalmon et al. 2000).



A- Feuilles enroulées en forme de cuillère.



B- Plante naines.

Figure 24 : Les symptômes de TYLCV sur tomate (Dalmon et al, 2000)

3. Moyens de lutte :

La lutte doit être d'abord préventive, il convient d'éliminer les plantes malades et les résidus de culture, ainsi que l'utilisation des semences saines (Besri, 1979). Pour atténuer la gravité des attaques parasitaires, conseillé d'adopter des rotations et d'assolement adéquats, afin de perturber leurs cycles de développement (Besri. 1975).

Est souvent fait recours aux traitements chimiques à l'aide de fongicides systémique ou de contact. Les formes de conservation, telles que les sclérotés et les clamidospores peuvent persister pour de longues durées dans les couches profondes du sol et dans les cas des pathogènes doués de potentialités de conservation, sur ou dans le sol, ces procédures chimiques souvent sont inefficace (Maraitre et al. 1973).

En plus des procédures d'amélioration génétique de variétés résistantes ou tolérantes, d'autres techniques commencent à se développer telle que le greffage des variétés sensibles sur un porte greffe résistant à plusieurs maladies, actuellement apprécié par leur productivité et la qualité des fruits, offre une solution temporaire mais elle donne de bons résultats dans plusieurs pays du monde (Latterot et al. 1988).

4-Les pesticides

Le terme «pesticide» est donc d'introduction récente. Il s'est substitué à «produit antiparasitaire» et à «produit phytopharmaceutique», qui n'ont pas exactement le même contenu. On peut définir un pesticide comme étant, à l'exclusion des produits pharmaceutiques et vétérinaires, une substance ou une préparation utilisée pour lutter contre des êtres vivants nuisibles à l'homme de façon directe ou indirecte.

Selon la nature des nuisibles auxquels ils sont destinés, les pesticides seront dénommés **insecticides**, **acaricides**, **nématocides**, **fongicides**, **rodenticides** ou **herbicides**. Les pesticides agricoles, très importants par la diversité de leur action et de leurs applications et par les répercussions de leur usage, par les études auxquelles ils donnent lieu, ne représentent cependant qu'une partie des pesticides. Le terme général englobe les insecticides utilisés pour détruire les insectes vecteurs de maladies et ceux qui dans nos maisons nuisent à notre confort, les fongicides qui protègent les bois ouvrés contre les champignons destructeurs, les insecticides encore, qui évitent ou limitent les dégâts des insectes du bois ou des charpentes, etc.

4-1. Classification des pesticides :

4-1. Les insecticides :

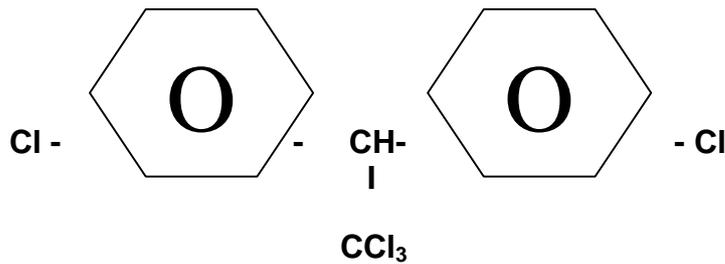
Par définition, se sont des substances ou préparations permettant de lutter contre les insectes. Au cours de toute l'histoire de la phytopharmacie, les insecticides ne sortent pas de la fourchette des grandes familles qu'a connue l'évolution des produits phytosanitaires.

4-1-1. Famille des organochlorés :

Chez les organochlorés c'est la présence de l'halogène **Cl** qui augmentent leur activité neurotrope, sa position sur la molécule est très importante par rapport à cette activité insecticide. Selon la variation du chlore on distingue 4 groupes :

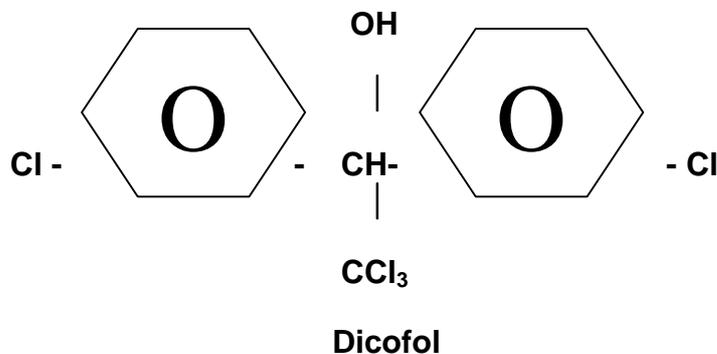
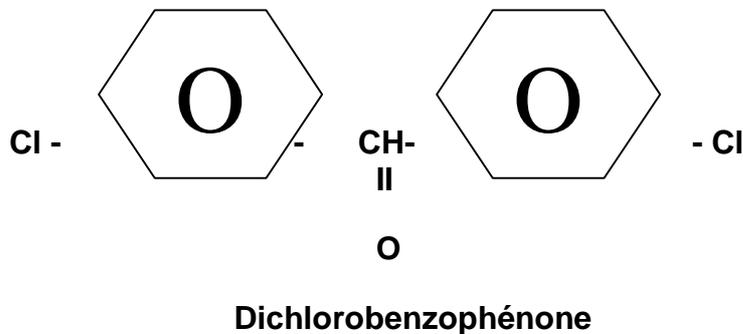
4.1.1.1. D.D.T. et dérivés :

C'est le 2,2 bis (parachlorophényl) 1,1,1- trichloroéthane. De façon moins précise : Dichloro – Diphényl - Trichloroéthane



Métabolisme : Après pénétration du produit par les différentes voies à l'intérieur de l'organisme, trois voies ou types de réactions déterminant la dégradation de la molécule initiale en 5 produits dérivés à savoir :

- **Oxydation**, donnant selon le cas du D.D.A., du Dicofol ou de la Dichlorobenzophénone



- **Déhydrochloruration**, donnant le D.D.E. (dichloro- Diphényl- Ethane). C'est un mode résistance chez certains insectes disposant d'une déhydrochlorurase appropriée.
- **Déchloruration**, donnant le D.D.D.

4.1.1.2. Les cyclodiens chlorés :

Le chlordane constitue la figure de proue de cette famille, dont divers constituants ont été largement développés tels que : l'Héptachlore, l'Aldrine et l'Endosulfan.

C'est des produits caractérisés par une toxicité très élevée, et une grande stabilité, avec la possibilité de se fixer sur certains substrats végétaux (tubercules, racines et plantes).

Métabolisme : Chez les insectes, il n'existe souvent aucune dégradation. On a vu l'Endosulfan donner son sulfate, mais ce dernier reste tout aussi insecticide.

4.1.1.3. L'Héxa-Chlorocyclo-Héxane (H.C.H.) :

Après application, il confère au denrées un goût de moisi, ce qui a mené à l'abandon du H.C.H. dans la plupart de ses emplois. On ne retient plus que la préparation d'appâts, notamment pour la lutte anti-acridienne pour laquelle, grâce à sa constante efficacité et à son faible coût, il reste pour longtemps irremplaçable.

4.1.1.4. Le Lindane :

Le Lindane ne présente pas les inconvénients que possède les autres représentant de sa famille, par sa polyvalence et sa stabilité, il peut être un insecticide d'avenir à condition de l'inscrire dans les limites de son utilisation.

Métabolisme : Sa métabolisation aboutie à des phénols, puis à des sulfates solubles ou associés à l'acide glucuronique, qui sont éliminés. Chez les mammifères, il est légèrement accumulé dans les lipides, il provoque lui même sa propre régulation par activation des enzymes des microsomes hépatiques.

4.1.2. Famille des organophosphorés :

Chez les organochlorés c'est la présence de l'halogène **P** qui augmentent leur activité neurotrope, sa position sur la molécule est très importante par rapport à cette activité insecticide. Selon la variation du noyau de base on distingue plusieurs molécules. Elles peuvent présenter des capacités de pénétration dans les plantes allant de la systémicité complète à la non systémicité.

Métabolisme : Ils subissent diverses transformations métaboliques dans les organismes animaux et végétaux. Le plus courant c'est la réaction de dégradation :

- En générale par des phosphatases (H_3PO_4).
- Parfois par des amidases l'orsque il y a la présence de la molécule carboxamide (O – C – N)



4.1.3. Famille des carbamates :

Se sont des insecticides et acaricides de développement. Les premiers insecticides développés sont l'Isolane et le carbaryl

Métabolisme :

- **Chez les animaux**, de très nombreuses métabolites non identifiés sont issus variant selon la molécule et selon l'espèce par le biais de **rupture de la liaison O = C- N** , **Hydroxylation** , ou encore **Hydrolyse**.

- Chez les plantes, grâce à l'hydroxylation ou la sulfoxydation, la molécule aboutie à des molécules hydrosolubles ou extractibles, donc non identifiables.

4.2. Les nématocides

Mise à part les dégâts qu'ils infligent aux végétaux, les nématodes sont des ennemis redoutables intenses, jouant un rôle primordial dans la transmission des maladies virales et certaines maladies cryptogamiques. On distingue deux groupes de nématocides :

4.2.1. Les nématocides de pré-culture :

Très phytotoxique, leur utilisation n'est possible qu'en dehors de la présence de la culture. Celle-ci peut être semée qu'après la disparition des dernières traces du toxique.

- **Le Monobromométhane**, utilisable sous forme de liquide sur la surface du sol. Il est actif sur les nématodes endo. et ectoparasites des organes terricoles.

- **Le Dibromométhane**, utilisable sous forme de liquide, mais cette fois – ci en injection dans le sol 15 jours avant le semis, il est suggéré pour les nématodes endoparasites des cultures légumières.

4.2.2. Les nématocides des cultures en place :

Leur utilisation est possible juste avant le semis, ou encore sur la culture en place. Leur application se fait par épandage localisé et non en épandage généralisé. Ce groupe de nématocides présente aussi des produits systémiques, qui permettent de maîtriser les nématodes des parties aériennes.

4.3. Les herbicides :

Se sont des substances destinées à lutter contre les mauvaises herbes. Ils sont appliqués suivant plusieurs facteurs à savoir :

- Le mode de pénétration.
- La nature de la culture en place.
- Le cycle phénologique de la plante cultivée.
- Le cycle phénologique de la mauvaise herbe.

On distingue trois modes de pénétration à savoir :

4.3.1. Les herbicides de contact :

Ils provoquent des dégâts à l'endroit précis où ils rentrent en contact avec la plante à détruire, ils ne sont pas véhiculés à l'intérieur de l'organisme végétal.

4.3.2. Les herbicides systémiques :

Ils sont absorbés par la plante, ces herbicides sont susceptibles après transformation d'atteindre les sites sensibles. Il faut noter trois types :

- **Herbicides à absorption foliaire**, ils sont absorbés par le système aérien de la plante, dans ce cas le stade de l'adventice à traiter ne détermine pas l'époque de traitement.
- **Herbicides à absorption racinaire**, ils sont absorbés par le système racinaire, ils agissent rapidement, et peuvent limiter au maximum la concurrence de la plante adventice avec la plante cultivée.
- **Herbicides à pénétration mixte**, ce sont ceux qui associent la pénétration foliaire à la pénétration racinaire. Il existe d'autres qui ont une action mixte, par contact et par systémie.

4.3.3. Les herbicides inhibiteurs de la germination :

Ce sont des composés qui inhibent la germination des graines adventices, on les utilise en pré-semis ou pré-levée de la culture.

4.4. Les fongicides :

Les fongicides sont des substances destinées à lutter contre les maladies cryptogamiques, ils sont soit :

- Fongistatiques : Perturbent la prolifération du mycélium et des structures de reproduction du champignon.
- Antisporulants : Empêchent la production des spores.
- Inhibiteurs de germination : Empêchent la germination des spores.
- Fongicides : Détruisent et dévitalisent les organismes fongiques.

Tous les fongicides ont le même mode d'action, ils agissent sur l'activité métabolique « anabolisme, catabolisme » en inhibant certains enzymes donc aboutissent au dérèglement des fonctions vitales.

Partie II

Matériels et Méthodes

Matériels et Méthodes

1. Présentation de la région d'étude

Notre étude a été réalisée au niveau de deux régions de la wilaya de Tipaza :

Menaceur, commune qui dépend administrativement de la Daïra de Sidi Amar, (wilaya de Tipaza). Elle s'étend sur une superficie de 19.115 hectares. Cette région est délimitée au nord par la commune de Cherchell, à l'Ouest par la commune de Sidi Semiane, au Sud par la wilaya d'Aïn Defla et à l'Est par la commune de Sidi Amar et Meurad. Comme l'ensemble du territoire sub littoral de Tipaza, Menaceur se caractérise par un climat méditerranéen continental, appartenant dans son ensemble à l'étage bioclimatique semi -aride, a été chaud et sec. Une telle donnée a des conséquences sur les exploitations agricoles de la majorité de cette commune. La région reçoit en moyenne 600 mm/an de pluie.

Cherchell, chef lieu de Daïra située sur le littoral dans la région Nord centre de l'Algérie est localisée dans la zone Ouest de la wilaya entre Tipaza et Ténès. Elle se trouve à 100 Km d'Alger la capital et à 28 Km de Tipaza, son chef lieu de wilaya. Le territoire de la commune de Cherchell s'étend sur environ 13.000 hectares dont 85% située en zone montagneuse, soit 11.000 ha. Cette région est délimitée par la mer méditerranée au nord, Tipaza et Nador à l'est, Sidi Ghiles à l'ouest, Menaceur au sud, Sidi Amar au sud est, et Sidi Semiane au sud ouest.

La pluviométrie annuelle varie de 600 à plus de 1000 mm (600 à 800 mm sur 55% du massif, 800 à 1.000 mm sur 38% du massif et plus de 1000 mm sur 7% du massif). L'humidité relative est élevée, notamment sur le versant nord qui reçoit l'influence directe de la mer. Les températures y sont clémentes avec une moyenne annuelle de 20- 25°C. Les minimums absolus sont très modérés et rarement négatifs.

2. Prospections sur terrain

Nos prospections ont touché deux exploitations privées d'une vocation principale en cultures maraichères et occasionnellement en cultures céréalières (orge, blé ou avoine). Nos sorties sur terrain se sont déroulées pendant la période allant de Décembre 2013 jusqu'à juin 2014. Les cultures de tomate concernées par notre travail sont :

- **Culture sous serre** : une exploitation à Menaceur pour 11 serres placées et une exploitation à Cherchell pour 08 serres placées.

Nous avons observé l'aspect phythotechnique et l'aspect phytosanitaire des parcelles. Nous avons recueilli quelques informations concernant la conduite culturale, le précédant cultural, les variétés cultivées et surtout les traitements phytosanitaires appliqués. Egalement, nous avons localisé les plantes présentant un

aspect anormal (anomalies morphologiques ou de croissance) par rapport à l'aspect général de la culture.

Parmi les informations recueillies auprès des agriculteurs, nous nous sommes particulièrement intéressés aux opérations de fertilisation et de couverture phytosanitaire, pour évaluer leur impacte sur le développement de maladies.

A cet effet nous avons établie un questionnaire (Annexe 1) résumant les éléments de réponses pouvant nous aider directement ou indirectement dans la compréhension des situations des maladies étudiées.

3. Travaux culturaux

Les prospections effectuées en culture sous serre concernent deux exploitations, où nous avons noté les principales opérations effectuées en conduite culturale. (Tableaux N°8 et 9).

3.1 Exploitations de Menaceur

Sur une superficie de 1 ha, il ya installation de 10 serres pour la culture de tomates et 7 serres pour la culture de poivron. Chaque serre occupe une surface de 400 m². Dans cette exploitation, la rotation est appliquée entre les cultures maraîchères (Courgette, Tomate et Concombre). En ce qui concerne les pratiques culturales, il s'agit des principales opérations de travail du sol de labour (40 à 50 cm) et de discage. L'ensemble des serres est cultivé l'hybride KAWA irrigué en goutte à goutte.

Tableau N° 6 : Techniques culturale dans les exploitations sous serre de Menaceur.

Exploitations (ha)	Assolements et rotations	Travaux culturaux
<p>Exploitation TAMLOUL-menaceur (1 ha)</p> <p>Mr HADDADOU Djaloul</p>	<p>-Rotation tomate –avoine sur une année.</p> <p>-Culture d'avoine pendant 3 ans puis installation d'une culture de tomate</p>	<p>-Labour profond de 40 à 50 cm (20 Octobre 2013).</p> <p>- Discage après 20 jours de repos, préparation des cillons et l'épandage de fumier.</p> <p>-Le semis (05 Décembre 2013), hybride (KAWA) dans des pots en plastique contenant le substrat (sol –terreau).</p> <p>-Le repiquage a été réalisé à partir de 26 Janvier 2014, avec un espacement de 20 à entre plantules et 120 cm d'interligne réparti sur 15 serres.</p> <p>-L'irrigation par goutte à goutte.</p>

3.2. Exploitation de Cherchell

A Cherchell, sur une superficie de 1 ha, il ya installation de 8 serres de tomate plus de 9 serres de concombre. Chaque serre occupe (50 × 8 m²). Dans ces exploitations, la rotation est appliquée entre les cultures maraîchères (Courgette, Tomate et Concombre). En ce qui concerne les pratiques culturales, il s'agit des principales opérations de travail du sol (labour profond de 40 à 50 cm) et un discage après 20 jours de repos. Deux hybrides sont plantés dans cette exploitation (DAWCEN et ACTANA) irriguées en goutte à goutte.

Tableau N°7 : Techniques culturales dans les exploitations sous serre de Cherchell.

Exploitations (ha)	Assolements et rotations	Travaux culturaux
<p>Exploitation Cherchell (1 ha)</p> <p>« Mr MOULOUDI Abdelkader »</p>	<p>une rotation tomate /concombre / tomate a été adopte durant la campagne 2012-2013.</p>	<p>-Labour profond de 40 à 50 cm (Novembre 2013).</p> <p>-Discage après 20 jours de repos et l'épandage de fumier.</p> <p>-Le semis (20 Décembre 2013), hybrides (DAWCEN et ACTANA) dans des pots en plastique contenant le substrat (sol – terreau).</p> <p>-Le repiquage a été réalisé le 01 février 2014, avec un espacement de 20 à entre plantules et 120 cm d'interligne réparti sur 20 serres.</p> <p>-L'irrigation par goutte à goutte</p>

4. Fertilisation

Les principaux fertilisants, utilisés pour améliorer la production ou pour corriger les carences en un ou plusieurs éléments nutritifs pour les deux parcelles prospectées sont :

- Epandage de fumier de bovins ou de volaille d'une moyenne de 6 qx/ha pendant la préparation du sol.
- L'utilisation d'engrais de type 15.15.15 (50kg/ serre) durant le semi et après le repiquage.
- Utilisation de l'engrais soluble dans l'eau durant le développement des stades phénologiques de la culture.
- Utilisation de l'amonitrate au début du stade de floraison d'une moyenne 2 qx /ha.
- Utilisation d'engrais foliaires.

5. Couverture phytosanitaire

Les traitements phytosanitaires assurés sont surtout d'ordre préventif, pour lutter contre un certain nombre de champignons et déprédateurs.

Dans les deux exploitations de cultures sous serre, nous avons remarques qu'il ya une différence d'utilisation des produits phytosanitaires. L'exploitation de Menaceur a une couverture trop chargée par rapport aux exploitations de Cherchell. L'utilisation de fongicides contre le mildiou, la fusariose, Botrytis en plus d'insecticides, plus l'utilisation des hormones de croissance.

5.1 Exploitations de Menaceur

Tableau N°8 : Traitements phytosanitaires utilisés dans l'exploitation de Menaceur.

Date de traitement	Type de traitement	Dosage	Action du produit
la période de semis			
28/12/2013	MONCOZEB	200 g / 100 L	Fongicide
06/01/2014	cuivre	300 g / 100 L	Fongicide
Repiquage			
26/01/2014	Trempage des plantules dans Fositol al + propomacobe	150 ml / 100 L	Fongicides
03/02/2014	Metalaxyl MZ	2.5 kg / 1000 L	Fongicide
	Acide aminée A44	2 L / 1000 L	Engrais
20/02/2014	Proteus (OD)	1 L / 1000 L	Insecticide
02/03/2014	Moncozeb + Cuivre	2.5 kg / 1000 L	Fongicide
18/03/2014	Pro-act	1 L / 1000 L	Fongicide
24/03/2014	Verita flash + Royral	1.5 kg + 2 L / 1000 L	Fongicide
02/04/2014	Moncizeb + Bunazol	2.5 kg + 300 ml / 1000 L	Fongicide
11/04/2014	Vabcomor (Acétamepride)	200 g / 200 l	Insecticide
	Acide aminé (Siapton)	15 L / 200 L	Engrais
16/04/2014	Privicure en goutte a goutte	1.5 L / 1000 L	Fongicide
	Metalaxyl MZ par pulvérisation foliaire	3 kg / 1000 L	Fongicide
01/05/2014	Couragaine + Abamectine	50 ml/200L+ 250 ml/ 200 L	Insecticides
01/05/2014	Curzate	1.5 kg /1000 L	Fongicide
	Chloropride	600 ml / 1000 L	Insecticide
28/05/2014	Pelte 70%	1 kg / 1000 L	Fongicide
	Moncozeb	2.5 kg / 1000 L	Fongicide
06/06/2014	Proteus OD	1 L / 1000 L	Insecticide
	Belis	0.6 kg / 1000 L	Fongicide

5.2 Exploitations de Cherchell

Tableau N°9 : Traitements phytosanitaires utilisés dans l'exploitation de Cherchell.

Date de traitement	Type de traitement	Dosage	Action du produit
Le semis réalisé au niveau d'une pépinière à Staouali (Alger)			
01/02/2014	Le repiquage	300 g / 100 L	Fongicide
	Trempage dans Fositol al		
10/02/2014	Moncozeb	250 g / 1000 L	Fongicide
	Acides aminées	150 ml / 1000 L	Engrais
18/02/2014	Provicure en goutte à goutte	2 l / 8 serre	Fongicide
	Cuivre en pulvérisation foliaire	200 g / 100 l	Fongicide
26/02/2014	Abamectine + Hexizox	250ml+100g/200L	Insecticides
05/03/2014	Proteus OD	250 ml / 200 L	Insecticide
15/03/2014	Curzate+ Moncozeb	200g+250g/1000L	Fongicides
25/03/2014	Pro-act	250 ml / 200 L	Insecticide
	Mospilan	250 ml /100 L	Insecticide
02/04/2014	Pelte 70%	100 g / 200 L	Fongicide
	Acides aminées	15 L / 200 L	Engrais
10/04/2014	Metalaxyl MZ	300 g / 200 L	Fongicide
	Proteus OD	250 ml / 200 l	Insecticide
17/04/2014	Bunazol + Probineb	60ml+200g/200L	Fongicides
26/04/2014	Abamectine	250 ml / 200 L	Insecticide
02/05/2014	Curagaine	50 ml / 200 L	Insecticide
13/05/2014	Bellis + Cuivre	60g+300g/200 L	Fongicides
25/05/2014	Chloroprid	250 ml / 200 L	Insecticide
03/06/2014	Pro-Act	250 ml / 200 L	Fongicide

6. Diagnostic symptomatologique

Le diagnostic symptomatologique a été fait sur terrain à partir de Décembre 2013 jusqu'à juin 2014. Nous avons effectué plusieurs visites dans les parcelles pour recueillir le maximum d'informations relatives à l'objet de notre étude. A cet effet nous avons établi un questionnaire (Annexe 1) résumant les éléments de réponses pouvant nous aider directement ou indirectement dans la compréhension des situations des maladies étudiées.

Dans le terrain nous avons adopté les étapes suivantes :

- Localisation des plantes ayant des anomalies morphologique ou de croissance.
- Observation et détection des symptômes et des signes des maladies.
- Observation de la variabilité des symptômes.
- Observation de la distribution des symptômes sur les plantes et sur les cultures.

6.1 Fréquences des maladies

Dans le cas de présence du même symptôme typique, de façon répétée, nous précéderons à l'estimation du nombre de plant atteints. A cet effet, nous avons compté les plants présentant le symptôme en question sur un compte au niveau de chaque serre des deux exploitations. Le comptage se fait par un calcul total des plants dans chaque serre qui se fait à partir de l'espacement entre plantules et entre lignes.

Partie III

Résultats

Résultats et discussion

1. Diagnostic symptomatologique

1.1 Descriptif symptomatologique

Nous avons constaté que les dégâts sont très importants dans les deux exploitations sous serre prospecté. Notons que les régions du littoral et sub littoral de la wilaya de Tipaza subit des variations climatiques très importantes pendant le cycle végétatif des cultures de tomate sous serre.

Nous avons observé, particulièrement la présence fréquente des symptômes suivants :

- Jaunissement des feuilles (figure 25).
- Flétrissement et dessèchement total des plants en foyers, brunissement des tiges avec de petits fruits durs et secs. Les coupes longitudinales sur tiges ont révèlè un brunissement vasculaire important (figure 26, 27, 28 et 29).
- Pourriture brune, marron des fruits avec flétrissement des feuilles (figure 30).
- Des pourritures racinaires (figure 31).
- Creux noir sur fruits et lésions nécrotiques sur feuille (figure 32).
- Chancre sur les fruits et tiges et dessèchement de feuille (figure 33).
- Pourriture molle de fruits et des lésions sur tige (figure 34).
- Pourriture de la tige à la limite du sol (figure 35)
- Tâches concave, situes au niveau de l'attache pédonculaire du fruit, portant une moisissure noir (figure 36).
- Pourriture sur fruit (figure37).
- Flétrissement et dessèchement des plants (figure 38 ,39).
- Chancre beige sec à la base de la tige recouverte d'un feutrage blanc.

Durant nos prospections sur terrain nous avons observés la présence des dégâts causé par le nouveau ravageur *Tutta absoluta* avec une fréquence de 40 à 80% dans l'ensemble des serres des deux exploitations (figure 40).



Figure 25 : jaunissement des feuilles.

Hybride : KAWA.
Tamloul, Ménaceur sous serre.



Figure 26 : Flétrissement total de plante de tomate.

Hybride : KAWA.
Tamloul, Ménaceur sous serre.



Figure 27 : Brunissement et nécrose des tiges avec des fruits de taille réduite.
Hybride : KAWA.
Tamloul, Ménaceur sous serre.



Figure 28 : Déssechement total des plants.
Hybride : KAWA.
Tamloul, Ménaceur sous serre.



Figure 29 : brunissement des tissus vasculaires
Hybride : DAWCEN.
Cherchell sous serre.



Figure 30 : Pourritures des fruits avec flétrissement des feuilles.
Hybride : DAWCEN.
Cherchell sous serre.



Figure 31: Pourriture des racines ave des lésions nécrotiques sur tige.
Hybride : ACTANA.
Cherchell sous serre.



Figure 32 : Creux noir sur fruits et lésions nécrotiques sur feuilles.
Pourriture des racines ave des lésions nécrotiques sur tige.
Hybride : ACTANA.
Cherchell sous serre.



Figure 33 : Chancre sur fruit et tige et dessèchement des feuilles.
Hybride : KAWA.
Tamloul, Ménaceur sous serre.



Figure 34 : Pourritures molle des fruits et dessèchement des feuilles.
Hybride : KAWA.
Tamloul, Ménaceur sous serre.



Figure 35 : Pourritures de la tige à la limite du sol.
Hybride : ACTANA.
Cherchell sous serre.

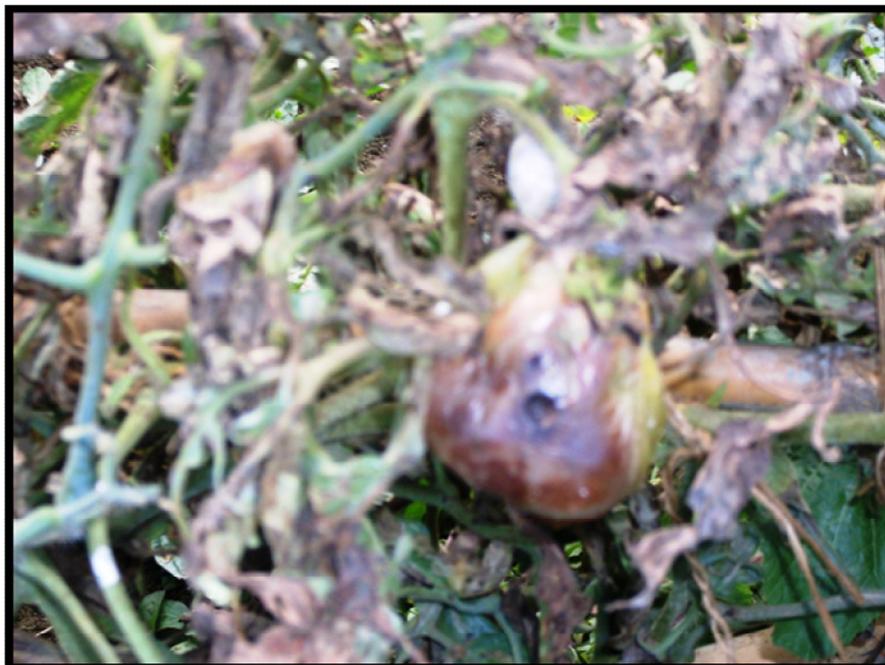


Figure 36 : Moisissure noir
Hybride : ACTANA.
Cherchell sous serre.



Figure 37 : Pourriture de fruit
Hybride : DAWCEN.
Cherchell sous serre.



Figure 38 : Flétrissement total des plants.
Hybride : DAWCEN.
Cherchell sous serre.



Figure 39 : Dessèchement de plant de bas ver le haut.
Hybride : ACTANA
CHERCHELL sous serre.



Figure 40 : Dégâts causés par *Tutta absUluta*.

1.2 Analyses symptomatologique :

Sur la base des symptômes observés et identifiés lors de nos prospections, sur les deux exploitations confondues, nous avons noté la présence de multiples symptômes typiques révélateurs de maladies fongiques connues.

Selon la présence des symptômes typiques invoqués précédemment, nous avons recensé la présence des maladies suivantes :

- La fusariose vasculaire : flétrissement, dessèchement des plants et pourriture racinaire. Les deux exploitations sont atteintes.
- La verticilliose : flétrissement et dessèchement des feuilles. Ces symptômes ont été rencontrés au niveau des deux exploitations.
- L'alternariose : Creux noir sur fruits et lésions nécrotiques sur feuilles. Nous avons enregistré la présence de ce symptôme au niveau de l'exploitation Menaceur par une fréquence élevée par rapport à l'exploitation de Cherchell.
- Les autres maladies sont apparues de façon sporadique dans les deux exploitations, à l'exemple du Botrytis qui est présent au niveau de l'exploitation de Ménaceur.

1.3 Fréquences des maladies

Sur la base des symptômes typiques observés durant nos prospections sur terrain, nous soulignons des différentes fréquences des maladies installées.

La fusariose vasculaire : toutes les serres des deux exploitations sont atteintes, et les fréquences varient de 3,61% (serre n°8 à Menaceur et serre n°7 à Cherchell) à 16,42% (serre n°6) à Ménaceur et à Cherchell (serre n°4). Les autres serres, les fréquences varient de 4,97% à 15,88%, au niveau des serres des deux localités : Menaceur et Cherchell.

La verticilliose : les symptômes ont été rencontrés au niveau de deux serres pour chaque exploitation; à Menaceur (serre n° 4) avec un taux de 3,76% et une fréquence de 3,61% (serre n° 7). A cherchell (serre n°2) avec un taux de 3,76% et une fréquence de 3.61% (serre n°5).

L'alternariose : Nous avons enregistré la présence de ce symptôme au niveau de deux serres pour chaque exploitation par une fréquence de 7,12% et 3,24% (serre n° 5 et 8 à Ménaceur) et (serre n° 3 et 7 a Cherchell).

Il apparaît que l'ensemble des serres des deux exploitations sont affectées, au moins par l'une des affections suscitées. Les niveaux d'affections varient de 7,94% à 16,42% (Tableau N°10).

Tableau N°10: Fréquence de la maladie dans les exploitations prospectées.

Localisation des serres maladies	Exploitation de Ménaceur										Exploitation de Cherchell							
	S N°1	S N°2	S N°3	S N°4	S N°5	S N°6	S N°7	S N°8	S N°9	S N°10	S N°1	S N°2	S N°3	S N°4	S N°5	S N°6	S N°7	S N°8
Fusariose	8,12%	15,88%	7,94%	9,41%	4,97%	16,42	5,77%	3,61%	9,92%	9,02%	7,94%	9,41%	8,12%	16,42%	15,88%	9,92%	3,61%	4,97%
Verticilliose	0%	0%	0%	3,76%	0%	0%	3,61%	0%	0%	0%	0%	3,76%	0%	0%	3,61%	0%	0%	0%
Rhizoctone	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2,53%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	%	%	2,53%
Alternariose	0%	0%	0%	0%	7,12%	0%	0%	3,24%	0%	0%	0%	0%	7,12%	0%	0%	0%	3,24%	0%
Sclerotinia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1,81%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1,81%
Botrytis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4,69%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	8,12%	15,88%	7,94%	13,17%	12,09%	16,42%	11,91%	8,66%	9,92%	13,71%	7,94%	13,17%	15,24%	16,42%	19,59%	9,92%	6,85%	9,31%

S : serre

Conclusion

Les maladies de la tomate sont considérées comme des attaques très redoutées par les maraichers, en raison des forts dégâts qu'elles occasionnent qui causent des pertes quantitativement et qualitativement. Les zones du littoral de la wilaya de Tipaza, dont l'évolution des surfaces de cette culture est très importante ces dernières années, offrent des conditions très favorables (sol et climat) à leur développement. Notre étude a été réalisée sur les cultures de tomate sous serre aux niveaux de deux exploitations, situées dans les communes de Ménaceur et de Cherchell (Wilaya de Tipaza). Nos prospections sur terrain ont permis d'identifier la présence des symptômes typiques révélateurs de certaines maladies fongiques connues, telles que la fusariose vasculaire, la verticilliose, l'alternariose, des attaques de Botrytis, de Rhizoctonia et de Sclerotinia.

Les maladies causées par les champignons telluriques sont les plus dominantes dans les deux exploitations prospectées (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *verticillium sp*, *Rhizoctonia sp*). Ces agents sont difficiles à contrôler en raison de leurs lieux et formes de conservation dans les couches profondes du sol ou dans les débris végétaux (chlamydospores, microsclérotés, mycélium), en plus des gammes d'hôtes qui sont susceptibles.

Nous avons constaté que les agriculteurs utilisent les méthodes les plus classiques durant l'installation de leurs cultures, cette situation est due au manque d'informations de base, surtout sur les maladies et leurs cycles de développement et de propagation. Dans les pratiques culturales, il y a lieu de signaler la présence de multiples facteurs favorisant l'installation et le développement de ces affections fongiques.

Même la couverture sanitaire assurée, que ce soit à titre préventif ou à titre curatif, reste dans sa pratique inadéquate. Les raisons de l'échec nous semblent associées au choix des formulations (moins chères et plus disponibles), ainsi que le non respect des modalités et des époques d'utilisation. Souvent les cibles et les caractéristiques des fongicides ne sont pas adéquates. La majorité des produits utilisés dans les deux exploitations étudiées sont de type anti-oidium et anti-mildiou, administrés sans respect des recommandations et des époques d'emploi. Une telle situation, est à la fois source de pertes financières inutiles, ajoutées à la charge des producteurs, en plus des risques de pollution des sols, et surtout l'adaptation et le développement des formes parasitaires résistantes à ces produits, qui sont de large utilisation chez les agriculteurs.

Il est nécessaire que les organismes concernés, notamment les services de protection phytosanitaire, développent des campagnes de sensibilisation et de vulgarisation, pour rationaliser l'emploi et l'usage des pesticides afin de réduire l'impact et les dégâts de ces maladies.

Liste des tableaux

Tableau 01 : prélèvement des éléments minéraux par la tomate en (kg/ha).....	2
Tableau02 : Evolution de la production mondiale de la (entonces/an.).....	3
Tableau 03 : Evolution des superficies, de la production et du rendement deLa tomate en Algérie.....	3
Tableau 04 : Evolution des superficies de la production et du rendement de la tomate dans la wilaya de Tipaza	4
Tableau05 :Principaux ravageurs des cultures de la tomate	5
Tableau 06 : Techniques culturale dans les exploitations sous serre de Menaceur	26
Tableau 07 : Techniques culturales dans les exploitations sous serre de Cherchell	27
Tableau 08 : Traitements phytosanitaires utilisés dans l'exploitation de Menaceur.	28
Tableau 09 : Traitements phytosanitaires utilisés dans l'exploitation de Cherchell	29
Tableau 10 : : Fréquence de la maladie dans les exploitations prospectées.....	41

Liste des figures

Figure 01 : Chancre bactérien sur fruit et feuille causé par <i>Clavibacter michiganensis subsp michiganensis</i>	6
Figure 02 : Taches brunes sur feuilles et fruits causé par <i>Pseudomonas syringu</i> é <i>pv tomato</i>	6
Figure 03 : Taches bactériennes causées par <i>Xantomonas compestris pv. Vesicatoria</i>	7
Figure 04 : Flétrissement causé par <i>Ralstonia solanacearum</i>	7
Figure 05 : Symptôme de <i>sclerotium rolfsii</i> sur tige ey racine plus sclérotés.....	8
Figure 06 : Brulure ou Alternariose par <i>Altrnaria solani</i>	9
Figure 07 : chancres d'Aalternaria causé par <i>Alternaria altermata f. sp lycopersic</i>	10
Figure 08 : Taches sombres causé par <i>Stemphylium floridanum</i> et <i>S. botryosom</i>	10
Figure 09 : Taches claires sur feuilles causés par <i>Cladosporium fulvum</i>	11
Figure 10 : Mildiou causé par <i>Phytophthora infestans</i>	11
Figure 11 : Oïdium sur feuilles causé par <i>Léveillila taurica</i>	12
Figure 12 : Lésions circulaires sur feuilles causé par <i>Septoria lycopersici</i>	12
Figure 13 : Flétrissement des feuilles causé par <i>Verticillium dahliae</i> et <i>V. albo-atrum</i>	13
Figure 14 : Pourriture brun causé par <i>Phytophthora parasitica</i>	13

Figure 15 : Lésions superficielles noirs et bruns avec pourriture des fruits cusé par <i>Pithium, phytophthora, Rhizoctonia, et Alternaria</i>	14
Figure 16 : Fontes de semis causées par <i>Pythium sp, Phytophthora sp, Rhizoctania sp.</i>	14
Figure 17 : Pourritures des racines avec brunissement vasculaire causée par <i>Fusarium oxysporum f. sp, radicis – lycopersici</i>	15
Figure 18 : Brunissement de tissu vasculaire causé par <i>Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici</i>	15
Figure 19 : Lésions entourés par une moisissure sur tige causé par <i>Sclerotinia sclerotorium et S.minor.</i>	16
Figure 20 : Les symptômes de pourriture gris de	17
Figure 21 : Fruits nécrosées de couleur vert et brun causé par le (TMV).....	17
Figure 22 : Feuilles enroulées de couleur bronzée, nécroses et taches brunes tige et déformation des fruits causées par les virus (T.S.W.V).....	18
Figure 23 : Mosaïque de concombre.	19
Figure 24 : Les symptômes de TYLCV sur tomate	19
Figure 25 : jaunissement des feuilles .Hybride : KAWA. Tamloul, Ménaceur sous serre.....	32
Figure 26 : Flétrissement total de plante de tomate.Hybride : KAWA. Tamloul, Ménaceur sous serre	32
Figure 27 : Brunissement et nécrose des tiges avec des fruits de taille réduite .Hybride KAWA Tamloul, Ménaceur sous serre.....	33
Figure 28 : Déssechement total des plants.Hybride : KAWA. Tamloul, Ménaceur sous serre.....	33
Figure 29 : brunissement des tissus vasculaires Hybride : DAWCEN .Cherchell sous serre.....	34

Figure 30 : Pourritures des fruits avec flétrissement des feuilles.Hybride : DAWCEN. Cherchell sous serre.....	34
Figure 31 : Pourriture des racines ave des lésions nécrotiques sur tige. Hybride : ACTANA. Cherchell sous serre.....	35
Figure 32 : Creux noir sur fruits et lésions nécrotiques sur feuilles.Pourriture des racines ave des lésions nécrotiques sur tige.Hybride : ACTANA.Cherschell sous serre.....	35
Figure 33 : Chancre sur fruit et tige et dessèchement des feuilles.Hybride : KAWA. Tamloul, Ménaceur serre.....	36
Figure 34 : Pourritures molle des fruits et dessèchement des feuilles.Hybride : KAWA. Tamloul, Ménaceur sous serre.....	36
Figure 35 : Pourritures de la tige à la limite du sol.Hybride : ACTANA.Cherschell sous serre.....	37
Figure 36 : Moisissure noir Hybride : ACTANA. Cherchell sous serre.....	37
Figure 37 : Pourriture de fruit Hybride : DAWCEN. Cherchell sous serre.....	38
Figure 38 : Flétrissement total des plants.Hybride : DAWCEN.Cherschell sous serre.....	38
Figure 39 : Dessèchement de plant de bas ver le haut. Hybride : ACTANA CHERCHELL sous serre	39
Figure 40 : Dégâts causés par <i>Tutta absUluta</i>	39

References bibliographiques

AGRIOS G.N., 1997. plant pathology. san Diego: academic press

ANNONYME., 2007. Bulletin statistique série B du ministère de l'agriculture

ANNONYME., 2009. Bulletin statistique série B du service agricole de la wilaya de Tipaza (DSA).

ANSTETT., 1976 . la fertilisation des cultures maraichères sous-serre B.T .L, n°217 ,paris,36p

BARNETT, H ET HUNTER, B., 1972. Illustred genera of imperfecti fungi.3 edition . burgess publication company.293p.

BENABADJI, N., 1977. Etude expérimentale de la croissance et de la reproduction de la tomate sous l'action des concentrations.

BENCHABANE, M., BAKOUR, R., TOUA, D., BOUTEKRABT, A., 2000a. Mise en évidence de l'effet antagoniste de PSEUDOMONAS FLUORESCENS de la fusariose vasculaire de la tomate. OEPP. Bulletin 30.pp234-246.

BENCHABANE, M., BOUTEKRABT, A., TOUA, D., 2000.le chancre bactérien de la tomate en Algérie. OEPP. Bulletin 30.pp 337-339.

BERNARD, R., GILES,W.,HELEN,D.S., ISABELLE,S.,JEAN M ., 2003. Les maladies à bigamovirus chez la tomate dans les départements français d'autre – Mer- le TYLCV à la réunion phyt N°562. 40 P.

BESRI., 1975. Recherches sur les fusarioses, influence du précédent cultural sur l'évolution de la maladie du Fusarium Oxysporum F. sp. lycopersici dans la rhizosphère de quelques plants. Ann. phytopathol 7 (1). Pp 1-8.

BESRI., 1979. Phase de la transmission de Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici et verticillium dahlia par les semences de quelque Variétés de tomate. Phytopte. Zeitsch 93. Pp 148-168.

BLANCARD, D., 1988. Maladies de la tomate, obresever, identifier, lutter .p.H.M. revue horticole N° 287.PP 11-208.

BOUMEDIENE, Y ., 1991. La Fusariose vasculaire de la tomate caractérisation de deux isolats de Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici, et étude du comportement de dix

CARRIER, A., 2007 cultures sous serre. Avertissement phytosanitaire, N°2 Québec. 4p.

CHAICH, K. 1987. Maladies a virus des solanées maraîchères inventaires, caractérisation et préparation de sérum spécifique. Mem , ING. AGRO. EL harrach . 50p

CHAUX c ET FOURY. , 1994. Production légumière. T3, ED .Techniques et documentations. Lavoisier, pp145-231.

CHAUX, 1972 : Production légumière.

Ed, TED et Lavoisier, 563p.M

CUPPELS, D.A. and ELMHIRST, J., 1999. Disease development and changes in the natural pseudomonas syringe pv. Tomato populations on field tomato plants, plant Dis .83 (1999) , pp. 759-764.

DALMON , A ., PETERSCHMITT , M., CIALLY , M ., DUFOUR , O., JEAY , M ., BAGET , A ., 2000 . La maladie des feuilles jaunes en cuillères de la tomate. phyto , LDV.N°527.48 p . Différents de Na cl et apport d'amendement.

EZZAHIRI B . , 2004. Index phytosanitaire du Marco. Edition ,2004. Ed. AMPP, 257p.

GRAVEL, V., MARTINEZ , C ., ANTOUN , H ., TWEBDELL , R.J .,2005. Antagonist microorganisms , with the ability to control pythium damping-off tomato seeds in rock wool. BioControl 50, 771-786.

GUIRAN de G ., 1992 , Etude comparative de la pénétration de Meloidogyne javanica et meoidogyne dans les racines des plantes-hôtes et non-votes. Cahier de l'O.S.T.R.O.M, sér.biol.10, 185-206.

JARYIS, w.r., 1989. Allelopathic control of Fusarium oxysporum f. sp. rad ices – lycopersici . In Tjamos , E.C.et C. Beckman (éditeurs). 1989. Vascular diseases of plants. NATO ASI Series, vol. H28.

JONES, J.P., OVERMAN, A. J., 1986. Management of Fusarium wilt, Fusarium crown rot, Verticillium wilt (race 2), southern blight, and root-knot of tomato on fine sandy soils. Proc Ann .meet .Fla. State hectic . Soc the society, 98:229-231.

KOLEV, 1976.Les cultures maraîchères en Algérie. Légumes –Fusarium Tome 1, pp 2-35.

LAUMONNIER ., 1979 les cultures légumineuses et maraîchères Tome III , Ed paris , 127p

LOUWS , F .J ., WILSON , M., CAMPBELL,H. L., CUPPELS , d. A., JONES ,J.B ., SHOEMAKER , P.B ., SAHIN, F ., MILLER ,S.A ., 2001. Field control of bacterial spot, and bacterial speck of tomato using a plan activator. Plant dis . 85 , 481-488.

MARAITRE, H., MAYER, J., A., 1973. La fusariose de la tomate. Symptôme race physiologique, lutte chimique et Résistance variétal. Ann. phytopathol 52. Pp 187-202.

MAZLIAK, P., 1989. Physiologie végétal, nutrition et métabolisme Ed. HERMANN. Paris, 3149 p.

MOUHOUCHE., 1983. Influence du rationnement de l'eau sur la production de la tomate industrielle. journées sur la tomate industrielle à L.I.D.C. I- Avril 1983, 25 p.

MOUSARD, L., 1988. Qualité de la tomate de serre, conduite de l'alimentation hydrominérale, culture sur substrat. Revue horticole. N° 291. PP.3-35

ROWE, R.C., 1982. Tomato diseases :the silent enemy . I . [verticillium, fusarium, Alternaria, phytophthora, sartorial]. Am. Veg. Grower Greenhouse Grower, 30 (8) : p. 12, 14,

SACCARDO, F., C.A. campiotti, D. Chiaretti., 1986. The use of disease resistant tomato varieties in greenhouse production under different climate condition. Acta-Hortic.176: 177-182.

SALOUM, M., 1986. contribution à l'étude de la fusariose vasculaire de la tomate sur le littoral algérois. Thèse. ING. AGR. I.N.A. El Harrach. 65p

Sesser, J. N., CARTER C. C, Taylor, A.L., 1982. A guide to the development of a plant pathology program. Coop publ. dept. plant pathol., north carolina state Univ., and the U.S. Agency Int. Dev. Raleigh, n.c. Pp.21.

SETTI, J., 1986 Contribution à l'étude de la fusariose vasculaire de la tomate sur le littoral algérois. Thèse. Agr. I. N. A. El Harrach. 35p.

SKIREDJ ;2006 .Fertilisation, guide pour améliorer la production des cultures, Ed Rabat, pp 1-9

TAYLOR, E.C. and F.J. D. Brown., 1976. The geographical distribution of Xiphinema and longidorus nematodes in the British isles and Ireland. Ann. Appl. Biol.84,383-402. These, ING. Agro, INA, EL- Harrach.69p.

URBANE., 1997. Introduction à la production sous-serre. Tome2. L'irrigation fertilisante. Ed Tech et Docum. Paris. France, 164p.

ZITTER, A., 2001. The long list of diseases affecting tomatoes and peppers in a wet growing season. Cornell University. Fiche technique. 6 p.

Annexe 1

Questionnaires

Renseignements recherche

Année de production.....

Nom d'agriculteur.....

Nom de l'entreprise.....

Enumérer les productions animales (s'il ya lieu) :

Enumérer les productions végétales et leurs superficies :

Production	superficie (ha)
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

TOTAL

Annexe 1

Pratiques culturales

Les types des labours avec leurs dates.....

Types de semences avec leurs dates de semis.....

Superficies et localisation des exploitations.....

Datte de repiquage.....

Rotation et assolement des cultures.....

Types d'irrigation.....

Les types des produits phytosanitaires et leurs doses.....

Le temps d'utilisation de ces produits.....

Alternances entre les produits phytosanitaires.....

Fertilisation selon les besoin de la plante

Type des engrais utilisé avec dose d'épandage.....

Dans quel stade phénologique utilisé.....

Épandage de fumier avec la quantité utilisé.....

Les observations des agricultures

L'état de la culture.....

L'estimation de rendement.....

Les symptômes observés.....

L'évaluation des pertes.....

Type des semences préférés.....

Les maladies qui existe dans les régions d'étude.....