

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de Jijel
Faculté des sciences
Département de biochimie et microbiologie

جامعة محمد الصديق بن يحيى
كلية علوم الطبيعة والحياة
المختبة
رقم الجرد : 630



MB, 15/05

29
28

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
des études supérieures (D.E.S) en biologie

Option : *Microbiologie*

Thème

**Contribution à l'étude des maladies du
pommier et du poirier dans la wilaya de Jijel.**

Membres de jury :

Président : *Mr Bouhous Mostafa*

Examineur : *M' Bouldjedri Mohamed*

Encadreur : *M' Rouibah Mouad*

Présenté par :

Melle Djeha Nassiha

Melle Boutadjine Nassima

Melle Toumi Salima



Promotion: 2004 - 2005

Remerciements

Tout d'abord nous remercions Dieu tout puissant d'avoir nous donné la force et la persévérance et la courage pour accomplir ce travail.

Ensuite de ce travail, nous tenons à exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui d'une manière ou d'une autre ont participé à sa réalisation.

Notre plus grand merci va à nos parents, nos frères et sœurs pour leur amour, leur soutien et leur confiance en nous tout au long de ce parcours.

Un grand merci également à nos amis pour leur présence et leur encouragement tout au long de ce chemin.

Enfin, un grand merci à nos professeurs pour leur enseignement et leur confiance en nous.

MASSARA, MASSARA et MASSARA

SOMMAIRE

Introduction:.....	1
Chapitre I: les Rosacées cultivées	
1-Position systématique:.....	3
2-Pommier:.....	3
2-1- Caractères botaniques:.....	3
2-2- Multiplication :.....	5
2-3- Caractères culturaux:.....	5
2-3-1- Température:.....	5
2-3-2- Besoins en eau:	6
2-3-3- Condition édaphiques:.....	6
3- Poirier:.....	6
3-1- Caractères botaniques:	6
3-2- Multiplication:.....	6
3-3- Caractères culturaux:.....	7
3-3-1- : Adaptation au climat.....	7
3-3-2- Adaptation au sol :.....	7
4- Production et rendement :.....	7
4-1- En Algérie.....	7
4-2- Production mondiale	8
5- Valeur nutritionnelle :	9
5-1- Pommier:.....	9
5-2- Poirier:.....	10

Chapitre II: Les ravageurs et les maladies des Rosacées cultivées

1- Sur pommier:.....	12
1-1- ravageurs:.....	12
1-2- les maladies cryptogamiques:.....	15

1-2-1- La Tavelure :	15
1-2-1-1- Agent causal:	15
1-2-1-2- Epidémiologie:	15
1-2-1-3- Symptomologie :	16
1-2-2- L'Oïdium:	17
1-2-2-1- Agent causal:	17
1-2-2-2- Epidémiologie:	17
1-2-2-3- Symptomologie:	18
1-2-3- Le Chancre :	18
1-2-3-1- Agent causal:	19
1-2-3-2- Epidémiologie:	20
1-2-3-3- Symptomologie:	20
1-2-4- La moniliose:	21
1-2-4-1- Agent causal:	21
1-2-4-2- Epidémiologie:	22
1-2-4-3- Symptomologie:	23
1-2-5- La pourriture grise:	23
1-2-5-1- Agent causal:	24
1-2-5-2- Epidémiologie:	24
1-2-5-3- Symptomologie:	25
1-3- Autres maladies:	26
1-3-1- Le Feu bactérien :	26
1-3-2- Les maladies à virus et à phytoplasmes :	28
2- Sur poirier:	28
2-1- Les ravageurs:	28
2-2- Les maladies cryptogamiques:	30
2-2-1- La Tavelure:	30
2-2-1-1- Agent causal:	30
2-2-1-2- Epidémiologie:	30
2-2-1-3- Symptomologie:	30
2-2-1-3-1- Attaques sur jeunes rameaux:	30
2-2-1-3-2- Attaques sur fruits:	30
2-2-2- Le Chancre:	31
2-2-2-1- Chancre papyracé:	31
2-2-2-2- Chancre commun:	31
2-2-2-3- Chancre à diaporthe:	31
2-2-2-4- Chancre à phacidielle:	32
2-2-3- Le Plomb parasitaire:	32
2-2-3-1- Agent causal :	32
2-2-3-2- Epidémiologie:	32
2-2-3-3- Symptomologie :	33
2-3- Autres maladies:	33
2-3-1- La Septoriose:	33

2-3-2- La Rouille grillagé:.....	33
2-3-3-Le Feu bactérien:.....	33
3-Les principales maladies de conservation du pommier et du poirier:.....	34

Chapitre III: la lutte contre les maladies cryptogamiques et les ravageurs des Rosacées cultivées

1- La lutte culturale.....	36
2- Emploi de variétés résistantes.....	37
3- La lutte chimique.....	38
4- La lutte contre les ravageurs	40
5- La lutte contre le feu bactérien.....	40
6- La lutte contre les principales maladies de conservation	42

Partie pratique

Chapitre I: Matériel et méthodes

1-Description des stations :	43
2- Matériel utilisé sur terrain :	44
3- Matériel utilisé au laboratoire:	44
4- Méthodes employées:	44
4-1-Isolement:	45
4-2-Purification:	45
4-3-Identification:	46

chapitre II:Résultas et discussion

1-Sur terrain:	47
1-1-Résultats:	47
1-2-Discussion:	49
1-3-Conclusion:	52
2-Au laboratoire:	52
2-1-Résultats:	53
2-2-Discussion:	55
2-3-Conclusion:	56
Conclusion générale:.....	58
Résumé :	
Références bibliographiques:	

Liste des Figures

Liste des Figures

Figure n°1 :	Coupe verticale et diagramme floral du pommier.....	4
Figure n°2 :	Schéma d'une pomme en coupe longitudinale et transversale.....	5
Figure n°3 :	Dégât du puceron lanigère.....	13
Figure n°4 :	Dégât de la larve du carpocapse.....	13
Figure n°5 :	Dégât de la larve du zeuzère.....	14
Figure n°6 :	Dégât du puceron cendré.....	14
Figure n°7 :	Cycle de développement de <i>venturia inequalis</i>	16
Figure n°8 :	La tavelure du pommier.....	17
Figure n°9 :	Cycle de développement de <i>podosphaera leucotricha</i>	18
Figure n°10 :	Oïdium du pommier.....	18
Figure n°11 :	<i>Phytophthora cactorum</i> , mycélium sporocytes (s) et œufs (0).....	19
Figure n°12 :	Cycle de développement de <i>Nectria .sp</i>	20
Figure n°13 :	Chancre du collet à <i>Phytophthora Cactor um</i>	21
Figure n°14 :	Photo microscopique du <i>Monilia</i>	22
Figure n°15 :	Cycle de développement de <i>Monilia .sp</i>	22
Figure n°16 :	<i>Botrytis cinerea</i> , extrémité de conidiophore.....	24
Figure n°17 :	Cycle de développement de <i>Botrytis cinerea</i>	25
Figure n°18 :	Botrytis de l'œil.....	26
Figure n°19 :	Cycle biologique du feu bactérien.....	27
Figure n°20 :	Dégât du feu bactérien.....	27
Figure n°21 :	La troisième station :ferme privée (EL- waldja.).....	43
Figure n°22 :	Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la première station Ziama.....	49
Figure n°23 :	Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la deuxième station EL-Ancer.....	50
Figure n°24 :	Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la troisième station Texenna.....	50
Figure n°25 :	Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la quatrième station Kaous.....	51
Figure n°26 :	Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans l'ensemble des stations.....	51
Figure n°27 :	Fréquence d'infection par les maladies en fonction des stations pour le pommier.....	52
Figure n°28 :	Fréquence d'infection par les maladies en fonction des stations pour le poirier.....	53
Figure n°29 :	Colonie d' <i>Alternaria</i>	57
Figure n°30 :	Fréquence des agents causals responsables des maladies cryptogamiques du pommier et du poirier dans toutes les stations.....	57

Liste des Tableaux

Liste des Tableaux

Tableau n°1 :	Production du pommier et du poirier en Algérie.....	7
Tableau n°2 :	Production du pommier et du poirier dans la wilaya de Jijel	8
Tableau n°3 :	Production en pommes (exprimée en milliers de tonnes) dans les principales zones du monde.....	8
Tableau n°4 :	La composition moyenne de la pomme en éléments minéraux.....	10
Tableau n°5 :	Les principaux ravageurs du pommier.....	12
Tableau n°6 :	Les principaux ravageurs du poirier et leur dégâts.....	29
Tableau n°7 :	Les principales maladies de conservation du pommier et du poirier.....	34
Tableau n°8 :	Différents fongicides et leur doses correspondantes employés contre les maladies cryptogamiques du pommier et du poirier.....	39
Tableau n°9 :	principaux insecticides utilisables contre les insectes des arbres fruitiers.....	40
Tableau n°10 :	Stratégie de lutte et quelques produits utilisés contre le feu bactérien.....	41
Tableau n°11 :	Lutte contre les maladies de conservation du pommier et du poirier.....	42
Tableau n°12 :	Taux d'infection par les maladies dans la première station : ZIAMA.....	47
Tableau n°13 :	Taux d'infection par les maladies dans la deuxième station : EL-ANCER.....	47
Tableau n°14 :	Taux d'infection par les maladies dans la troisième station : TEXENNA.....	48
Tableau n°15 :	Taux d'infection par les maladies dans la quatrième station : KAOUS.....	48
Tableau n°16 :	Fréquence comparée des maladies cryptogamiques dans les quatre stations visitées.....	48
Tableau n°17 :	Taux d'infection par les maladies dans l'ensemble des stations.....	49
Tableau n°18 :	Agents causals des maladies du pommier et du poirier identifiés au laboratoire.....	54
Tableau n°19 :	Fréquence des isolats identifiés au laboratoire pour l'ensemble des stations....	55

Partie théorique

Introduction

INTRODUCTION :

Les maladies cryptogamiques des arbres fruitiers à pépins sont parmi les sujets les plus importants qui, aujourd'hui, préoccupent les professionnels de l'arboriculture fruitière.

Ces maladies cryptogamiques sont dangereuses. Elles sont caractérisées par la rapidité de dissémination. Elles provoquent chaque année des dégâts considérables et des pertes énormes, ce qui influence négativement sur la production nationale fruitière en qualité et en quantité, notamment le pommier et le poirier.

Leur intérêt économique est majeur pour des milliers de professionnels. Pour cette raison là, et selon **Trillot et al (2002)**, plusieurs centres comme le Centre Technique International de Fruits et Légumes (CTIFL), consacre des moyens techniques et humains importants pour l'amélioration des techniques de culture et de commercialisation de ces fruits.

D'après **Gautier (2001)**, la mondialisation des échanges économiques a rendu nécessaire la standardisation des produits agricoles et la production de masse. En arboriculture, cela signifie d'abord mètre sur le marché, des fruits d'aspect impeccable bien calibrés et identifiables : c'est la normalisation (**Gautier, 2001**).

Les champignons sont parmi les plus grands agents qui causent de très gros dégâts sur les fruits à pépins. Comme tous autres organismes parasites, le champignon, pour s'exprimer, nécessite trois facteurs essentiels, ce sont selon **Louis (1990)** ; l'agent pathogène c'est-à-dire le champignon lui-même, l'hôte et l'environnement .Au cas où ces trois facteurs sont favorables, la maladie se déclare et c'est souvent rare qu'ils le soient en même temps, ce qui fait que le champignon doit attendre les conditions favorables pour s'installer su la plante hôte.

Au cours de ces dernières années, beaucoup de travaux, dans ce sens, ont été réalisés, nous pouvons citer entre autre ceux de **Brétandeu et Fauré (1990)**, **Albouy et al (1996)**, **Gautier (2001)** ; **Trillot et al (2002)**.

Aussi, l'étude que nous avons voulu mener dans ce cadre, est une contribution à la connaissance des principales maladies du pommier et du poirier notamment l'Oïdium et la Tavelure qui, chaque année, occasionnent des dégâts considérables dans les vergers de la wilaya de Jijel. De même, cette étude nous permettra de connaître, à

travers les isolements effectués aux laboratoires, les agents causals de chaque maladie a fin de pouvoir lutter efficacement contre ce fléaux.

Dans le premier chapitre, nous allons décrire les **Rosacées** cultivées et la position systématique, botanique et culturale du pommier et du poirier. On va présenter dans le deuxième chapitre les différentes maladies cryptogamiques des **Rosacées** cultivées à savoir le pommier et le poirier avec leur agent pathogène, leur épidémiologie et la symptomologie correspondante.

En fin, on va terminer notre étude théorique avec le troisième et dernier chapitre qui sera consacré à la lutte contre ces maladies.

Sur le plan pratique, on va essayer de confirmer les travaux d'identification sur terrain en utilisant la technique d'isolement et de purification ainsi que l'observation microscopique à fin de déterminer avec exactitude l'éventuel agent causal.

Chapitre I

Les Rosacées cultivées

Les **Rosacées** cultivées appartiennent à la sous classe des **Dicotylédones Dialypétales**. Elle renferme de nombreuses plantes à fruits comestibles comme le prunier, le pêcher, le cerisier mais surtout le pommier et le poirier.

1-Position systématique:

D'après **Gautier (2001)**, **Trillot et al (2002)** et **Clément (1981)**, le pommier appartient à la famille des **Rosacées** à la sous famille des **Pomoidées** et au genre **Malus**, les principales espèces cultivées sont : *Malus pumilla*, *Malus sybrestris* et *Malus baccata*.

Les mêmes auteurs signalent que le poirier appartient aussi à la famille des **Rosacées** ; à la sous famille des **pomoidées**, et au genre *Pyrus* ; les principales espèces cultivées selon (**Gautier ,2001**) sont: *Pyrus comanunis*, *Pyrus pyrifolia* et *Pyrus serolina*.

Selon **Trillot et al (2002)**, le genre *Malus* se différencie du genre *Pyrus* par son port un peu moins élevé, plutôt étalé que pyramidal, par la présence d'un calice tubuleux ouvert (fermé chez *pyrus*), des styles fusionnés à la base (distincts chez *pyrus*) et par la dépression autour du pédoncule floral (pédoncule attaché sur un sommet en cône chez *pyrus*).

2-POMMIER:

2-1-Caractères botaniques :

A l'état naturel, le pommier est un arbre de dimensions moyennes. Il atteint rarement dix mètres de hauteur, mais cela varie selon la distance entre les rangs.

Sur rameaux, d'après **Gautier (2001)**, chaque variété se ramifie de façon particulière.

Au verger, la connaissance de ce caractère permet à l'arboriculteur de mieux utiliser le potentiel végétatif de l'arbre, alors que pour **Trillot et al (2002)**, selon les variétés, les rameaux ont un port très caractéristique. Les plus étalés ont tendance à se mettre à fruit plus rapidement.

Sur feuilles, d'après Bretandeu et Fauré (1990), les feuilles sont caduques, simples, entières, dentées sur les bords et velues aux débuts à pétiole plus court accompagnées à leurs bases de deux stipales foliacées.

Selon Masseron (2002), Trillot et al (2002), les jeunes feuilles des petits rameaux travaillent beaucoup et font la synthèse de matière carbonée en abondance.

Sur fleurs, selon différent auteurs comme Henri et al (1968), Trillot et al (2002), les fleurs sont réunies en une corymbe terminale définie avec quelques feuilles disposées en rosette .Chaque fleur est portée par un pédicelle plus court .Le diagramme floral est le suivant: $5S+5P+15\text{à}20E+5C$ (fig.1).

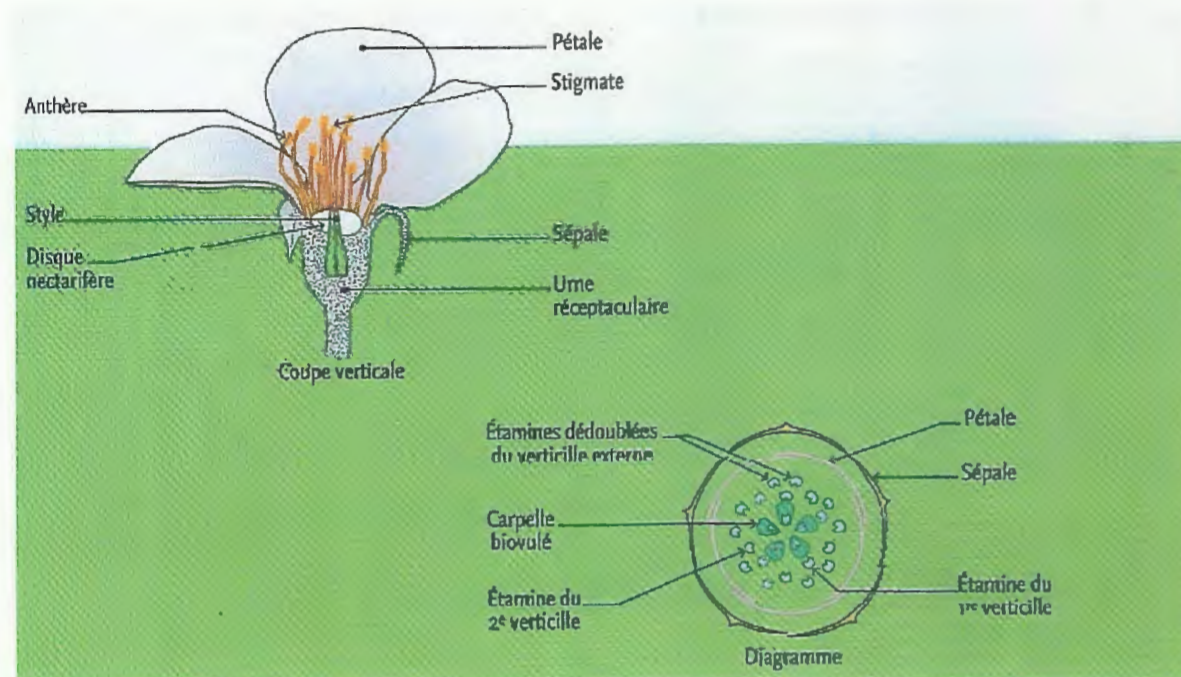


Figure n°1 : coupe verticale et diagramme floral du pommier (Trillot et al ,2002).

D'après Henri et al (1968), la floraison du pommier s'échelonne depuis la fin mars jusqu'à la fin mai. La durée de floraison est de 10à15 jours pour une même variété.

Sur fruits, d'après Trillot et al (2002), Gautier (2001) et Mazoyer (2002), après la pollinisation et la fécondation d'un certain nombre d'ovules qui donneront les graines, les parenchymes du jeune fruit entament un processus de division cellulaire dont la durée est de trois à quatre semaines.

Selon Boyé (1999), Trillot et al (2002), la pomme est une drupe à mésocarpe charnu entourant 5 loges cartilagineuses. L'épiderme de ce fruit est coloré. La chair à une teinte blanchâtre par fois mélangée de jaune ou de rose. D'après Henri et al (1968), ce sont les loges cartilagineuses qui renferment les graines ou pépins, leur teinte brune caractérise le fruit mur (fig.2).

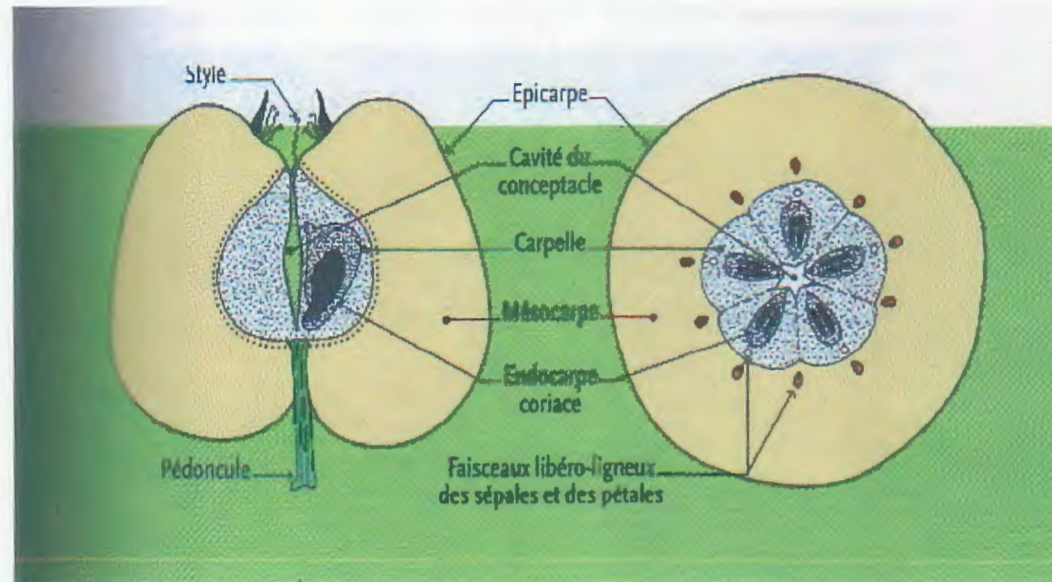


Figure n° 2 : Schéma d'une pomme en coupe longitudinale et transversale (Trillot et al, 2002)

2-2-Multiplication:

Camefort et Boué (1997), ont vu que la colonisation par les arbres fruitiers (pommier et poirier), est le plus souvent le résultat de la multiplication végétative intense d'individus issus, au départ, de la germination de graines. Alors que pour Gautier (2001), la multiplication se fait par greffage en écusson. Il existe une vaste gamme de port-greffe qui permettent le contrôle de la vigueur de l'arbre.

2-3- Caractères culturaux :

2-3-1-Température :

Selon Albouy et al (1996), le pommier est naturellement un arbre des climats tempérés, dont l'atmosphère est suffisamment humide. Par ailleurs, Gautier (2001) déclare que certaines variétés peuvent supporter des températures basses.

2-3-2-Besoins en eau:

D'après **Gautier (2001)**, les besoins en eau du pommier varient selon le volume de l'arbre, les situations climatiques et l'objectif particulier de la production fruitière. Ce même auteur signale que l'évolution est conditionnée par l'alimentation hydrique azotée.

2-3-3-Conditions édaphiques :

Le pommier redoute les terres compactes peu perméables (**Gautier ,2001**), Il se plaît surtout dans des sol profonds : sains, aérés, bien drainés (**Trillot et al ,2002**) .Le pommier affectionne les sols de nature argileuse, argilo- siliceuse et même argilo-calcaire (**Albouy et al, 1996**).

3-POIRIER :**3-1-Caractères botaniques :**

Selon **Bretandeu et Fauré (1990)**, le poirier commun est originaire d'Europe. A l'état spontané, il peut atteindre dix (10m) mètres de hauteur.

Sur feuilles, les feuilles du poirier sont ovales et simple mais contrairement à celles du pommier, celles-ci sont elle sont lisses et brillantes (**Anonyme, 2002**).

Sur fleurs d'après **Henri et al (1968)**, les fleurs du poirier sont blanches disposées en ombelles. La formule floral peut être ainsi résumé comme suit : $5S + 5P + 15 E + 5c$
Sur fruits, selon **Bretandeu et Fauré (1990)** et **Gautier (2001)**, le fruit est une drupe à mésocarpe charnu, a endocarpe cartilagineuse renfermant un à deux pépins.

D'après **Mazoyer (2002)**, en Europe lorsque la floraison a lieu par temps froid, les arboriculteurs emploient de l'acide gibbérellique pour favoriser la formation de fruits par thénocarpiques.

3-2- Multiplication :

D'après **Mazoyer (2002)**, la multiplication du poirier se fait par greffage sur cognassier essentiellement. Ces ports greffe se font par marcottage et par bouturage .Les densités de plantation varient de 500 à 800 arbres à l'hectare pour les vergers semi intensifs jusqu'à 1000 à 2000 arbres pour les vergers intensifs.

3-3- Caractères cultureux:**3-3-1-Adaptation au climat :**

Selon **Gautier (2001)**, **Albouy et al (1996)**, le poirier est par excellence l'arbre fruitier des régions tempérées. Son adaptation au milieu se révèle moins souple que celle de pommier.

3-3-2- Adaptation au sol:

D'après **Gautier (2001)**, l'adaptation au sol du poirier reste tributaire du port-greffe, d'une manière générale et selon **Albouy et al (1996)**, le poirier donne les meilleurs résultats en sol silico- argileux, profond, fertile et suffisamment frais mais perméable. Les terres très sableux ou très argileuses et surtout calcaires lui sont défavorables. Un pourcentage de calcaire actif supérieur à 8% provoque la chlorose du feuillage et entraîne le dépérissement des arbres.

4- Production et rendement :**4-1- En Algérie:**

Les tableaux 1 et 2 suivants, résument les statistiques de la production du pommier et du poirier dans la wilaya de Jijel.

Tableau n°1: production du pommier et du poirier en Algérie.

Arbre fruitier	Superficie en (ha)	Production en (qx)	Rendement en (qx/ha)
Pommes	13020	873180	67,06
Poires	10470	816860	78,02
Total	23490	1690040	145,08

D'après (ANONYME ,1999)

Tableau n °2 : production du pommier et du poirier dans la wilaya de Jijel.

Pommier			Poirier		
Station	Rendement (qx/ha)	Production (qx)	Station	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
Texenna	25,75	09	Texenna	405	8,15
Djimla	43,5	10	Djimla	365	7,30
Benyadjis	21,25	11	Benyadjis	900	18
Total	90,5	30	Total	1670	33,45

D'après (ANONYME ,2004)

4-2- Production mondiale:

D'après Trillot et al (2002); a la fin des années 2000, la production mondiale en pommes est estimée à 60 millions de tonnes environ. Cependant, cette quantité a fortement progressé car au début de la décennie, elle n'était que d'environ 40 millions de tonnes comme le montre le tableau n°3 suivant :

Tableau n°3: production en pommes (exprimée en milliers de tonnes) dans les principales zones du monde.

Année	1990 / 1992	1997 / 1999	1999 / 2001
Zones de productions			
Italie	2091	2116	2226
France	2316	2442	2158
Union Européen	9544	9780	9846
Pologne	1176	1790	1759
Hongrie	823	475	613
Pays d'Europe de l'Est	3676	3689	3602
Russie	1787	1297	1187
Ukraine	1148	1239	565
Chine	6153	19177	21751
Turquie	1967	2450	2500
Asie	15939	29267	30883
Amérique Nord	5065	5401	5400

Argentine	1032	1069	1171
Chili	770	1035	105
Amérique Sud	2529	3191	3552
République Sud Africaine	488	578	583
Nouvelle Zélande	409	524	550
Australie	308	332	321
Océanie	518	8560	871
Total	41611	57856	59894

D'après (Trillot et al ,2002).

5-Valeur nutritionnelle :

5-1-pommier :

D'après **Trillot et al (2002)**, la pomme est le premier fruit cultivé en France et le deuxième fruit échangé dans le monde après la banane en 2002. Son intérêt économique est essentiel pour des milliers de professionnels.

En plus de cet intérêt économique, les pommes ont des effets bénéfiques sur la santé du consommateur.

Selon diverses études scientifiques notamment **Lespinasse (1990)**, la consommation de trois pommes crues par jour peut faire chuter le taux de cholestérol de près de 10% en deux mois, et dans tous les cas, la baisse du "mauvais"cholestérol (LDL) est quatre fois plus marquée que celle du "bon"cholestérol. Ce phénomène est lié à la richesse de la pomme en fibres solubles (pectine) et en fibres insolubles.

Selon différents auteurs comme **Trillot et al (2002)**, **Albouy et al (1996)**, la pomme est riche en vitamine "C" notamment dans la partie externe de sa pulpe surtout dans la peau , elle est aussi riche en potassium et possède une faible teneur en sodium , cette combinaison, associée à une teneur en eau élevée (85%) lui confère des qualités diurétiques. Selon **Gautier (2001)**, d'autre avantages bénéfiques de la pomme sont signalés dont celui de diminuer le risque du cancer grâce à ces composés antioxydants (flavonoïdes et polyphénols).

D'après **Trillot et al (2002)** l'apport énergétique de la pomme est modéré (54Kcal/100g). Il provient non pas de graisses (faible taux de lipides), mais du

fructose et des glucides complexes lentement assimilables par l'organisme, ce qui en fait un fruit tout à fait adapté aux sportifs, la pomme aussi est riche en fibres minérales et vitamine comme le montre le tableau n°4 suivant :

Tableau n°4 : la composition moyenne de la pomme en éléments minéraux.

Teneur moyenne (en mg)	Éléments minéraux (pour 100g de fruit)
Fructose	4,3 à 6,2
- Fibres totales	2 à 2,4
-Vitamine C	1,3 à 10
-Vitamine E	0,2 à 0,4
-Potassium (k)	133 à 146.
-Calcium (ca)	3 à 9.
-Magnesium (mg)	5 à 6.
- Sodium (Na)	3 à 4
-Fer (fe)	0,25 à 0,44
-Phosphore (p)	10 à 16.
- Polyphénole (pulpe + épiderme) mg/100 g .	159 à 293

D'après (Trillot et al 2002).

5-2-Poirier :

Le poirier est riche en eau (84% en moyenne), la poire est un fruit désaltérant par excellence. Son eau de constitution renferme des glucides ou sucres responsable de l'essentiel de l'apport énergétique, cet apport calorique dépend de la teneur en glucide du fruit, teneur qui selon les variétés, les conditions climatiques et le degré de maturité peut varier entre 10 et 14g par 100g de fruit, d'où des valeurs énergétiques extrêmes allant de 45 à 60 k-cal par 100 g de fruit (Anonyme, 2002).

Ces glucides sont constituées en majorité de 5 à 7 g de fructose par 100g de pommier, un monosaccharide rapidement utilisable, et par de plus petites quantités, environ 1,5g aux 100g, de glucose et de saccharose (Anonyme, 2002).

D'après **Bretandeu et Fauré (1990)**, les acides organiques sont présents à raison de (0,3 g /100g) de poire et donnent à la poire sa légère saveur acidulée. Ils sont constitués en majorité par l'acide malique et l'acide citrique. Leur teneur tend à diminuer en même temps que le degré de maturation augmente.

D'un point de vue nutritionnel, et comme tous les fruits frais, la poire ne renferme qu'une faible quantité de protéines (0.3g /100g) et de lipides (0.1g/100g), mais jouent un rôle important dans la vie du fruit (**Brétandeu et Fauré, 1990**)

Chapitre II

Les ravageurs et les maladies des Rosacées cultivées

1- Sur pommier::**1-1- Ravageurs:**

Selon diverses études comme celle de **Marianne (1993)**, de nombreux ravageurs peuvent attaquer le pommier. Certains sont fréquents d'autres sont occasionnels, voire rare en verger, comme le montre le tableau n°5 suivant:

Tableau n° 5 : les principaux ravageurs du pommier.

Ravageurs principaux	Ordre	Ravageurs secondaires	Ordre
Acarien rouge Acarien jaune	Acarien	Phycopse	Acarien
		Hannetons, Anthonome, Charançons, Scolytes	Coléoptères
		Forficule	Dermaptères
		Mouche méditerranéenne	Diptère
Puceron vert Puceron cendré Puceron lanigère	Homoptère		Hémiptère
		Hoplocampes Tenthrede limace	Hyménoptères
Carpocapse Mineuses Sésie zeuzère	Lépidoptères	Tordeuses Cossus gâte -bois Cheimatobie Noctuelles Hyponomeute	Lépidoptères

D'après (Trillot et al, 2002).

Les figures n°3, 4, 5 et 6 représentent les dégâts des principaux ravageurs du pommier et du poirier.



Figure n °3 : Dégât du puceron lanigère (Trillot et al, 2002)



Figure n °4 : Dégât de la larve du carpocapse (Trillot et al, 2002)



Figure n °5 : Dégât de la larve de zeuzère (Trillot et al, 2002)



Figure n °6 : Dégât du puceron cendré (Trillot et al, 2002)

1-2- les maladies cryptogamiques :

Selon Clément (1981) et Mazoyer (2002) , la plus part des végétaux cultivés sont susceptibles d'être attaqués par de nombreux champignons, le pommier et le poirier, par exemple, sont soumis chacun à l'attaque d'au moins trente champignons pathogènes.

D'après Trillot et al (2002), les maladies cryptogamiques se traduisent par des symptômes qui sont la résultante de l'action parasitaire combinée du champignon et la réaction de l'hôte. Il est possible de distinguer deux types de maladies : celles dont les symptômes sont très spécifiques à l'agent responsable : Oïdium, Mildiou, Moniliose, et celles dont les manifestations sur les végétaux s'extériorisent d'une façon identique bien que les agents responsables soient extrêmement différentiels (Pourritures, Chancres, Tumeurs), (Clément, 1981).

1-2-1- La Tavelure:

D'après Dhar et Qasba (1984), la tavelure compte parmi les maladies les plus graves du pommier. Elle sévit dans les contrées où l'humidité atmosphérique reste élevée (Dhar et Qasba ,1984).

1-2-1-1-Agent causal:

D'après Bouni (1984), le champignon responsable de la tavelure appartient à la classe des *Ascomycetes* et l'ordre des *Pleosporalles* en retrouve dans cet ordre la famille des *Venturiaceae* qui comprend le genre *Venturia*. Ce dernier renferme l'espèce: *Venturia inaequalis* responsable de cette maladie.

1-2-1-1-2-Epidémiologie :

Selon Trillot et al (2002), l'inoculum primaire est constitué par les ascospores contenues dans les périthèces situées dans les feuilles en décomposition au sol. Au printemps, les ascospores sont libérées, projetées à quelques millimètres de hauteur, sous l'effet de la pluie, sur le feuillage (fig. 7).

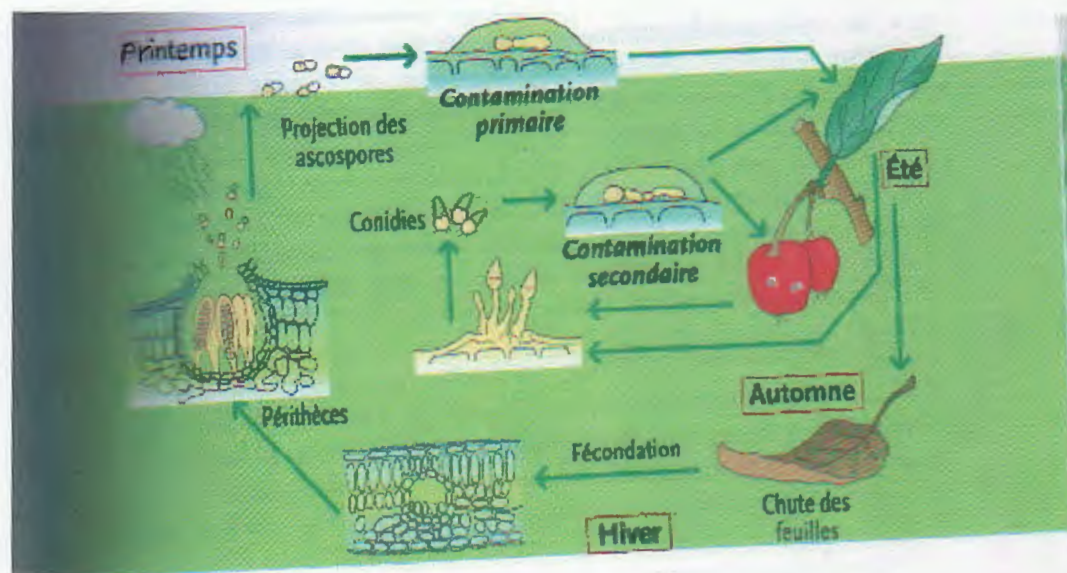


Figure n° 7 : Cycle de développement de *Venturia inequalis* (Trillot et al, 2002)

Lorsque la contamination n'a pas été stoppée par un traitement, des taches porteuses de conidies apparaissent. L'inoculum secondaire est constitué par les conidies qui sont dispersées par le vent et la pluie. Leur germination nécessite également une durée d'humectation minimum selon la température (Trillot et al, 2002).

1-2-1-3 Symptomologie:

Sur feuilles, on trouve des taches translucides à contour diffus virant à une coloration brun olivâtre située principalement sur la face supérieure de même qu'une déformation fréquente du limbe, ainsi qu'une chute des feuilles en cas d'attaque grave (Trillot et al, 2002).

Sur fleur, selon différents auteurs, comme Trillot et al (2002) et Gautier (2001), on observe des taches sur sépales, sur l'ovaire et sur le pédoncule. Elles sont suivies par la coulure, puis par le dessèchement total de la fleur.

Sur fruits, il s'agit de croûtes noirâtres liégeuses (fig.8), plus ou moins crevassées, de taille plus importante issues de contamination primaires Trillot et al (2002) et Clément (1981).



Figure n°8 : la Tavelure du pommier, (Trillot et al, 2002)

1-2-2- L'Oïdium:

D'après Gautier (2001), l'Oïdium est une maladie largement répandue dans toute l'aire de la culture du Pommier. Elle est provoquée par *Podosphaera leucotricha*. Le développement de cette maladie dépend principalement de la sensibilité végétale.

1-2-2-1- Agent causal:

D'après Lespinasse (1990), Bouni (1990) et Gautier (2001), le champignon responsable de cette maladie appartient à la classe des *Basidiomycètes* à la sous classe des *Ustilaginacées*, et à l'ordre des *Perisporiales*. On retrouve dans cet ordre la famille de *Erysiphaceae* qui comprend le genre *Podosphaera* notamment l'espèce *Podosphaera leucotricha*.

1-2-2-2-Epidémiologie:

Selon l'étude de Bondoux (1992), la conservation hivernale du champignon se fait sous forme mycélienne dans les écailles des bourgeons. Le mycélium reprend ensuite son activité et envahit les jeunes pousses et les inflorescences.

D'après Trillot et al (2002), les pousses oïdies primaires produisent des conidies qui, une fois disséminées par le vent, donnent naissance aux infections secondaires, sources de contamination qui se succèdent jusqu'à l'automne (fig. 9).

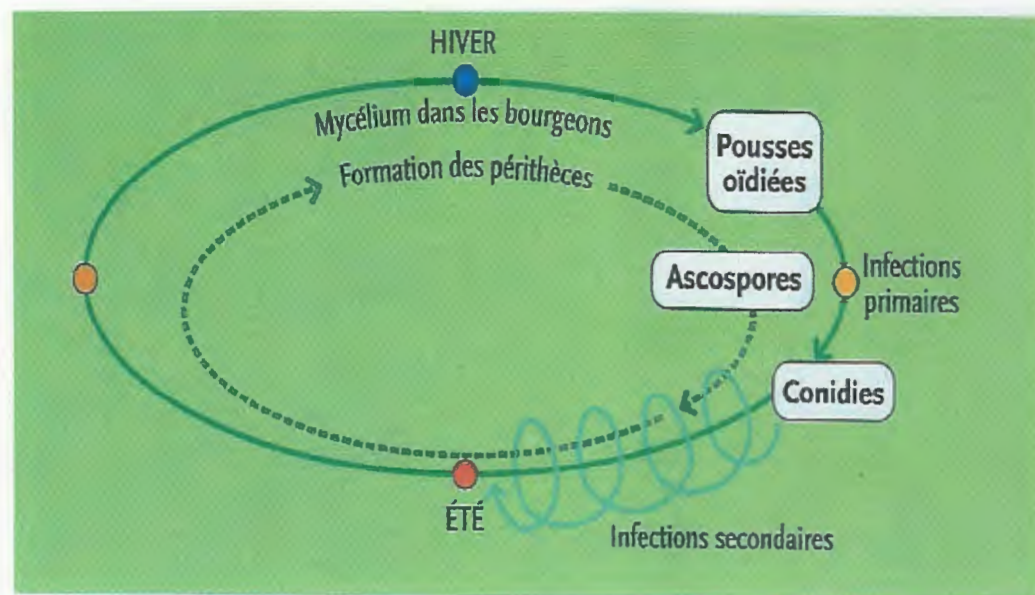


Figure n° 09 : Cycle de développement de *Podosphaera leucotricha* (Trillot et al, 2002)

1-2-2-3-Symptomologie:

Sur feuilles, d'après Gautier (2001), Albouy et al (1996), la contamination secondaire s'accompagne généralement d'un feutrage blanc et les feuilles qui brunissent.

Sur fruits, selon Trillot et al (2002) ; les fruits sont par fois atteints (altération de la coloration), ces symptômes sont plus ou moins importants selon les variétés (fig.10)

1-2-3-Le chancre :

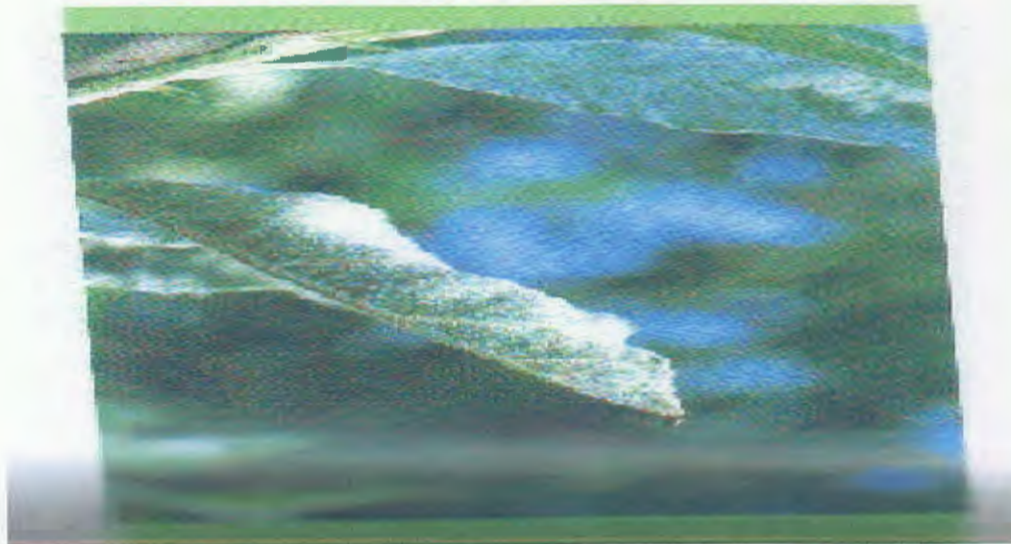


Figure n° 10 : Oïdium du pommier (Trillot et al, 2002) .

Différents chancres peuvent atteindre le pommier. Le plus important d'entre eux est le chancre à *Nectria* (Anonyme, 2002).

Selon Gautier (2001), le chancre résulte de la contamination des tissus végétaux par un agent pathogène, champignon ou bactérie, on trouve aussi le chancre du collet, ce dernier provoque une maladie grave. Il est causé par *Phytophthora cactorum* (fig.11).

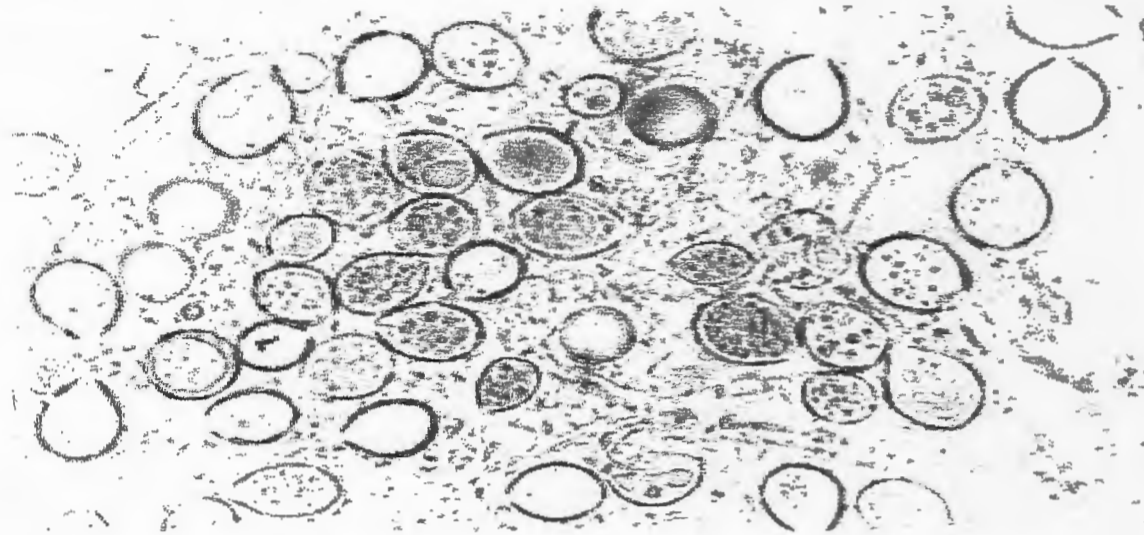


Figure n° 11 : *Phytophthora cactorum*, mycélium, sporocytes (s) et œufs (o)
(Bondoux, 1992).

1-2-3-1-Agent causal :

D'après Bouni (1998) et Lespinasse (1990), le champignon responsable de cette maladie appartient à la classe des *Basidiomycètes*, à la sous classe des *Heterobasidiomycètes* et à l'ordre des *Hypocreales*. On retrouve dans cet ordre la famille des *Nectriaceae* qui comprend le genre *Nectria sp.*

1-2-3-2-Epidemiologie :

D'après Trillot et al (2002), Mazoyer (2002) et Gautier (2001), la conservation hivernale du champignon se fait sous la forme de périthèces dans des chancres âgés de 3 à 4 ans et sous la forme conidienne dans les jeunes chancres (fig.12). Au printemps, les ascospores et les conidies sont libérées et disséminées par la pluie. Les risques de contamination persistent du printemps au début de l'hiver.

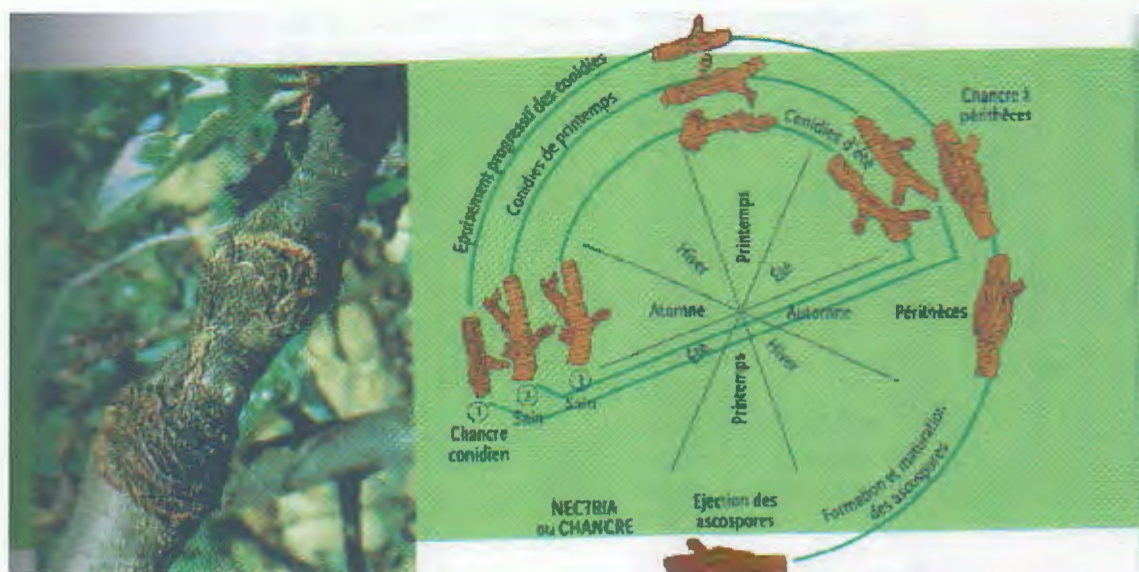


Figure n° 12 : Cycle de développement de *Nectria sp* (Trillot et al ,2002)

1-2-3-3-Symptomologie:

Sur rameau, d'après Mazoyer (2002), on observe des taches brunes chocolat apparaissant sur une lésion qui progresse et évolue vers un chancre pouvant provoquer un flétrissement brusque de l'arbre. Les fructifications de type conidies (couleur beige), et de type périthèces (couleur orange), se développent sur les chancres qui, à leur tour peuvent abriter des ravageurs ou maladies secondaires entraînant un dessèchement brutal des inflorescences et des jeunes rameaux issus de lambourdes (Trillot et al, 2002).

Sur fruits, *Nectria sp* provoque une pourriture sèche au niveau de l'œil ou du pédoncule.

Sur tige, d'après Boudier (1994), on observe sur la tige au niveau d'un bourgeon une cicatrice foliaire, mais également sur toute la surface de l'écorce, une ou plusieurs

nécroses, en dépression ovales de 5 à 20 mm, brun clair au centre et brun foncé sur le pourtour (fig .13).



Figure n°13 :Chancre du collet à *Phytophthora cactorum* (Bondoux,1992).

1-2-4- La Moniliose :

Selon Clément (1981) et Durrieu (1993), la moniliose est une maladie redoutable des arbres fruitiers notamment à pépin.

1-2-4-1-Agent causal :

D'après Bouni (1998), le champignon responsable de cette maladie appartient à la classe des *Ascomycètes* et à l'ordre des *Pezizales*. On trouve dans cet ordre la famille de *Helotiaceae* qui comprend le genre *Monilia*. Ce dernier renferme les espèces *Monilia laxa* et *Monilia fructigena* (fig.14).

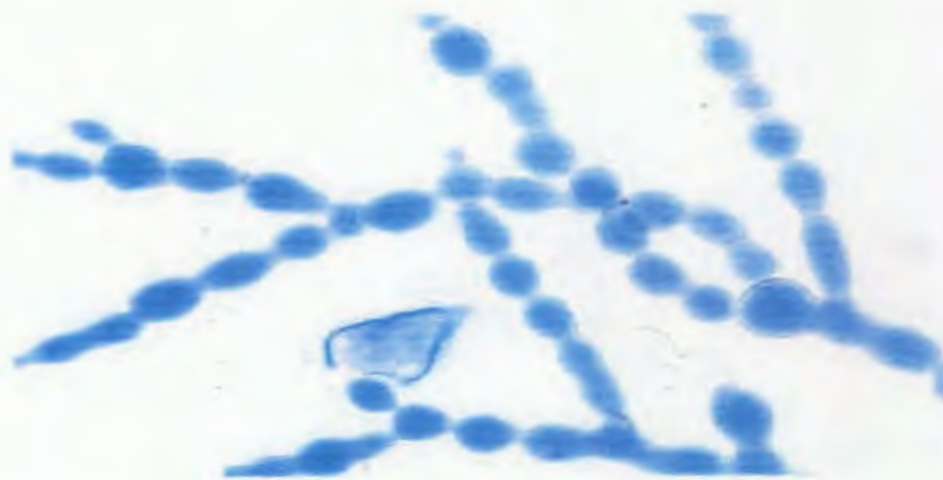


Figure n°14 :Photo microscopique du *Monilia*(Bondoux,1992).

1-2- 4-2- Épidémiologie:

D'après Trillot et al (2002), la conservation de ce champignon se fait sous forme de sclérotés dans les fruits momifiés et sous forme mycélienne dans les chancres des rameaux .Au printemps, des coussinets porteurs de conidies se forment sur les momies et les rameaux infectés.

Selon Gautier (2001), les conidies sont transportées par le vent et la pluie .Elle peuvent rester plusieurs mois en présence des organes avant de germer .La germination des spores a lieu en présence d'eau et à la faveur des blessures (Fig.15).

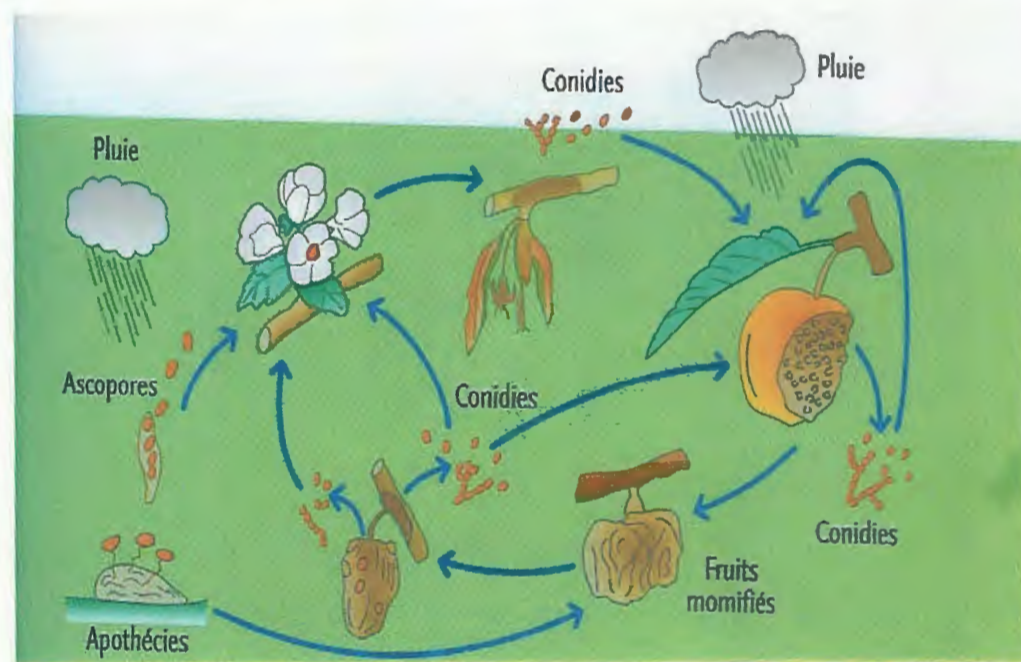


Figure n° 15 : Cycle de développement de *Monilia sp.*, (Trillot et al, 2002).

1-2- 4- 3- Symptomologie:

Sur fleurs, d'après Lamb (1990), il y'a dessèchement entier du corymbe qui prend une teinte brune .Les fleurs et les quelques feuilles sous jacentes restent agglomérées en bouquets secs caractéristiques.

Les rameaux se dessèchent puis des coussinets conidifères bruns (*M. fructigena*) ou gris terne *M. laxa* peuvent apparaître à cet endroit si l'hygrométrie est favorable (Anonyme, 2002).

Selon Durrieu (1993), les fruits au verger et en conservation développent rapidement une pourriture brune, à partir d'une blessure .Les coussinets conidifères bruns, en cercles concentriques, sont caractéristiques de (*M. fructigena*). Les fruits atteints se momifient.

Selon ce même auteur, ces momies restent suspendue au bout de leurs branches, assurant ainsi la conservation du champignon pendant la saison défavorable et donnant naissance aux fructifications ascospores. *M. laxa* est rarement observé sur fruit (Trillot et al ,2002).

1-2-5- La Pourriture grise :

Le **Botrytis** est une maladie cryptogamique appelée communément pourriture grise ou moisissure grise. Il est fréquent sur un grand nombre de plantes (Mazoyer, 2002).

Selon Hervé (1994); Lafaurie et al (1993), la pourriture grise est parmi les maladies les plus importantes des légumes et fruits. Elle est générée par le champignon pathogène *Botrytis cinerea* (fig.16).

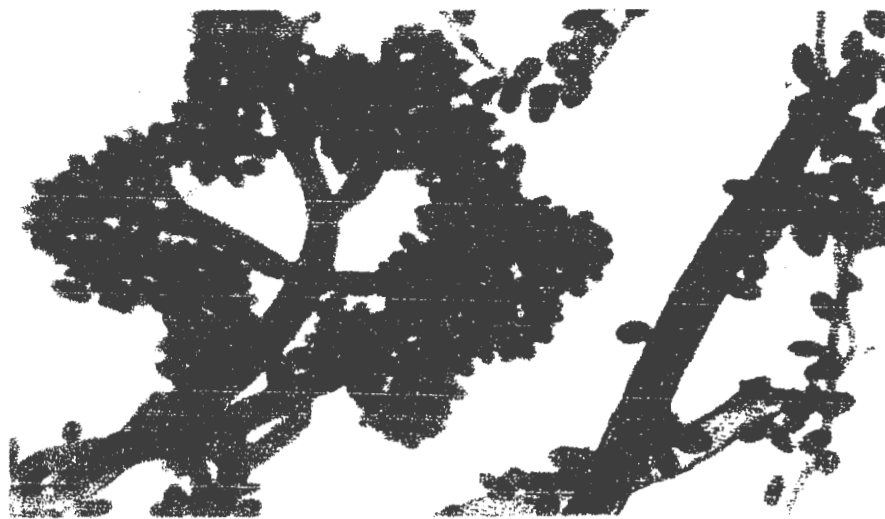


Figure n°16 :*Botrytis cinerea*, extrémités de conidiophore (Bondoux,1992).

1-2-5-1-Agent causal:

D'après *Gallet (1977)*, le champignon responsable de la pourriture grise appartient à la classe des *Ascomycètes*, et à l'ordre des *Pezizales*.

Selon *Bouni (1990)*, on trouve dans cet ordre la famille des *Héliotiaceae* qui comprend le genre *Sclerotinia* ayant un mycélium de gros diamètre et nettement cloisonné. Ce genre est le seul qui apparaît sous une forme parfaite en l'occurrence *Botrytis*.

1-2-5-2-Epidémiologie :

Selon *Trillot et al (2002)*, *Botrytis* est un champignon polyphage à la fois parasite latent et de blessure. Il est présent dans la nature sur tout support organique et se conserve en particulier dans les anfractuosités de l'écorce, soit sous forme mycélienne, soit sous forme de sclérotés. Les conidies sont émises à la floraison. Lorsque l'humidité de l'air est favorable, la dispersion se fait par la pluie et le vent. La germination des spores s'effectue en présence d'eau sur les cicatrices florales et au niveau des étamines provoquant l'infection oculaire (Fig. 17).

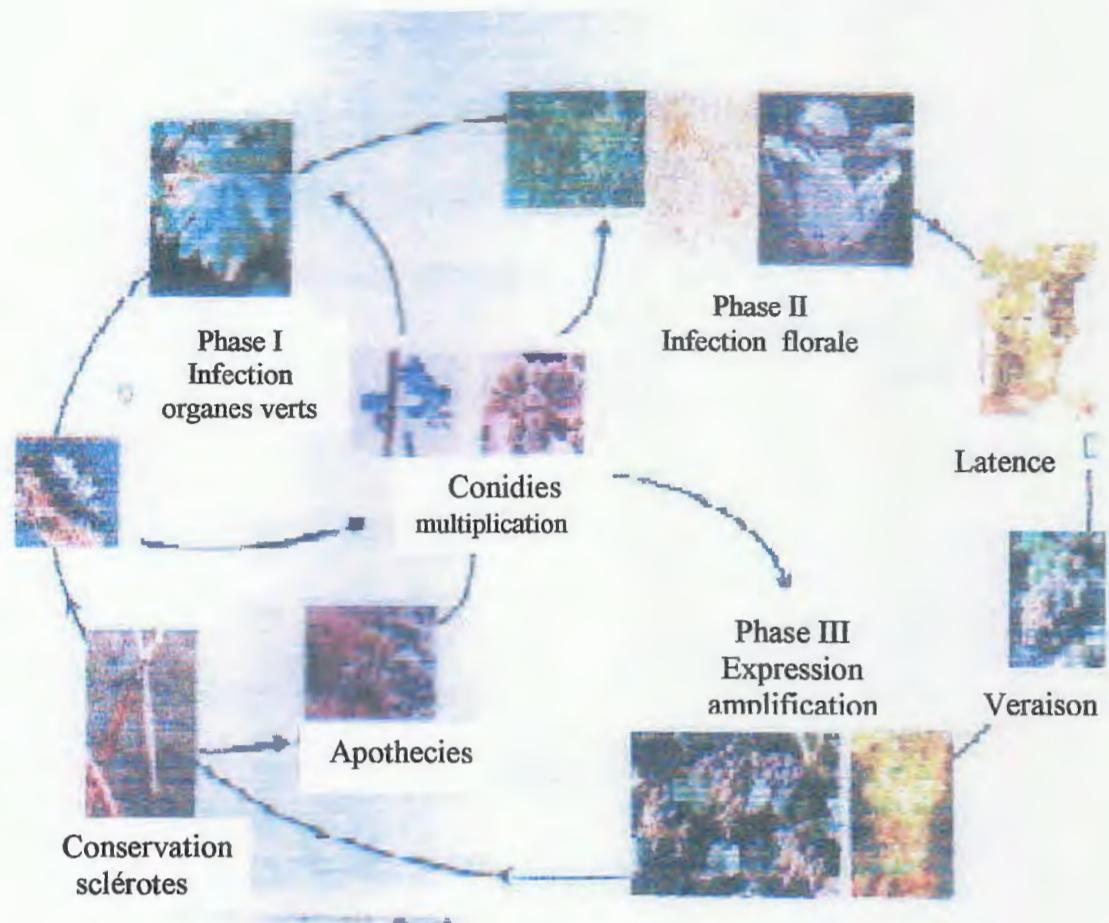


Figure n°17 : Cycle de développement de *Btrytis cinerea* (Anonyme, 2001).

D'après Gautier (2001), l'altération évolue rarement en pourriture générale durant la conservation tout au plus en feutrage à l'intérieur des carpelles mais peut parfois s'étendre en une pourriture de cœur.

1-2-5-3-Symptomologie :

La pourriture grise se manifeste sur fruit dès la fin juin au niveau de la cavité oculaire entraînant une décoloration puis des taches brunes de petites dimensions qui évoluent très peu (fig.18).

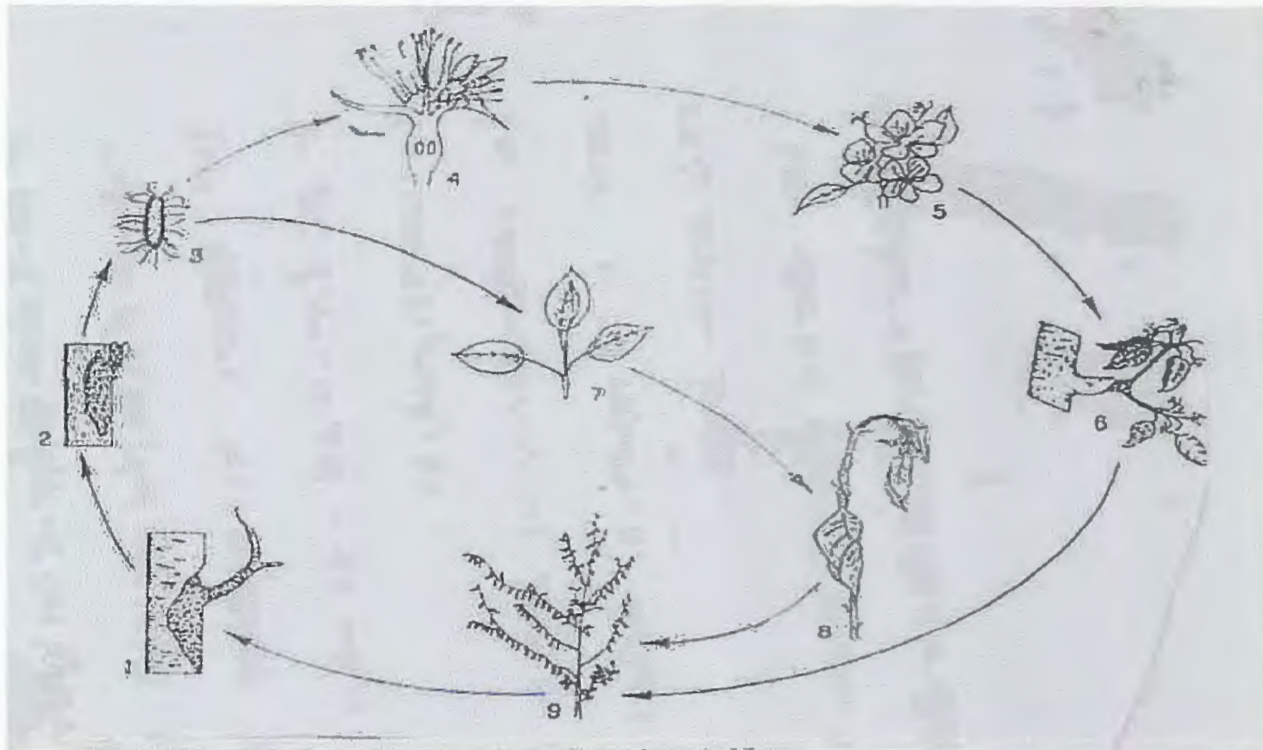


Figure n° 18 : *Botrytis* de l'œil (Trillot et al ,2002)

1-3-Autres maladies :

1-3-1- Le Feu bactérien :

C'est une maladie bactérienne assez commune des plantes et arbres fruitiers notamment les Rosacées. D'après Gautier (2001), les attaques du feu bactérien (fig.19) sont moins graves sur pommier. La contamination s'effectue essentiellement par les blessures des feuilles et des jeunes pousses (Fig.20).



- 1- Hivernation dans les chancres infectés l'année précédente.
- 2- Goutelettes visqueuses contenant l'inoculum.
- 3 -À partir d'exsudats, les bactéries sont disséminées par vent, pluie...
- 4- Pénétration par les fleurs.
- 5- 6- Les inflorescences et feuilles infectées flétrissent et noircissent.
- 7-8- pénétration par les pousses.
- 9-1 a maladie gagne le rameau, puis les branches.

Figure n°19 :Cycle biologique du feu bactérien (Genevès,1990).



Figure n°20 : Dégât du feu bactérien (Trillot et al ,2002).

Selon Trillot et al (2002), plusieurs cas de dépérissement de pommier liés à des nécroses de porte –greffe ont été signalés depuis (1991), la bactérie *Erwinia amylovora* est isolée sur un certain nombre de ces nécroses . La nécrose se situe au niveau du collet et se manifeste par des symptômes peu typiques.

D'après Mazoyer (2002), le feu bactérien provoque un noircissement des craquelures de l'écorce, des lésions chancreuses de type papyracé et un dessèchement du collet. Le seul symptôme caractéristique est la présence de gouttes ou d'écoulement d'exudat de long du collet, mais il est plutôt rare.

1-3-2-Les Maladie a virus et à phytoplasmes:

D'après différents auteurs telque Boyé (1999), Albouy et al (1996), les maladies a virus et à phytoplasmes sont incurables et souvent insidieuses ou latentes. Les dégâts sont difficilement appréciables : baisse de productivité et de vigueur, moindre qualité des fruits, malformation et défaut sur feuillage.

Selon Trillot et al (2002), parmi les phytoplasmes, citons la prolifération du pommier, appelée également maladie du balais de la sorcière car elle provoque un départ anarchique de nombreux anticipes formant un balai.

Selon ce même auteur, dans les deux cas, la seule protection possible consiste à utiliser des plantes saines. L'absence de prolifération est garantie par le passeport phytoplasmitaire .Elle ne concerne donc pas le matériel certifié.

2- Sur poirier:

2-1- Les ravageurs :

Selon Trillot et al (2002), de nombreux ravageurs peuvent attaquer le poirier. Certains sont fréquents, d'autres sont occasionnels, voire rares en vergers. Le tableau n°6 suivant résume les ravageurs et les dégâts occasionnés sur organes du poirier.

Tableau n°6: Les principaux ravageurs du poirier et leur dégâts.

Les insectes et parasites	Organes attaqués et symptômes correspondants
<i>Puceron lanigère</i>	Les branches portent un amas cotonneux blanc; recouvrant des pucerons jaunâtres de 2,5 mm, leurs piqûres produisent des renflements qui finissent par former des chancres, les branches périclissent, le tronc et les racines sont eux –mêmes attaqués.
<i>Cochenille</i>	Branches couvertes de petits poux marron tachés de blanc ayant la forme d'une coque longue.
<i>Psylle</i>	Un petit insecte brun avec des taches ferrugineuses, long de 3 mm; pique les feuilles et en suce la sève.
<i>Acariens</i>	Les feuilles deviennent grisâtres.
<i>Cèpe (coupe bourgeon)</i>	Détruits, en mai, par une larve blanche longue de 0,5 cm qui ronge l'intérieur du fruit.
<i>Carpocapse ou ver des fruits.</i>	A partir de juin, une chenille longue de 1 à 1,5 cm, blanc rougeâtre à tête brune, rend les fruits véreux.
<i>Hoplocampe</i>	Dès leur formation, les fruits sont attaqués par une larve, ils noircissent et tombent.
<i>Cécidomyie des poirettes</i>	La mouche pond ses œufs dans les fleurs du poirier .la larve blanche dévore l'ovaire, les fruits grossissent tout à coup en se déformant et tombent .Ce sont les poires "callebassées" ou calebasses, qui renferment des asticots.

D'après (Albouy, 1996)
et al

2-2- Les maladies cryptogamiques :**2-2-1-La Tavelure :**

Selon Clément (1981), le poirier est beaucoup plus sensible à la tavelure que le pommier.

2-2-1-1-Agent causal :

D'après Marianne (1993) et Clément (1981), la tavelure du poirier est causée par le champignon parasite *Venturia pirina*, qui appartient à la classe des *Ascomycètes* et à l'ordre des *Pleosporales*. Ce dernier renferme la famille des *Venturiaceae* qui comprend le genre *Venturia*.

2-2-1-2- Epidémiologie:

Selon Gautier (2001), l'épidémiologie et l'évolution de la maladie sont tout à fait analogues à ceux de la tavelure du pommier.

2-2-1-3-Symptômologie:

D'après Gautier (2001), les symptômes et l'évolution de la maladie sont tout à fait analogues à ceux de la tavelure du pommier. Notons cependant quelques caractères propres à la tavelure du poirier.

2-2-1-3-1-Attaques sur jeunes rameaux:

Selon Louis (1988) et Gautier (2001), les attaques sur jeunes rameaux sont assez fréquentes, en particulier chez quelques variétés. Les altérations se présentent sous forme de petites pustules qui éclatent en laissant apparaître les fructifications du champignon.

2-2-1-3-2- Attaques sur fruits:

D'après Louis (1988); Schmid et Henggeler (1988), les attaques sur fruits peuvent se prolonger jusqu'à la fin de l'été. Elles donnent des petites taches, peu

visibles à la récolte (tavelure tardive). Ces taches se développent en conservation et peuvent héberger des champignons secondaires qui provoquent la pourriture du fruit.

Au printemps, les contaminations primaires s'effectuent non seulement à partir des projections d'ascospores comme pour la tavelure du pommier, mais aussi par les conidies abritées dans les pustules des rameaux.

2-2-2-Le Chancre:

Selon **Gautier (2001)**, le mot "chancre" désigne des altérations plus ou moins profondes de l'écorce ayant des origines différentes. Sur poirier; on rencontre principalement quatre types de chancre.

2-2-2-1-Chancre papyracé:

L'écorce prend une teinte brune, devient parcheminée et se soulève en lambeaux. Le bois mis à nu est apparemment desséché. On les attribue généralement à un désordre physiologique provoqué par de mauvaises conditions culturales: sol compact et milieu asphyxiant (**Louis, 1988**).

2-2-2-2- Chancre commun:

Ce chancre provoqué par *Nectria galligena* attaque principalement le pommier, mais il apparaît aussi sur poirier dans certaines circonstances: voisinage de vieux pommiers chancreux et situations très humides (**Anonyme, 2002**).

Selon **Gautier (2001)**, les symptômes du chancre commun apparaissent sur les jeunes plants et les jeunes rameaux. Le chancre à *Nectria* peut prendre une allure foudroyante au printemps.

2-2-2-3-Chancre à diaporthe:

Ce chancre peut causer des dommages en pépinière et en verger. L'agent responsable est *Diaporthe pernicioso*. Le chancre ainsi formé peut ceinturer le rameau et s'étendre sur 20cm de longueur, le rameau meurt alors. Ce dépérissement s'observe au début de l'été. Les contaminations s'opèrent par les plaies de taille et d'élagage. Les précautions et mêmes traitements que dans le cas des chancres à *Nectria* sont

conseillés pour le chancre à diaporthe .On veillera en particulier à désinfecter les plaies de taille et à protéger les sillons en pépinières (Gautier, 2001).

2-2-2-4-Chancre à phacidiella:

Ce chancre présente une vague ressemblance avec le chancre à *Nectria*, mais il est causé par un autre champignon en l'occurrence *Phacidiella discolor* .Celui-ci évolue sur les parties ligneuses du poirier où il provoque l'apparition de chancre et la pourriture des fruits. Ces symptômes sont tout à fait caractéristiques. Autour du pédoncule, se développe une tache circulaire brun clair (Albouy et al, 1996).

Les chancres se développent à proximité des bourses et des plaies de taille. Ils présentent des bourrelets concentriques qui délimitent une plaie en médaillon. Ils Sont beaucoup moins profonds que les chancres à *Nectria*. Les bourses infectées sont détruites et les branches dépérissent en commençant par l'extrémité (Anonyme, 2001).

2-2-3- plomb parasitaire :

D'après (Gautier, 2001), l'aspect plombé du feuillage des arbres et un symptôme maladif qui peut avoir une origine physiologique ou infectieuse. Les attaques sur poirier peuvent prendre une certaine importance.

2-2-3-1-Agent causal:

Selon Bouni (1990), le plomb parasitaire est causé par un champignon appartenant à la classe des *Basidiomycètes* et l'ordre des *Polyporiales*. On trouve dans cet ordre la famille des *Polyporaceae* qui comprend le genre *Stereum*. Ce dernier renferme l'espèce *Stereum purpureum*.

2-2-3-2-Epidémiologie:

Selon Brétaudeau et Fauré (1990), le champignon pénètre par les plaies, par les grosses plaies de taille, par les onglets de greffe et par les blessures des racines. Les conditions asphyxiantes du sol favorisent le plomb.

2-2-3-3-Symptomatologie:

D'après **Louis (1988)**, dans les cas graves, les feuilles se déforment. et se dessèchent. L'évolution du plomb est lente et capricieuse. les symptômes peuvent disparaître à la deuxième année. Ils réapparaissent souvent sur greffage quand au rabat les grosses branches.

2-3-Autres maladies :

Selon (**Gautier, 2001**), quelques maladies cryptogamiques n'ont sur le poirier qu'une importance secondaire ou épisodique. Il s'agit notamment de la septoriose , la rouille grillagée et du feu bactérien.

2-3-1-La Septoriose :

D'après **Albouy et al (1996)**, cette maladie, peu grave en général, est assez répandue dans les vergers négligés, en pépinières et sur les variétés à poiré. Elle se manifeste sur les feuilles qui se couvrent de nombreuses petites taches brunes, irrégulières de (1 à 4mm) de diamètre. Le centre de la tache est grisâtre et porte de petites ponctuations noires visibles à la loupe ; les pycnides, les feuilles fortement atteintes tombent prématurément. La septoriose peut prendre une certaine ampleur lorsque l'été est pluvieux.

2-3-2- La Rouille grillagée :

D'après **Gautier (2001) et Louis (1988)**, cette maladie est considérée comme une curiosité. Elle se développe sur deux hôtes, l'hôte primaire est le genévrier, en particulier le genévrier sabine, l'hôte secondaire étant le poirier.

2-3-3-Feu bactérien:

Le feu bactérien est l'une des plus redoutables maladies qui affectent les Rosacées fruitière. Leurs attaques commencent à partir de la floraison. Cependant, elles peuvent intervenir à la deuxième floraison. Il y'a dessèchement total du bouquet floral qui noircit et reste attaché à l'arbre, les pousses tendres se recourbent en crosse et noircissent totalement.

3-Les principales maladies de conservations des pommier et poiriers :

D'après **Gautier (2001)**, les maladies de conservation tiennent une place particulièrement importante. Elles se traduisent par la pourriture des fruits (pomme, poire). Les tissus se décomposent, la pourriture peut être sèche ou humide. Elles sont causées par des champignons parasites qui évoluent plus ou moins rapidement dans le fruit. Le tableau n°7 suivant résume les principales maladies de conservation.

Tableau n°7 : Les principales maladies de conservation du pommier et du poirier.

Maladie	Agent causal	Symptômes	Condition de contamination Facteurs favorisants.
Chancre	<i>Phytophthora</i>	Pourriture brun clair à brun foncé, contour plus ou moins irrégulier et diffus, centre plus foncé.	Fruits proches du sol, soumis aux éclaboussures. Irrigation par aspersion avec de l'eau contaminée.
Gléosporioses	<i>Gléosporium</i>	Taches circulaires et molles autour des lenticelles, de couleur extérieure brune plus ou moins foncée se couvrant de pycnides blancs.	Contaminations lenticulaires. Chancre sur rameaux.
Pourriture grise	<i>Botrytis</i>	Pourriture humide ou molle, brun clair des fruits atteints. Feutrage mycélien gris à la lumière blanc à l'obscurité en conditions humides.	Contamination à l'œil ou au pédoncule. Blessures sur fruits. Contact entre fruits.
		Pourriture ferme à	

Moniliose	<i>Monilia</i>	contour net ou plus ou moins irrégulier, de forme variable cercles concentriques de coussinets grisâtres.	Blessures sur fruits . Contact entre fruits.
Pourriture molle	<i>Alternaria</i> ou <i>penicillium</i>	Pourriture humide, généralement circulaire, brun clair puis moisissure blanche virant au vert.	Blessures et lésions mais aussi lenticelles. Contact avec une caisserie.
Chancre	<i>Nectria</i>	Pourriture circulaire nette au niveau des lenticelles, très molle et de couleur brune, dépression sur les fruits.	Présence de chancres sur les arbres.

D'après (Anonyme, 2002).

Chapitre III

*La lutte contre les maladies cryptogamiques
et
le ravageurs des Rosacées cultivées*

1-La lutte culturale

Selon **Rosenberger (1990)**, la stratégie de la lutte culturale s'appuie sur deux critères : La détermination du risque d'infection et celle des périodes potentielles de projection des ascospores.

D'après **Schmid et Henggeler (1988)**, la détermination des périodes d'infection se calcule à partir des données climatiques : température et durée d'humectation

Selon **Rsenberger(1990)**,la détermination des périodes de projection des ascospores et du stock projetable est réalisée à laide d'un logiciel intégrant les données climatiques réelles au cycle biologique du champignon, complété par un suivi biologique des projections à partir d'un lit de feuilles ramassées à l'automne ou à partir de capteur de spore.

La nature du sol a aussi son importance. Un sol trop acide a tendance à favoriser l'apparition des maladies. C'est pour cela que contrairement aux habitudes, il faut éviter les paillis acides à base d'écorces de pin, pire encore, à base d'écorce de sapin car petit à petit, ces paillis acidifient le sol (**Louis ,1988 et Sutre, 1993**).

Selon **Louis (1988)**, le meilleur paillis est encore le paillis du lin. Elle a l'avantage de ne pas s'envoler et de se décomposer doucement, donnant ainsi des éléments nutritifs au sol. Il faut en mettre une couche de 8à 10 cm car elle se tasse assez vite. Au printemps, griffer légèrement pour faire pénétrer la partie en décomposition et compléter la hauteur du paillis. Un manque de chaux est également un facteur qui favorisera les maladies.

Dan le cas des maladies qui attaquent les rameaux comme le chancre, selon **Trillot et al (2002)**, il faut couper systématiquement tous les rameaux chancreux ou dépérissant et les brûler. Ces mesures visent à diminuer l'inoculum. Par ailleurs, la chute des feuilles doit être surveillée avec attention. Après une forte chute, il faudra protéger les plaies pétiolaires par des pulvérisations à la bouillie bordelaise.

Pour le cas de la moniliose, **Henri (1993)**, signale que la première opération consiste à enlever toutes les momies restées dans, et sous l'arbre et tailler les rameaux morts à la chute des feuilles.

Par ailleurs, **Trillot et al (2002)**, indiquent qu'il faut supprimer les sources de contamination en éliminant les rameaux chancreux et les fruits momifiés, protéger les plaies dû à la grêle, et à la taille et en fin ne pas introduire des fruits blessés dans les chambres froides.

2- Emploi de variétés résistantes :

D'autres méthodes de lutte sont envisagées entre autre celle dite : génétique.

Selon **Maliepaard (1998)**, la méthode génétique permet d'identifier de nouveaux gènes de résistance et de les localiser sur le génome du pommier et du poirier. Il sera ainsi possible de créer de nouvelles variétés pour substituer les variétés actuelles trop sensibles aux champignons parasites. Ceux-ci présentent par ailleurs, plusieurs races susceptibles d'évoluer. Les chercheurs disposent désormais d'une méthode issue des progrès du génie génétique, en l'occurrence la sélection assistée par marqueurs. Elle permet de repérer beaucoup plus facilement que par les moyens classiques, les descendants d'un croisement qui portent les meilleures combinaisons de gènes de résistance (**Maliepaard , 1998**).

D'après **Gridley (1985)**, les chercheurs ont ainsi identifié une nouvelle résistance basée sur un gène unique dénommé *VG*, et ont localisé ce gène sur la carte du génome du pommier. Ce gène ne confère la résistance totale que contre une seule race du champignon. En utilisant une démarche similaire, les chercheurs ont également identifié et localisé plusieurs régions de génome impliquées dans une résistance partielle sous le contrôle de plusieurs gènes.

Selon **Bosshard et al (1987)**, la résistance basée sur un seul gène (monogénique) est facile à introduire par croisement, mais présente l'inconvénient d'être facilement contournée par de nouvelles races du parasite.

D'après **Burchill (1968)**, le gène *VF* de résistance à la tavelure, largement présent dans les variétés récemment introduites, est actuellement mise en défaut par de nouvelles souches de *Venturia inequalis*, d'où l'intérêt d'associer, dans une même variété, des résistances monogéniques et des résistances basées sur plusieurs gènes (Polygéniques), la combinaison de différentes résistances pourrait donner des résistances durables face à l'évolution potentielle des champignons (**Burchill 1968**)

Selon **Thibault et Lézec (1990)** , sélectionner une variété de pommier ou de poirier cumulant plusieurs modes de résistance est très complexe : Il est ainsi difficile de repérer parmi les descendants d'un croisement, les meilleures combinaisons de gènes , car les gènes de résistance totale masquent généralement la présence de gènes de résistance partielle. De plus, selon **Lespinasse (1990)**, l'expérimentation de nombreuses souches de champignons sur de nombreux descendants d'un croisement est très lourde. D'où l'intérêt des marqueurs moléculaires du génome. Il s'agit de points de repères répartis régulièrement sur l'ensemble du génome qui permettent de vérifier, par un simple test sur l'ADN, la présence dans une plante de gène que l'on cherche à sélectionner .

3- La lutte chimique :

Les attaques cryptogamiques et bactériennes sont souvent graves. Il est plus facile de lutter préventivement en appliquant un traitement curatif. De plus, certaines conditions de sol et d'exposition peuvent favoriser le développement de ces maladies (**Anonyme, 2001**).

D'après **Kolbe (1983)**, pour les solutions recommandées, tant en préventif qu'en curatif, on utilise les produits chimiques toujours avec des répercussions et donc à utiliser en respectant strictement les doses recommandées.

La lutte préventive est la façon la plus efficace de lutter contre les maladies cryptogamiques. On peut traiter le sol avec une décoction de prêle au printemps et à l'automne mais l'efficacité est variable.

Le soufre en poudrage est le traitement le plus efficace. Il est à appliquer du début mars jusqu'au début mai (**Bosshard et al ,1987**).

D'après **Schmid et Henggeler (1988)**, après les moyens préventifs, la stratégie de lutte impose d'agir efficacement au printemps afin d'éviter que les spores relâchées n'infectent les arbres fruitiers. La méthode traditionnelle de protection consistait à commencer l'application des fongicides au débourrement et de répéter les arrosages tous les sept jours environ jusqu'à la fin juin afin de protéger les nouvelles pousses.

Selon Gridley (1985), en agriculture biologique, comme on ne dispose pas de fongicides ayant un pouvoir d'éradication, exception faite de la bouillie sulfocalcique, on est forcé de faire des traitements de barrages. L'inconvénient est qu'on doit faire plusieurs traitements dont quelques uns sont parfois inutiles. Au mieux, en agriculture biologique, on peut retarder le premier traitement et en éviter quelques uns en suivant de très près les données climatiques.

D'après Kolbe (1983), il est préférable de ne pas essayer de retarder le premier traitement s'il y avait le même problème au précédent cultural. De même, si l'infection primaire a lieu malgré les traitements de barrages, on devra traiter pendant toute la saison, bien que moins intensément après la fin juin. Les applications de fongicides se font alors tous les 14 jours environ. À noter que les traitements devront être renouvelés après chaque pluie pour éviter le lessivage.

Le tableau n° 08 suivant résume les différentes matières qui sont employées contre les maladies cryptogamiques du pommier et poirier dans la wilaya de Jijel.

Tableau n°08: Différents fongicides et leur doses correspondantes employés contre les maladies cryptogamiques du pommier et du poirier.

Matière active	Spécialité commerciale	Dose/hl
Zinebe	Plusieurs spécialités	300 g
Thirame	Plusieurs spécialités	200 g
Thiophanate méthyl	Méthyl tiophanate	100 g
Propineb	Antracol	200 g
Maneb	Plusieurs spécialités	200 g
Mancozeb	penucozeb	200 g
Fénarimol	Rubigan	35 ml
Dogvadine	Melprex	80 g
Dithane M45+4sels de cuivre	Tri-Miltex forte	2,5 kg
Bénomyl	Benlate	60 g

D'après (Anonyme, 1999)

4- La lutte contre les ravageurs du pommier et du poirier:

D'après Marianne (1993), le produit ENDURO peut être utilisé sur pommier et sur poirier car il présente une parfaite efficacité sur pucerons (p. vert et p. cendré), mais aussi sur carpocapses et mineuses.

Selon ce même auteur, ENDURO fait l'objet d'importantes modifications sur les travaux de développement, depuis sa mise sur le marché en 1991. Ces travaux récents ont permis de confirmer une action intéressante sur chenilles défoliatrices, sur punaises, sur thrips et sur tordeuses de la pelure. La concentration d'utilisation d'ENDURO est de 0,081 / hl.

Le tableau n°9 suivant regroupe les insecticides les plus efficaces contre les insectes des arbres fruitiers à pépin.

Tableau n° 09: Principaux insecticides utilisables contre les insectes des arbres fruitiers :

Spécialités commerciales	Matières actives	Dose (ml / hl)
Decis	Deltametrine	20 a 30
Ultracide 40	Nethidathion	150
Lambdacyalothrine	Karate	35 a 80
Cdial	Phenthoate	120
Lebaycide	Feuthion	300 ou 600
Malatox	Malathion	100
Demethoat	Demethoate	75
Zolane	Phosalone	175 ou 200

D'après (Anonyme ,2001)

5- La lutte contre le feu bactérien:

La lutte contre le feu bactérien ne peut que limiter les dégâts car la lutte contre les bactéries phytopathogène est presque impossible à réaliser. Cependant, on pourra lutter préventivement contre le feu bactérien par l'emploi de quelques méthodes et de quelques pesticides comme le montre dans le tableau n° 10 suivant

Tableau n°10: Stratégie de lutte et quelques produits utilisés contre le feu bactérien.

Epoque	Stade végétatif et conditions climatiques	Organe protégé	Intervention	Produits et doses
Automne	Chute des feuilles	Cicatrices pétiolaires	Premier traitement au 1/3 de la chute deuxième traitement aux 2/3 de la chute	Cuivre à 500g/hl Cuivre à 1250g/hl
Hiver et printemps	Du repos végétatif au débournement	Plaies de taille Jeunes bouquets	Traitement sur plaies de taille Traitement sur jeunes bouquets	Cuivre à 1250g/hl Traitement sur jeunes bouquets
	Floraison Températures maximales 21 °C ou plus. Températures minimale 12°C	Jeunes fleurs	Renouveler les traitements des jeunes fleurs tous les 4 jours si les températures se maintiennent	Firestop à 0, 2 g/hl
Été	Floraison secondaire mêmes conditions climatiques avec des traces de pluie	fleurs	Suppression à la main des deuxième fleurs	Eventuellement traitement au Ferestop 0,2l/hl

D'après (Thibault et Lézec ,1990)

6- La lutte contre les principales maladies de conservation du pommier et du poirier:

La lutte contre les maladies de conservation nécessite des interventions en fin de saison mais au plus tard trois semaines avant la récolte. Le tableau n°11 suivant résume les moyens de lutte contre les principales maladies de conservation du pommier et du Poirier

Tableau n°11 : Lutte contre les maladies de conservation du pommier et du poirier.

Agent causal	Moyens de lutte
<i>Phytophthora</i>	En situation sensible ou conditions difficiles (pluies) deux traitements 21 jours puis 10 jours avant récolte
<i>Gleosporium</i>	Elimination des chancres 1 à 3 interventions selon les conditions climatiques
<i>Botrytis</i>	Lutte chimique : identique aux Gleosporioses
<i>Monilia</i>	Lutte chimique : identique aux Gleosporioses
<i>Alternaria et Penicillium</i>	Lutte prophylactique : désinfection des locaux de stockage et de la caisserie lutte chimique
<i>Necteria</i>	Lutte contre les chancres à l'automne lutte chimique : identique aux Gleosporioses

D'après (Anonyme ,1999)

Partie pratique

Matériel et méthodes

Dans le but de réaliser notre étude sur l'identification de certains agents pathogènes responsable des maladies cryptogamiques du pommier et du poirier, nous avons effectué des sorties au niveau de certaines fermes de la wilaya de Jijel.

1- Descriptions des stations:

La première station visitée est un jardin potager situé à Ziama (42 km à l'Ouest de la wilaya de Jijel). Les principales variétés d'arbres fruitiers cultivées sont le pommier 18 arbres et le poirier 15 arbres. Les prospections ont été effectuées du mois de mars jusqu'au mois d'avril pour le pommier et à partir du mois de mars jusqu'au mois de mai pour le poirier (la période de floraison).

La deuxième station visitée est représentée par une propriété privée localisée à EL-Ancer(40km à l'Est de Jijel). Cette ferme renferme 8 arbre de pommier et 7arbres de Poirier.

Pour la troisième station, il s'agit d'une grande ferme privée située à EL-Waldja (Texenna), (26 km au Sud-Est de Jijel). Cette ferme est composée 600 arbres de pommier (fig.21).



Figure n°21 :La troisième station:ferme privée EL-Waldja (Texenna)

La quatrième station est toujours située à **Texenna** (18km au Sud-Est de Jijel). C'est une petite ferme de poirier constituée de 12 arbres.

En fin, la cinquième et dernière station est une petite ferme privée à **Kaous** (8km de Jijel). Elle renferme 9 arbres de pommier et 7 arbres de poirier.

2- Matériel utilisé sur terrain:

Le matériel ayant servi pour l'obtention des échantillons sur terrain est composé de Véhicule de transport en commun, un appareil pour les prises des photos, des sachets en papier pour ramasser les échantillons, une loupe manuelle pour les observations et un bloc note pour prendre quelques informations.

3- Matériel utilisé au laboratoire:

Pour la réalisation de nos essais, nous avons utilisé un matériel composé essentiellement de la verrerie : bêcher, flacon, verre à montre lames et lamelles.

Comme autre matériel nous avons employé un bec bunsen pour la stérilisation, un scalpel pour découper les fragments, des pince stériles, une anse de platine, des boîtes de pétrie en plastique pour les milieux de culture et du papier stérile pour le dessèchement des fragments.

Comme réactifs, nous avons besoin d'eau de javel, d'alcool à différentes concentrations pour la désinfection, de l'eau de robinet et de l'eau distillé stérile. Enfin le gros matériel est composé d'un microscope optique pour l'identification des champignons et d'une étuve pour l'incubation des colonies.

Le milieu de culture ayant servi pour la croissance des colonies est le milieu sabouraud qui nous a été directement offert par le personnel du laboratoire de microbiologie. A signaler que ce milieu est constitué de 20 g de glucose, 10g de néo-peptone difco, 20g de bacto- agar et 1000ml d'eau distillée.

4- Méthodes employées :

Les expériences in vitro ont été réalisées au niveau du laboratoire de microbiologie du département de biologie de l'université de Jijel.

4-1- Isolement :

Dans notre travail, nous avons d'abord procédé à l'isolement des agents pathogènes à partir des fragments du pommier et du poirier (feuilles, fleurs et fruits) et ce dans des conditions aseptiques. La verrerie utilisée a été préalablement stérilisée à la chaleur de l'étuve à 180°C pendant 2 heures.

Le matériel utilisé (scalpel, pincette,...etc.) doit toujours être stérilisé à l'alcool (90°) et à la flamme bleue du bec bunsen. A noter que les boîtes de pétrie ne doivent sortir de leur emballage qu'au moment de leur utilisation pour éviter les contaminations.

Sur le plan pratique, les techniques utilisées pour l'isolement sont celles décrites par **Jimenez et Trapero (1985) in Rouibah (1989)**.

L'isolement consiste à découper en rondelles de 4 à 5 mm de longueur des fragments à partir des feuilles, des fleurs et des fruits recueillis. Ces fragments sont d'abord lavés à l'eau de robinet pour les débarrasser de la terre puis désinfectés à l'eau de javel pendant 2 minutes. Ils sont ensuite lavés à l'eau distillée stérile pendant 10 minutes puis déposés dans des verres à montre contenant l'alcool et desséchés avec du papier stérile. Ils sont par la suite déposés aseptiquement sur le milieu sabouraud puis réparties entre les boîtes de pétrie stériles près du bec bunsen et ce à raison de trois fragments par boîte.

L'incubation s'effectue dans une étuve à 23-25°C pendant 2 à 3 jours puis à la lumière blanche (lampe à néon) à la température ambiante pendant 15 jours pour activer la sporulation.

4-2- Purification:

Il s'agit d'un ensemble de repiquages successifs d'explantats à partir des boîtes de pétrie préparées lors de la première étape (isolement) et ce dans le but d'obtenir des colonies homogènes de forme, d'aspect et surtout de couleur.

La lecture des résultats s'effectue 5, 10 et 15 jours après l'ensemencement des colonies.

4-3- Identification:

Pour identifier l'agent responsable de la maladie cryptogamique, nous avons effectué une série d'observations microscopiques et ce en se basant sur les guides de détermination des champignons de **Bouni (1998)**, **Bondoux (1992)**, **Prabhu et al (1992)**, **Rieuf (1993)** et **Mouhamed ali (1998)**.

Les principaux critères de détermination retenus dans notre étude sont d'abord les symptômes puis l'aspect de la culture: sa couleur, le diamètre des colonies et en fin les caractères microscopique (conidie, conidiophore, et mycélium).

Résultats & Discussion

II- RESULTATS ET DISCUSSION :**1-Sur terrain :****1-1-Résultats :**

D'après l'enquête menée sur le terrain, nous avons pu calculer, pour chaque station visitée, le pourcentage d'infection des arbres supposés être malades. Ces maladies sont facilement reconnues par leurs symptômes caractéristiques grâce à l'expérience de l'agriculture sans oublier le fait que ces symptômes se retrouvent presque dans toutes les stations.

Par ailleurs, au cour de nos sorties sur terrain, nous avons enregistré les pourcentages d'infection des arbres fruitiers en fonction de leur symptômes successives. Les résultats obtenus sont mentionnés dans les tableaux n° 12, 13,14, 15 et 16 suivants:

Tableau n°12 : taux d'infection par les maladies dans la première station (Ziama).

Paramètre Arbres fruitier	Nombre d'arbres total observés	Nombre d'arbres infectés.	Taux d'infection en p.cent
Pommier	18	12	66,66
Poirier	15	10	66,66

Tableau n°13:Taux d'infection par les maladies dans la deuxième station (EL-Ancer).

Paramètre Arbres fruitier	Nombre d'arbres total observés	Nombre d'arbres infectés.	Taux d'infection en p.cent
Pommier	8	1	12,5
Poirier	7	2	28,57

Tableau n°14: Taux d'infection par les maladies dans la troisième station (Texenna).

Paramètre Arbres fruitier	Nombre d'arbres total observés	Nombre d'arbres infectés.	Taux d'infection en p.cent
Pommier	600	380	63,33
Poirier	12	5	41,66

Tableau n°15:Taux d'infection par les maladies dans la quatrième station (kaous).

Paramètre Arbres fruitier	Nombre d'arbres total observés	Nombre d'arbres infectés.	Taux d'infection en p. cent
Pommier	9	5	55,55
Poirier	7	3	42,85

Tableau n° 16 : Fréquence comparée des maladies cryptogamiques dans les quatre stations visitées

Station Arbre fruitier	Taux d'infection en p. cent			
	ZIAMA	EL-ANCER	TEXENNA	KAOUS
Pommier	66,66	12,5	63,33	55,55
Poirier	66,66	28,57	41,66	42,85

Concernant les résultats globaux, nous avons effectué le cumul des fréquences dans l'ensemble des stations visitées. Les résultats sont mentionnés dans le tableau n°17 suivant :

Tableau n°17: Taux d'infection par les maladies dans l'ensemble des stations.

Paramètre Arbres fruitier	Nombre d'arbres total observés	Nombre d'arbres infectés.	Taux d'infection en p.cent
Pommier	635	398	62,67
Poirier	15	20	48,78

1-2-Discussion:

Sur l'ensemble des arbres fruitiers observés (635 pour le pommier et 41 pour le poirier), beaucoup d'entre eux ont été l'objet d'attaque dû sûrement aux agents phytopathogènes pour ne pas dire aux maladies cryptogamiques.

A partir des tableaux sus -cités, nous avons pu dresser les figures n°22,23, 24, 25,26et 27 :

Dans la première station ZIAMA, nous avons constaté sur un total de 18 arbres de pommier et 15 arbres de poirier un taux d'infection identique de 66,66% (fig .22)

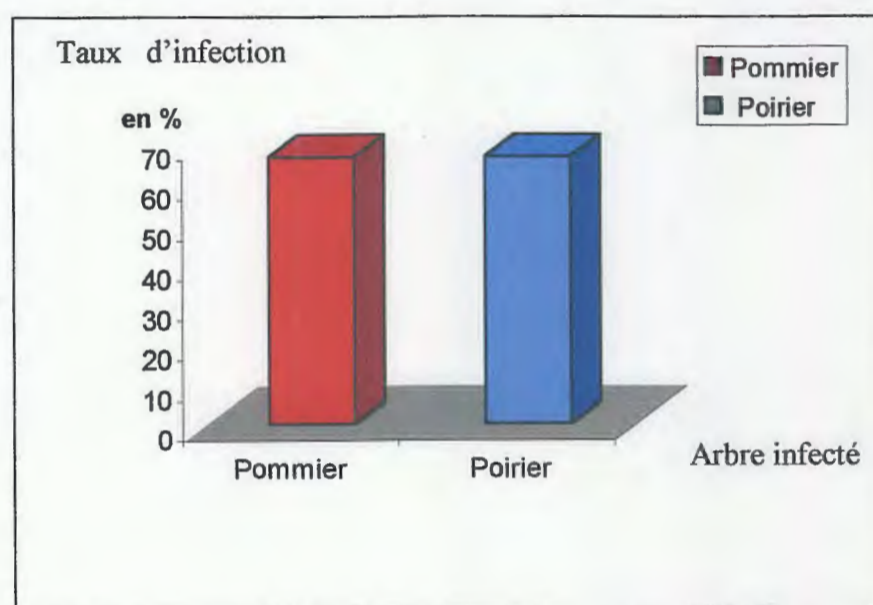


Figure n° 22 : Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la première station (ZIAMA).

Dans la deuxième station (EL-Ancer), nous avons remarqué que le pourcentage d'infection est légèrement faible. Il s'agit en l'occurrence de 12,5% pour le pommier et 28,57% pour le poirier (fig. 23).

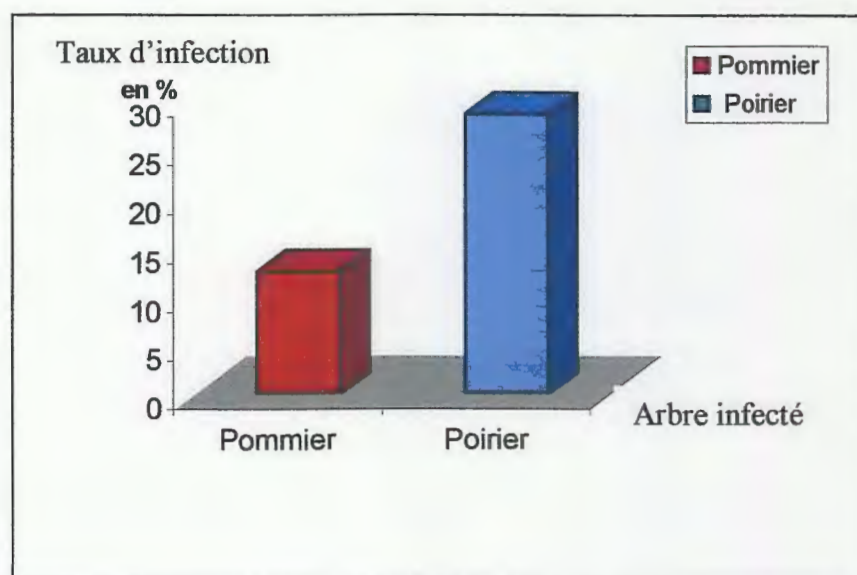


Figure n° 23: Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la deuxième station (EL- ANCER).

Dans la troisième station TEXENNA, parmi les 600 arbres de pommier et 12 arbres de poirier qui ont été observés , une bonne partie d'entre eux ont été attaqués par les différents agents pathogènes. Le pourcentage d'infection est estimé a environ 63,33% pour le pommier et 41,66% pour le poirier comme le montre la figure n°24 suivante :

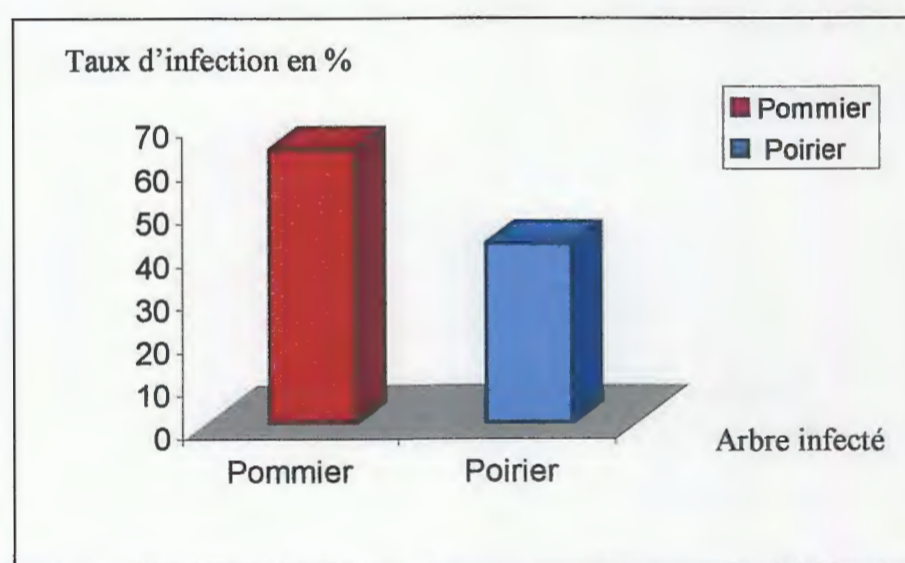


Figure n° 24 : Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la troisième station (Texenna).

Dans la quatrième et la dernière station Kaous, nous avons obtenu presque les mêmes résultats que dans la station précédente où le pourcentage d'infection par les différents agents pathogènes a avoisiné les 5,55% pour le pommier et 42,85% pour le poirier (fig. 25)

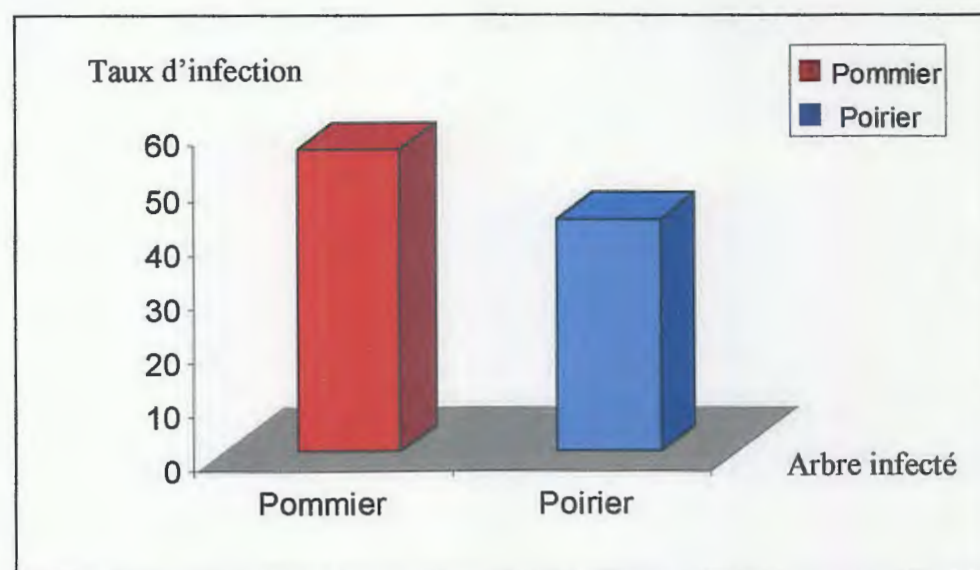


Figure n° 25 : Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans la quatrième station (KAOUS).

En faisant le cumul de l'ensemble des quatre stations prospectées, nous pouvons dire d'après le tableau n° 17 que le pourcentage d'infection est de 62,67% sur le pommier et 48,78% sur le poirier (fig. 26).

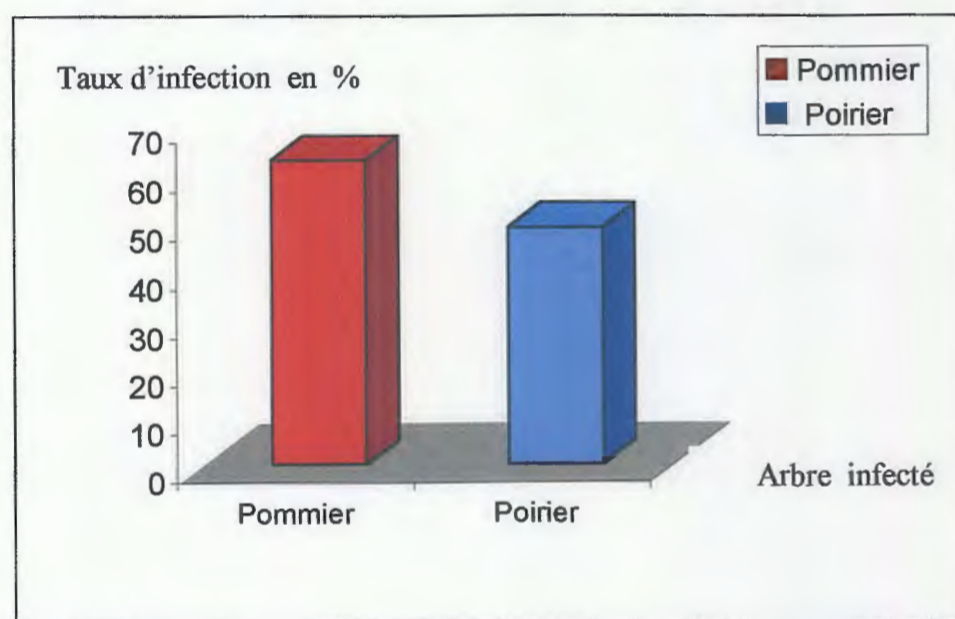


Figure n° 26 : Fréquence d'infection par les maladies rencontrées dans l'ensemble des stations.

1-3-Conclusion :

A partir des résultats du tableau n°16 nous pouvons conclure que le taux d'infection du pommier dans la station ZIAMA est le plus élevé avec une fréquence de (66,66%), par contre la fréquence la plus faible a été obtenu à EL-ANCER (12,5%), (fig. 27) est la même remarque pour le poirier (fig. 28) .

La différence de taux d'infection entre les quatre stations pourra être justifiée par plusieurs facteurs comme l'influence du climat, le type de variétés d'arbres plantées ,la méthode de traitement employée ,la période du traitement et enfin la dose des produits utilisés.

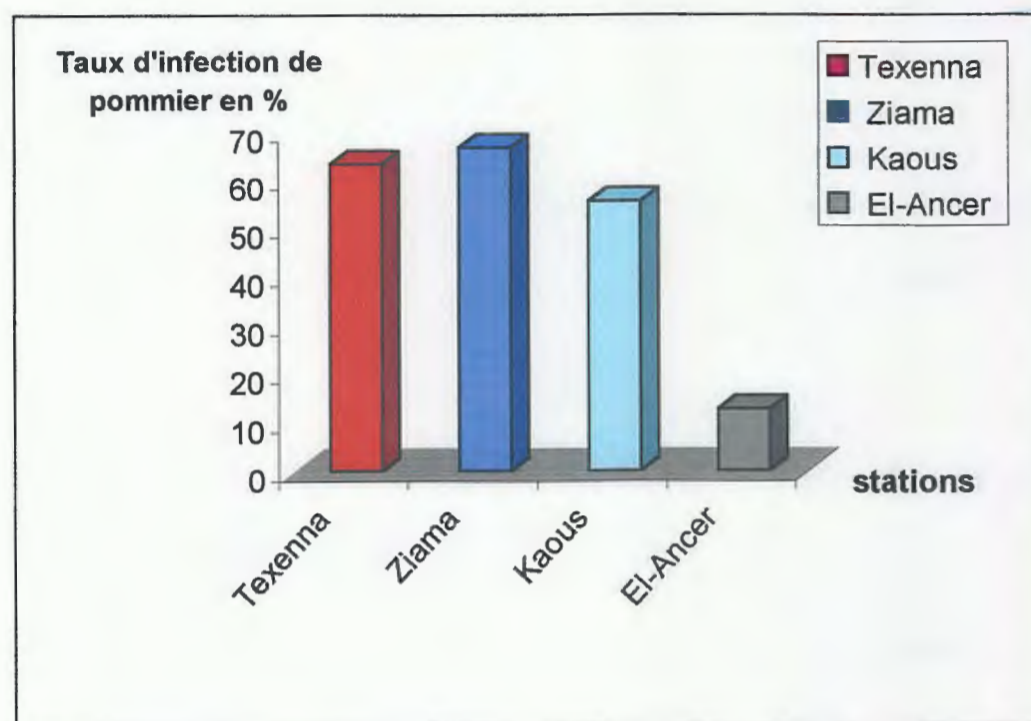


Figure n°27 : Fréquence d'infection par les maladies en fonction des station pour le pommier.

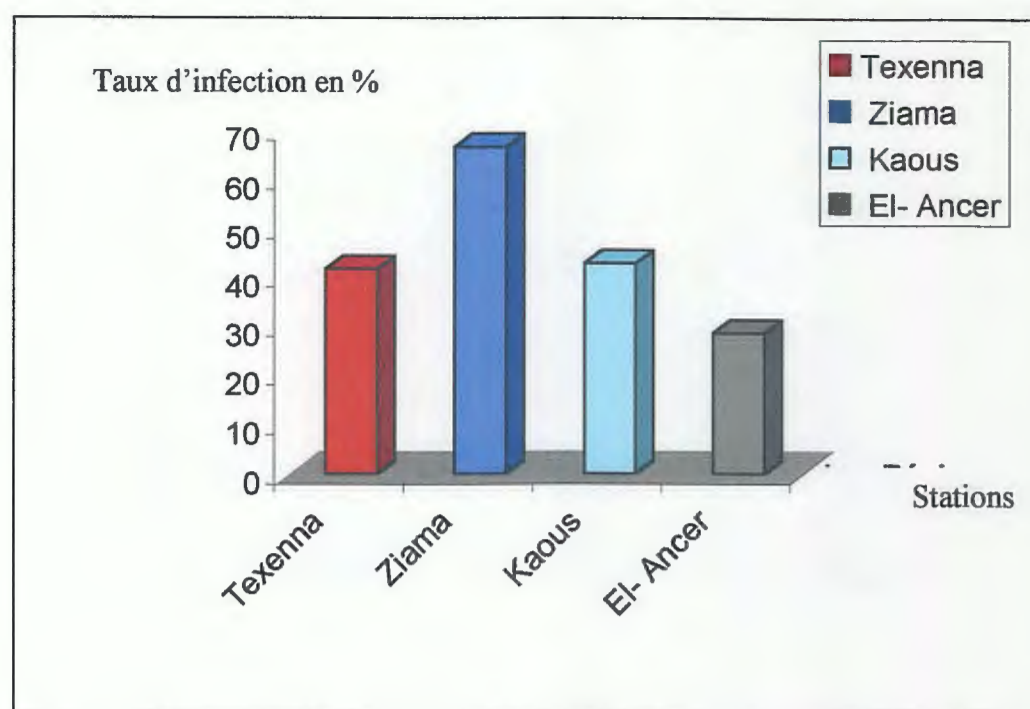


Figure n°28 : Fréquence d'infection par les maladies en fonction des station pour le poirier.

2-Au laboratoire:

Suite à nos observations macroscopiques réalisées sur terrain, nous avons procédé à un isolement et une purification des isolats afin de déterminer l'agent pathogène responsable de chaque maladie.

Les isolement ont été effectués à partir de différents organes de pommier et de poirier recueillis sur le terrain et présentant bien sûr les symptômes de la maladie. A noter que les échantillons de fruit utilisés dans notre étude ont été ramassés à partir du marché de fruits de Jijel.

Par ailleurs, la détermination des différentes espèces de champignons est basée essentiellement sur les caractères culturaux des colonies (couleur, diamètre et aspect) ainsi que les caractères microscopiques (conidiophores, conidies, forme de résistance).

2-1-Résultats:

Les résultats concernant l'identification des champignons phytopathogènes sont regroupés dans les tableaux n°18 et 19 suivants :

Tableau n°18: Agents causals des maladies du pommier et du poirier identifiés aux laboratoire..

Station	Arbres plantés	Organe infecté	Classe	Ordre	Genre	Maladie
ZIAMA	Pommier	Feuilles	<i>Oomycètes</i>	<i>Pernosporales</i>	<i>Phytophthora</i>	Chancre du collet
		Fleurs	<i>Ascomycètes</i>	<i>Pezizales</i>	<i>Sclerotinia</i>	Pourriture brune
	Poirier	Feuilles	<i>Deuteromycètes</i>	<i>Pezizales</i>	<i>Botrytis</i>	Pourriture grise
TEXENNA	Pommier	Feuilles	<i>Ascomycètes</i>	<i>Pleosporales</i>	<i>Venturia</i>	Tavelure
		Fleurs	<i>Ascomycètes</i>	<i>Pezizales</i>	<i>Monilia</i>	Moniliose
		Rameaux	<i>Deuteromycètes</i>	<i>Hyphales</i>	<i>Fusarium</i>	Pourriture
			<i>Oomycètes</i>	<i>Pernosporales</i>	<i>Phytophthora</i>	Mildiou ou chancre
	Poirier	Feuilles	<i>Basidiomycètes</i>	<i>Perisporiales</i>	<i>Podosphaera</i>	oïdium
		Fleurs	<i>Deuteromycètes</i>	<i>Sphaeropsidales</i>	<i>Diplodia</i>	Pourriture
KAOUS	Pommier	Feuilles	<i>Ascomycètes</i>	<i>Pleosporales</i>	<i>Venturia</i>	Tavelure
			<i>Basidiomycètes</i>	<i>Perisporiales</i>	<i>Podosphaera</i>	oïdium
		Fleurs	<i>Deuteromycètes</i>	<i>Hyphales</i>	<i>Alternaria</i>	Alternariose
	Poirier	Feuilles	<i>Ascomycètes</i>	<i>Pezizales</i>	<i>Monilia</i>	Moniliose
JIJEL	Pommier	Fruit	<i>Deuteromycètes</i>	<i>Hyphales</i>	<i>Alternaria</i>	Alternariose
	Poirier	Fruit	<i>Ascomycètes</i>	<i>Pleosporales</i>	<i>Venturia</i>	Tavelure des fruits
EL-ANCER	Pommier	Fleurs	//			
		Feuilles	//			
	poirier	Fleurs	//			
		Feuilles	//			

// : Résultats négatifs.

Tableau n°19 : Fréquences des isolats identifiés au laboratoire pour l'ensemble des stations.

Isolat	<i>Alternaria</i>	<i>Monilia</i>	<i>venturia</i>	<i>podospaera</i>	Autre agents
Taux en p. cent	35	3	28	12,5	21,5

2-2-Discussion :

Les isolements des différents agents phytopathogènes ont été effectués au niveau du laboratoire de microbiologie de l'université de Jijel. Comme il a été déjà indiqué précédemment, les isolements ont été effectués à partir de différents organes de l'arbre : feuilles, fleurs et fruits supposés être contaminés par les maladies cryptogamiques.

L'identification a été réalisée grâce aux clés de détermination de **Prabhu et al (1992)**, **Bouni (1998)**, **Rieuf (1993)** et **Mouhamed Ali (1998)**.

Les recherches entreprises dans ce cadre, et l'analyse des résultats résumés dans le tableau n°18 et 19, nous ont permis de conclure l'existence de quatre principaux genres de champignons qui semblent causer des dégâts sur le pommier et le poirier.

Il s'agit par ordre d'importance d'*Alternaria* (fig.29), qui provoque la maladie de l'**Alternariose** ou **Pourriture molle**. Celui-ci a été isolé dans 35% des cas. Vient ensuite *Venturia* isolé avec une fréquence de 28%, ce champignon est responsable de la *Tavelure*. En troisième position, se classe *podospaera* agent responsable de l'**Oidium**. Celui-ci a été isolé avec un taux de 12,5%. Enfin, *Molinia* responsable de la **Moniliose** n'a été que très rarement isolé (3% seulement) (fig.30).

Les résultats négatifs obtenus dans la station d'El-Ancer nous permettent de dire que les échantillons prélevés ne sont peut-être pas des agents cryptogamiques, il faudra dans ce cas là chercher les causes ailleurs (maladies virales, maladies bactériennes et maladies physiologiques).

2-3-Conclusion :

En comparant les observations macroscopiques faites sur le terrain aux résultats microscopiques obtenus au laboratoire , nous pouvons conclure que effectivement les maladies cryptogamiques du pommier et du poirier sont largement disséminées dans la wilaya de Jijel notamment **la Pourriture Molle ,la Tavelure , l'Oïdium et la Moniliose**



Figure n°29 : Colonie d'Alternaria (isolé apartir d'une pomme stockéé).

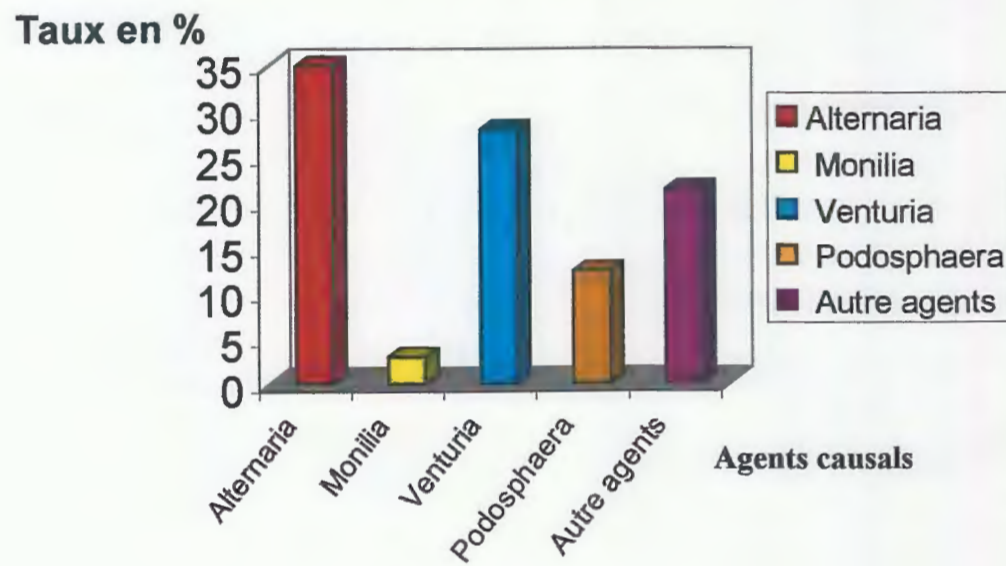


Figure n°30 : Fréquence des agents causals responsables des maladies cryptogamiques du pommier et du poirier dans toutes les stations.

3- Conclusion générale :

La production nationale en pommes et en poires est actuellement fortement compromise par les nombreux problèmes phytosanitaires.

En absence de toute étude préliminaire concernant ces maladies, nous avons effectué des prospections dans les cinq stations à savoir Ziama , El-Ancer , Texenna et Kaous.

Au cours de nos sorties sur terrain, nous avons observé directement les symptômes en évaluant approximativement le taux d'attaque dans chaque station. Nous avons obtenu pour le pommier un taux de (66,66%)à Ziama, (12,5%) à El-Ancer, (63 ,33%) à Texenna et (55,55%) à Kaous. Tandis que pour le poirier, il s'agit de (66,66%)à Ziama,(28 5%) à El –Ancer (41,66%) à Texenna et (42,85%) à Kaous .

De même nous avons prélevé des échantillons de feuilles, de fleurs et de fruits supposés être malades.

Au laboratoire, nous avons effectué des isolements à partir des échantillons de feuilles, de fleurs et de fruits, et ce pour déterminer l'agent causal de chaque maladie en utilisant les caractères micro et macroscopiques des colonies obtenu. Il est possible de différencier entre les différents genres en se basant sur les caractères microscopiques (conidiophore et conidies).

Plusieurs genres de champignon inféodés à la culture du pommier et du poirier ont été déterminés. Il s'agitpar ordred'importance de : *Alternaria* (35%), *venturia*(28%) *Podosphaera* (12,5%) et *Monilia*(3%).

Pour limiter les dégât, nous préconisons le respect des méthodes de traitement ainsi que la période d'intervention, sans oublier le respect de la dose des produits utilisés.

Enfin, nous souhait tous le suivie de cette étude avec la recherche de variétés du pommier et du poirier capable de résister aux maladies..

Résumé

Au cours de cette étude, nous avons visité quatre stations :Ziama, El-Ancer, Texenna et kaous.

L'observation sur terrain nous a permis d'évaluer approximativement les taux d'attaques. Il s'agit de 62.67 % et 48.78% respectivement pour le pommier et pour le poirier.

Par ailleurs, grâce à l'étude menée au laboratoire, nous avons déterminé les agents responsables avec leur fréquences correspondantes. Il s'agit par ordre d'importance *d'Alternaria*, *Venturia*, *Podosphaera* et enfin *Monilia* isolés respectivement avec un taux de 35%, 28%, 12.5% et 3%.

Most cles: Pommier, poirier, Tavelur, *Monilia*, *Odium*, isolement, purification, agent causal.

Summarized:

During this study, we visited four stations: Ziama, El-Ancer, Texenna, and Kaous.

The observation on ground enabled us to evaluate the rates of attacks roughly. They are 62.67 % and 48.78% respectively for the apple tree and the pear tree. In addition, thanks to the study undertaken to the laboratory, we have determines the responsible agents with their corresponding frequencies. It acts by order of importance of *Alternaria*, *Venturia*, *Podosphaera* and finally *Monilia* respectively insulated with a rate from 35%, 28%, 12.5% and 3%.

المخلص:

أثناء هذه الدراسة، قمنا بزيارة 4 محطات: الزيامة، العنصر، تاكسنة وقاوس.
من خلال ملاحظتنا للأمراض التي تصيب أشجار التفاح والإجاص، توصلنا إلى تقدير نسبة الإصابة بـ 62,67% بالنسبة للتفاح و 48,78% بالنسبة للإجاص.
من جهة أخرى ومن خلال الدراسة التي قمنا بها في المخبر استطعنا تحديد العوامل المسؤولة والنسب الموافقة كالتالي:

Alternaria 35% ، *Venturia* 28% ، *Podosphaera* 12,5% وأخيرا *Monilia* 3%.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- 1-ALBOUY V.,BEAUVIR J etDOYEN PH.,1996 ,
Le guide traité pratique de Jardinage ,ed. Agata,Madrid, Espagne, 895p.
- 2-ANONYME ,1999,
Maladies fongiques des légumineuses alimentaires, ed.Institut National de la
Recherche Agronomique(INRA),statoin de pathologie végétale , tunisia,332p.
- 3-ANONYME, 2001,
Essai comparatif de différents traitements contre la tavelure sur pommier et
poirier, Institut National de la protection des végétaux (INPV),Paris ,357p.
- 4- ANONYME, 2002.
Management guide for low- input sustainable apple protection United States
department of agriculture Northeaste Low -input sustainable agriculture apple
protectionn°212., ppi: 33-49.
- 5-ANONYME ,2004,
les cultures légumières ,ed .Centre Techniques Interprofessionel des Fruits et légumes
(CTIFL), Paris ,178p.
- 6- BONDOUX P., 1992,
Maladies de conservation des fruits à pépins pommes et poires,ed.INRA,
Paris,173p.
- 7- BOSSHARD E., SCHIEPP H.et SIEGFRIED W., 1987,
Concepts and methods in biological control of diseases in apple orchardsn°342,
ppi.665-663.
- 8- BOUDIER B., 1994,
Le chancre des jeunes plants de frènes, phytoman° 461,ppi.35-36.
- 9- BOYÉ R., 1999,
Virus diseases of fruit trees .ed. CTIFL,Paris, 202p.
- 10- BRÉTANDEAU J .et FAURÉ ., 1990,
Atlas d'arboriculture fruitière (volume II),ed . Le chevalier, Paris ,235p.

- 11- BURCHILL R.T., 1968,
Field and laboratory studies of the effect of urea on ascospores protection of *Venturia inaequalis* , ppi.297-307.
- 12- CAMEFORT H .et BOUÉ H., 1997,
Reproduction et biologie des végétaux supérieurs,ed. Europe Media Duplication(EMD),Madrid, 436p.
- 13-CLEMENT J.M., 1981,
Larousse agricole ,ed. Centre d'Expérimentation des Pépinières(CEP),Paris, 1207p.
- 14-DHAR D.N et QASBA G.N., 1984,
Screening of some plant extractives for antifungal activity gainst *Venturia inaequalis* ,ed .science and culture,Paris, 209p.
- 15- DURRIEU G ., 1993,
Écologie des champignons .ed .Masson, paris,207p.
- 16- GALLET P .,1977,
Les maladies et les parasites de la vigne .ed . Grignon, Paris ,871p.
- 17- GAUTIER M ., 2001,
La culture fruitière .ed. Comité des fruits à cidre ,Paris ,665p.
- 18- GENENÉS L., 1990,
Biologie végétale, ed. Bordas, Paris, 159p.
- 19-GRIDLEY, 1985,
Amélioration des légumineuses alimentaires, synthèses des travaux de stage de formation ,ed.Dunode , Tunisia, 145p.
- 20- HERNI G .,MILAIRE,1993,
La protection des vergers au sein de l'organisation internationale de lutte biologique et intégrée ,phytoma n°454, ppi.14-17.
- 21- HENRI G., GEORGES C .,CHILIPPE J .et ROGER G.,1968,
Cours d'agriculture moderne ,ed. maison rustique, Paris ,619p.
- 22- HERVÉ S., 1994,
La protection des cultures ,ed.le chevalier, Paris , 351p.

- 23- KOLBE W., 1983,
Effects of different pruning systems and chemical retardants compared with no pruning on apple trees on yield fruit quality and disease incidence in the long term trial at hofchen,ed. Erwersabsteau, Madrid,255p.
- 24- LAMB J., 1990,
Denis cylley: organic orchardist,ed. Annual report,Halb,280p.
- 25- LAFAURIE C., FERMAUD M et BOUDRY A., 1993,
Biologie de *Botrytis cineria* en verger d'actinidia et perspectives de lutte, phytoma n°454, PPI :50-53.
- 26-LESPINASSE Y .,1990,
L'amélioration génétique du pommier .ed. Arboriculture fruitière, Paris, 434 p.
- 27- LOUIS A., 1988,
Traité d'arboriculture fruitière:principes généraux d'arboriculture et d'hygiène végétale, ed .Courrier du livre, Paris ,364p.
- 28- LOUIS G., 1990,
BBiologie végétale, ed. CTIFL, Bordas,Paris 159 p.
- 29-MALIEPAARD C ., 1998,
Aligning male and female linkage maps of apple (*Malus pumilia Mill*) using multiallelic markers n°414, ppi :60-73.
- 30- MARIANNE D ., 1993,
Situation phytosanitaire des culture fruitières en1993, les maladies persistent et les lépidoptères signent, phytoma n°460.ppi :16-20.
- 31-MASSERON A., 2002,
Pommier: le mur fruitière, ed. Masson, Paris, 207p.
- 32- MAZOYER M .,2002,
La rousse agricole, ed. Institution et organismes et données économiques, paris, 767 p.
- 33- P RABHU K.V.,KHELFANE K.et BEKAL S.,1992,
Compilation des maladies fongiques des plantes en Algérie, office des publications universitaires (OPU), Alger ,83p.
- 34- RIEUF, 1993,

Clé d'identification des champignons rencontrés sur les plantes maraîchères,
station de pathologie végétale, ed. Montavet, Paris ,72p.

35-ROSENBERGER D .A., 1990,

Apple disease management n° 213, ppi : 40-45.

36- ROUIBAH M., 1989,

Contribution à l'étude du flétrissement du pois – chiche en Algérie. thèse ing
.agr.EL-Harrach,51p.

37- SCHMID O. et HENGGELER S., 1988,

Ravageurs et maladies au jardin : les solution biologiques,ed. Terre vivante ,paris,
243p.

38- SUTRE B .,1993,

Mise en place d'un réseau expérimental (conduite et protection raisonnée),
phytoma n°453, ppi :27-30.

39- THIBAUT B.et LEZEC M .,1990,

Sensibilité au feu bactérien des principales variétés de pommier et poirier
utilisées en Europe, ed. INRA, Madrid, 278 p.

40-TRILLOT M .,MASSERON A.,MATHIEU V.,BERGOUGNOUX F.,HUTIN C.et
LESPINASSE Y.,2002,

Le pommier, ed. CTIFL, paris, 287p.

41- بوني. أ. ع. ، 1998 ،

أساسيات الفطريات العملي. د. ن. 3. ISBN . 284 ص.

42- محمد علي. أ. ، 1998 ،

عالم الفطريات. د. ل. الدار العربية للنشر و التوزيع، حلب، 907 ص.

<p>Présenter par :</p> <p>Djeha Nassiha Boutadjine Nassima Toumi Salima</p>	<p>Date de soutenance : 28/09/2005</p>
<p>Titre Contribution a l'étude des maladies cryptogamiques du pommier et du poirier dans la wilaya de Jijel.</p>	
<p>Résumé</p> <p>Au cours de cette étude, nous avons visité quatre stations :Ziama, El-Ancer, Texenna et kaous.</p> <p>L'observation sur terrain nous a permis d'évaluer approximativement les taux d'attaques. Il s'agit de 62.67 % et 48.78% respectivement pour le pommier et pour le poirier.</p> <p>Par ailleurs, grâce à l'étude menée au laboratoire, nous avons déterminé les agents responsables avec leur fréquences correspondantes. Il s'agit par ordre d'importance d'<i>Alternaria</i>, <i>Venturia</i>, <i>Podosphaera</i> et enfin <i>Monilia</i> isolés respectivement avec un taux de 35%, 28%, 12.5% et 3%.</p>	
<p>Summarized:</p> <p>During this study, we visited four stations: Ziama, El-Ancer, Texenna and Kaous.</p> <p>The observation on ground enabled us to evaluate the rates of attacks roughly. They are 62.67 % and 48.78% respectively for the apple tree and the pear tree, in addition, thanks to the study undertaken to the laboratory, we have determined the responsible agents with their corresponding frequencies. It acts by order of importance of <i>Alternaria</i>, <i>Venturia</i>, <i>Podosphaera</i> and finally <i>Monilia</i> respectively insulated with a rate from 35%, 28%, 12.5% and 3%.</p>	
<p>الملخص:</p> <p>أثناء هذه الدراسة، قمنا بزيارة 4 محطات: الزيامة، العنصر، تاكسنة وقاوس.</p> <p>من خلال ملاحظتنا للأمراض التي تصيب أشجار التفاح والإجاص، توصلنا إلى تقدير نسبة الإصابة بـ 62,67 % بالنسبة للتفاح و 48,78 % بالنسبة للإجاص.</p> <p>من جهة أخرى ومن خلال الدراسة التي قمنا بها في المختبر استطعنا تحديد العوامل المسؤولة والنسب الموافقة كالتالي:</p> <p>3 <i>Monilia</i> % وأخيرا 12,5 % <i>Podosphaera</i> ، 28 % <i>Venturia</i> ، 35 % <i>Alternaria</i> .%</p>	
<p>Most cles: Pommier, poirier, Tavelur, <i>Monilia</i>, <i>Odium</i>, isolement, purification, agent causal.</p>	