

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de L'Enseignement Supérieur  
Et de la Recherche Scientifique  
Université de Jijel  
Faculté des Sciences  
Département de microbiologie

MB 13/06



**Mémoire**  
**de Fin d'Etude**

En Vue de L'obtention du Diplôme Des  
Etudes Supérieures en Biologie  
Cellulaire et Moléculaire  
Option : Microbiologie

**Thème**

*Contribution à l'étude des principales  
maladies cryptogamiques de tomate et  
du poivron cultivées sous serre dans la  
région de Jijel.*

Présenté Devant le Jury :

Présidente : M<sup>elle</sup> LAGOUNE S.  
Examineur : M<sup>er</sup> BOUHOUS M.  
Encadreur : M<sup>er</sup> ROUBAH M.

Présenté par :

BEN MICIA Rabah  
BOUDABA Othman  
SELOUBI Rabah.

2005-2006

## REMERCIEMENT

*Nous tenons à remercier en premier lieu dieu, de nous avoir donné la force et la volonté pour réaliser ce modeste travail.*

*Nous remercions notre honorable encadreur, M. Rouibah, pour sa précieuse aide, ses conseils et sa totale disponibilité.*

*Nous remercions M<sup>elle</sup> Lagoune pour avoir accepté de presider le jury ainsi que M<sup>r</sup> Bouhous qui a acceptée gentiment d'examiner ce mémoire.*

*Nos vifs remerciements s'adressent également à tous les enseignants qui ont participé de près ou de loin à notre formation, ainsi qu'au personnel, du laboratoire de l'insitut de biologie et de la bibléothèque de la faculté des sciences.*

*Enfin nous remercions tous ceux qui nous ont aidé à la réalisation de ce travail.*

Plan de travail

Listes des figure  
Listes des tableaux  
Introduction générale.....1

Partie théorique

**Chapitre I : Les principales plantes cultivées sous serre dans la région de Jijel**

1- La tomate .....2  
1-1-Historique .....2  
1-2-Biologie de la tomate .....2  
1-2-1-La tige.....2  
1-2-2-La fleur.....2  
1-2-3-Le fruit .....3  
1-2-4- La semence .....3  
1-3- Classification botanique de la plante .....3  
1-4- Conditions de développement .....3  
2-Le poivron .....4  
2-1-Origine et description botanique de la plante .....4  
2-2-Caractéristiques botanique et physiologique .....4  
2-2-1-Le système racinaire .....5  
2-2-2-La tige et les axillaires.....5  
2-2-3-La feuille .....5  
2-2-4-La fleur.....6  
2-2-5-Le fruit et les graines .....6  
2-3-Les exigences climatiques .....6  
2-3-1-Les températures .....6  
2-3-2-Hygrométrie de l'air et humidité du sol .....6  
2-3-3-Luminosité ou intensité lumineuse .....7

**Chapitre II :Les principales maladies fongiques qui attaquent la tomate et le poivron**

1- Les champignons pathogènes de la tomate .....8  
1-1-La fusariose.....8  
1-1-1-Agent causal.....8  
1-1-2-Biologie du champignon.....8  
1-1-3- Symptômes.....8  
1-2-Le mildiou.....9  
1-2-1-Agent pathogène.....9  
1-2-2-Biologie du champignon.....9  
1-2-3- Symptômes .....10

1-3- L'altérariose.....	10
1-3-1-Agent causal.....	10
1-3-2-Biologie du champignon.....	11
1-3-3- Symptômes .....	11
1-4-La verticilliose.....	11
1-4-1-Agent pathogène.....	11
1-4-2-Biologie du champignon.....	11
1-4-3- Symptômes.....	12
1-5-L'oïdium.....	12
1-5-1-Agent causal.....	12
1-5-2-Biologie.....	12
1-5-3- Symptômes.....	13
1-6-La pourriture grise .....	13
1-6-1- Agent causal.....	13
1-6-2- Biologie.....	13
1-6-3- Symptômes.....	14
1-7-La pourriture du collet.....	14
1-7-1- Agent pathogène.....	14
1-7-2- Symptômes.....	15
2- Les principales maladies fongiques qui attaquent le poivron.....	15
2-1- L'oïdium.....	15
2-1-1- Agent causal.....	15
2-1-2-Biologie du pathogène .....	15
2-1-3- Symptômes de la maladie.....	15
2-2- La pourriture grise.....	15
2-2-1- Agent causal.....	15
2-2-2- Biologie du pathogène.....	16
2-2-3- Symptômes de la maladie.....	16
2-3- La pourriture du collet.....	16
2-3-1- Agent causal.....	16
2-3-2 -Biologie du pathogène.....	16
2-3-3- Symptômes de la maladie.....	17
2-4- La fusariose.....	17
2-4-1- Agent causal.....	17
2-4-2- Biologie du pathogène.....	17
2-4-3- Symptômes de la maladie.....	17

### **Chapitre III : La lutte contre les maladies cryptogamiques de la tomate et du poivron**

1-Emploi des variétés résistantes.....	18
2-La lutte culturale .....	19
3-La lutte chimique.....	19

Partie pratique

**Chapitre I : Matériel et méthodes**

1- Description des stations visitées.....	22
2- Matériel utilisé. ....	23
2-1- Sur terrain .....	23
2-2- Au laboratoire .....	23
3- Méthodes employées.....	23
3-1- Echantillonnage .....	24
3-2- Isolement.....	24
3-3- Identification .....	24
3-4- Test fongicide.....	24

**Chapitre II: Résultats et discussion**

1-Sur terrain.....	26
1-1-Résultats.....	26
1-2-Discussion.....	30
1-3- Conclusion.....	35
2-Au laboratoire .....	36
2-1- Résultats.....	37
2-2- Discussion.....	41
2-3- Conclusion.....	42
2-4- Test fongicide.....	44
2-4-1- Résultat.....	44
2-4-2- Discussion.....	44
2-4-3- Conclusion.....	47

Conclusion générale.....	49
--------------------------	----

Résumé

Bibliographie

Liste des figures

Figure	Définition	Page
Fig. 1	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la première station : Bourmal.</i>	30
Fig. 2	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la première station : Bourmal.</i>	31
Fig.3	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la deuxième station : El-Kanar</i>	31
Fig. 4	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la deuxième station : El-Kanar</i>	32
Fig. 5	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la troisième station : Bazol</i>	32
Fig. 6	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la troisième station : Bazol</i>	33
Fig. 7	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la quatrième station : Bordj Blida.</i>	33
Fig. 8	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la quatrième station : Bordj Blida.</i>	34
Fig. 9	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la cinquième station : El-Ouana.</i>	34
Fig. 10	<i>taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la cinquième station : El-Ouana.</i>	35
Fig. 11	<i>fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans toutes les stations</i>	36
Fig. 12	<i>fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans toutes les stations</i>	36
Fig. 13	<i>colonies de Botrytis cinerea</i>	42
Fig. 14	<i>colonies de Phytophthora infestans</i>	42
Fig. 15	<i>colonies de Leveillula taurica</i>	43
Fig. 16	<i>colonies de Fusarium oxysporum.f.sp.lycopersici</i>	43
Fig. 17	<i>influence du Mancozèbe sur la croissance de Botrytis cinerea</i>	45
Fig. 18	<i>influence de l'Hexaconazole sur la croissance de Botrytis cinerea</i>	46
Fig. 19	<i>influence du Thiophanate méthyle sur la croissance de Botrytis cinerea</i>	46
Fig. 20	<i>influence du Thiram sur la croissance de Botrytis cinerea</i>	47
Fig. 21	<i>influence des différents fongicides utilisés sur le développement de Botrytis cinerea</i>	48

<i>Tableau</i>	<i>Définition</i>	<i>Page</i>
1	<i>différents fongicides utilisés dans la lutte chimique</i>	21
2	<i>Différents fongicides testés et leurs doses correspondantes</i>	25
3	<i>les différents symptômes rencontrés sur tomate et sur poivron dans les stations visitées</i>	26
4	<i>fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la première station : Bourmal</i>	27
5	<i>fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la deuxième station : El-kanar.</i>	27
6	<i>fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la troisième station : Bazol</i>	28
7	<i>fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la quatrième station : Bordj Blida.</i>	28
8	<i>fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la cinquième station : El-Ouana.</i>	29
9	<i>fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans toutes les stations .</i>	29
10	<i>fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans toutes les stations .</i>	30
11	<i>caractères morphologiques des colonies obtenues à partir de chaque symptôme apparu sur tomate dans l'ensemble des stations visitées</i>	38
12	<i>caractères morphologiques des colonies obtenues à partir de chaque symptôme apparu sur poivron dans l'ensemble des stations visitées.</i>	39
13	<i>caractères microscopiques des colonies obtenues</i>	40
14	<i>répartition des champignons recensés sur l'ensemble des stations visitées</i>	41
15	<i>efficacité de quelques fongicides sur la pourriture grise</i>	44

**Introduction**

**générale**

**Introduction :**

Selon Messiaen et *al* (1991), parmi les Solanacées les plus importantes il y a la tomate et le poivron. La tomate qui est une plante annuelle est cultivée pour ses fruits que l'on consomme à frais ou que l'on conserve. Le nom tomate désigne également le fruit de cette plante qui constitue une source alimentaire riche en minéraux et en vitamines, particulièrement les vitamines A et C. Le poivron est cultivé sous serre et en plein champ, mais il est moins demandé sur le marché par rapport à la tomate .

Ces plantes comme tous les organismes vivants, subissent l'action de divers parasites nuisibles qui attaquent directement les tissus des plantes : champignons, insectes...etc.,(Richard et Bovin, 1994).

Selon Lepoivre (2003), les champignons sont responsables de près de la moitié des maladies connues à ce jour chez les plantes cultivées.

Les maladies fongiques de la tomate et du poivron sont très nombreuses et parmi lesquelles nous pouvons citer les plus répandues et les plus graves à savoir la fusariose, le mildiou, l'oïdium, la pourriture grise...etc. Dans les conditions favorables pour le développement des champignons responsables de ces maladies, les premiers dégâts s'expriment par l'apparition de plusieurs types de symptômes : taches, nécrose, jaunissement, flétrissement ...etc. ,(Richard et Bovin, 1994).

Le but de ce travail est le recensement des maladies fongiques de la tomate et du poivron cultivés sous serre dans la région de Jijel et ce par des observations des symptômes sur terrain, prélèvement des échantillons, et analyse de ces échantillons au laboratoire. Une attention particulière sera accordé à la lutte chimique sans laquelle, la production agricole sera fortement endommagée.

# Partie théorique

# **Chapitre I**

*Les principales plantes  
cultivées sous serre dans la  
région de Jijel*

## **1- La tomate :**

### **1-1- Historique :**

L'origine de la tomate est l'Amérique du sud où on l'appelait autrefois « Pomme du Pérou », puis au Mexique où les indigènes lui donnèrent le nom « tomalti » qui dérive d'un mot aztèque « zitomate » (Kerkoud, 1991).

Lors de la découverte de l'Amérique au 16<sup>ème</sup> siècle, elle était introduite par les espagnoles, en Europe, puis transportée en France où elle est connue comme une plante ornementale, et ce n'est qu'au 18<sup>ème</sup> siècle qu'elle est considérée comme légume mais avec des doutes qu'elle soit toxique (Kerkoud, 1991).

Elle a été introduite en Afrique du nord au 18<sup>ème</sup> siècle, au Maroc d'abord, puis en Algérie et en fin en Tunisie (Kerkoud, 1991).

### **1-2- : Biologie de la tomate :**

La tomate (*Lycopersicon exulentum*) est une plante herbacée de la famille des Solanacées, qui se caractérise par un port buissonnant (Hachemi, 1999). C'est une plante ramifiée avec un système racinaire pivotant très important, profond de plus d'un mètre, et une partie aérienne qui peut atteindre deux mètres de hauteur avec des feuilles charnues et velues (Anonyme B, 1995).

#### **1-2-1- La tige :**

Les tiges sont grosses parfois ligneuses, fortement bifurquées, se soutenant difficilement sans l'aide du support artificiel et possédant des nœuds. Les feuilles sont composées de folioles ovales un peu dentées sur les bords, grisâtres à la face inférieure, souvent repliées en forme de cuillère ou même à bords roulés en dessus (Hachemi, 1999 et Anonyme B, 1995).

#### **1-2-2 : La fleur :**

Les fleurs de tomate sont réunies en bouquet de trois à huit fleurs chez les variétés fixes et au delà, chez les variétés hybrides (Hachemi, 1999).

**1-2-3 :le fruit :**

Le fruit est une baie charnue se trouvant sous différentes formes: allongées, rondes, oblongues ou ovoïdes, de taille petite, moyenne ou grande, c'est une placenta très développée réniforme dans ses loges se trouve 80 à 500 graines pesant 2.5 à 3.5 grammes. Elles sont généralement rouges, il existe cependant des variétés jaunes, oranges, roses et même blanches (Hachemi, 1999), ces différentes colorations sont dues à des pigments notamment la carotène, précurseur de la vitamine A et C, la Xanthophylle et le Lycopène.

**1-2-4 : La semence :**

La semence de la tomate est de petite taille ce qui peut être gênant pour le semis direct de précision. Pour cette raison, les graines commercialisées sont souvent livrées élaborées et brossées (Hachemi, 1999).

**1-3 : classification botanique de la plante :**

Selon (Anonyme B, 1995), la tomate est classée comme suit :

Embranchement	:	Phanérogames
S/ embranchement	:	Spermaphytes
Classe	:	Polemoniales
Famille	:	Solanacée
Genre	:	Lycopersicon
Espèce	:	<i>Lycopersicon esculentum</i> .

**1-4- Conditions de développement :**

La croissance et le développement de la tomate sont favorisés si la culture à lieu dans un climat chaud. Le froid et l'humidité excessive ne lui conviennent pas, bien que suivant la variété choisie pour la plante dans le potager, on puisse obtenir des récoltes plus au moins bonnes. Dans les régions froides, l'époque de culture se réduit au printemps et à l'été, hors des risques de gel (en plein champ). Une température moyenne de 18 à 20 c<sup>0</sup> est parfaite. La plante n'est spécialement exigeante pour le sol

et les possibilités sont nombreuses à cet égard. Toute fois, on peut choisir de planter dans un sol profond bien aéré et riche en matière organique (Alonso et Souza, 1998).

La fumure de fond joue un rôle essentiel pour la tomate ainsi que l'arrosage qui est l'une des principales exigences pour la culture de la tomate (Alonso et Souza, 1998).

## **2/le poivron :**

### **2-1/ origine et description botanique de la plante :**

Selon Dubon (2001), le poivron est l'appellation française du piment doux à gros fruit. Il vaut mieux employer le terme piment, qui lui, englobe à la fois les piments à fruits doux et les piments à fruits petits et à saveur plus ou moins brûlante, contenant de la capsaïcine.

Le piment appartient à la grande famille d'origine tropicale des Solanacées, qui comprend également, la tomate, la pomme de terre,.....etc. Il appartient au genre *Capsicum*, et est l'une des cinq espèces domestiquées par les premiers habitants du Mexique, d'Amérique du sud et d'Amérique centrale : *C. pubescens*, *C. baccatum*, *C. annuum*, *C. chinense* et *C. frutescens* (Palloix et Phalyt, 1995).

Le piment *C. annuum* est l'espèce la plus importante sur le plan économique et sa culture s'est développée en Bolivie, puis il fut introduit en Europe à la fin du 15<sup>ème</sup> siècle, ensuite il s'est diffusé dans le monde entier (Palloix et Phalyt, 1995).

### **2-2/ caractéristiques botaniques et physiologiques :**

Selon Dubon (2001), la plante du piment se cultive sous nos climats comme une plante herbacée, annuelle, bien qu'elle puisse repousser et produire plusieurs fois dans les zones tropicales. L'ensemble de la végétation est glabre, avec des tiges droites à croissance déterminée, de hauteur et de forme très variables selon les cultivars et les conditions de culture.

Le piment est plus sensible à l'humidité du sol que la tomate et moins tolérant à la salinité. Il préfère des sols profonds, riches en matière organique, souples, bien aérés,

perméables et irrigables. Il n'est pas particulièrement sensible à l'acidité du sol et s'adapte bien au PH compris entre 5,6 et 7,8 (Palloix et Daubeze, 2002).

### **2-2-1/ le système racinaire :**

D'après Dubon (2001), il est constitué d'une racine pivotante à partir de laquelle partent des racines latérales. L'ensemble des ramifications prend d'abord une forme de pointe de flèche au bout de laquelle s'effectue la croissance, puis ensuite se forme un chevelu dense de racine. Ces racines s'enfoncent dans le sol à une profondeur de 30 à 60 cm avec une distribution hétérogène. Leur croissance horizontale atteint 30 à 50 cm.

Le système racinaire du piment est relativement réduit par rapport à la plante. Il représente en poids entre 7 à 17% de la plante totale selon le type variétal et le type de culture (Dubon, 2001).

### **2-2-2/ la tige et les axillaires :**

Selon Molot et *al* (1990), on distingue trois phases dans le développement de la plante : La croissance de la tige est d'abord monopodiale avec émission de 8 à 12 feuilles selon le cultivar, puis sympodiale : le méristème apical se transforme en bouton floral tandis qu'à l'aisselle de la dernière feuille initiée, le bourgeon axillaire émet 2 à 3 tiges secondaires qui forme la fourche. Puis, sur chaque ramification, la fleur est terminale : elle est située à la hauteur de la feuille initiée et accompagnée d'un bourgeon axillaire qui donne à nouveau 2 et parfois 3 tiges secondaires. Ensuite les ramifications se succèdent selon le mode dichotomique.

### **2-2-3: / la feuille :**

D'après Dubon (2001), la feuille du piment est simple, lancéolée ou ovale, formée d'un long pétiole souple et d'un limbe à bord lisse ou à peine dentelé à la base, de la couleur verte plutôt brillant. On peut noter la particularité suivante : si la feuille est retournée, par exemple lors des opérations culturales, elle ne revient pas dans sa position initiale.

**2-2-4/ la fleur :**

Selon Molot et *al* (1990), la fleur est hermaphrodite .Elle apparaît à chaque nœud. Elle est reliée à la tige par un pédoncule de 1 à 2 cm de long, présentant 5 à 8 facettes. Chaque fleur est constituée d'un axe ou réceptacle et d'appendices foliaires qui forment les parties florales.

**2-2-5/ le fruit et les graines :**

Selon Iizard et Mazoullier (1998), il s'agit d'une baie d'un péricarpe charnu plus ou moins épais selon les variétés et d'un placenta à la surface duquel sont implantées les graines , principalement sur sa partie centrale et basale. La couleur est variable à maturité selon les variétés, les plus communes étant le rouge ou le jaune.

Les graines, de couleur jaune pale, ont une forme ronde ou réniforme très aplatie avec un diamètre de 3 à 5 mm . Il y a 120 à 130 graines au gramme selon la variété et la position du fruit sur la plante : le poids de 100graines oscille entre 5 et 7g.

**2- 3 / les exigences climatiques :****2-3-1 / les températures :**

Selon Iizard et Mazoullier (1998 ), l'élongation des tiges est sous influence forte de la température. Les températures inférieurs à 15 C° ralentissent ou bloquent le développement végétatif. Les températures optimales sont de 23 à 25 C° le jour et entre 18 et 20C° la nuit, avec une différence jour-nuit comprise entre 5 et 8 C°.

**2-3-2 /hygrométrie de l'air et humidité du sol :**

Le piment est plus sensible aux chutes d'hygrométrie que la tomate et l'aubergine. L'optimum se situe entre 50 et 70 %. Si l'hygrométrie est trop élevée et la végétation exubérante, les plantes sont exposées à de fortes attaques de Botrytis ou autres champignons et la fécondation des fleurs devient difficile. Une réaction excessive quand à elle, réduit la productivité de la plante (Palloix et Daubeze, 2002).

Les besoins en eau sont estimés entre 270 et 384 litres d'eau par Kg de matière sèche en sol sableux (Palloix et Daubeze, 2002).

**2-3-3/ luminosité ou intensité lumineuse :**

L'intensité lumineuse a une influence plus marquée sur la croissance des tiges que la qualité de la lumière ou la photopériode. A des niveaux bas , il y a une élongation des tiges ou détrimement de la vigueur , c'est ce que l'on observe souvent sous abris plastique à cause de la perte de transparence des films de couverture due à leur vieillissement ou simplement au manque de nettoyage (Molot et *al*, 1990).

# **Chapitre II**

*Les principales maladies  
fongiques qui attaquent la  
tomate et le poivron*

### 1-Les champignons pathogènes de la tomate:

Les maladies cryptogamiques qui attaquent la tomate sont nombreuses, parmi les quelles on cite les plus répandues et les plus importantes.

#### 1-1 : La fusariose :

##### 1-1-1 : Agent causal :

La maladie vasculaire la plus dangereuse sur la tomate est la fusariose dont l'agent causal est *Fusarium oxysporum .f.sp.lycopersici* (Blancard, 1988).

##### 1-1-2 : Biologie du champignon :

Le champignon fréquente les sols acides et humides riches en azote. Il est disséminé par les fanes laissées au sol après la récolte et dans lesquelles les organes de reproduction du champignon peuvent garder leur vitalité pendant deux ans (Fabrègue, 1986).

Le champignon est capable de se disséminer dans les cultures sous serre et sous abris froid (Moulay, 1986).

Les conditions favorables au développement de la maladie sont des températures relativement fraîches (18-20 C°), mais aussi un état physiologique fragile de la plante : stress hydrique (excès d'eau) ou climatique (températures basses), forte charge en fruits (Blancard, 1988).

Aujourd'hui, cette maladie n'est plus un problème grave puis qu'on possède des variétés résistantes (Fabrègue, 1986).

##### 1-1-3 : Symptômes :

*Fusarium oxysporum.f.sp.lycopersici* est un parasite qui attaque les racines. Lorsque la maladie évolue, le champignon progresse dans les vaisseaux des racines et de la base de la tige qui brunissent (Moulay, 1986).

Les symptômes se caractérisent par une altération du système racinaire ; un brunissement des vaisseaux qui prennent un aspect brun chocolat au niveau des racines, du pivot, du collet et jusqu'à 3 cm au-dessus. Lorsque les conditions sont humides, ces tissus pourrissent et se détachent facilement . A noter également la présence éventuelle d'un chancre, brun, humide, bien délimité, déprimé, pouvant se développer sur un seul coté du collet et de la tige (en forme de flamme) (Bovey, 1993).

Les symptômes apparaissent souvent à proximité de la récolte lorsque les plantes sont très chargées en fruits. Ces altérations provoquent le flétrissement des folioles et un jaunissement des feuilles de la base des plantes (Bovey, 1993).

## **1-2 - Le Mildiou :**

### **1-2-1- Agent pathogène :**

Le mildiou est une maladie provoquée par le champignon *Phytophthora infestans*. C'est un microorganisme de la classe des Oomycètes et qui est aussi l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre (Arqus, 1994 et Fabregue, 1986). Il est observé pour la première fois en 1843 aux Etats-Unis.

### **1-2-2- Biologie du champignon :**

Le mildiou est l'une des maladies fongiques les plus graves et les plus répandues dans la majorité des zones de culture de la tomate (Arqus, 1994). Il est très connu dans les pays à climat tempéré et dans les régions tropicales. Il n'apparaît, en général, qu'à des altitudes supérieures à 900m. La culture de la tomate sur le littoral est possible pendant toute l'année, alors qu' il existe un risque permanent de contamination par les conidies du champignons (Fabrègue, 1986). Cette grave maladie très redoutée par les producteurs prend une importance particulière en période chaude et humide sous des conditions climatiques favorables pour une véritable explosion de la maladie capable de déduire des parcelles entières en quelques jours (Fabrègue, 1986).

Les filaments fongiques (mycélium) de ce champignon sont caractérisés par une absence presque totale de cloisons transversales. Le mycélium se développe entre les cellules du tissu de l'hôte infecté. Leur reproduction peut être soit sexuée, soit asexuée. Leur multiplication est étroitement liée aux conditions climatiques. Leur conidiophores, de croissance indéterminée, portent des renflements aux ramifications. Ils germent entre 6 et 21c° produisant des zoospores à une température inférieure à 18 c° (Anonyme A, 1995) . Ils sont véhiculés par l'eau d'arrosage qui peut aussi être contaminée par des déchets jetés dans les marres ou les canaux. Ils germent dans une goutte d'eau à la surface des feuilles (Messiaen et al, 1991).

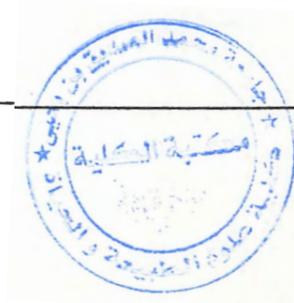
### 1-2-3- Symptômes :

La maladie du mildiou attaque les feuilles, les tiges et les fruits. Sur feuilles, elle provoque des taches brun rougeâtre qui se dessèchent ensuite ou deviennent des taches nécrotiques irrégulières de couleur vert pale (Fabrègue, 1986 et Anonyme A, 1995). Ces taches s'entourent d'une marge livide sur laquelle à la face inférieure apparaissent des fructifications conidiennes blanchâtres due au *Phytophthora infestans* qui prend rapidement une coloration brune ou brune foncée (Fabrègue, 1986). Sur la tige, elle se manifeste par des plages brunes qui, lorsqu'elles l'entament complètement, peuvent amener la mort rapide de la plante (Anonyme A, 1995). Sur les fruits, même en stade vert, apparaissent des zones brunes autour du calice, au début, puis s'agrandissent et deviennent brunâtre, marbrées à la surface, bosselées, à bord irréguliers, s'étendant profondément dans la chair du fruit (Fabrègue, 1986).

### 1-3- L'Alternariose :

#### 1-3-1- Agent causal :

Le champignon responsable de l'Alternariose chez la tomate est *Alternaria solani*. C'est un champignon transmissible par les grains (Fabrègue, 1986).



**1-3-2- Biologie du champignon :**

D'après Pierre (1995), les gouttelettes de condensation sous serre participent au développement de la maladie. Le mycélium pénètre jusqu'aux grains. Il est cloisonné et garde sa vitalité très longtemps. Au moment de la germination, il arrive à tuer l'embryon ou la plantule (Anonyme A, 1995).

**1-3-3- Symptômes :**

Les symptômes sur feuilles sont présents sous forme de taches noires plus ou moins arrondies et formées de cercles concentriques, par fois entourées d'un halo Jaune. La maladie atteint d'abord les feuilles âgées (Mimaud et Pelossier, 1979 ).

Sur tige, on observe un noircissement à la base entraînant la mort des plantes de la mise en place à la récolte (Anonyme B, 1995). Sur les fruits, les symptômes s'expriment par une pourriture autour du pédoncule et des taches noirâtres (Fabrègue, 1986).

**1-4- La verticilliose :****1-4-1- Agent pathogène :**

La verticilliose de la tomate est une maladie provoquée par *Verticillium dahliae* qui a été mis en évidence en 1984 (Fabrègue, 1986 et Makouzi, 1974).

**1-4-2-Biologie du champignon :**

*Verticillium dahliae* est un champignon polyphage provoque des infections qui s'expriment le plus souvent sur les racines ou à la base du collet. La progression dans les tissus demeure lente et la maladie évolue généralement très lentement (Anonyme A, 1995). Ce champignon se perpétue dans le sol grâce à des micro-sclérotos. Il est capable de se conserver très longtemps. Il pénètre dans les racines et se développe dans les vaisseaux, freinant ainsi la circulation de la sève. Au moment de leur germination, les conidies gonflent et émettent plusieurs tubes germinatifs. Il se développe dans des sols à PH variant de 4 à 8 et résiste à la dessiccation et au froid (Anonyme A, 1995 et Anonyme B, 1995).

### 1-4-3-Symptômes :

Sous faible éclaircissement, on peut observer de véritables flétrissements avec ramollissement des feuilles, comme on peut observer des nécroses faisant sécher les feuilles progressivement de bas en haut de la plante (Makouzi, 1974). La variation des symptômes et en relation avec les conditions du milieu (sous serre ou en plein champ) (Messiaen et al, 1991).

La verticilliose a une influence sur la croissance des plantes et sur leur physiologie, en particulier sur le rapport feuillage / fruit (Makouzi, 1974). Elle a une action aggravante sur l'invasion des racines par un nématode du genre *pratylenchus* (Fabrègue, 1986).

### 1-5- L'oïdium :

#### 1-5-1- Agent causal :

Le champignon responsable de l'oïdium chez la tomate est *Leveillula taurica* qui est l'espèce la plus fréquente sur tomate (Blancard, 1988).

#### 1-5-2- Biologie :

*Leveillula taurica* est hébergé par de nombreuses plantes cultivées ou adventices. Leur dissémination est assurée par le vent, parfois sur de longues distances. Il n'est pas impossible que certains insectes ou acariens véhiculent les pathogènes dans la culture (Blancard, 1988). Contrairement à beaucoup d'autres champignons, *Leveillula taurica* n'a pas besoin de la présence d'un film d'eau sur les feuilles pour se développer. Il semble même que le contact de l'eau puisse altérer les conidies (Moustiri et Guenaoui, 1988).

Les conditions optimales de développement pour ce champignon sont une humidité relative de 50 à 70 % et une température de 20 à 25°C. Le mycélium de *Leveillula taurica* est cloisonné. Les conidiophores sont courts portant des conidies en chaînes simples (Blancard et Rieuf, 1986).

### 1-5-3- Symptômes :

Sur feuilles, à la surface du limbe on observe des taches jaune de taille variable pouvant parfois confluer et constituent un discret feutrage blanc à la face inférieure et se terminent par une nécrose au centre. En cas de forte attaque, les folioles finissent par se dessécher. Le pétiole et la tige sont parfois recouverts de mycélium (Blancard et Rieuf, 1986).

### 1-6-La pourriture grise :

#### 1-6-1 Agent causal :

La pourriture grise est due a la présence de *Botrytis cinerea*, qui appartient à la classe des Ascomycètes, à l'ordre des Pezizales et à la famille des Helotiaceae qui comprend également le genre Sclerotinia (Gallet, 1977). La forme conidienne est mondialement connue sous le non de *Botrytis cinerea* (Gallet, 1977).

#### 1-6-2- Biologie :

*Botrytis cinerea* est un parasite de faiblesse non spécialisé présent partout dans la nature, car il se conserve dans les débris de végétaux morts et dans le sol sous forme de mycélium et aussi de sclérotés qui peuvent rester viables pendant plusieurs années. Sa sporulation abondante de conidies lui assure une grande dissémination. L'infestation se fait souvent en deux temps : tout d'abord ce champignons s'installe en parasite primaire sur les parties mortes ou sénescents (blessures, sépales, ..., etc.), de là, il gagne ensuite les tissus sains de la plante (Benzat, 1975).

Selon Benzat (1975), les attaques de *Botrytis cinerea* sont favorisées sous les conditions suivantes :

- L'humidité relative très élevée voir saturante.
- Température à partir de 10 °C avec un optimum de 15 à 20 °C.
- Présence d'eau libre, pluie, orage, rosée, brouillard et condensation

A coté de ces conditions naturelles, il y a d'autres facteurs qui sont :

- Une fumure azotée très forte.
- Un temps gris ou couvert et un éclairage *insuffisant*.
- Une culture mal aérée.
- Une irrigation mal conduite.

### 1-6-3-Symptômes :

*Botrytis Cinerea* peut sévir en pépinière ou sur jeunes plants . Il attaque rapidement la tige. En culture, il se développe sur feuilles, pédoncules, fleurs, sépales, fruits et tiges. Il peut provoquer la chute des fruits et la mort des plantes (Marchaux et *al*, 1993). Les tissus infectés se recouvrent d'une moisissure grise caractéristique :

Sur collet, on observe des pourritures marron et humides, souvent à la suite de blessures provoquées au cours des manipulations .

Sur feuilles, des taches en anneaux concentriques plus foncées sont observées à la face supérieure des folioles; des chancres en forme de flamme peuvent se développer à partir de l'extrémité des folioles .

Sur tige, des chancres beiges (ou marron foncé) se développent souvent à partir d'une blessure (effeuillage, ficelle de palissage,...) .

Sur fruits, des pourritures molles, grises beiges, se développent souvent à partir des sépales ou pétales desséchés. Des taches fantômes ou anneaux translucides à blanc, présentant au centre un point nécrotique peuvent aussi être observées sur fruits verts ou rouges (Marchaux et *al*, 1993).

### 1-7-La Pourriture du collet :

#### 1-7-1- Agent pathogène :

La pourriture du collet est une maladie cryptogamique qui atteint la plante de tomate. Elle est causée par les champignons suivants : *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora parasitica*, *Alternaria solani* et *Rhizoctonia solani* ( Benzatat, 1975).

**1-7-2- Symptômes :**

Quelque soit l'agent en cause , la maladie se manifeste sous forme d'un chancre ou d'une pourriture de la tige au niveau du sol, ou plus haut, lorsque la tige est complètement cernée, le plant flétrit et meurt (Benzatat, 1975).

**2-Les principales maladies fongiques qui attaquent le poivron :****2-1- L'Oïdium :****2-1-1-Aagent causal :**

*Leveillula taurica*, est l'agent le plus fréquent. Il attaque le poivron, la tomate, l'aubergine...etc. (Esbaugh, 1977).

**2-1-2-Biologie du pathogène :**

L'oïdium se développe par temps chaud (optimum 25 c°), en l'absence de pluies ou de rosées. Cette maladie est cependant favorisée par une humidité assez élevée comprise entre 70%et 80% surtout pendant la nuit (Esbaugh, 1977). La contamination par *Leveillula taurica* se fait généralement par les courants d'air (Decoin, 1994).

**2-1-3-Symptômes de la maladie :**

Sur le poivron, l'évolution de la maladie est rapide. L'apparition du feutrage blanc à la face inférieure des feuilles coïncide avec une nécrose en point de tapisserie aboutissant a leur dessèchement et à leur chute ( Decoin, 1994).

**2-2-La pourriture grise :****2-2-1-Agent causal :**

La pourriture grise est due à une espèce fongique polyphage capable d'attaquer sans aucune spécificité des végétaux très variés. Cette espèce est appelée *Botrytis cinerea* (Sherf et Macnab, 1986).

### 2-2-2-Biologie du pathogène :

*Botrytis cinerea* peut pénétrer les feuilles, les tiges ou les fruits à partir d'une blessure, d'une fente de croissance ou d'une base nutritive constituée d'une fleur flétrie, d'une feuille sénescence, ou d'accumulation du pollen.

Les attaques de *Botrytis cinerea* sont à redouter en conditions humides, à des températures comprise entre 15 et 20 c° sur des plantes étiolées par des conditions de luminosité insuffisantes (Sherf et Macnab, 1986).

### 2-2-3-Symptômes de la maladie :

La pourriture grise se développe sur les parties sénescence (restes de pétales, fruits avortés, feuilles desséchées...). Sur fruit, les symptômes s'expriment sous forme d'une moisissure grise caractéristique, une pourriture molle grise beige se développant souvent à partir des pétales fanés (Dixon, 1981). Sur feuilles, les symptômes se révèlent sous forme de taches foncées en anneau. Sur la tige, on constate des chancres beiges ou marron foncé (Dixon, 1981).

### 2-3-La pourriture du collet :

#### 2-3-1-agent causal :

Le plus souvent, la pourriture du collet est provoquée par *Phytophthora capsici* chez le poivron (Trottin et al, 1995).

#### 2-3-2 Biologie du pathogène :

*Phytophthora capsici* favorise le développement de la maladie dans des conditions très humides du sol. Cette humidité résulte généralement d'une irrigation excessive (inondation).

Les températures élevées aussi sont favorables pour le développement de ce champignon (Trottin et *al*, 1995). La contamination par ce champignon se fait par différentes façons, de racine à racine dans la même rangée (chevauchement des racines de différentes plantes lors de leur ramification), par les eaux d'irrigation ou à partir du sol vers les feuilles, les tiges et les fruits . La transmission se fait également par le vent (Trottin et *al*, 1995).

### **2-3-3-Symptômes de la maladie :**

La pourriture du collet chez le poivron se traduit par un flétrissement suivi directement par la mort de la plante . cette pourriture peut avoir lieu sur les fruits proches de la terre (Trottin et *al*, 1995).

### **2-4-La fusariose :**

#### **2-4-1-Agent causal :**

La plus grave et la plus fréquente des fusarioses est celle que provoque *Fusarium oxysporum. f.sp. lycopersici* sur les parties aériennes de la plante (Both,1971).

#### **2-4-2-Biologie du pathogène :**

Dans le cas général, la fusariose est favorisée par les températures élevées (optimum 28 c°). Cependant, on observe par fois un développement de cette maladie à des températures moyennes de l'ordre de 18 à 20 c° (Both,1971). La fusariose trouve son chemin aussi lorsque la plante souffre d'une carence calcique. Elle profite de l'état fragile de la plante pour se repartir (Both,1971).

#### **2-4-3- Symptômes de la maladie :**

Les symptômes de la fusariose se caractérisent par une altération du système racinaire avec un brunissement des vaisseaux avec cependant un jaunissement du feuillage précédant le dessèchement qui évolue de bas en haut. Les tissus ligneux des plantes malades sont colorés en brun rougeâtre, en stries longitudinales (Dixon, 1981).

# **Chapitre III**

*La lutte contre les  
maladies cryptogamiques  
de la tomate et du poivron*

### III-la lutte contre les maladies cryptogamiques de la tomate et du poivron :

Les techniques de lutte contre les ennemis des cultures font appel à des méthodes chimiques, physiques, biologiques et culturales. Les méthodes chimiques sont les plus importantes et les produits utilisés sont appelés produits antiparasitaires. Les autres méthodes donnent des résultats plus limités et généralement ne peuvent suffire à elles seules à combattre les ennemis des cultures avec suffisamment d'efficacité.

#### 1-Emploi des variétés résistantes :

Toute maladie infectieuse est le résultat d'une lutte entre deux être vivants : le parasite et l'hôte. Le parasite est caractérisé d'une part par son agressivité et d'autre part par sa virulence. D'un autre côté, la plante hôte reste rarement passive.

Elle est constituée par des cellules vivantes qui réagissent à l'infection. Les réactions envisagées ont parfois pour effet d'empêcher ou dans d'autre cas, de limiter l'expansion du parasite et constituant des facteurs de résistance ( Limasset et Darbaux, 1951).

Chez la tomate, la plus part des variétés modernes sont résistantes aux souches communes de **verticillium (v)** et du *Fusarium oxysporum.f.sp.lycopersici (f)* . En sol léger, et dans les cas de rotation favorable au Melodogyne ( nématode ), on choisit des variétés ou hybrides (**vfn**), pourvus en plus du gène **Mi** (Anais et Kaan,1978).

Chez le poivron, on dispose depuis les années 70 de variétés ou d'hybrides tolérants à *Phytophthora capsici* et à plusieurs polyvirus. Les année 80 ont vu apparaître les premières variétés plurirésistantes, comme la lignée milord plante résistante à la plupart des souches de **virus y** ( qui provoque les symptômes de mosaïque sur feuillage et marbrure sur fruits ) tolérantes au **CMV** (symptôme de virus de la mosaïque du concombre qui provoque les symptôme de ring spots nécrotique sur les feuilles adultes et une mosaïque déformante du feuillage ultérieur chez le poivron ) et à *Phytophthora capsici* (Anais et Kaan,1978).

**2-La lutte culturale :**

L'état sanitaire des plantes dépend pour une bonne part de l'usage de plants sains, produit à partir de graines exemptes d'agents pathogènes et sur des couches ou des mottes préparées à partir de terre ou substrats sains ou désinfectés (Rabasse,1985).

Le choix de variétés tolérantes aux conditions à risques est aussi primordiale. La plantation se fait sur sol désinfecté ou en sol neuf de manière que le collet ne doit jamais être entré. Quand la plante s'agrandit, elle exige un palissage, un effeuillage et une aération des serres qui est très demandée aussi pour éviter l'augmentation excessive de la température .

L'irrigation doit être maîtrisée pour éviter les asphyxies racinaires ou d'autre contaminations par les zoospores des champignons existants dans le sol ou sur la plante (Beyries et *al* ,1965) .

La mise en place de rotations avec des cultures non sensibles permet de limiter le développement du champignon. En cas de contamination, la suppression de plantes malades peut être une solution pour limiter la force d'attaque .

**3-La lutte chimique :**

A côté des méthodes de lutte culturales, génétiques ou biologiques, les traitements chimiques sont largement utilisés pour combattre les maladies fongiques. Ces traitements doivent être toujours préventifs, c'est-à-dire menés bien avant l'apparition de la maladie, et selon Lepoivre (2003), ils sont basés sur l'utilisation de quelques substances chimiques qui sont appelées produits antiparasitaires ou encore pesticides .

Selon Bouguerra (1986), la lutte chimique joue un rôle essentiel pour l'obtention de récoltes abondantes et de qualité. Elle ne doit être effectuée que s'il existe un risque réel pour la culture .

Selon Harry (1993), il est indispensable de s'informer sur la nature du produit employé et les règles qui conditionnent sa bonne utilisation pour atteindre une protection sanitaire

satisfaisante des cultures avec un minimum de traitement, ceci pour des raisons d'hygiène alimentaire, économique et écologiques .

D'après (Gallais, 1992), les traitements chimiques peuvent concerner le sol pour détruire divers ravageurs souterrains ou pour prévenir le développement de maladies cryptogamiques ou des mauvaises herbes ainsi que les semences pour la protection des jeunes plantules contre les attaques de nombreux champignons et les organes aériens des plantes cultivées .

Les moyens de lutte chimique sont en évolution permanente visant entre autres à améliorer l'efficacité et la sélectivité des produit employés.

Le tableau n°1 ci-dessous représente quelques produits utilisés actuellement dans la lutte contre quelques maladies cryptogamiques :

Tableau n°1 : différents fongicides utilisés dans la lutte chimique

Maladie ciblée	Non commercial	Matière active	Dose / hl
Anti-Mildiou	Ortiva	Azoxy strobine	100ml
	Antracol	Propine B	200g
	Galben M	Benalaxyl+mancozèbe	250g
	Cursate m.w.p	Cymoxanil+mancozèbe	250g
Anti-Botrytis	Afromyl	Benomyl	100g
	Méthyle thiophnate	Thiophanate méthyle	100g
	Rhodiasan	Thiram	300g
	Botrin	Carbenazime	100g
Anti-oïdium	Anvil	Hexaconazol	50ml
	Topaze	Penconazol	50ml
	Bayfidan	Triadimenol	100g
	Corail	Tebuconazole	40ml
Anti-fusariose	Yamanyl	Benomyl	100g
	Pelt 44	Thiophanate méthyle	300ml
	vapcotop	Thiophanate méthyle	120g
	Fibenzol	Benomyl	100g

D'après ( Anonyme, 2002).

# **Chapitre I**

## *Matériel et méthodes*

**I-Matériel et méthodes :****1 : Description des stations visitées :**

Au cours de ce travail, des sorties sur terrain ont été réalisées au niveau de cinq stations agricoles spécialisées en culture sous serre dans la wilaya de Jijel qui est classée parmi les principaux producteurs dans ce domaine en Algérie . Elle est connue essentiellement pour la production de la tomate et du poivron .

La première station visitée est une propriété privée "Bouchmal" située à **Bourmal** (5km à l'Ouest de la wilaya). C'est une ferme de 10 serres dont 3 sont pour la tomate, 6 pour le poivron et une serre d'aubergine.

Pour la deuxième station visitée, il s'agit d'une exploitation agricole individuelle "Bentamoun" située dans la région d'**El-kanar**, 20 Km à l'Est de Jijel, les serres en nombre de 12 occupent les 2/3 de la superficie totale de la station. On trouve la tomate représentée par 2 serres seulement et le poivron par 6 serres.

La troisième station est représentée par l'exploitation agricole individuelle "Bouzkouk" située dans la région de **Bazol** (12 Km à l'Est de Jijel). Cette ferme comporte au totale 16 serres parmi lesquelles 4 sont réservées pour la culture de la tomate, 6 pour le poivron et 6 pour le concombre et l'aubergine.

Pour la quatrième station, il s'agit toujours d'une propriété privée "Sahli ". Cette ferme est située dans la région de **Bordj Blida** (18 Km à l'Ouest). Elle renferme 3 serres de tomate, 6 du poivron et 16 de fraise.

En fin, la cinquième et dernière station est la station " Meribai " à **El-Aouana** commune située 22 Km à l'Ouest de la wilaya. C'est une ferme dont les 10 serres occupent la moitié de la superficie totale et parmi elles on a trouvé 5 réservées pour le poivron, 3 pour la tomate et 2 pour d'autres cultures.

**2-Matériel utilisé :****2-1-Sur terrain :**

Le matériel ayant servi à la réalisation de cette étude consiste en un moyen de transport pour les déplacements sur terrain, un appareil photo pour la prise de vues, des sachets en papiers pour récupérer les échantillons et un bloc note pour mentionner quelques informations.

**2-2Au laboratoire :**

Notre travail est réalisé au niveau du laboratoire de microbiologie de l'université de Jijel. Pour le réaliser, nous avons besoin d'un matériel composé de la verrerie classique : béchers, verres à montre, boîtes de pétrie, lames et lamelles. L'autre matériel est composé d'un bec benzène pour la stérilisation de la zone opératoire, un scalpel pour découper les rondelles, des pinces stériles, une anse de platine et du papier stérile pour le dessèchement des fragments. Le gros matériel consiste en une étuve pour le réglage de la température appropriée, une lampe à néon pour activer la sporulation, un bain marie pour liquéfier la gélose et enfin un microscope électrique pour l'identification des champignons.

Comme réactifs, nous avons employé le milieu sabouraud préalablement préparé ainsi que les différents types de fongicides achetés chez un particulier. Par ailleurs, nous avons utilisé de l'eau de javel, de l'alcool pour la désinfection, de l'eau de robinet et de l'eau distillée stérile. Enfin, le matériel végétal utilisé au cours de notre expérimentation est composé de différentes parties de la tomate et du poivron provenant de différentes stations.

**3-Méthodes employées :**

La réalisation de ce travail repose sur deux étapes principales ; la première consiste à identifier la maladie et son agent causal correspondant. La deuxième consiste à un test fongicide au niveau du laboratoire (in vitro).

### 3-1-Echantillonnage :

Au cours de nos sorties, les prélèvements ont été effectués à partir de mois de avril jusqu'au 16 juin sur des plantes de tomate et de poivron, d'après les organes suivants : feuilles, fruits, tiges et racines présentant obligatoirement les symptômes de différentes maladies.

### 3-2-Isolement :

La présence d'une maladie de la tomate ou du poivron est déterminée par l'apparition de symptômes sur les organes, surtout aériens.

Selon Messiaen et *al* (1991), l'isolement consiste à découper en rondelles, de 3 à 4 mm de longueur, des fragments de feuilles, de tiges et de racines qui sont d'abord lavés à l'eau de robinet pour les débarrasser de la terre puis désinfectés à l'hypochlorite de sodium (2,5%) pendant 1 à 2 minutes. On les met par la suite dans les verres à montre contenant de l'alcool pendant 10 minutes puis on dessèche avec du papier stérile.

### 3-3-Identification :

Cette étape fait appel aux caractères morphologiques et les caractères cultureux des champignons obtenus et ce grâce à la clé de détermination de Messiaen et *al* (1991) et celle de Rieuf (1993).

### 3-4- Test fongicide :

A la suite du travail effectué au niveau du laboratoire, et après l'isolement et l'identification des champignons responsables des maladies, qui sont *Botrytis cinerea* pour la pourriture grise, *Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici* pour la fusariose, *Phytophthora infestans* pour le mildiou de la tomate et *Leveillula taurica* pour l'oïdium, il ne reste plus qu'à les soumettre à un test fongicide dans le cadre de la lutte chimique contre ces maladies cryptogamiques.

Pour la réalisation de ce test, on a opté pour la méthode qui repose sur l'incorporation du fongicide dans le milieu de culture spécifique (milieu sabouraud dans

notre expérience). Pour cela, nous avons besoin de préparer quatre flacons contenant chacun 100 ml de milieu sabouraud, ils sont ensuite additionnés d'une quantité convenable de fongicides, sachant que les doses utilisées sont les même que celles employées par les paysans sur terrain comme le montre le tableau n°2 suivant :

**Tableau n°2 : Différents fongicides testés et leurs doses correspondantes.**

Nom du fongicide	Dose correspondante g, (ml) /100ml	Forme du produit
Mancozèbe	00.20	Liquide
Thiophanate méthyle	00.10	Poudre
Thiram	00.30	Poudre
Héxaconazol	00.05	Liquide

D'après (Anonyme A, 1995).

Par la suite, les quatre flacons sont déposés dans l'autoclave à 120 c° pendant 30 minutes, et juste après ils sont versés dans des boites de pétrie à raison de trois boites par flacon et par fongicide.

D'autre part, trois boites sont remplis par le milieu sabouraud pur (ne contient pas de fongicide), elles ont servi comme témoin.

L'ensemencement de toutes ces boites avec également les boites témoins se fait à l'aide d'une anse de platine stérilisée et ce à partir d'une souche pure du champignon que l'on veut étudier et ce à raison de trois échantillons par boite.

Après l'étiquetage des boites, on les incube à 25 c°. La lecture des résultats se fait 5, 10 et 15 jours après l'ensemencement. A signaler que dans ce travail, on a choisi comme maladie à étudier la pourriture grise dont le champignon responsable est *Botrytis cinerea*.

# **Chapitre II**

## *Résultats et discussion*

**II-Résultats et discussion:****1-Sur terrain :****1-1-Résultats :**

Plusieurs symptômes ont été observés sur la culture de la tomate et du poivron au niveau des stations prospectées. Certains sont communs dans toutes les stations avec cependant des fréquences variables.

Certains des symptômes observés sont facilement reconnue par les agriculteurs grâce à leur expérience professionnelle. Les résultats sont représentés dans le tableau n° 3 suivant :

**Tableau n°3 :les différents symptômes rencontrés sur tomate et sur poivron dans les stations visitées**

Plantes cultivées	Symptômes observés	Maladie probable	Station concernée
tomate	Taches brunes sur feuilles et sur tiges	mildiou	1, 2, 3, 4, 5
	Pourriture grise molle sur fruits et feutrage gris sur les feuilles et les tiges	Pourriture grise	1, 2, 3, 4, 5
	Brunissement des vaisseaux, pourriture des racines, flétrissement de la plante	fusariose	4
	Taches noirâtres déprimées sur les feuilles, fruits pourries autour des taches noires.	Autre maladie	3
poivron	Jaunissement des feuilles à la face supérieure avec un feutrage blanc sur la face inférieure des feuilles.	Oïdium	2, 3, 5
	Pourriture grise molle sur fruits, feutrage gris sur feuilles et tiges.	Pourriture grise	2, 3, 4, 5
	Racines pourries, flétrissement et brunissement des vaisseaux.	fusariose	1, 2, 4
	Chancres sur tiges, flétrissement de la plante	Autre maladie	5

N/B : 1 : Bourmal 2 : El-kanar 3 : Bazol 4 : Bordj Blida 5 :El-Ouana

Sachant que presque toutes les serres visitées sont plantées à raison de 8 à 9 rangées par serre dont la rangée comporte environ 85 plantes que ce soit pour la tomate ou pour le poivron.

On obtient alors les fréquences des différentes maladies cryptogamiques rencontrées dans les différentes stations prospectées. Les résultats sont représentés dans les tableaux de 4 à 8 suivants :

**Tableau n°4 : fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la première station : Bourmal**

Paramètres Plantes cultivées	Maladie probable	Fréquences en %
Tomate	mildiou	40
	Pourriture grise	10
Poivron	fusariose	20
	Autre maladie	20

**Tableau n°5 : fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la deuxième station : El-kanar.**

Paramètres plantes cultivées	Maladie probable	Fréquence (%)
tomate	mildiou	30
	Pourriture grise	50
poivron	oïdium	15
	Pourriture grise	45
	fusariose	15

**Tableau n°6 : fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la troisième station : Bazol.**

Paramètres plantes cultivées	Maladie probable	Fréquence (%)
tomate	mildiou	50
	Pourriture grise	35
	Autre maladie	10
poivron	Pourriture grise	45
	oïdium	20

**Tableau n°7 : fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la quatrième station : Bordj Blida.**

Paramètres plantes cultivées	Maladie probable	Fréquence (%)
tomate	Pourriture grise	90
	Mildiou	30
	fusariose	10
poivron	Pourriture grise	35
	fusariose	15

**Tableau n°8 : fréquences des maladies cryptogamiques rencontrées dans la cinquième station :El-Ouana.**

Paramètres plantes cultivées	Maladie probable	Fréquences (%)
tomate	mildiou	70
	Pourriture grise	55
poivron	Pourriture grise	40
	oïdium	30
	Autre maladie	20

A partir des fréquences partielles obtenues dans chaque station, nous avons pu calculer la fréquence moyenne dans toutes les stations où la maladie est présente et ce pour les deux cultures la tomate et le poivron . Les fréquences sont mentionnées dans les tableaux n° 9 et 10 suivants :

**Tableau n° 9 : fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans toutes les stations.**

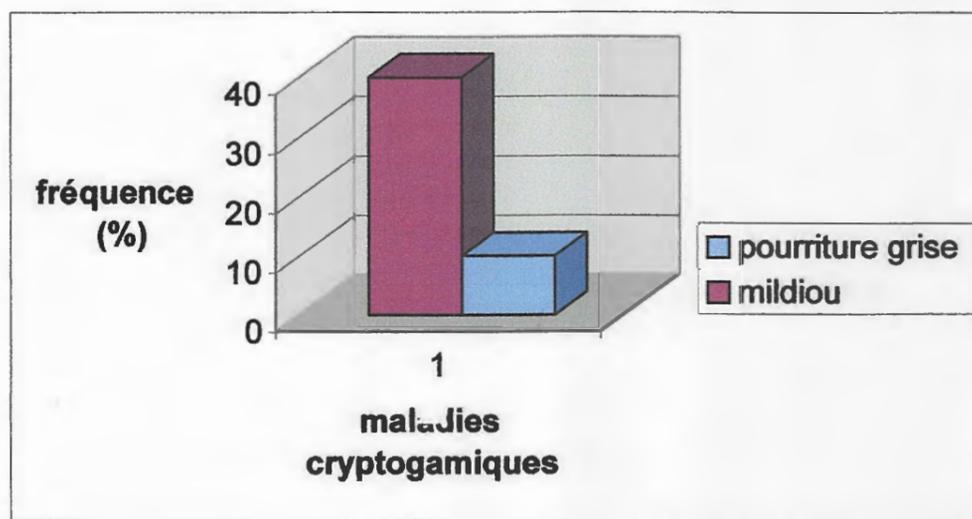
Maladies rencontrées	Fréquences (%)
Pourriture grise	48
Mildiou	44
Fusariose	10
Autre maladie	10

**Tableau n° 10 : fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans toutes les stations.**

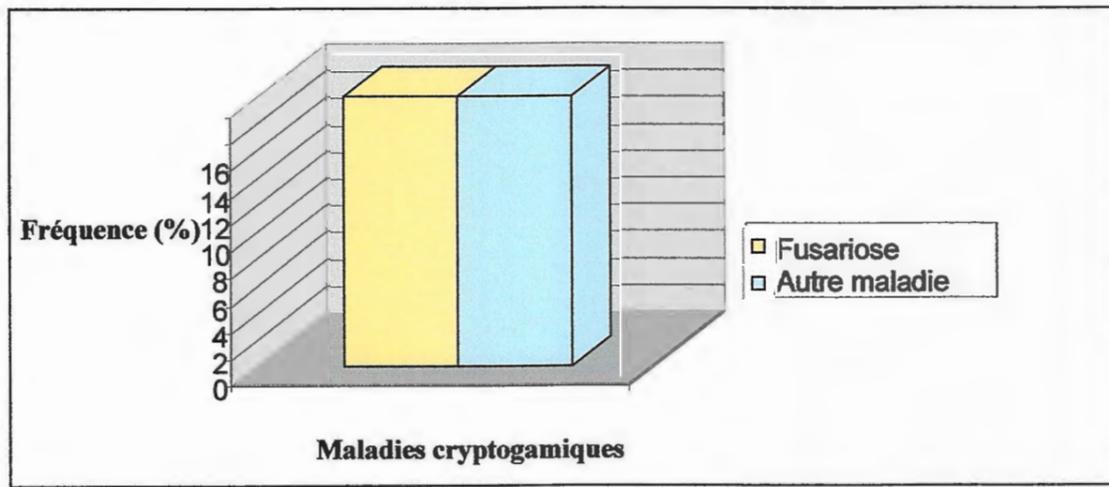
Maladies rencontrées	Fréquences (%)
Pourriture grise	42
oïdium	22
fusariose	18
Autre maladie	20

### 1-2-Discussion :

Dans la première station, la maladie la plus remarquable sur tomate est le mildiou (fig.1), alors que sur le poivron presque une seule maladie a été rencontrée. Il s'agit de la fusariose (fig. 2).

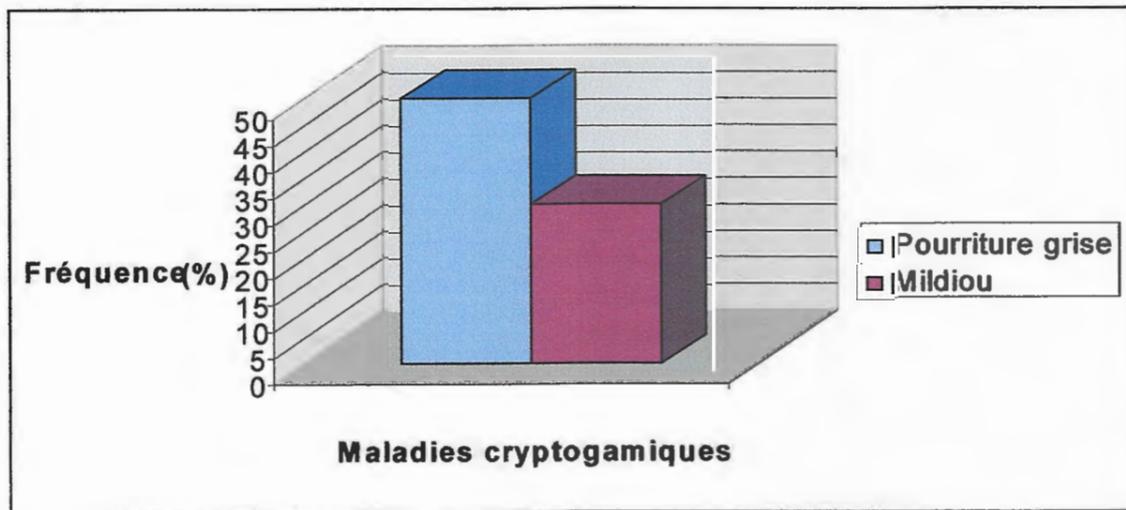


**Figure n°1 : taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la première station : Bourmal.**

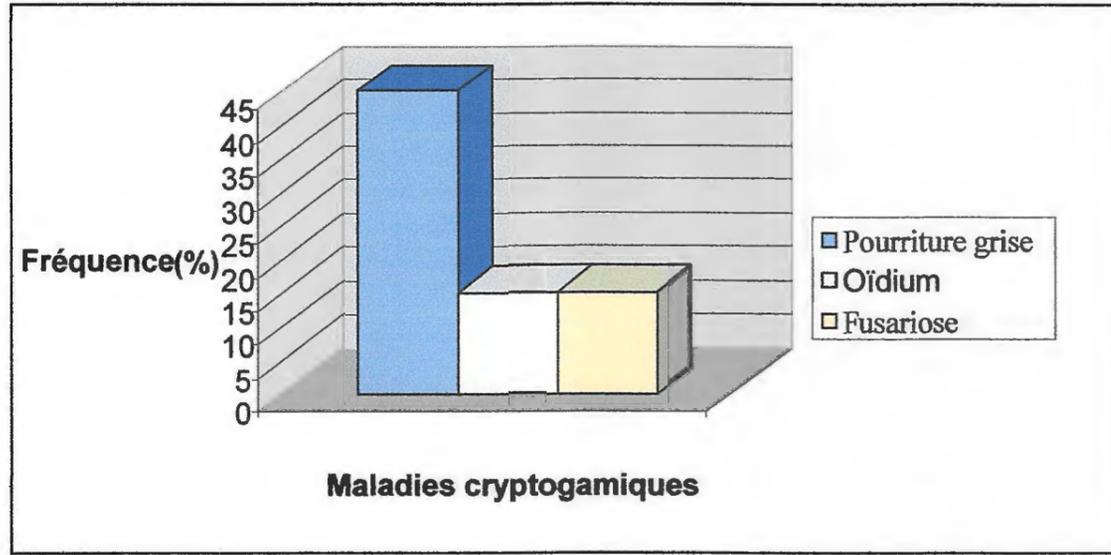


**Figure n°2 : taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la première station : Bourmal.**

Dans la deuxième station, la pourriture grise domine aussi bien sur tomate (fig.3) que sur poivron (fig. 4).

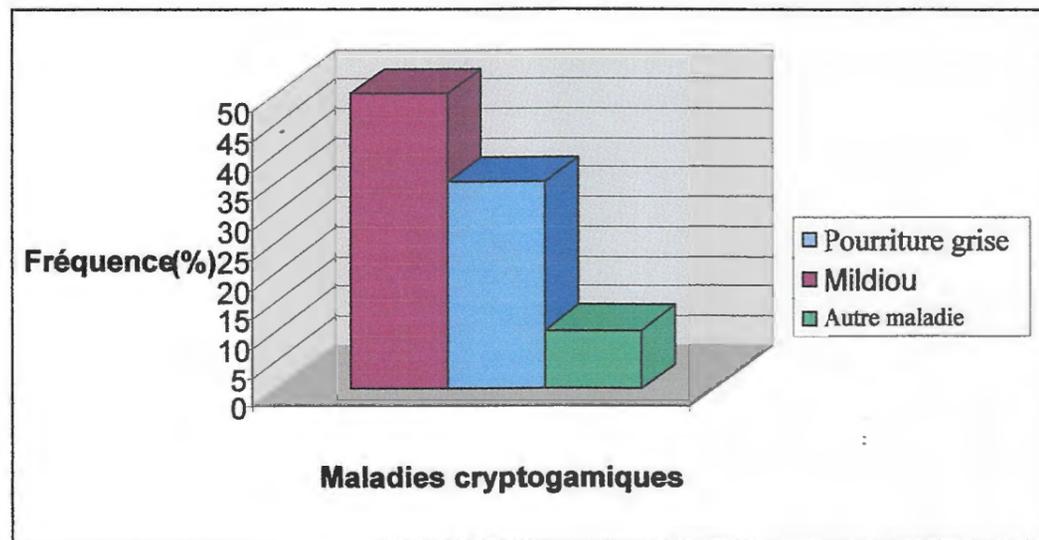


**Figure n°3 : taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la deuxième station : El-Kanar.**

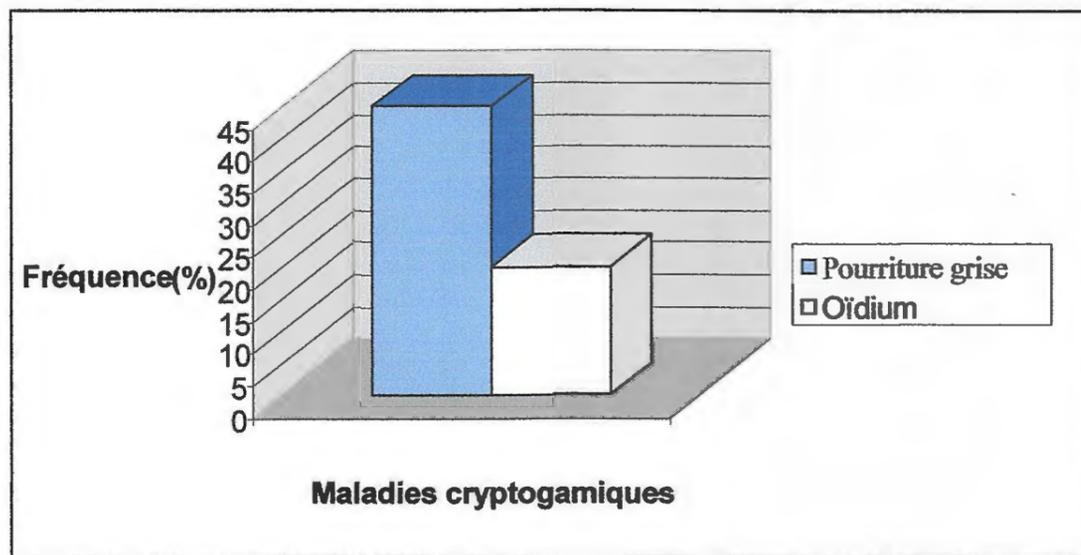


**Figure n°4 : taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la deuxième station : El-Kanar.**

Dans la troisième station, le mildiou est le plus fréquent sur tomate (fig. 5), alors que sur poivron c'est la pourriture grise qui est la plus fréquente (fig. 6). A noter que une autre maladie est apparu sur la tomate.

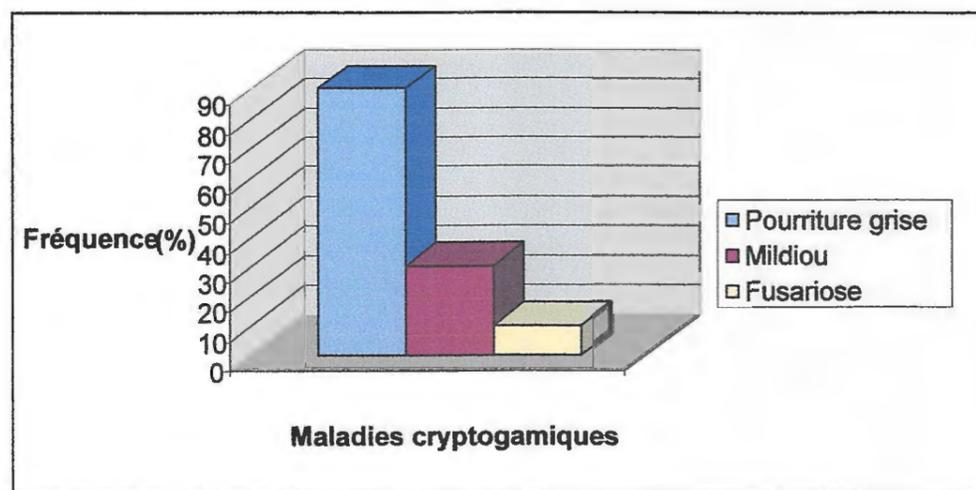


**Figure n°5 : taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la troisième station : Bazol.**

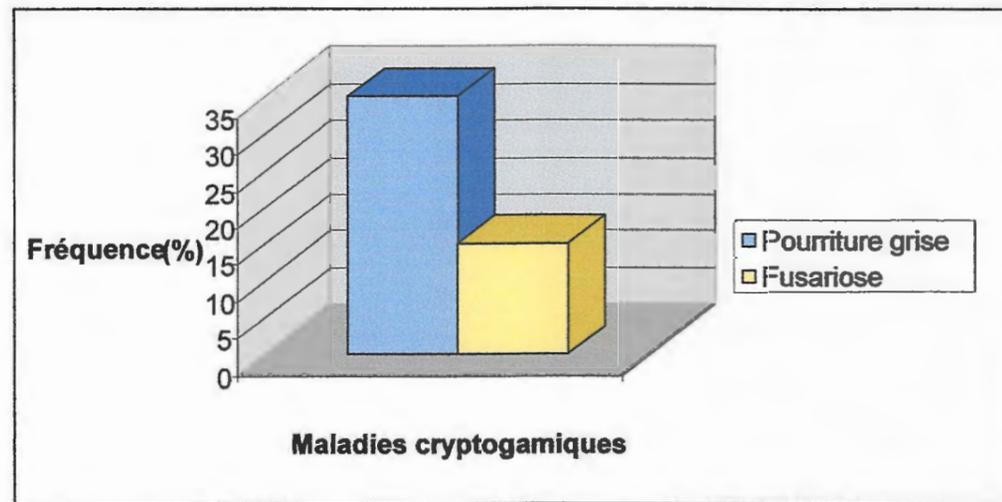


**Figure n°6: taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la troisième station : Bazol**

Dans la quatrième station, la pourriture grise à affecter presque la totalité des serres de tomate (fig. 7), cette maladie est majoritaire aussi dans les serres à poivron (fig. 8)

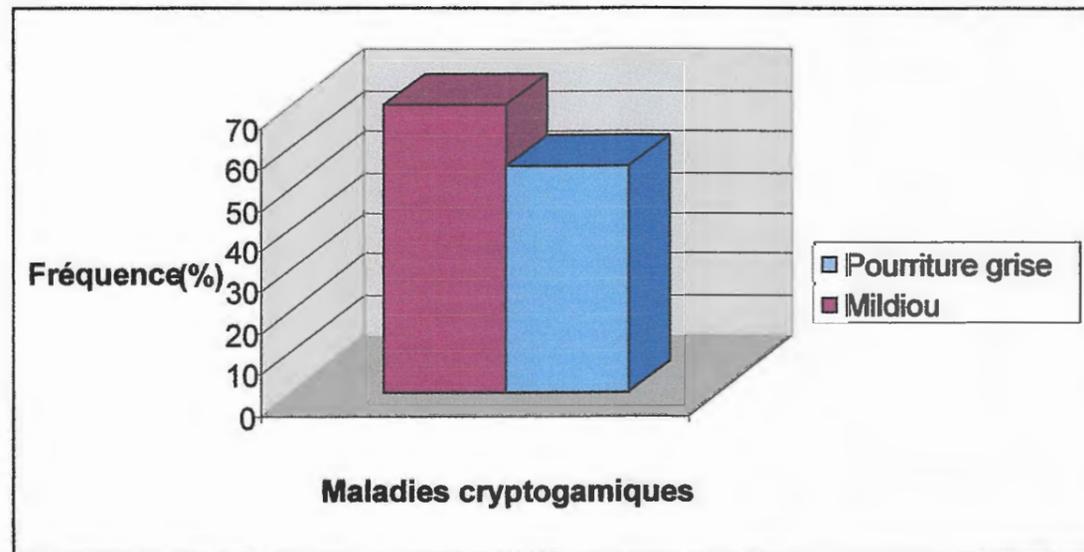


**Figure n°7: taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la quatrième station : Bordj Blida.**

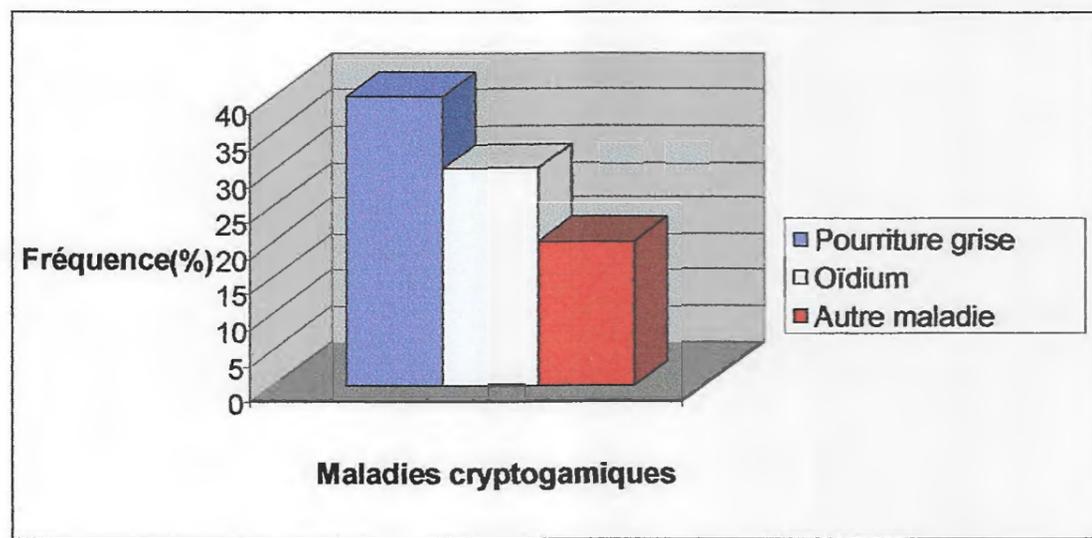


**Figure n°8: taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la quatrième station : Bordj Blida.**

Dans la cinquième et dernière station, nous avons constaté l'apparition d'une autre maladie sur le poivron, mais le taux d'attaque est toujours en faveur du mildiou et de la pourriture grise que ce soit pour la tomate (fig. 9) ou pour le poivron (fig. 10).



**Figure n°9: taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans la cinquième station : El-Ouana.**



**Figure n°10: taux d'attaque par les maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans la cinquième station : El-Ouana.**

### 1-3-Conclusion :

A partir des résultats obtenus (tableau n° 9 et 10), nous pouvons conclure que la maladie la plus fréquente sur tomate est la **pourriture grise** avec un taux d'attaque de 48 %, elle est suivie par le **mildiou** avec un taux de 44 % (fig. 11).

Pour ce qui concerne la culture du poivron, nous avons constaté également que le taux d'attaque le plus élevé est celui de la **pourriture grise** avec une fréquence de 42 %, suivi par l'**oïdium** avec un taux d'attaque de 22 % (fig. 12).

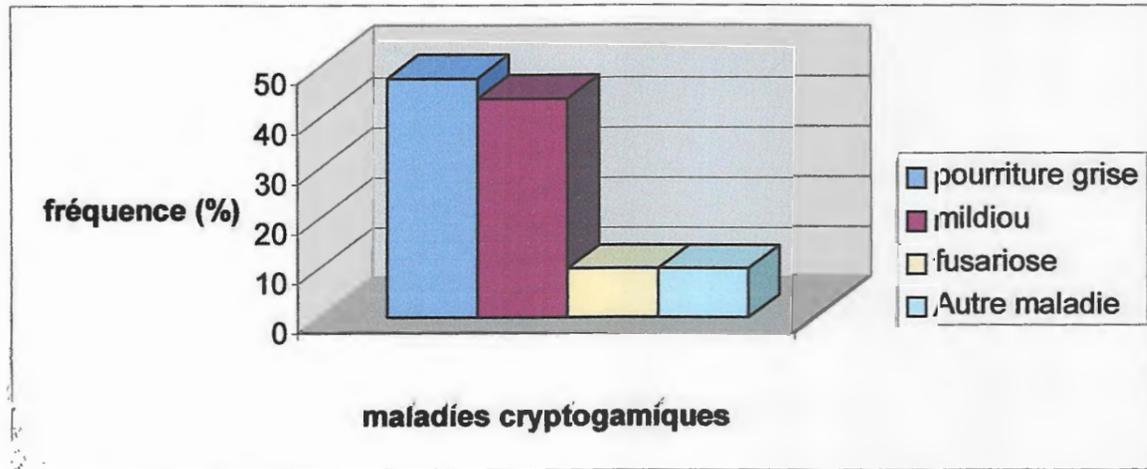


Figure.11 : fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur tomate dans toutes les stations.

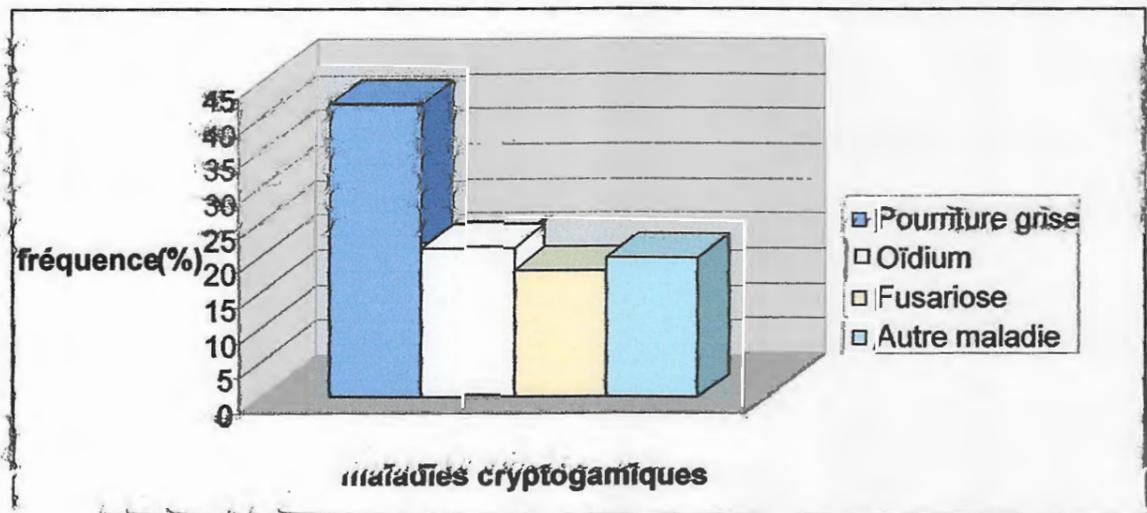


Figure.12: fréquence des maladies cryptogamiques rencontrées sur poivron dans toutes les stations.

**2-Au laboratoire:**

Outre les observations macroscopiques effectuées sur terrain, nous avons réalisé des isolements et des purifications afin de déterminer les agents pathogènes responsables des maladies rencontrées. Les isolements sont effectués sur les différentes parties de la plante : racine, tige, feuille et fruit présentant les symptômes d'une maladie. Ceci nous a permis d'obtenir différents types de colonies fongiques et selon les caractères cultureux (couleur, diamètre, aspect du mycélium) et les caractères microscopiques de ces colonies, nous avons pu identifier l'agent causal de la maladie à l'aide de la clé de détermination de Messiean et al (1991) ainsi que celle de Rieuf(1993) .

**2-1-Résultats:**

les résultats concernant les caractères morphologiques des colonies obtenues à partir de chaque symptôme apparu sur tomate et sur poivron sont représentés respectivement dans les tableaux n°11 et 12 suivants :

**Tableau n°11 :caractères morphologiques des colonies obtenues à partir de chaque symptôme apparu sur tomate dans l'ensemble des stations visitées**

station	Organe infecté	Symptômes correspondants	Colonie obtenue	
			Diamètre en cm	couleur
Bourmal	feuille	Taches brunes	5	blanche
		Feutrage gris	5.8	Grise verdâtre
	tige	Taches brunes	5	blanchâtre
		feutrage gris	5.8	Grise verdâtre
fruit	pourriture grise	5.8	Grise verdâtre	
El-kanar	feuille	Taches brunes	4.8	blanchâtre
		Feutrage gris	5.4	Grise verdâtre
	tige	Feutrage gris	5.4	Grise verdâtre
		Taches brunes	4.8	blanchâtre
fruit	Feutrage gris	5.4	Grise verdâtre	
Bazol	feuille	Taches brunes	5.2	blanchâtre
		Feutrage gris	5.4	Grise verdâtre
		Taches noirâtres	0	/
	tige	Taches brunes	5	Blanchâtre
	fruit	pourriture grise	5.4	Grise verdâtre
		Taches noirâtres	0	/
Bordj Blida	feuille	Feutrage gris	5.8	Grise verdâtre
		Taches brunes	4.8	blanchâtre
		Flétrissement et brunissement des vaisseaux	4.2	Roses et violettes
	tige	Taches brunes	5	blanchâtre
		Feutrage gris	5.8	Grise verdâtre
	racine	pourriture	4.2	Roses et violettes
El-Ouana	feuille	Feutrage gris	5.6	Grise verdâtre
		Taches brunes	4.8	blanchâtre
	tige	Feutrage gris	5.8	Grise verdâtre
	fruit	Pourriture grise	5.6	Grise verdâtre

**Tableau n°12 : caractères morphologiques des colonies obtenues à partir de chaque symptôme apparu sur poivron dans l'ensemble des stations visitées.**

station	Organe infecté	symptômes correspondants	Colonie obtenue	
			Diamètre en cm	couleur
Bourmal	feuille	Flétrissement et brunissement des vaisseaux	4.5	Rose violette
	racine	pourriture	4.5	Rose violette
El-Kanar	feuille	Feutrage gris	5.5	Grise verdâtre
		Flétrissement et brunissement des vaisseaux	4.5	Rose violette
		feutrage blanc sur la face inférieur des feuilles.	5	Grise blanchâtre
	fruit	Pourriture grise	5.6	Grise verdâtre
Bazol	feuille	Feutrage gris	5.5	Grise verdâtre
		Flétrissement et brunissement des vaisseaux	4.2	Rose violette
		feutrage blanc sur la face inférieur des feuilles.	5	Grise blanchâtre
	fruit	Pourriture grise	5.5	Grise verdâtre
	tige	Feutrage gris	5.5	Grise verdâtre
Bordj Blida	feuille	Feutrage gris	5.6	Grise verdâtre
		Flétrissement et brunissement des vaisseaux	4	Rose violette
El-Ouana	feuille	Flétrissement et brunissement des vaisseaux	4.2	Rose violette
		feutrage blanc sur la face inférieur des feuilles.	5	Grise blanchâtre
		Feutrage gris	5.6	Grise verdâtre
	fruit	Pourriture grise	5.6	Grise verdâtre
	tige	chancre	0	/

Comme nous l'avons déjà signalé, les caractères culturels des colonies ne peuvent pas conduire à une confirmation de l'agent pathogène, d'où la nécessité de faire recours à l'identification microscopique en se basant sur l'aspect du mycélium et la forme des conidies et ce à l'aide de la clé de détermination comme le montre le tableau n°13 suivant :

**Tableau n°13 :caractères microscopiques des colonies obtenues.**

Symptômes observés	Mycélium	Type de spore	Agent causal	Maladie provoquée
Taches brunes sur les feuilles et sur les tiges.	Non septé	zoospores	<i>Phytophthora infestans</i>	mildiou
Pourriture grise molle sur fruits et feutrage gris sur les feuilles et les tiges	septé	conidie	<i>Botrytis cinerea</i>	Pourriture grise
Brunissement des vaisseaux, pourriture des racines, flétrissement de la plante	septé	chlamidospore	<i>Fusarium oxysporum.f.sp .lycopersici</i>	fusariose
Jaunissement des feuilles à la face supérieure avec un feutrage blanc sur la face inférieure des feuilles.	septé	conidie	<i>Leveillula taurica</i>	Oïdium

D'après Messiaen et al (1991) et Rieuf (1993).

Concernant la présence absence des champignons recensés dans les cinq stations visitées, les résultats sont représentés dans le tableau n°14 suivant :

**Tableau n°14 :répartition des champignons recensés sur l'ensemble des stations visitées**

station \ Champignon	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Phytophthora infestans</i>	<i>Leveillula taurica</i>	<i>Fusariumoxysporum.f.sp. lycopersici</i>
Bourmal	+	+	-	+
El-Kanar	+	+	+	+
Bazol	+	+	+	-
Bordj Blida	+	+	-	+
El-Ouana	+	+	-	-

+ : espèce présente - : espèce absente

### 2-2-Discussion:

En se basant sur la clé de détermination de Messiaen et al (1991) et de Rieuf (1993), nous avons pu identifier quatre espèces de champignon. Il s'agit : de *Botrytis cinerea* pour la pourriture grise (fig. 13), de *Phytophthora infestans* pour le mildiou de la tomate (fig.14), de *Leveillula taurica* pour l'oïdium (fig.15)et de *Fusarium oxysporum.f.sp. lycopersici* pour la fusariose (fig. 16 ).

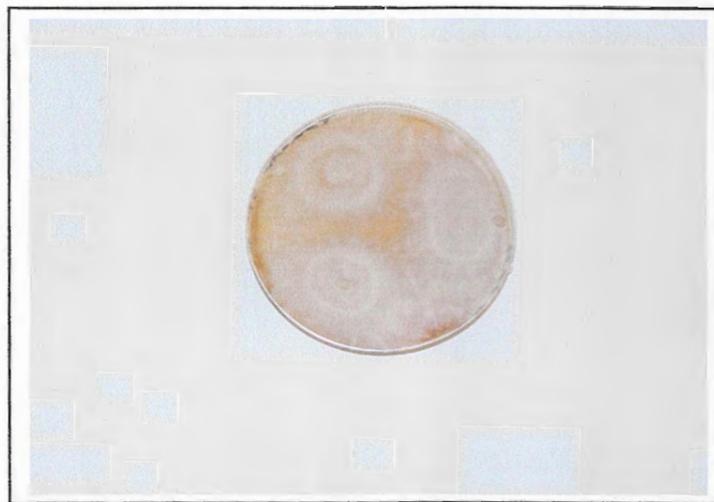
Des résultats similaires ont été obtenus par Chreit et al (2003), Tikoudene et al (2003), ainsi que par Ben Boussaid et al (2004) , dans d'autre régions de la wilaya de Jijel.

A noter que certaines maladies supposées être cryptogamiques, sont peut être dûes à d'autre agents pathogènes comme les bactériens ou les virus ou même physiologique (carence) .

A partir du tableau n°14 il parait que les champignons présents dans toutes les stations sont *Botrytis cinerea* et *Phytophthora infestans*,*Leveillula taurica* se révèle dans deux stations qui sont El-Kanar et Bazol. Par ailleurs, *Fusarium oxysporum.f.sp.lycopersici* est présent dans trois stations , il s'agit de Bourmal, El-Kanar et Bordj Blida.



**Figure n°13 : colonies de *Botrytis cinerea***



**Figure n°14 : colonies de *Phytophthora infestans***



**Figure n°15 : colonies de *Leveillula taurica***



**Figure n°16 : colonies de *Fusarium oxysporum.f.sp.lycopersic***

**2-3-Conclusion:**

Quatre champignons ont été recensés au niveau des cinq stations prospectées. Il s'agit par ordre d'importance de *Botrytis cinerea* pour la pourriture grise, de *Phytophthora infestans* pour le mildiou de la tomate, de *Leveillula taurica* pour l'oïdium et de *Fusarium oxysporum.f.sp.lycopersici* pour la fusariose.

Parmi ces maladies on trouve que la pourriture grise est la maladie la plus fréquente et la plus dangereuse sur les deux cultures étudiées, suivi par le mildiou chez la tomate, et l'oïdium chez le poivron.

**2-4- Test fongicide :****2-4-1-Résultat :**

Comme nous avons cité auparavant, après l'isolement et l'identification des agents causaux des maladies cryptogamiques prospectées, nous avons choisi, pour tester l'efficacité de quelques fongicides, *Botrytis cinerea*, qui cause la pourriture grise chez les deux plantes étudiées (tomate et poivron).

Les résultats de ce test sont mentionnés dans le tableau n°15 suivant :

**Tableau n°15 : efficacité de quelques fongicides sur la pourriture grise**

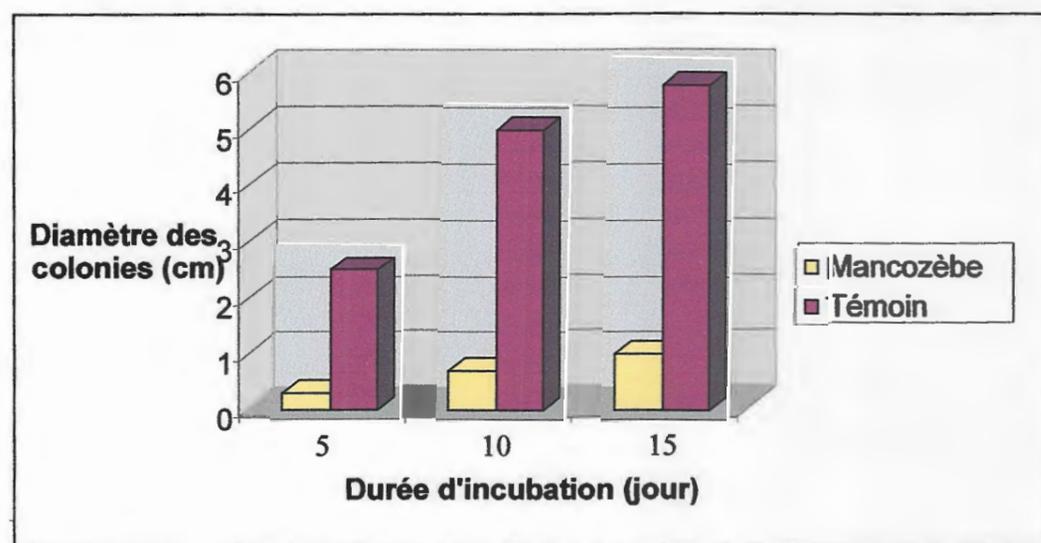
Diamètre des colonies après incubation(cm) fongicides utilisés	5 jours	10 jours	15 jours
Mancozèbe	00.30	00.70	01.00
Hexaconazol	01.60	04.00	04.80
Thiophanate méthyle	00.000	00.00	00.00
Thiram	00.00	00.00	00.00
Témoin	02.50	05.00	05.80

**2-4-2-Discussion :**

Afin de tester l'efficacité de quelques fongicides sur *Botrytis cinerea*, nous avons mené une expérience qui nous a permis de regrouper les résultats suivants par comparaison avec le témoin .

Le Thiophanate méthyle et le Thiram sont les fongicides qui ont montré la plus grande efficacité. Ils ont tous les deux inhibé totalement le développement du champignon (fig. 19 et 20).

Le troisième fongicide en l'occurrence Mancozèbe est moins efficace que les précédents mais il a gêné considérablement le développement du champignon étudié (fig. 17), contrairement au quatrième fongicide l'Hexaconazol qui n'a pas montré une grande efficacité contre cette maladie, les diamètres des colonies étant presque identiques à celui du témoin (fig. 18).



**Figure n°17 : influence du Mancozèbe sur la croissance de *Botrytis cinerea***

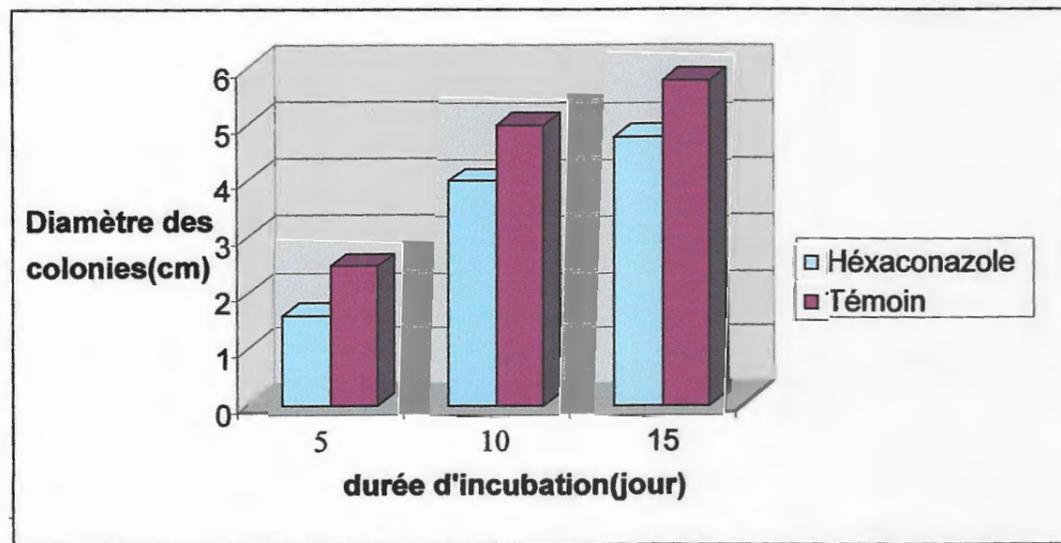


Figure n°18 : influence de l'héxaconazole sur la croissance de *Botrytis cinerea*

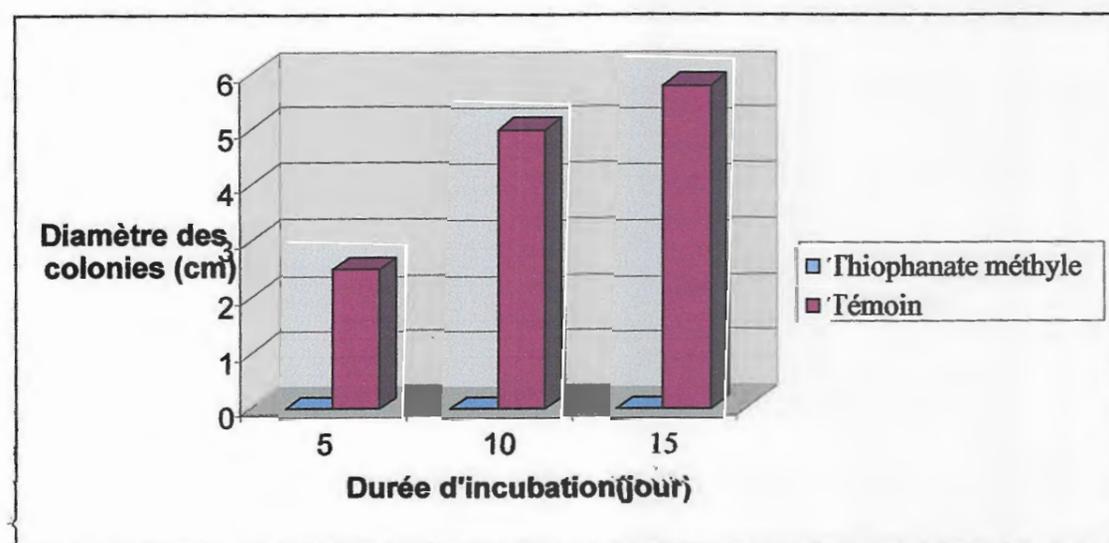


Figure n°19 : influence du Thiophanate méthyle sur la croissance de *Botrytis cinerea*

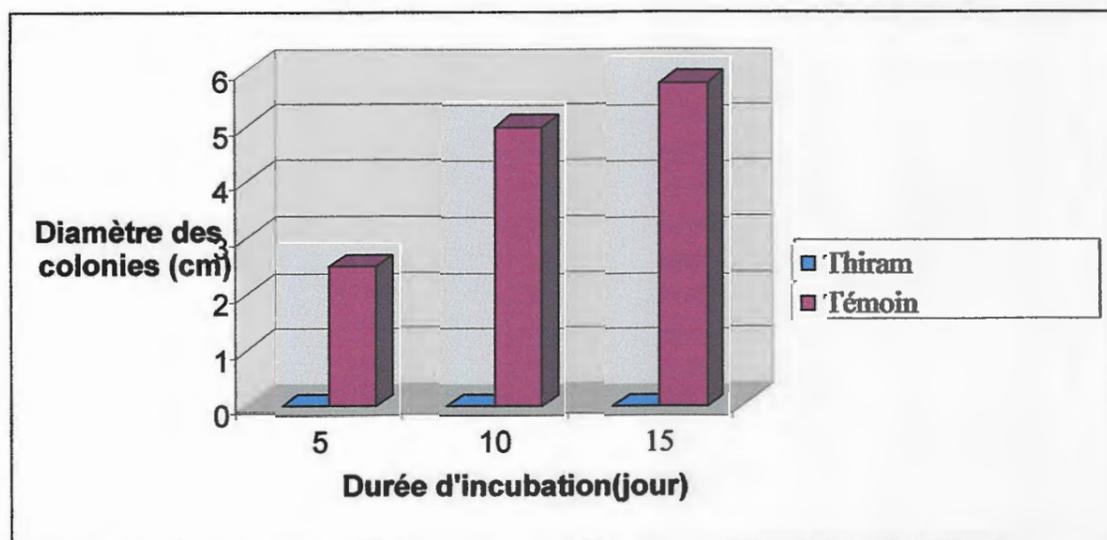


Figure n°20 : influence du Thiram sur la croissance de *Botrytis cinerea*

#### 2-4-3-Conclusion :

A la fin de cette expérience qui avait comme but de tester l'efficacité de quatre fongicides qui sont : le Mancozèbe, l'Hexaconazol, le Thiophanate méthyle et le Thiram contre *Botrytis cinerea*, agent causal de la pourriture grise qui attaque en particulier la tomate et le poivron, nous pouvons conclure que chaque fongicide a sa propre effet vis-à-vis des maladies. Cependant le Thiophanate méthyle et le Thiram possèdent tous les deux une très grande efficacité contre la pourriture grise par contre le Mancozèbe est moins efficace, alors que l'Hexaconazol, n'a montré aucune influence (fig. 21).

Nous recommandons donc l'emploi du Thiophanate méthyle et du Thiram pour la lutte contre cette maladie.

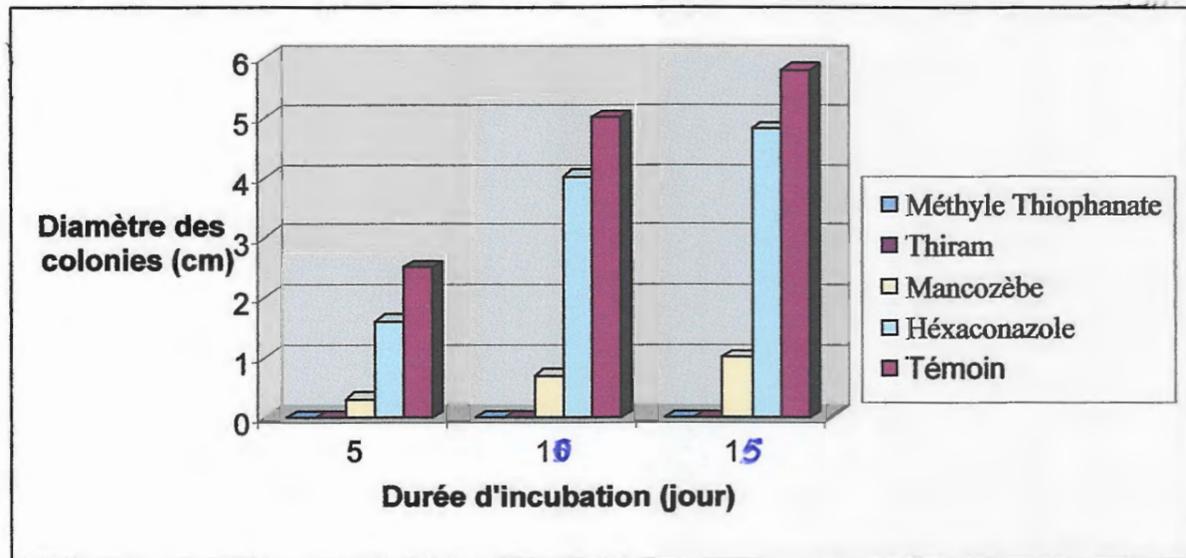


Figure n°21 : influence des différents fongicides utilisés sur le développement de *Botrytis cinerea*

# **Conclusion générale**

*en* **Conclusion générale:**

*on peut dire*

Ce travail nous a permis le recensement des principaux champignons phytopathogènes sur la culture de tomate et du poivron cultivées sous serre dans la région de Jijel.

Les observations effectuées sur terrain au niveau des cinq stations visitées à savoir : Bourmal, El-Kanar, Bazol, Bordj Blida et El-Ouana, ont permis de constater la présence de plusieurs types de symptômes dont certains sont typiques des attaques fongiques.

Les analyses au niveau du laboratoire des échantillons présentant les symptômes caractéristiques ont permis l'isolement de plusieurs champignons qui diffèrent par leurs caractères cultureux et microscopiques. Ces champignons sont : *Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans*, *Leveillula taurica* et *Fusarium oxysporum.f.sp. lycopersici* qui sont respectivement les agents responsables de la pourriture grise, du mildiou, de l'oïdium et de la fusariose.

Ces quatre espèces fongiques ont été isolés des différentes stations. Néanmoins, leurs fréquences sont différentes d'une localité à une autre. Ainsi *Botrytis cinerea* est le plus fréquent dans toute la région de prospection aussi bien pour la tomate que pour le poivron suivi par le mildiou chez la tomate et l'oïdium chez le poivron.

Pour avoir une idée sur la lutte contre les maladies provoquées par ces espèces fongiques, nous avons procédé à un test fongicide, sur l'une des quatre espèces fongiques trouvées en l'occurrence *Botrytis cinerea*. Les fongicides utilisés sont : le Thiophanate méthyle et le Thiram qui ont montré une grande efficacité, le Mancozèbe et l'Hexaconazol par contre n'ont montré aucune influence sur la pourriture grise.

En fin, nous pouvons dire que ce travail est une contribution à l'étude des maladies cryptogamiques qui, chaque année, provoquent beau coup de dégâts sur les cultures sous serre en général et particulièrement sur la tomate et sur le poivron. Ce travail nécessite cependant d'être poursuivi par la caractérisation des espèces fongiques en cause, l'élargissement de la zone de prospection et l'étude épidémiologique de ces champignons. Ceci pour mieux cerner le problème de ces maladies et lutter efficacement contre elles .

**Résumé :**

Nous avons réalisé cette étude dans le but de connaître les maladies cryptogamiques qui attaquent la tomate et le poivron cultivés sous serre et proposer des solutions pour ce problème.

Nous avons visité cinq stations dans le but de ramasser les échantillons et les ramener au laboratoire où nous avons effectué l'isolement et la purification des agents pathogènes qui sont : *Botrytis cinerea* pour la pourriture grise, *Phytophthora infestans* pour le mildiou de tomate, *Leveillula taurica* pour l'oïdium et *Fusarium oxysporum.f.sp. lycopersici* pour la fusariose.

Par ailleurs, un test fongicide est réalisé afin de déterminer parmi les quatre fongicides utilisés celui qui a la plus grande efficacité sur la maladie choisie pour ce test, en l'occurrence la pourriture grise, il s'agit du Thiophanate méthyle et du Thiram.

**Mots clés :** station, symptômes, agent pathogène, fongicide, tomate, poivron .

ملخص:

قمنا بإنجاز هذه الدراسة بهدف معرفة الأمراض الفطرية التي تصيب الطماطم والفلفل المزروعة في البيوت البلاستيكية و إقتراح حلول لها .

قمنا بزيارة خمس مواقع بهدف جمع عينات و جلبها الى المخبر أين أجرينا عملية العزل و التنقية للأجناس الممرضة المتمثلة في : *Botrytis cinerea* بالنسبة للتعفن الرمادي، *Phytophthora infestans* بالنسبة للبياض الزغبي لنبات الطماطم، *Leveillulas taurica* بالنسبة للبياض الدقيقي و *Fusarium oxysporum.f.sp. lycopersici* بالنسبة للذبول الفيوزارمي .

من جهة أخرى، تم إنجاز إختبار المبيدات الفطرية بغرض تحديد من بين الأربعة مبيدات فطرية المستعملة تلك التي لها الفعالية الأكبر ضد المرض المعني بالإختبار و المسمى بالتعفن الرمادي وتتمثل في : Thiophanate .Thiram و méthyle

كلمات المفتاح:

مواقع ، أعراض، عامل ممرض، مبيد فطري، طماطم، فلفل .

**Summary:**

We achieved this survey in the goal to know the illnesses cryptogamic that attacks the tomato and the bell pepper cultivated under greenhouse and to propose some solutions for this problem.

We visited five stations in the goal to collect the samples and to bring back them to the laboratory where we did the isolation and the pathogenic agent purification that are: *Botrytis cinerea* for the gray rot, *Phytophthora infestans* for the mildew of tomato, *Leveillula taurica* for the Powdery mildew and *Fusarium oxysporum.f.sp. lycopersici* for the fusariose.

Otherwise, a test fungicide is achieved in order to determine among the four fungicides used the one that has the biggest efficiency on the illness chosen for this test, in this case the gray rot, it is about the Thiophanate methyl and the Thiram.

**Key words:** station, symptoms, pathogenic agent, fungicide, tomato, bell pepper,.

- 1-Alonzo J. et Souza V., 1998. Les légumes et les fruits du jardin. ed. Agata , Madrid, Espagne, 255p.
- 2-Anais G. et Kaan F.,1978. La sélection de variétés de plantes pour la résistance aux maladies et l'aptitude au transports .ed. agro, France ,352p.
- 3-Anonyme A, 1995 .Maladies et ravageurs de la tomate, rapport d'activité, Institut national de la protection des végétaux (INPV), Alger , 18 p.
- 4-Anonyme B, 1995. La culture de la tomate sous serre, Institut technique des cultures maraîchères ( ITCM), guide pratique ITCM (Staoueli), 20p.
- 5- Anonyme, 2002. Index des produits phytosanitaires . I.N.P.V, Alger, 225p.
- 6-Arqus B .,1994. Le mildiou de tomate. Rapport d'activité. ed. Institut national de la recherche agronomique ( INRA), 265 p.
- 7-Ben Boussaid F., Djedid N. et koalal D.,2004. La lutte contre les maladies cryptogamiques de la tomate sous serre. Efficacité de quelques fongicides. Mem .DES.Bio.Université de Jijel, 57p.
- 8- Benzatat M., 1975. Les maladies cryptogamiques sous serre des cultures légumières, thèse ingénieur agronome, Institut national agronomique ( I.N.A) El Harach, 42 p.
- 9- Beyries A., Leroux J. P. et Messiaen C.M., 1965. Essai de lutte contre *Phytophthora capsici* par addition de fongicides solubles dans l'eau d'arrosage. Ann. Phytopathologie, n°166, Ppi: 14-22.
- 10-Blancard D. , 1988.Maladies de la tomate. Observer, identifier, lutter. éd. INRA, Paris, 212 p.
- 11-Blancard D. et Rieuf P., 1986. Les recrudescences d'un oïdium des cultures maraîchères dans le midi de la France, *Phytoma la défense des cultures*, n°382, PPI: 45-50.
- 12-Bouguerra M.L., 1986. Les pesticides et le tiers monde, la recherche n°176, PPI: 23-43.
- 13- Both C ., 1971. Le genre *Fusarium*. Bureau d'agriculture du commonwealth. G. B, revue horticole, n°86, PPI :12-27.
- 14-Bovey R., 1993.La défense des plantes cultivés .ed. La maison rustique, Paris, 863p.

- 15- Chreit M. , Messloulh F. et Zentout N., 2003. Techniques d'isolement et de purification de *Botrytis cinerea* et la réaction des plantes hôtes à la pourriture grise. Mem .DES.Bio.Université de Jijel, 58p.
- 16- Decoin M., 1994. Des fils déroulés dans un labyrinthe. Phytoma, la défense des végétaux n° 461, PPI: 16-31.
- 17- Dixon D. G., 1981. Réduction des maladies végétales .ed. Mc.Millan, Londres, 404 p.
- 18-Dubon G., 2001. poivron : un complément à la tomate. Fruit et légumes, n°200, PPI: 45-46.
- 19-Esbaugh W.H., 1977. La taxonomie du genre Capsicum. ed. Eucarpia . Bruxelles, 295p.
- 20-Fabrègue C., 1986. Les principales maladies de la tomate à la réunion, Phytoma la défense des cultures n°382, PPI :45-50.
- 21- Gallais A., 1992. Amélioration des espèces végétales cultivées . ed . INRA , Paris, 768p.
- 22-Gallet P. , 1977. Les maladies et les parasites de la vigne. ed . Grignon , Paris, 871p.
- 23-Hachemi, B., 1999. Évolution de la croissance de la production de deux variétés de tomate industrielle, thèse .ing.bio. Constantine, 74 P.
- 24- Harry R., 1993. Intoxications humaines par les produits phytosanitaires. (pesticides agricoles et environnement).ed. scientific american, Paris ,France, 295p.
- 25-Kerkoud M., 1991. Etude de différents type de stérilité chez la tomate et leur intérêt dans la production des semences hybrides, thèse de magistère, Université de Mostaganem , 96 P.
- 26-Lepoivre P., 2003. Phytopathologie. Bases moléculaires et biologiques des pathosystèmes et fondement des stratégies de lutte .ed. baeck university, Bruxelles, 430p.
- 27- Limasset P. et Darbaux H ., 1951 . Principes de pathologie végétale. Notion sur les principales maladies parasitaires des plantes cultivées. ed. hortic. Paris, 350p.
- 28-lizard D. et Mazoullier C., 1998. Poivron sous abris. Fiche culturale n° 216 , 8P.
- 29-Makouzi J., 1974. Essai de résistance de la tomate à la verticilliose . Revue, plant diseases n° 45, PPI :6-17.

- 30- Marchoux G ., Gebre K. et Gognalons P ., 1993 .**Principaux virus, symptômes, facteurs d' épidémie, moyens de lutte - Fruits et Légumes n° 111, Ppi: 45-48.
- 31-Messiaeen C.M., Blancard D. Rouxel F. et Lafon R.,1991.** Les maladies des plantes maraîchères. ed. INRA . Paris, France, 552 P.
- 32-Mimaud J. et Pellossier M ., 1979.** La protection des plantes horticoles contre leur ennemis. éd. J. B. Bailliere, Paris , 423p.
- 33- Molot P.M. , Leroux J.P., Diop-Bruckler M., 1990.** *Leveillula taurica*, culture axéniques, biologie et pouvoir pathogène sur piment, tomate, concombre, artichaut et cardon.ed. Agro. Paris , France ,552p.
- 34-Moulay S ., 1986.contribution** à l'étude de la fusariose de la tomate sur le littoral Algérois, thèse .ing . agro. I.N.A El Harach , 49p
- 35-Palloix A. et Daubeze A., 2002.** Communication personnelle sur la physiologie du poivron. ed. phytopathologie. Zaragoza, Espagne , 492p.
- 36-Palloix A. et Phaly T., 1995.** Histoire du piment : de la plante sauvage aux variétés modernes, revue horticole n°365, Ppi : 41-43.
- 37-Pierre G., 1995.** Précis de pathologie viticole. ed. Acta , Paris 264 p.
- 38- Rabasse J.M. ,1985.** Lutte intégrée sur tomate en serre. Revue horticole n°257 , Ppi 23-25.
- 39-Richard C et Bovin G., 1994.** Maladies et ravageurs des cultures légumières au canada. ed. brochard , Québec , 590p.
- 40- Rieuf ., 1993.** Clé d'identification des champignons rencontrés sur les plantes maraîchères , station de pathologie végétale . ed . Montavet, paris, 72p.
- 41- Rouibah M., 1989.** Contribution à l'étude du pois-chiche en Algérie. Thèse ing. agr. INA El Harach, 51 p
- 42- Sherf A. F et Macnab A., 1986.** Les maladies végétales et leur controle. ed. Wiley et fils , Londres , 728 p.
- 43- Trottin C. Y., Grasselly D et Milot P., 1995.** Maîtrise de la protection sanitaire. Culture soue serre et abris. ed. Ctifl, 174p.

المراجع بالعربية:

1- تيكودان ف . العتلي ع . عبد العزيز ك ., 2003 .

مذكرة لنيل شهادة الدراسات العليا في البيولوجيا. مقارنة فيزيولوجية لفطر *Phytophthora* sp السبب لمرض اللبحة المتأخرة في البطاطا و الفلفل و مكافحته. جامعة جيجل , 41 ص

2003/05/01  
KONHELM  
TH. GILSON  
K.A.