

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA

Faculté des sciences Agro-vétérinaires et biologiques

Département des sciences Agronomiques

**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
ACADEMIQUE EN SCIENCES DE LA NATURE ET DE VIE**

Options : PHYTOPHARMACIE APPLIQUEE

Thème

Suivi épidémiologique de l'Eutypiose dans deux région viticole

(Mostaganem et Ain Timouchent)

Présenté par : MOUNGLA OMAR

Devant le jury composé de :

M.me BOUDJEMIA. M	M.A.A	U.S.D.B	Président
M.r TOUMI .M	M.C.A	ENS.KOUBA	promoteur
Mme. AMMAD. F	M.A.A	U.S.D.B	Co-promoteur
M.me NEBIH .D	M.A.A	U.S.D.B	Examinatrice
Mlle BENS Aid. F	M.A.B	U.S.D.B	Examinatrice

2011-2012

Remerciements

Au terme de travail, nous remercions en premier lieu Dieu qui nous a donné la force, la volonté et la patience pour achever ce travail.

*Je tiens tout d'abord à adresser mes plus vifs remerciements à Mr **TOUMI .M** mon promoteur qui m'a soutenue tout au long de mon travail, pour ses encouragements, et ses précieux conseils et son soutien moral et intellectuel, et à Mme. **SAHRAOUI Faïza** ma Co-promoteur pour son soutien lors de la réalisation de ce modeste travail.*

*Je remercie vivement madame **BOUDJEMIA .M** d'avoir accepté la charge de présider le jury de cette thèse.*

*A Mlle. **BENSAID .F**, et Mme **NEBIH.D** Pour bien vouloir faire parti de jury et examiner ce travail.*

Mes sincères remerciements à tous les enseignants de notre département.

Nos remerciements s'adressent aussi à tout les travailleurs de DSA de Mostaganem et Ain Timouchent .

Dédicace

Je dédie ce travail a ma mère a quelle je porte une grande estime pour ce qu'elle a toujours été à mes cotes sans j'ais basion de plaindre.

A mes tout frères et mes sœurs.

A mon ami houcem , hamid , hichem , samiha , lilia , nadia

*A tous les étudiants de département
d'Agronomie.*

SOMMAIRE

Introduction

A. PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Généralité sur la vigne

1. origine et systématique	3
2. répartition et importance de la viticulture	4

Chapitre II : Principales maladies fongiques du bois de la vigne

1. problèmes phytosanitaires de la vigne.....	7
1.1 les accidents et les troubles physiologiques	7
1.2. les maladies a virus et viroïdes	8
1.2. les maladies bactériennes et maladies mycoplasme	9
1.3. les maladies cryptogamiques	10
1.4 les ravageurs animaux de la vigne	13
2. Principales maladies du dépérissement de la vigne.....	13
2.1. Eutypiose.....	14
2.2.Esca.....	20
2.3. Black Dead Arm.....	25
3. Facteurs de développement et favorisants les maladies.....	29
4. Lutte contre les maladies de bois la vigne.....	31

B.PARTIE EXPERIMENTALE

Matériels et méthodes

I. Objectif.....	34
------------------	----

II. présentation de la région d'étude	34
III. Evaluation des dépérissements de la vigne	40
Résultats et discussions	
1. Diagnostique symptomatologique.....	42
2. Etat des dépérissements.....	47
3. Incidence et indice d'Eutypiose	49

Conclusion générale

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ANNEXES

ANNEXES

Résumé

Suivi épidémiologique de l'Eutypiose dans deux régions viticoles

(Mostaganem et Ain Timouchent)

L'étude a porté en premier lieu sur l'évaluation de l'état de dépérissement de la vigne causé par l'une des maladies du bois de la vigne (Eutypiose) dans deux régions très connues par leurs vocations viticoles en Algérie , à savoir Mostaganem et Ain Timouchent.

Les résultats de l'étude menée a montré la présence de diverses catégorie de symptômes d'Eutypiose dans les différentes parcelles, leurs incidences varient entre 17,46% à 23,6% pour la région de Mostaganem (Stidia) avec un taux de mortalité varie entre 3,4% à 3,8%. et 15,11 à 19,51% avec un taux de mortalité varie entre 7,4 à 8,8.

Une deuxième étude a concerné une comparaison entre les taux des incidences enregistrés dans les différentes exploitations agricoles prospectées dans les travaux réalisées durant la campagne 2011 et la campagne 2012.

L'ensemble des résultats indiquent que le dépérissement enregistré dans ces exploitations est attribué à l'Eutypiose, le taux d'incidence varie d'une campagne à une autre, le plus élevé est noté en 2011 entre 15,11% et 23%. Nous pouvons incriminer plusieurs facteurs comme cause de cette fluctuation caractéristique de l'Eutypiose.

Mots clé : Vigne, Eutypiose, Incidence, Dépérissement, Mostaganem et Ain Timouchent, symptômes.

الملخص

متابعة مرض الايتيبوز في منطقتين معروفتين بالانتاج الكروم مستغانم و عين تيموشنت

ركزت الدراسة في البداية أساسا على تفسير حالة اضمحلال العنب الناجمة عن مرض الخشب (الايتيبوز) في منطقتين معروفة جدا بالانتاج العنب في الجزائر و هما منطقتي مستغانم و عين تيموشنت .

و اظهرت التحقيقات و التحريات المنجزة على عدة جهات بولايتي مستغانم و عين تيموشنت أن نسبة انتشار المرض (الايتيبوز) تراوح بين 17.46 الى 23.6 بالمائة في منطقة مستغانم و بالتحديد منطقة ستيديا مع معدل وفاة تراوح بين 3.4 الى 3.8 بالمائة أما عن ولاية عين تيموشنت و بالتحديد منطقة حمام بوحجر انتشار المرض تراوح بين 15.11 الى 19.51 مع معدل وفاة تراوح بين 7.4 إلى 8.8.

دراسة ثانية ركزت على مدى تأثير الإصابة خلال المدة من 2011 إلى 2012 .
النتائج العامة تشير إلى أن انخفاض الإصابة سجل كأقصى حد خلال سنة 2011 حدد من 15.11 بالمائة إلى 23.60 بالمائة.

الكلمات المفتاح : تلف , ايتيبوز, كروم , الاصابة.مستغانم .عين تموشنت الاعراض

Summary

Epidemiological monitoring of Eutypiose two wine regions

(Mostaganem and Ain Timouchent)

The study focused primarily on assessing the state of decay of grapevine caused by a disease of the wood of the vine (Eutypiose) in two regions known for their very vocation wine in Algeria, namely Mostaganem and Ain Timouchent.

The results of the study showed the presence of various symptoms Eutypiose category in the different plots, their impact varies from 17.46 to 23.6% for the region of Mostaganem (Stidia) with a mortality rate varies between 3.4 to 3.8%. and 15.11 to 19.51% with a mortality rate varies between 7.4 to 8.

A second study involved a comparison between the rates of impact recorded in different farms surveyed in the work carried out during the campaign (2011) and the 2012 campaign, our results.

The overall results indicate that the decline recorded in these farms is attributed to Eutypiose, the incidence rate varies from one country to another, the incidence is highest noted 2011 entre 15, 11 and 23 . we complained several factors as the cause of the fluctuation characteristic Eutypiose.

Keywords: Grapevine, Eutypiose, Incidence, dieback, Mostaganem and Ain timouchent, symptoms.

Liste des figures

	Page
Figure n°1 : symptômes sur inflorescence	15
Figure n°2 : rabougrissement d'une souche	16
Figure n°3 : périthèces sur bois mort	16
Figure n°4 : nécrose brune de position sectorielle	17
Figure n°5 : la forme lente de l'Esca	21
Figure n°6 : nécrose centrale.....	22
Figure n°7 : nécrose sectorielle.....	22
Figure n°8 : symptômes sur les grappes	22
Figure n°9 : symptômes foliaires sur cépages noir.....	27
Figure n°10 : symptômes foliaires sur cépages blanc.....	27
Figure n°11 : symptômes sévère sur feuilles	27
Figure n°12 : bande brune sur bois	28
Figure n°13 : nécrose dans le bois	28
Figure n°14 : cep manquant (mortalité).....	42
Figure n°15 : début de décoloration des feuilles	43
Figure n°16 : nécrose marginale.....	43
Figure n°17 : bois de taille.....	44
Figure n°18 : nécrose brune et dure en position centrale.....	44
Figure n°19 : association de deux types de nécroses	44
Figure n°20 : nécrose brune et dure en position sectorielle	45
Figure n°21 : association des nécroses en position de centrale et sectorielle	45

Liste des tableaux

	Page
Tableau n°1 : situation de la viticulture en Algérie	5
Tableau n°2 : les différent facteurs susceptibles d’agir sur le dépérisement de la vigne....	17
Tableau n°3 : sensibilité des cépages à l’Eutypiose au vignoble	18
Tableau n°4 : sensibilité des cépages à l’Esca et au BDA	23
Tableau n°5 : situation de la viticulture dans la région de Mostaganem.....	35
Tableau n°6 : relevé des pluviométries moyennes dans la région Mostaganem durant les années 2003/2011.	36
Tableau n°7 : relevé des pluviométries moyennes dans la région de Mostaganem durant la campagne 2011/2012	36
Tableau n°8 : relevé des pluviométries moyennes dans la région de Ain Timouchent durant les années 2003/2011.	37
Tableau N° 9 : : relevé des pluviométries moyennes dans la région de Ain Timouchent durant les années 2011/2012.....	37
Tableau n°10 : situation de la viticulture dan la région de Ain Timouchent	38
Tableau n°11 : la différente caractéristique des parcelles étudiées.....	39
Tableau n°12 : Echelle d’évaluation des symptômes d’Eutypiose	41
Tableau N13 Etat de dépérissement de la région de Mostaganem et Ain Timouchent .	47
Tableau n°14 : Taux d’incidence de l’Eutypiose selon les cépages dans les exploitations prospectées en 2012	50
Tableau n°15 le taux incidence de la région de Mostaganem et Ain Timouchent entre l’année 2010et 2012.	51

Liste des abréviations

qx : quintaux

qx /ha : quintaux par hectare

C° : Degrés Celsius.

BDA : Black dead arm.

GFLV:Grapevine fanleaf virus

GFLV-LR: stem-pitting

GFLKV: fleck

% : Pourcentage

Cm : Centimètre.

ha : hectare.

j : Jour.

Km : Kilomètre.

m : mètre.

mm : millimètre.

mm/an : millimètre par année.

p/ha : plant par hectare.

PNDA : plan nationale de développement agricole

EAC : exploitation agricole collective

Introduction

De nos jours, la viticulture occupe une place très importante dans la plupart des pays du monde, elle occupe une surface de 7,6 millions de d'HA en baisse régulière depuis son maximum de 7,9 millions d'HA en 2003 **(Anonyme, 2011)**.

L'Algérie se situe parmi les grands pays producteurs de la région méditerranéenne, le développement de la viticulture a pris une place positive dans la nouvelles vision du développement du secteur agricole à travers le plan nationale de développement agricole (PNDA) qui a été initié à partir de l'année 2000, ce plan est orienté surtout vers les régions à vocation viticoles telles que Médéa, Mascara, Mostaganem, Ain Timouchenet et autres, selon les statistiques recueillies auprès des services de la production végétale du ministère de l'agriculture (2012), les superficies viticoles ont atteint en 2011 les 774641 ha répartie principalement en vigne de tables de 49338 ha et en vignes de cuve en 2804 ha et à raisin sec de 1650 ha avec un production générale en 2011 de 25920qx.

La vigne, comme toute plante est sujette à de nombreuses attaques de ravageurs et de maladies, notamment celles générées par des champignons pathogènes, qui peuvent s'attaquer à toutes les parties de la plante en détruisant partiellement ou totalement les cultures et sont à l'origine du chute de production et notamment influencé sur l'économie de marché c'est le cas de l'eutypiose, l'Esca et Blak arm.

Les dépérissement de la vigne constituent une affection très redoutable qui préoccupé depuis toujours les vigneron, l'eutypiose et l'Esca sont deux maladies fongiques en recrudescence provoquant des dépérissement de la vigne, l'ensemble des affections conduisant à la mort des ceps, ces affections sont d'origine diverses qui peuvent êtres d'ordre pédologiques, suite à des excès d'acidité ou de salinité, on une asphyxie au niveau racinaire, le dépérissement est également provoqué par des virus, des bactéries ou mêmes des mycoplasme **(Galet, 1995)**.

Dans cette optique, nous avons entrepris notre expérimentation qui consiste à appliqué une enquête phytosanitaire sur deux régions connues par leurs vocations viticoles (Mostaganem et Ain Timouchent) afin de :

- Préciser la symptomatologie inhérente au dépérissement.
- Rassembler les principales caractéristiques descriptives des parcelles pouvant favoriser le développement de ces maladies (l'âge du vignoble, le cépage, le mode de conduite)
- Evalué les incidences de la maladie dans les vignobles clôturée par une étude comparative avec les résultats des travaux réalisées dans ces mêmes parcelles en 2011-2012

1. Origine et systématique :

La culture de la vigne commence en Transcaucasie durant le néolithique de 6000 à 5000 avant J-C a partir de 4000 ans avant J-C, elle à été diffusée par l'homme à travers le croisant fertile, jusqu'au delta du Nil.

L'arrivée de l'islam a favorisé l'expansion de la vigne de table au moyen orient et en Afrique du Nord. Il a également facilité son développement en Espagne, en Italie et en France. **(Mullins, 1990).**

En Algérie la culture de la vigne remonte à l'antiquité et la présence de la vigne sauvage est signalée par Tribut, en 1986, **(in Levadoux, 1956)** dans les monts Bâbord, elle n'est toutefois pas signalée par Ozenda, dans sa flore du Sahara 1977.

Caillié, en 1830 remarque que les raisins indigènes se vendaient dans les marchés de Ghourland, une région très proche du Touat et qui se trouve à l'est du Tafilatet au Maroc.

La vigne, *vitis vinifera l*, est une plante sarmenteuse qui appartient à la famille des vitacées, elle est composée de deux sous – espèces : *vitis vinifera ssp vinifera* ou *sativa* qui est la vigne cultivé *par vitis vinifera ssp silverris* qui est la vigne sauvage, appelée également lambrusque.

La vigne cultivée est monoïque, la vigne sauvage est dioïque.

Par son allure générale, la sous espèce *silvestri*, ne se distingue pas la sous espèce *vinifera* , c'est une vigne très rustique , qui se développe à l'état sauvage en grimpant sur les arbres , les grappes de petit taille sont constituées de baies noires lâches et acerbes **(Levadoux ,1956)**.

Le genre *vitis* est le plus intéressant celui-ci étant divisé en deux sous –genres : MUSCADINA qui possède $2n=40$ chromosomes, la quasi-totalité des vignes cultivées fait partie de ce dernier genre. **(Huglin, 1986).**

2. Répartition et importance de la viticulture :

2.1/Dans le monde :

Le raisin, produit de la vigne peut être consommé en tant que fruit frais (raisin de table) ou sèche (raisin sec) peut être pressé pour en fabriquer un jus , il peut être transformé en vin (raisin de cuve) , par une fermentation alcoolique (vinification)ou en vinaigre par acétification .

L'OIV est l'organisation internationale de vin et vigne et d'après des statistiques récentes en 2011, il ressort que la surface de vigne dans le monde s'établit à 7,6 millions d'HA en baisse régulière depuis son maximum de 7,9 millions d'HA en 2003.

(Anonyme, 2011)

C'est l'Europe qui entraîne cette baisse avec 2,9 millions d'HA contre 3,3 millions en 2000, les vignobles les plus étendus se trouvent en :

- Espagne : 10 320 000 HA
- France : 80 7000 HA
- Italie : 77 6000 HA
- Portugal : 240 000 HA

En Algérie les superficies sont concentrées surtout en :

- Chine : 560 000 HA
- Iran : 300 000 HA
- Turquie : 500 000 HA

Dans l'hémisphère Sud et aux USA le vignoble représente les superficies suivantes :

- USA : 218 000 HA
- Chili : 202 000 HA
- Australie : 174 000 HA
- Afrique : 131 000 HA

Toutefois, la production de vin mondiale représente 265 millions d'HL produit principalement par la France, l'Italie et l'Espagne.

2.2 En Algérie :

Tableau n°1 : Situation de la viticulture en Algérie (Anonyme, 2012)

	2000			2001			2002		
	Sup. ha	Prod. qx	Rend. qx/ha	Sup. ha	Prod. qx	Rend. qx/ha	Sup. ha	Prod. qx	Rend. qx/ha
Vignoble	5 8833	2 038 010	34,6	68 540	1 961 590	29,3	79 990	2 343 970	29,3
Vigne de table	34 150	1 621 540	54,0	38 260	1 612 580	53,1	41 860	1 881 390	59,2
Vigne de cuve	24 570	414 630	19,9	30 190	347 570	16,6	38 010	458 510	20,6
Vigne à raisin sec	110	1 840	16,7	90	1 440	16,0	120	4 070	37,0
	2003			2004			2005		
Vignoble	94 025	2 779 680	29,5	97 696	2 839 000	45,4	100 202	3 340 210	48,0
Vigne de table	45 380	619 140	24,1	47 070	616 000	23,4	47 668	727 090	22,3
Vigne de cuve	48 520	2 157 440	62,3	50 465	2 220 550	61,6	52 406	2 610 280	70,8
Vigne à raisin sec	125	3 100	27,0	161	2 450	20,2	128	2 840	23,9
	2006			2007			2008		
Vignoble	97 063	3 980 180	52,9	91 930	2 449 990	31,9	86 665	4 019 915	54,5
Vigne de table	44 170	807 020	22,8	38 044	406 860	11,8	34 332	621 557	19,6
Vigne de cuve	52 769	3 170 600	80,0	53 772	2 040 470	48,3	52 224	3 396 188	81,1
Vigne à raisin sec	124	2 560	22,7	114	2 660	24,9	109	2 170	22,4
	2009			2010			2011		
Vignoble	82 184	4 925 252	63,8	79930	51738,5		77461	4025920	
Vigne de table	31 051	728 450	27,9	50482	41511	114,3	49338	3499150	77,7
Vigne de cuve	51 029	4 194 537	97,7	29373	8607,5	31,1	28049	525120	19,5
Vigne à raisin sec	104	2 265	23,4	75	1620	24,2	74	1650	23,9

La production est toujours perturbée, elle atteint 4025920 qx pour la campagne 2011, enregistrant une hausse appréciable 51738,5 qx par rapport à 2010, cette hausse est nettement plus importante par rapport à la moyenne 2000-2011.

Contrairement aux superficies qui ont diminué de 2469 ha en 2011 par rapport à la campagne précédente, une production irrégulière de 2005 à 2011. Les rendements ont connu un accroissement important par rapport au 2011.

1. Problèmes phytosanitaires de la vigne :

1.1 Les accidents et les troubles physiologique :

D'après **Bovey et al 1979**, la vigne est sujette à de nombreux accidents et troubles de la végétation causés soit par des conditions de milieu défavorables, soit par des anomalies non parasitaires parmi eux :

- La chlorose due à des carences en azote, en magnésium et en fer, l'excès de calcaire dans le sol et enfin certaines conditions défavorables du milieu .
- Le dessèchement de la rafle ou le flétrissement des baies.
- Le folletage de la vigne due à une rupture d'équilibre entre la quantité d'eau puisée par les racines et la quantité d'eau évaporée par les feuilles.
- Le coup de pouce : c'est une altération des baies graines vertes due à une insolation intensive.

A. La coulure :

Selon **Chancrin et Long, 1966** cité par **Ribereau et al, 1971** la coulure est un accensent caractérisé par la non-fécondation des fleurs et on enregistre une chute. **Carbonnau et al, 2007**, ont signalé que les cause de la coulure peut être climatique, physiologique, défaut d'organogénèse ou pathologique ce type de coulure est lié aux maladies virales et mycologiques.

B .Le millerandage :

Selon les travaux de recherche de **Galet et al ,1993** le millerandage ou apyrenie corinthienne accidentelle s'observe après la nouaison ; cette affection est caractérisée par la présence de petites baies apyrènes, colorées, très sucrées, à cote des baies normales pyrénéens le millerandage se caractérisé par le développement anormal des baies (**Cabonneau et al, 2007**).

Bovet et al ,1979 ont signalé que les causes de cet accident peuvent être soit les conditions météorologiques défavorables, soit l'état physiologique particulier de la plante.

1.2 Les maladies à virus et à viroïdes :

Les virus actuellement détectables sur vigne sont :

1.2.1 Virus du court – noué : GRAPEVINE FANLEAF virus (GFLV)

Le court – noué est la maladie de la vigne la plus importante et la plus répandue, elle est provoquée par deux virus : le GFLV transmis par le nématode *Xiphinima index* et l'ARMV transmis par *Xiphinima diversicaudatum* (Marrou, 1995)

Symptômes :

Entre –nœuds inégalement raccourcis parfois doubles nœuds, végétation languissante au printemps, sarments aplatis qui se dédoublent (fasciations) et de nombreuses ramifications (Bailly et al, 1990).

Les feuilles présentent des déformations les rendant asymétrique avec des dents aiguës et profondes, un accroissement du limbe par dédoublement des nervures ou un rétrécissement du limbe par diminutions des écarts angulaires. (Marrou, 1995).

1.2.2 Virus de l'enroulement :

C'est l'une des plus graves maladies à virus, répandue mondialement, car elle diminue à la fois la quantité et la qualité des raisins, tous les cépages de vigne à fruits et les porte-greffes peuvent être infectés mais les symptômes sont surtout visible sur les cépages rouges (Bovey, 1980)

1.2.3 Complexe de bois de la vigne : ou stem-pitting (GFV-LR)

Cette maladie est très répandue dans le monde, car elle entraîne un déclin des souches avec une réduction de la production et finalement mort des plants dans les cas ultimes.

1.2.4 Marbrure : ou Fleck (GFLKV)

Ce virose est largement répandue à l'état latent dans de nombreux cépages et porte greffes au monde entier.

(Bovey, 1980)

Symptômes :

Elle se caractérise par des décoloration , limitées le long des nervures pouvant gagner tout l'espace interveineux dans les formes les plus graves , le limbe est ondulé

et s'incurve vers le haut, donnant des feuilles (en cuillère) :le port devient plus buissonneux avec une vigueur notablement réduite. **(Bovey ,1980)**

1.2. Les maladies bactériennes et maladies mycoplasme :

Reynier, 1986 a signalé que les maladies bactérienne de la vigne sont ont un développement localisé est sporadique, dont les effets sont graves, on distingue actuellement trois maladies :

1.2.1 La maladie de piérce :

La maladie de Pierce est une infection bactérienne (*Xylella fastidiosa*) qui obstrue le xylème et elle est généralement fatale pour les vignes européennes (*vinifera*). Son principal vecteur est la cicadelle pisseuse.

1.2.2 .La nécrose bactérienne ou maladies d'orelón provoquée par XANTHOMONAS AMPELIA :

Cette maladies est en extension dans le vignoble français.

(Bailly et al, 1990)

Symptômes :

Les Rameaux herbacés présentant une bande brune teintée de jaune ou de rouge formant une tache longitudinale d'un seul cote du sarment avec prolongement sur les pétioles, la feuille est le pédoncule cette bande s'agrandit en même temps que le sarment grossit puis se dessèche provoquant en son centre la formation d'une crevasse allongée

(Bailly et al, 1990).

1.2.4 Maladies à mycoplasme (la flavescence dorée) :

Ce mycoplasme est transmis par une cicadelle : *scaphoideus littoralis*

Symptômes :

Les symptômes observés sont le flétrissement des inflorescences , feuilles enroulées vers le bas , dures et cassantes , un jaunissement doré s'éteint à la surface du limbe .les feuilles de la base tombent prématurément , prennent un aspect pleureur .les

sarments ont une lignification imparfaite qui leur donne une consistance de caoutchouc (**Boudon-Dieu,2000**).

1.3 Les maladies cryptogamiques

1.3.1 : le mildiou :

Le *Plasmopara viticola* est le champignon responsable de la maladie dite mildiou de la vigne, il s'attaque aux différents organes notamment les rameaux, les feuilles, les vrilles, et les grappes (**Sbaghi, 2011**).

Symptômes :

Sur les feuilles : la première manifestation de la pénétration du parasite à l'intérieur des tissus par une teinte plus jaune.

Sur les rameaux : contaminé par une feuille ou une inflorescence sont atteints au voisinage des nœuds :

Ceux-ci prennent une teinte brune et finissent par se séparer de la partie saine et tomber (**Galzy, 1977**)

Sur les grappes : les inflorescences sur les jeunes grappes se courbent en crosse et prennent une teinte chocolat, puis se dessèchent.

(Bailly et al, 1990).

1.3.2 OIDIUM :

L'oidium est une maladie cryptogamique due à un champignon microscopique *Erysiphe necator* (*Uncinula necator*) qui se développe à la surface des organes verts de la vigne .

Symptômes :

Sur les feuilles : on observe des taches diffuses de poussière gris blanchâtre.

La décoloration est moins marquée que dans le cas du mildiou ; à la face inférieure apparaît un feutrage grisâtre. (**Anonyme, 2010**)

Sur les sarments : le même revêtement poussiéreux grisâtre se développe ces lésions sont très favorables à la pénétration de la pourriture grise et compromettent la récolte.

1.3.4 l'Excoriose :

Elle est due à *Phomopsis viticola* sacs. Elle est considérée comme l'une des plus graves maladies de la vigne. elle attaque les sarments qui se cassent facilement à l'approche de la récolte (**Bouron, 1986**).

Symptômes :

Selon **Bely et al, 1972**, au printemps apparaissent des ponctuations noires ou des lésions étendues, brun-marron, avec une station liégeuse.

En été, il se forme souvent, à l'empattement du rameau, une boursouffure qui se crevasse longitudinalement .A l'automne, l'écorce présente des plages blanchâtres et des ponctuations noires.

Les feuilles peuvent être atteintes et présente des tâches brunes sur le pétiole, les nervures et le limbe ; celui-ci reste petit, vert pale chlorotique.

Sur les grappes, la maladie peut être présente sur la rafle, entraînant un dessèchement partiel ou total.

1.3.5 La pourriture grise :

La maladie causée par le Botrytis (organisme en cause : *Botrytis Cinerea*), aussi appelée moisissure grise, peut causer des problèmes dans l'ensemble des États-Unis mais est la source de complications particulières dans les régions humides et pluvieuses. Le Botrytis est plus nuisible chez les variétés dont les grappes sont chargées et où l'humidité tend à s'accumuler. Une recherche californienne indique que l'incidence de la moisissure grise peut être réduite en enlevant les feuilles d'une grappe en mûrissement, ce qui améliore la pénétration du soleil et de l'air dans la grappe. (**Bettiga et al, 1989**)

Bien que cette pratique mobilise beaucoup de main d'oeuvre et soit relativement coûteuse, elle produit des effets secondaires positifs sur la qualité des fruits, qui contiennent des acides maliques et des acides totaux, un potassium réduit, un degré plus élevé, (**Gubler, 2002**) La réduction de la fertilisation, qui prévient une croissance exubérante de la vigne, peut aussi aider à contrôler le Botrytis.

1.3.6 La pourriture noire le blak –rot :

Elle n'atteint que les organes herbacés .elle se développe sur les feuilles, les pétioles, les vrilles et les jeunes rameaux et les grappes **(Galet, 1982)**

La pourriture noire est causée par le champignon *Guignardia bidwellii*. Le champignon hiverne dans les baies momifiées sur le sol ou dans les vieilles grappes encore sur les vignes. Les spores fongiques (ascospores) sont répandues par les courants d'air et les éclaboussures de pluies, tôt au printemps et tout au long de la saison de croissance. Tous les cépages cultivés sont susceptibles d'être infectés par le champignon de la pourriture noire.

Une bonne désinfection est importante pour contrôler la pourriture noire. L'enlèvement des baies momifiées hivernantes et le disquage des baies momifiées dans le sol sont des pratiques bénéfiques qui réduisent l'abondance de l'inoculum primaire présent au printemps. **(Pearson et Goheen, 1988).**

1.3.7 Le pourridié :

Le pourridié est une maladie parasitaire due à des champignons qui se développent sur les racines

Symptômes :

sont souvent très caractéristiques, le champignons responsable (*Armillaria mellea*) entraîne progressivement une régression de la végétation , des rameaux faibles , une coloration vert jaunâtre des feuilles puis rapidement la disparition de la souche atteinte.

(Anonyme, 2008)

1.4 Les ravageurs animaux de la vigne :

La vigne est attaquée par de nombreux animaux prédateurs, au niveau de différentes parties de la plante.

1.4.1 Les nématodes :

Les nématodes actuellement identifiés sur vigne ne s'attaquent qu'aux racines ils sont classés en deux groupes :

Ce sont les Tylenchides et les Dorylaimides (**Galet, 1982**)

1.4.2 Les arachnides :

- Les araignées rouges (*Panonychus Ulmi*) et araignées jaunes (*Tetranychus urticae*) sont des minuscules acariens qui provoquent des dégâts importants

(**Galet, 1982**)

- L'acariose : l'acarien responsable de cette maladie est appelé actuellement *Calepitrimerus vitis* val (Anonyme ; 1989)
- L'érinose : elle est due à *Eriophyes vitis* .au printemps, elle provoque le blocage de la croissance des pousses et des grappes qui finalement avortent (**Bovey et al ,1972**).

1.4.3 Les insectes :

Les insectes signalés comme déprédateurs de la vigne sont nombreux il appartient à différents ordres à savoir les lépidoptères, les diptères, les thysanoptères les coléoptères et les homoptères. (**Bovey et al ,1979**).

2. Principales maladies du dépérissement de la vigne :

Le dépérissement de la vigne, au sens large, regroupe l'ensemble des affections conduisant à la mort des ceps. Ces affections sont d'origines diverses qui peuvent être d'ordre pédologique suite à des excès d'acidité ou de salinité ou une asphyxie au niveau racinaire. Le dépérissement est également provoqué par de nombreux agents pathogènes, particulièrement des champignons des virus, des bactéries ou même des mycoplasmes (**Galet, 1995**)

Les opérations de taille chez la vigne, sont d'une première importance pour sa formation et sa fructification. Ainsi, chaque année les plaies de taille constituent des ouvertures exposant les ceps à des attaques par un important cortège de micro-organismes.

Dans ces attaques, il y'a des colonisateurs primaires ou pionniers, surtout d'origine fongique ou bactérienne. Parmi ces parasites primaires, *Eutypa lata* , agent de l'Eutypiose est considéré comme un champignon redoutable sur les ceps de vigne .

Les attaques primaires engendrent l'installation d'autres agents parasites et opportunistes secondaires entraînant la décomposition progressive des tissus ligneux. La conséquence de ces actions primaires et secondaires est le dépérissement du cep (**Grosclaude, 1993**)

Actuellement, de nombreux chercheurs ont souligné l'existence dans certains cas de relations entre ces différents agents fongiques (**Galet, 1999**). Dans ce contexte, les travaux de (**Graniti et al, 2000**) ont démontré que la présence de certains champignons pathogènes tels que *Phomopsis viticola* (Sacc) Sacc ; *Eutypa lata* (pers. :Fr) Tul et C.Tul . et *Botryoshaeria obtusa* (Schwein) sur des ceps dépéris atteints par l'esca , sont responsables d'affections primaires bien qu'elles restent sous une forme latente . l'identification des maladies de dépérissement reste délicate car leur manifestation est ambiguë et présentent un faciès symptomatologique complexe (**Dubos, 2002**)

2.1 EUTYPIOSE :

2.1.1 Historique de la maladie :

L'Eutypiose est une maladie cryptogamique qui été identifiée en France en 1977 elle est présente dans les vignobles pour les quels la pluviométrie est au moins de 300mm (**Reynier, 2008**)

L'eutypiose est actuellement considérée parmi les maladies les plus graves de la vigne.

En effet, elle sévit dans pratiquement toutes les régions viticoles du monde.

(Carter, 1991).

Cette maladie est signalée la première fois en Australie et en Californie en 1974, est chronologiquement la plus récente identifiée sur la vigne.

(Fallot et al ,1997)

En 1984, Rappaz démontre que le champignon identifié sous le nom *d'eutypa armenicae* est la même que celui connu sous le nom *d'eutypa lata* par ailleurs *E.lata* avait été identifier des 1863 par tulasne .

L'Eutypiose est donc une maladie redoutable, économique et financièrement, très couteuse pour le viticulteur soucieux de maintenir le potentiel qualitatif de son patrimoine viticole (**Dubos, 1994**)

2.1.2 SYMPTOMATOLOGIE :

A. symptômes sur la partie herbacée :

Les symptômes apparaissent au printemps, ils sont plus faciles a observé au stade 6-8 feuilles ils touchent soit toute la plante, soit un seul bras ou encore

quelques rameaux, il convient de noter l'extrême variabilité de l'expression des symptômes d'une année sur l'autre.

En effet, un pied malade une année peut très bien l'année suivante apparaitre sain. la manifestation des symptômes est observé plus particulièrement durant le printemps pluvieux des différences sensibilité sont observées entre les cépages face a l'extériorisation des symptômes foliaires. **(Reynier ,2008)**

Les feuilles sont plus petits que la normale chlorotique crispées et parfois déchiquetées avec des nécroses marginales qui peuvent se généraliser sur l'ensemble du limbe, dans les cas les plus graves les rameaux portent des ébauches de feuilles ou peuvent en être dépourvues

Les inflorescences se dessèchent parfois avant la floraison **(Figure n°1)**, elles subissent par la suite une forte coulure ou un millerandage en donnant des grappes constituée de baies petites et apyrènes. Au cours de l'été les rameaux nanifiés peuvent se dessécher la forme apoplectique peut être également observée et confondue à l'Esca les symptômes de rabougrissement **(Figure n°2)** peuvent être observés plus tard en saison, notamment sur les entre-cœurs ; cette symptomatologie est plutôt rare **(Reynier ,2008)**



Figure n°1 : Symptômes sur inflorescence (Anonyme, 2010)



Figure n°2 : Rabougrissement d'une souche (Anonyme, 2010)

B .Symptômes sur et dans le bois :

En hiver, il est facile d'observer la présence du bras mort et des méplats sur le tronc qui correspondent à des zones nécrotique dont l'origine est une grosse plaie de taille .sur le bras mort ou l'écorce s'est exfoliée, apparaissent des plages grisâtre à noirâtres, bosselées révèlent la présence du champignon sous la forme d'un stroma, représentant la forme sexuée dénommée : les périthèces (**Figure n°3**).

(Dubos, 1999)

Des coupes transversales effectuées sur des bras atteint ou des tronc morts montrent des zones nécrosées de consistance dure , de couleur brune , toujours sectorielles et bien délimitées (**Figure n°4**) (**Mur et Branas,1991**).les parties nécrosées montrent une apparence de bois mort qui se dégrade en une pourriture sèche de type cubique qui se casse très facilement (**Dubos,1987**).selon **Galet , 1999**, cette nécrose prend toujours naissance à parti d'une blessure qu'elle soit une plaie de taille ou une blessure due à un accident mécanique . Elle s'enfonce profondément dans les tissus du bois, et peut se propager au de là du bourrelet de greffe.



Figure n°3 : périthèces sur bois mort (**Dubos, 2002**)

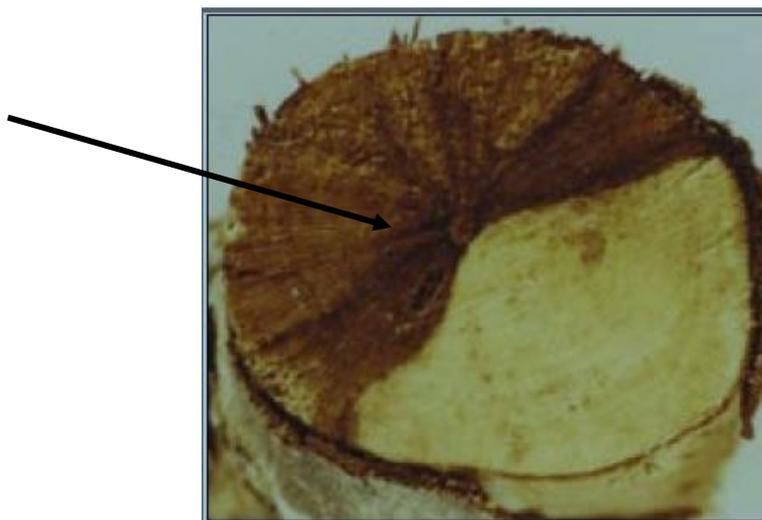


Figure n °4 : Nécrose brune de position sectorielle (**Dubos, 2002**)

2.1.3 Les facteurs influençant le développement de la maladie :

Le dépérissement des ligneux est dépendant de facteurs favorisant, déclenchant et contributifs **Manion et Lachance, 1992 in (Préros, 1995) (Tableau n°2)**

L'Eutypiose est comme la plupart des maladies fongiques sont soumises pour leur développement aux facteurs de l'environnement .la multiplicité des facteurs intervenant dans le développement de l'Eutypiose rend difficile l'analyse de leurs effets. D'autant plus que certains des facteurs sont indissociables .selon **Dubos, (1987)** les conditions climatiques, les pratiques culturales, les porte-greffes, la vigueur, et l'âge de la vigne sont des facteurs impliqués directement dans l'incidence de cette maladie.

Tableau n°2 : les différents facteurs susceptibles d'agir sur le dépérissement de la vigne. (Dubos,1987)

Types de facteurs	Exemples de facteurs
Favorisant	Génotype, âge Sol (compaction, fertilité, drainage) Changement climatique Modification de la microflore
Déclenchant	Sécheresse, gelées Défoliation, excès de sel Modification du mode de conduite
Contributifs	Communauté fongique dont <i>Eutypa lata</i> Nématodes, insectes, virus

A. Cépages :

La plus ou moins grande sensibilité des cépages à la maladie est en relation avec la fréquence et l'intensité d'expression des symptômes en végétation.

(Chapuis, 1995)

Des études faites par Péros et Berger (**Peros et al 1997**) sur la sensibilité des cépages à l'Eutypiose révèlent une influence marquée du cépage sur l'incidence de la maladie.

Toute fois, vu la complexité des facteurs agissant sur la réceptivité des cépages. Il devient difficile d'établir un classement des cépages par rapport à leur réaction vis-à-vis du pathogène. Il est à signalé que la réponse d'un cépage peut dépendre d'un grand nombre de facteurs : caractéristiques des blessures et durée de leur réceptivité, agressivité des souches *d'Eutypa lata*, présentes, résistance à la

colonisation (réaction de défense), tolérance aux toxines, aux stress et l'aptitude de compenser les effets du dépérissement.

Selon **Péros,(1999)** cette variabilité dans la réponse des cépages s'explique vraisemblablement par l'existence de seuils, différents selon les cépages, au-delà desquels le dépérissement prend irrémédiablement le dessus.

Néanmoins, au classement des cépages en fonction de leur sensibilité au champignon *Eutypa lata* a été établi par **Dubos, 1987(Tableau n°3)**. Ils ont été répartis en 4 catégories :

Tableau n°3 : Sensibilité des cépages à l'Eutypiose au vignoble (Dubos, 1987)

Cépages très sensibles	Cépages sensibles	Cépages peu sensibles	Cépages résistants
Cabernet sauvignon Sauvignon Chasselas Negrette Ugni blanc Smauzac Grenache	Alicante bouchet Chenin Cinsaut Chardannay Pinot noir Syrah Muscat ottonel Gewurtraminer Pinot meunier Tannat Jurancon Muscadelle	Cabernet Malbec Riesling Portugais bleu Gamay Duras Colombard	Merlot Sémillon Sylvaner Aligoté Grolleau

B .Age de la vigne :

L'attaque du champignon peut s'effectuée des la taille de formation du cep. L'effet de l'âge est déterminant sur le taux de symptômes observé (**Le Gall, Le Gat, 1994**). Cette hypothèse a été testée sur un échantillon important de 250 parcelles, d'un même cépage. Il apparait que l'âge est corrélé avec l'intensité de la manifestation des symptômes. Ceci est explique par le fait que les ceps âgés sont restés plus longtemps exposés aux risques des contaminations (**Mimique et le Gall, 1994**)

C. Mode de conduite :

En viticulture le mode de taille adopté détermine l'importance des plaies sur les bras et le tronc. Toutes les pratiques qui augmentent le nombre et diamètre des plaies de taille accroissent les risques de contamination par l'Eutypiose .

(Dubos, 1987 et Péros, 1995).

Une étude comparative réalisé par Boubals et Mus (**Boubals et Mur ,1990**) portant sur deux modes de taille sur la variété Cabernet –Sauvignon âgé de 15 ans , montre que le cordon bilatérale dont les plaies sont petits , plus nombreuses mais réparties sur les bras est moins favorables que le Guyot simple qui consiste à rabattre le long bois au ras du tronc en faisait chaque fois une plaie de taille importante . L'adoption de modes de conduite le plus adaptés à la mécanisation passant du Gobelet traditionnel vers une forme haute palissée en Guyot laisse d'importantes plaies favorisant ainsi les contaminations (**Péros, 1995**)

D .Vigueur :

Toutes les pratiques qui augmentent la vigueur de la plante, particulièrement dans les cinq premières années de plantation favorisent le développement de la maladie (**Dubos, 2002**) .les causes les plus souvent rapportées, sont la nature du sol (sols riches et reposée), les fumures excessives (apports azotés) et les portes greffes vigoureux. des études de l'effet du porte-greffe sur l'expression des symptômes a été réalisé par Ferreira (**Ferreira, 1985**), Desaché et al.. (**Desaché, Courlit, et Ménard, 1995**) (**Péros, 1995**) ont montré que les portes greffes 41 B et 99R sont plus favorable à l'expression des symptômes de la maladie comparativement aux souches greffées sur les porte-greffes 110R et 140R.

2.2L'Esca :

2.2.1Historique de la maladie :

l'Esca est une des plus anciennes maladies décrites de la vigne, malgré cela, elle a été relativement peu étudiée est reste encore très mal connue, ce syndrome apparait régulièrement et semble prendre de l'importance dans d'Europe.

L'Esca se rencontre de plus en plus sur des jeunes vignes quelques années après la plantation.

Les symptômes de dépérissement régulièrement observé sur de vieilles vigne sont très probablement l'expression final de la maladie issue de processus d'infections successifs débutant en pépinière , sur les jeunes vignes , les symptômes d'Esca ont été décrit sous les termes de (maladie de pétri), (petri declins) (young vine de decline) ou (black goo) des 2001 le terme de (petri disease englobant l'ensembles de ces termes , a été appliqué aux symptômes de l'Esca sur les jeunes vignes .

2.2.2 Symptômes :

Selon la nature et l'évolution des symptômes de dépérissement l'esca présente deux formes différentes : la forme apoplexie et la forme lente

Sous sa forme Apoplexie :

Les ceps débourent et se développent normalement par temps chaud et sec , le limbe des feuilles se dessèche peu à peu , les nécroses s'élargissent rapidement et l'ensemble du rameau ou de la plante sèche totalement quelques jours , du bas vers le haut , cette forme de dépérissement spectaculaire est la plus facile à identifier .

Sous sa forme lente (chronique) :

la forme lente de la maladie se manifeste essentiellement sur le feuillage, les feuilles palissent puis jaunissant de façon irrégulière entre les nervures et en bordure sur les cépages rouges, ces décolorations sont plutôt rougeâtres .des nécroses marginales peuvent apparaître et entraîner progressivement le dessèchement des feuilles des base. (Viret, et Siegfried , 2004)



Figure n°5 : La forme lente de l'Esca (Anonyme, 2011)

(a) Cépage blanc

(b) Cépage noir

A. Symptômes dans bois :

Des coupes réalisées dans les ceps atteints par l'Esca montrent la présence de différentes nécroses dans le bois.

Une nécrose claire et tendre en position centrale, constituée de plusieurs zones, un liseré de couleur noire entourant une pourriture blanche (amadou) et séparé du bois sain par une zone de couleur brun rose, à la périphérie de la nécrose, sont observées régulièrement des ponctuations noires (**Ruynier, 2008**).

Une nécrose brune en position centrale constituée de zones noirâtres et brun rose. Cette nécrose, appelée également pré-nécrose de l'Esca, précède toujours la nécrose claire et tendre en position centrale (**Figure n°6**).

Une nécrose claire et tendre en position sectorielle, constituée de deux zones, une zone brune chamois limitant la pourriture blanche (**Figure n°7**). (**Ruynier, 2008**)

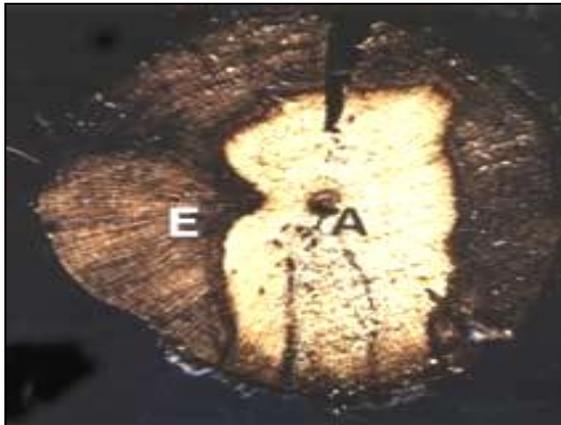


Figure n°6 : nécrose centrale (Larignon P, 2008)



**Figure n°7 : nécrose sectorielle
(Gary P, 2001)**

B. Symptômes sur les grappes :

Les symptômes sur les grappes sont variables selon la région et le cépage. Les grappes peuvent paraître normales, mais les baies restent petites et mûrissent mal finissant par s'éclater et se dessécher. dans le cas où les symptômes sont absentes sur les feuilles,

des taches bleuâtres à noirâtres apparaissent sur les baies cette manifestation est très fréquente dans les vignobles de raisin de table en Californie correspondant au faciès (Black measles) . En France, l'Esca sous sa forme lente ne montre pas de symptômes caractéristiques au niveau des baies. (Galet ,1999)



Figure n°8 : Symptômes sur les grappes (Gary P, 2001).

2.2.3. Champignons responsables

L'Esca est une maladie complexe faisant intervenir plusieurs champignons ; *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Fomitiporia punctata* qui dégradent de façon complémentaire le bois pour aboutir à une consistance molle du bois dit « Amadou » (Larignon, 2007).

Selon (Larignon et Dubos, 1997), il existe deux processus responsable de la dégradation du bois caractéristique du syndrome de l'Esca.

- Le premier aboutit à la formation de la nécrose claire à consistance tendre en position centrale. Dont trois champignons sont impliqués selon deux séquences :

- *Phaeoacremonium aleophilum* et *Phaeomoniella chlamydospora* sont isolés dans la nécrose brune et dure en position centrale ;

- *Fomitiporia punctata* provoque la nécrose claire et tendre en position centrale, caractéristique de l'Esca. La dégradation du bois par les champignons *Phaeoacremonium* et *Phaeomoniella* semble nécessaire à l'installation de *Fomitiporia*.

- Le second processus, qui aboutit à la formation de la nécrose sectorielle de couleur claire et consistance tendre, fait intervenir *Eutypa lata*, responsable de la nécrose brune et dure située dans la partie inférieure du tronc ; *Fomitiporia punctata* qui, comme précédemment, provoque la dégradation du bois caractéristique de l'Esca. (Dubos, 2002).

➤ **Sensibilité des cépages**

Tableau n°4 : Sensibilité des cépages à l'Esca et au BDA.

Degrés de sensibilité	Cépages
Très sensibles	Chenin, Cinsault, Riesling, Cabernet sauvignon, Poulsard, Ugni blanc, Gewurtztraminer, Trousseau, Sauvignon, Savagnin.
Sensibles	Chardonnay, Pinot auxerrois, Melon, Gamay.
Tolérants	Pinot noir syrah, Grenache, Merlot, Carignan, Muscat blanc.

(Reynier, 2007)

2.2.4 Facteurs influençant le développement de la maladie :

A .Condition climatiques :

Comme pour l'Eutypiose, le climat semble contribuer à l'expression des temps chaud suit une pluie. Selon **Dubos, 2002**, l'évapotranspiration des vaisseaux du bois qui restent sans compensation par des apports d'eau, deviennent partiellement ou totalement non fonctionnels. (**Muganai , Graniti et al ,1999**) proposent l'hypothèse d'une augmentation de la concentration en toxines lorsque l'évaporation est élevé . la forme lente de l'Esca qui est absente durant la croissance printanière, et complètement visible en été (**Mugnai, surico et al, 1996**). Souvent l'alternance entre les périodes sèches et pluvieuses, en plus de la présence de lésions causées par la grêle qui favorisent la pénétration de divers champignons (**Surico,Get et al ,2000**)

Selon **Galet, 1999**, des températures de 20 à 30°C permettent d'expliquer l'importance de la maladie dans les zones méditerranéennes. Aussi Dubos B ; 2002 signale à ce propos que l'Esca est plutôt une maladie des vignobles méditerranés que des vignobles septentrionaux

La quantité d'eau dans le sol ne semble pas être un facteur influencent le développement de la maladie, puisque dans le sud de l'Italie et en Californie, les

vignobles de tables avec ou sans irrigations sont également susceptibles d'exhiber les symptômes de l'Esca (**Mugnai et al ,1999**).

B. Cépages :

La plupart des variétés de *Vitis vinifera* sont susceptibles à l'Esca . cette sensibilité est mal définie , mais semble à peu près identique à celle établie pour l'eutrophie (Dubos , B ;1999) . Sparano et al... ; (**Sparapano et al ,2000**) ont comparé la sensibilité de deux cépages (Italia et Matilde) en inoculant *Phaeoacremonium aleophilum* ; *Phaeomoniella chlamydospora* et *Fomitiporia punctata* , individuellement et en combinaison , ils ont constaté que le cépage Italia est plus sensible aux différents champignons testés . des symptômes au niveau des feuilles et sur les baies ont été visibles plus tot , au bout de deux ans , sur le cépage Italia , aussi , la colonisation des tissus du bois est plus importante pour l'Italia que matilde .

C .Age de la vigne :

L'Esca a toujours été considéré comme étant une maladie des vignes âgées, cela est en relation avec le nombre de plaies de taille qui augmente avec l'âge de la vigne (**Dubos, 2002**), cependant des vignes âgées de 4 à 5 ans, peuvent présenter déjà des symptômes foliaires de l'Esca . Sur les plants de 10 ans et plus que les symptômes et dommages deviennent plus apparents.

(Mugnai et al ,1999).

D. Mode de conduite :

D'une façon générale et comme pour l'Eutypiose , le mode de conduite qui cause de grosses plaies da taille créés les conditions idéales pour le développement de l'Esca . les travaux de par **Lafon (1921) (in Mugnai et al,1999)** ont montré que l'incidence de la maladies étant de 0,1 % pour les vignobles taillés en Cordon bilatéral et de 15 à 20% pour ceux taillés en Guyot double .Selon **Galet (1977)**, les dommages causés par gelées d'hiver , l'excoriose et les causes de taille sur les bras pour modifier le mode de conduite afin de s'adapter à la vendange mécanique , sont des facteurs favorables à l'extension de la maladie .

2.3. BLACK DEAD Arm : (BDA)

2.3.1 Historique de la maladie :

Le BLACK DEAD Arm est une maladie qui a été identifiée en France en 1999 , dans le vignoble du médoc ,ce dépérissement est connu depuis très longtemps sous le nom d'apoplexie lente en confondu au syndrome de l'esca car la symptomatologie est très similaire , il est présent dans tous les vignobles de Français et se rencontre également dans les autres pays viticoles tels l'Afrique de sud , l'Allemagne ,l'Italie , Liban , la nouvelle Zélande le Portugal , la Turquie par exemple . Il touche aussi bien les jeunes vignes que les vignes âgées , il est associé aux champignons appartenant à la famille des Botryosphaeriaceés **(Reynier ,2008)**

Le terme Black arm a été crée par lehoczy en 1974 pour la distinguer du dead arm disease qui est provoqué par *Phomopsis viticola* Sacc **(Larignon ,2008)**.

2.3.2 Symptomatologie :

Les premiers symptômes apparaissent à partir de la fin mai on début juin, ils se présentent également sous deux formes dans le vignoble une forme lente et une forme sévère **(Anonyme, 2004)**

La Différences entre BDA- ESCA :

En ce qui concerne le BDA , les premiers symptômes apparaissent plus tôt en saison (début juin) , pour les cépages noirs , les feuilles atteintes ne présentent jamais de tâches jaunes , et la couleur rouge des nécroses est plus foncé (rouge vineux) pour les cépages blancs , dans les premiers stades de la maladie , il est facile de la distinguer de l'ESCA , en fin de saison , il peut être très difficile de les différencier même pour les spécialistes , car les feuilles montrant les symptômes de Black Dead Arm peuvent également jaunir Il est à noter que ces deux maladies peuvent être observées sur la même plante. **(Anonyme,2004)**

2.3.3 Symptômes sur la partie herbacée :

Il touche soit toute la plante, soit un seul bras, ce sont les feuilles de la partie inférieures qui sont touchées les premières, ils peuvent évaluer très rapidement (forme sévère) ou alors passer par différents faciès (forme lente)

A – forme lente :

Sur les cépages noirs , les symptômes commencent à se manifester par de petits taches de couleur rouge –vineux en bordure des feuilles ou sur le limbe , ces taches s’agrandissent fusionnent pour donner de plus grandes plages rougeâtres , laissant une bandes plages rougeâtres , laissant une bande verte le long des nervures principales , ces zones prennent ensuite une teinte (feuille morte) , ne laissant qu’un liseré de couleur rouge vineux entre cette partie et celle de la feuille encore verte , pour les cépages blancs les feuilles présentent tout d’abord sur le limbe ou en leur bordure des zones qui perdent leur turgescence et prennent très rapidement une teinte jaune oranges , ces zones s’agrandissent puis fusionnent pour donner des zones entièrement nécrotiques , ne laissant qu’une bande verte le long des nervures principales.

(Larignon , 2008)



Figure n °9 : Symptômes foliaires
Sur cépage noir (Giuseppe S, 2010)



Figure 10 : symptômes foliaires sur
cépage blanc (Larignon P ,2009)

B- Forme sévère :

Cette forme est caractérisé par une défoliation rapide des rameaux qui peuvent se dessécher complètement ou en partie le desséchement commence par apicales, cette défoliation conduit rarement à la mort de la plante, souvent , un nouveau

feuillage se développe , les entre-cœurs peuvent également présenter la forme sévère et même se dessécher.

(Larignon ,2008)



Figure n °11 : Symptômes sévères sur feuilles (Larignon ,2008)

Symptômes au niveau du bois

Le décolllement de l'écorce à la main montre une bande brune(**Figure n°12**) d'une largeur de quelques centimètres, partant du rameau atteint et pouvant aller jusqu'au niveau de la soudure et du porte greffe, une coupe transversale(**Figure n°13**) montre en bordure de la bande brune une zone de couleur jaune orange ou bien de couleur brun-gris à brun noir ; se limitent à quelques millimètres de profondeur, dans laquelle les vaisseaux sont obstrués, et peuvent être évoluent en chancre (**Dubos, 2002**).

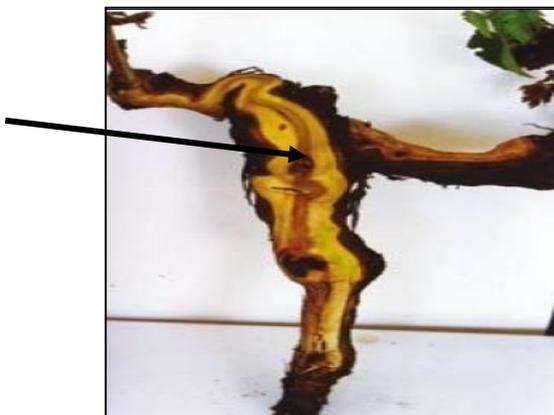


Figure n°12 : Bande brune sur bois

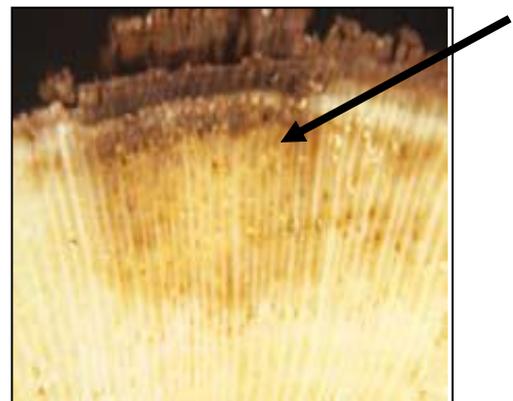


Figure 13 : Nécrose dans le bois

(Larignon, 2008)

(Larignon, 2008)

2.3.4. Champignons responsables

Les champignons qui provoquent cette maladie sont : *Botryosphaeria obtusa*, *B. stevensii* et *N. parvum*.

Ces champignons sont présents dans la majorité des vignobles. Ils sont rencontrés sur différentes plantes : *Vitis* spp, arbres fruitiers .

Ils appartiennent à la Classe des Ascomycètes et la famille des Botryosphaeriaceés. Ils sont caractérisé par deux forme parfaite et imparfaite, et se retrouvent dans la plupart des régions tempères ou tropicales, propices à leur développement.

Les champignons associés au BDA (*Botryosphaeria obtusa*, *Neofusicoccum parvum*) sont trouvés dans les bois de greffons et de porte-greffe, et dans les plants à la sortie de la pépinière. Leur localisation diffère dans les plants.

(Larignon et al, 2009)

3. Facteurs de développement et favorisants les maladies du bois :

A .Répartition géographique

Ces maladies existe, dans de nombreux vignobles : France, Italie, Espagne, Portugal, Grèce, dans les Balkans, ainsi qu'en Turquie (Smyrne), en Tunisie, en Etats-Unis (Californie) **(Galet, 1999)**.

B. Influences climatiques

Les champignons lignivores étant des parasites à évolution lente, il semble que les conditions climatiques n'exercent que peu d'influence sur leur développement **(Galet, 1977)**

L'action de la chaleur (20 à 30 C°) permet d'expliquer l'importance la plus grande de la maladie dans les zones chaudes et du bassin méditerranéen. L'humidité qui doit dépasser 25 %, est fournie par le bois vivant accolé au bois mort dans le tronc et les bras des souches contaminées et par manque d'humidité et l'attaque des champignons se produit au niveau du sol, dans la partie enterrée. L'incidence de l'Eutypiose dépend en grande partie du climat local.

Les périthèces ne se forment que dans les régions où la pluviosité annuelle excède 300 mm. De plus, la pluie et le vent jouent aussi un rôle prépondérant dans la dissémination des ascospores **(Galet, 1999)**

C. Influences physiologiques

Elles sont mal connues et d'ailleurs difficiles à mettre en évidence dans la nature car on ne connaît pas le moment précis de l'attaque des champignons. Pour BRANAS (1960) « c'est au printemps, la croissance des lignivores est la plus rapide ; elle se ralentit en été ».

Le cas des jeunes vignes attaquées, signalé par Ravaz (1922) s'explique par le fait qu'il s'agissait de plants mis en remplacement de vignes dépéris par l'Esca et arrachées, de sorte que les basidiospores devaient être nombreuses en cet endroit. **(Galet P, 1977)**

D. Influence de l'âge des vignes

De ce qui précède on peut retenir que si les jeunes vignes peuvent être attaquées, les dommages apparaissent le plus généralement après 10 ou 15 ans de plantation et l'importance des souches détruites augmente avec l'âge. Cette influence de l'âge est évidemment en relation d'une part avec le système de taille employé et avec l'importance des plaies de taille **(Galet, 1977)**.

E. Influence du système et date de taille

Elle a été mise en évidence par les travaux de **Lafon (1921)** « les systèmes de taille qui entraînent la formation de grosses plaies sont les plus dangereux. Ainsi, sur des vignes de 20 à 30 ans, il a observé :

Guyot double.....	15 à 20 % de dépérissement.
Guyot simple.....	10 à 25 % de dépérissement.
Gobelet et Royat.....	0 à 5 % de dépérissement.
Treilles (cordons verticaux).....	0 à 1 % de dépérissement.

Pour éviter l'installation de ces maladies, il faut conserver les bras le plus longtemps possible sans les rabattre ; ébourgeonner pour n'avoir à sectionner que des sarments de un à deux ans et si on peut toujours d'un seul côté. Si on doit rabattre il faut fermer les grosses plaies avec du goudron. Finalement l'auteur préconise la taille Guyot-Poussard, en maintenant toutes les plaies de taille en-dessus des bras pour assurer une meilleure circulation de la sève **(Galet, 1977)**.

D'une façon générale, les vignes en gobelets ou en cordons de Royat sont moins atteintes que les vignes conduites en taille Guyot, ou la suppression annuelle du bras provoque d'importantes plaies de taille. L'époque de taille joue aussi un rôle déterminant. Les plaies effectuées à la chute des feuilles restent sensibles aux infections pendant au moins 6 semaines. Celles effectuées juste avant le débourrement deviennent résistantes au champignon en l'espace de 14 jours. **(Galet, 1999)**

La maladie ne commence à faire des dégâts que sur les souches ayant un certain âge ; entre 10 et 15 ans, temps nécessaire pour avoir des plaies de taille importantes. **(Galet, 1999)**.

Les pieds taillés en cordons expriment beaucoup plus l'Eutypiose, et un peu plus d'Esca, que les pieds taillés en guyot. La principale cause semble être la surface de plaies de taille plus élevée dans les cordons. Plus grande sensibilité aux maladies des cordons à cordons hauts à forts écartement entre pieds (cordons longs).

La taille mécanique nettement moins sensible que la référence taille manuelle, et cette modalité est toutefois fortement déconseillée pour des raisons qualitatives **(Dumot ,2010)**

4. Lutte contre les maladies du bois de la vigne :

Les maladies de bois de la vigne, préoccupent depuis toujours les vignerons, c'est ainsi qu'il l'avènement de notre ère , les agronomes préconisaient afin d'empêcher (les pourritures) qui étaient une des causes de la mort des ceps , d'éviter ou de protéger les grandes blessures de taille (**Ancien ,1964**)

Ils recommandaient également de guérir les souches en train de pourrir soit par curetage , soit par recépage . la constante préoccupation de protéger les plaies de taille ou encore de diminuer leur nombre et leur surface , ou de rechercher une période de taille idéale , se retrouve chez les agronomes d'hier et les phytopathologistes d'aujourd'hui A l'aube du XXème siècle , la lutte à l'égard de l'esca a trouvé son originale dans la découverte tout à fait fortuite de l'efficacité de l'arsénite de sodium (**Ravaz,1991**) , malheureusement à partir de 2001 , l'usage de ce produit a strictement interdit dans déférant pays (**Larignon,2005**) .

4.1. Mesures Préventives :

➤ En pépinière

- Mettre en place des vignes mères à partir de plants contrôlés et sains (traitement à l'eau chaude, traitement fongicide...).
- Ne pas utiliser la partie basale (susceptible d'être déjà contaminée) des rameaux servant à la conception des greffons.
- Limiter la durée d'exploitation des vignes mères (les symptômes étant plus soutenus avec l'âge).
- Respecter les procédures de greffage.
- Vérifier la qualité de soudure et effectuer un tri sévère des plants affaiblis.
- Ne pas entreposer les plants trop longtemps au froid (**Marchand, 2009**).

➤ En vignoble

- Choisir un mode de conduite permettant la formation d'une longueur de bras suffisante pour bien former les troncs.
- Bien raisonner la taille pour ne pas faire de grosse plaie de taille qui constituent des portes d'entrée pour les champignons.
- Généraliser la taille tardive par temps sec pour les cépages sensibles.

(Marchand, 2009)

- En hiver. Eviter la taille durant les périodes des pluieuses et neigeuses dans les parcelles atteintes et à leur voisinage **(Reynier ,1986)**.

- Diminuer les sources d'inoculum (prophylaxie)

Cette mesure est une des plus importantes et sera d'autant plus efficace qu'elle est pratiquée par tous les vigneron. Les souches malades, mortes ou les parties mortes de ceps vivants (bras morts, sarments morts), qui portent les sources d'inoculum des champignons, doivent être impérativement éliminées, soit en les brûlant, soit en les stockant à l'abri de la pluie. Cette opération doit se réaliser avant la taille. Receper ou greffer les ceps malades. **(Larignon, 2007)**

4.2 Lutte biologique :

Les recherches portent de plus en plus sur l'effet de micro-organismes utilisées en lutte biologique, notamment les *Trichoderma* . Ces champignons présentent une activité antagoniste et d'hyperparasitisme à l'égard d'un grand nombre de microorganismes, plus particulièrement ceux du sol et sont utilisée en lutte biologique à l'égard de diverses maladies sur différentes cultures.

(Larignon, 2009)

4.3 Lutte chimique

Produit autorisé à la fois sur Eutypiose et sur Esca : ESCUDO (association de carbendazime et de flusilazole). Ce produit a une action uniquement préventive (aucun effet sur des ceps déjà contaminés), il s'applique directement sur les plaies de taille. **(Olivier, 2004)**

Aucune méthode de lutte chimique efficace n'a été autorisée, depuis l'interdiction en 2001 de l'arsénite de sodium. **(Larignon, 2007)**

4.4 Lutte génétique :

Des travaux de biotechnologie (régénération *in vitro* a partir des tissus ou des cellules) ont déjà donné naissance à des plants d'ugni blanc tolérants à l'Eutypiose , pour le moment en cours du test au champ . un autre programme de

recherche, lancé par la société Martell à Cognac , basé sur la génie génétique ; vise a obtenir des plants résistants par l'introduction des gène de résistance contre l'Eutypiose dans le génome de la vigne. **(Reynier, 2007)**

I – Objectif :

La situation de la viticulture en Algérie reste loin à ces objectifs visés par le ministère de l'agriculture, malgré les projets de soutien qui ont été lancés par l'état algérien.

Les principaux problèmes qu'en peut signaler celle qui est provoquée le dépérissement généré par des champignons pathogènes, ces derniers peuvent s'attaquer à toutes les parties de la plante en détruisant partiellement les cultures et sont à l'origine de beaucoup des problèmes économiques.

Notre objet de travail consiste à identifier les facteurs qui se manifestent à l'égard de ces maladies telles que (L'âge du vignoble, le porte greffe, le cépage, ainsi que le mode de conduite) et évaluer le taux de dépérissement pour une analyse statistique des états enregistrés des vignobles. ainsi une évaluation de l'état de dépérissement dans quelques vignobles localisés dans une région connue par sa vocation viticole.

II- Présentation de la région d'étude :

Notre étude a été effectuée au niveau des vignobles de deux régions respectivement, Mostaganem et Ain Timouchent choisis essentiellement pour leurs vocations viticoles, dans le but de localiser les cas de dépérissement de la vigne, le choix de ces régions a été motivé d'une part par la variabilité des cépages et de l'âge des vignobles et d'autre part par la variabilité des conditions pédoclimatiques de ces régions.

II-1 La région de Mostaganem:

La région de Mostaganem est située à l'ouest de la capitale à 104 mètres d'altitude sur le rebord d'un plateau côtier, elle est limitée par l'Est par la wilaya de Chefchaouène au Sud-Est la wilaya de Relizane, à l'Ouest la wilaya de Mascara; elle est connue depuis l'époque coloniale par la production viticole, la production agricole de cette wilaya est présentée majoritairement par la vigne de vin, en 2011 la production de cette culture était de 52001 Qx.

Le site d'étude choisi concerne la ferme pilote de l'Office National de Commercialisation du Vin l'ONCV localisée dans la commune de Stidia située à 20 km Ouest de chef-lieu, avec une superficie de 40 ha.

La parcelle étudiée s'étale sur une superficie de 10 ha planté en 1996 dans le cadre de PNDA se caractérise par les Cépages suivants : Muscat avec un nombre de 2400 plants par hectare, avec une densité de 1.00mx 2.00m.

Tableau n°5 : Situation de la viticulture dans la région de Mostaganem

Année	Raisin de cuve			Raisin de table			Raisin sec		
	Sup totale (ha)	Production (qx)	Rdt qx/ha	Sup totale (ha)	Production (qx)	Rdt qx/ha	Sup totale (ha)	Production (qx)	Rdt qx/ha
2005	9518	13000	15,7	3830	10500	35,5	00	00	00
2006	9511	14000	16,6	3855	12000	34,5	00	00	00
2007	9402	37000	4,2	3845	3402	10,6	00	00	00
2008	8967	162000	19,3	3783	3483	25,1	00	00	00
2009	8724	163245	31,6	3673	109300	32,1	00	00	00
2010	8105	204884	26,3	3623	3442	36,3	00	00	00
2011	7743	48554	6,5	3688	3447	12,6	00	00	00

(Anonyme, 2012)

Selon les statistiques provenant de Ministère de l'Agriculture pour l'année 2011, la superficie viticole totale de la wilaya de Mostaganem est de 7743 ha (Tableau n°), la production généralement destiné à la production de raisin de table 3447 qx, une nette progression durant la période (2005-2011), la production de raisin de cuve est de 48554 qx pour l'année 2011; la production durant les années de 2005-2011 varie d'une année à une autre, la production de raisin sec est ignoré dans cette région.

Situation climatologique :

Les tableaux insères ci-dessus montrent les relevés des pluviométries enregistrés durant la période qui s'étale de 2003-2011(tableau 6 et 7)

Tableau n°6: Relevé des pluviométries moyennes dans la région

de Mostaganem durant les campagnes 2003/2011

Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pluviométrie (mm)	310	214	404,8	468	483	473,9	277	420,6	475,7

(Anonyme, 2012)

Tableau n°7 : Relevé des pluviométries moyennes dans la région de Mostaganem durant la campagne 2011/2012 :

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Jui	Juil
Pluviométrie (mm)	4,8	41,2	78,8	45	31,5	74,4	26,4	54	27	13	8

(Anonyme, 2012)

II-2 La région de Ain Timouchent :

Ain Timouchent se trouve dans l'ouest algériens ; entre les wilayas d'Oran , Tlemcen et Sidi bel -abbés elle occupe du point de vue géographique un situation privilégiée .La wilaya de Ain Timouchent a un climat méditerranéen, caractérisé par un été chaud et un hiver tempéré, le régime climatique se caractérisé par des vent qui n'apportent généralement que peu d'humidité (vent de direction Nord – Ouest, Sud –Est).

La superficie viticole de cette région jusqu'à 2011 ,selon les services statistiques de la direction des services agricole de la wilaya est d'ordre de 13156 ha.

Les vignobles étudiés :

Nos prospections ont déroulés dans les vignobles suivants

- Le premier vignoble étudié appartient à exploitation agricole collective

(EAC 1 KEBIR DOUAD), cette exploitation localisé dans la commune de HAMAM BOUHDJAR , situé Ouest de chelf –lieu avec une superficie de 95 ha le

vignoble prospecté s'étale sur une superficie de 25 ha , 8 ha occupé par la viticulture , avec une densité de 2400 plant/ha , le vignoble est âgé de 5 ans , le cépage dans ce vignoble nommée MERSEGUERRA

Le deuxième vignoble situé à l'exploitation agricole collective (EAC 2 BEN AMEUR) localisé dans la commune de HAMAM BOUHDJAR sur une superficie de 45 ha, 4 ha occupé par la vigne avec une densité de 2400plant /ha , le vignoble est âgé de 5 ans le cépage étudié dit ALICANTE

✓ **Situation climatologique :**

En Ce qui concerne cette partie, nous a délivré les renseignements cités dans les tableaux (8 et 9)

Tableau n°8 : relevé des pluviométries moyennes dans la région

De Ain Timouchent durant les campagnes 2003/2011

Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pluviométrie (mm)	386	452	354	314	307	504	404	312	375

Tableau n°9 : Relevé des pluviométries moyennes dans la région

de Ain Timouchent durant les campagnes 2011/2012

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Jui
Pluviométrie (mm)	2	50	154	33	39	25	28	44	48	20

Les données mentionnées dans les tableaux ci-dessus montrent l'existence une irrégularité traditionnelle des précipitations , mais la quantité d'eau cumulée est satisfaisante (621mm) pour le bon déroulement du cycle végétatif de la vigne , cette quantité se concentre surtout dans la période de Novembre jusqu'à le mois d'avril pour les deux région ou il y'a une tranche suffisante qui coïncide avec la floraison et la fécondation ; Nous notons aussi qu'au mois de Novembre il ya une quantité très importante 154 mm pour la région de AIN Timouchent et 78,8 mm pour la région de Mostaganem.

Selon **Galet (1999)** le dépérissement de la vigne dépend en grande partie de climat, les périthèces ne se forment que dans les régions ou la pluviosité annuelle

excède 300 mm. De plus, la pluie et le vent jouent aussi un rôle prépondérant dans la dissémination des ascospores.

Tableau n°10 : situation de la viticulture dans la région de Ain Timouchent :

Année	Raisin de cuve			Raisin de table			Raisin sec		
	Sup totale (ha)	Production (qx)	Rdt qx/ha	Sup totale (ha)	Production (qx)	Rdt qx/ha	Sup totale (ha)	Production (qx)	Rdt qx/ha
2005	21395	286500	23,4	3205	79000	38,6	00	00	00
2006	18247	290200	20,7	3514	110000	35,5	00	00	00
2007	12546	127380	10,6	4435	71701	17,5	00	00	00
2008	11428	176700	15,6	4451	108240	29,1	00	00	00
2009	9651	239000	25,1	4247	207000	50	00	00	00
2010	8951	299000	34	4319	192400	45	00	00	00
2011	8837	216472	24,6	4319	140428	32,7	00	00	00

(Anonyme, 2012)

selon les statistiques provenant de Ministère de l'Agriculture pour l'année 2011, la superficie viticole totale de la wilaya de AIN TIMOUCHENET est de 883 ha la production généralement destiné à la production de raisin de table 140428 qx, une progression et une augmentation variable durant la période (2005-2011), la production de raisin de cuve est de 216472 qx pour l'année 2011; la production durant les années de 2005-2011 varie d'une année à une autre, la production de raisin sec est ignoré dans cette région.

Présentation des vignobles étudiés :

L'étude menée dans les deux régions très connue par leurs vocations viticoles à savoir Mostaganem et Ain Timouchent, a concernée deux Exploitations agricoles et deux parcelles qui se situent dans l'ONCV (Tableau ,11)

Tableau n°11 : Les différents caractéristiques des parcelles étudiées :

Region	MOSTAGANEM	AIN TIMOUCHENET	
SITE	ONCV Stidia	EAC 1	EAC 2
Cépage	Muscat	MERSSEGARRA	ALICANTE
Age (an)	17 ans	5 ans	5 ans
Superficie (ha)	10 ha	4 ha	4 HA
Porte-greffe	41 B	41 B	41 B
Mode de taille	Goblet	Goblet	Goblet
Date de taille	décembre	décembre	décembre
Protection de plaie de taille	Néant	Néant	Néant
Nombre de plant	2400 P/HA	2400 P/HA	2400 P/HA
Adventices	Néant	Très répartie	Peu répartie
Mode de conduite	Néant	Néant	Néant
Reste de la taille, bois mort	enlevé	Trouvé et non enlevé ou brûlé	Trouvé et non enlevé ou brûlé
Traitements phytosanitaires	Traitement fongique contre le mildiou et l'oïdium en plus traitement contre les insectes	Traitement fongique contre le mildiou et l'oïdium en plus traitement contre les insectes	Traitement fongique contre le mildiou et l'oïdium en plus traitement contre les insectes
Type de sol	Argilo-limoneux	Argilo-limoneux	Argilo-limoneux

L'objectif du questionnaire c'est de recueillir des données concernant Les conditions pédoclimatique, la plante hôte (cépage et porte greffe) , la conduite cultural adopté qui vise à vérifier et de trouver l'implication de certaines facteurs et de comprendre les processus qui engendrent ce genre de maladie .

Des échantillons de bois dépéris on été collecté afin d'être observés au niveau de laboratoire.

III. Evaluation des dépérissements dans les vignobles :

1. Méthodologie d'enquête :

L'étude mené sur terrain consiste à rechercher les manifestations symptomatologiques, pour faire une évaluation de dépérissement (étude au niveau du cep), une étude inter parcellaire vise à comparer des parcelles présentent de différents niveaux de maladies dans un même conteste pédoclimatique afin d'identifier les paramètres pouvant être relié à un niveau d'expression des maladies. Un questionnaire à été adressé aux viticulteurs des vignobles prospectés pour but

de ressortir les plus importants paramètres influençant les maladies de dépérissement (**Annexe A**).

2. Choix des parcelles et échantillonnage :

Dans nos régions d'étude, les vignobles présentant des symptômes de dépérissement ont été choisis.

Selon les études de (**Dubos, 2002**), le tirage aléatoire des échantillons est la manière la plus objective de choisir les ceps à observer et à analyser, sachant que l'Eutypiose et l'Esca n'obéissent à aucune loi apparente de répartition dans la parcelle.

Dans chaque vignoble nous avons constitué cinq unités parcellaires ; chacune d'elles est représentée par 100 ceps repartis sur une surface carrée comportant 10 ceps sur 10. Ainsi, pour chaque parcelle, pour nos observations et prélèvements, nous avons éliminé les ceps de bordures. Le nombre total des ceps observés est de 500 ceps pour chaque vignoble. Soit un total atteint 1000 ceps pour les deux vignobles étudiés de chaque région.

A. Observation symptomatologique :

L'observation des symptômes est faite sur deux niveaux des ceps malades pour mieux comprendre l'évolution des symptômes, au niveau de la partie herbacée (nécrose foliaire, rabougrissement des rameaux, un dépérissement partiel ou total, la mortalité et manquants des ceps dépéris. Et au niveau du bois à travers des coupes transversales et longitudinales.

B. Echelle d'évaluation de dépérissement :

Incidence du dépérissement de l'Eutypiose :

Les incidences de dépérissement des sites d'études sont calculées selon la méthode de **Tabbachi (2000)**.

Tableau n°12 : Echelle d'évaluation des symptômes d'Eutypiose

Indice	Etat du cep (symptômes)
0	Cep sain
1	Symptômes douteux : bras mort, une partie du bras mort
2	Symptômes limités à une partie du cep, nécroses foliaires, rabougrissement et/ou destruction foliaires.
3	Symptômes généralisés sur l'ensemble du cep
4	Cep mort.

Note : Les symptômes et les anomalies présentent en quatre catégories d'états, numéroté de 0 à 4.

Nous avons utilisé la formule de calculs pour évaluer de l'incidence selon PEROS (1995); correspond aux pourcentages des ceps sains notés 2 et 3 diviser aux ceps totaux observés soustraits des ceps morts selon la formule suivante :

$$\text{Incidence (\%)} = (\text{Ceps notés 2} + \text{Ceps notés 3}) / (\text{Ceps observés} - \text{Ceps morts})$$

Résultats et discussion :

1. Diagnostic symptomatologique :

Après les inspections des vignobles, nous nous sommes intéressés à l'état de dépérissement en se basant sur les différents degrés d'infestation des symptômes, particulièrement des symptômes typiques d'Eutypiose et de BDA. Le suivi concerne les expressions symptomatologiques spécifiques et l'époque de leur apparition.

Le diagnostic a été effectué, durant la saison printanière de la campagne agricole 2011/2012 dans deux régions connues par leurs vocations viticoles Mostaganem et Ain Timouchent, des travaux de recherches ont été déjà réalisés dans ces sites par Ammad, durant les campagnes (2010 et 2011) respectivement, nous avons enregistré des différentes catégories de symptômes plus ou moins typiques au symptôme d'Eutypiose et celles de BDA ;

- Durant la saison printanière les nouvelles pousses dessèchent et des entres nœuds sont courts.
- Les feuilles sont petites, par rapport aux ceps normaux, de taille très réduite déformées avec des nécroses marginales.
- La disparition de nombreux ceps, laissant des manquants dans les vignobles prospectés..



Figure n° 14: Cep manquant (Mortalité)



- une expression symptomatologique qui se diffère d'un cep à l'autre; certains pieds présente un rabougrissement qui se localise uniquement sur une partie du cep.
- Dépérissement totale des ceps
- Les feuilles de couleur vertes pale, souvent déformées, enroulées, avec des nécroses marginales (**Figure 16**), les inflorescences se dessèchent par fois avant la floraison.



Figure n°15 : Début de décoloration des feuilles **Figure °16**: Nécrose marginale

D'autres observations ont permis aussi de soulever des situations suivantes résultantes de l'absence d'entretien des parcelles étudiées telles que :

- Une taille anarchique provoquant des grandes plaies
- Présence de mauvaise herbe tout au tour des ceps.

Symptômes sur et dans le bois :

Les coupes longitudinales et transversales menées sur les troncs dépéris ou sur les bras malades ont révélé la présence de plusieurs types de nécroses .

Cette classification et cette description des différentes nécroses de bois collectées des vignobles étudiés sont similaires avec celles décrites par plusieurs chercheurs et plusieurs auteurs.

(A) Nécrose brune et dure en position centrale : Composée d'une zone brune à consistance dure, entourée par le bois sain. **(Figure, 18)**



Figure n°17 : Bois de taille



Figure n°18 : Nécrose brune et dure en position centrale

(B) - Nécrose brune et molle en position de centrale Composée d'une zone brune et molle entourée d'une zone brune à noire à consistance dure **(Figure ,19)**.



Figure n°19 : Association de deux types de nécroses : consistance dure et molle, Couleur brune et blanche

(C) Nécrose brune et dure en position sectorielle, cette caractéristique est typique D'eutypiose (Figure, 20).



Figure n°20 : Nécrose brune et dure en position sectorielle



Figure n°21 : Association des nécroses en position de centrale et sectorielle
Interprétation

Durant notre enquête nous avons enregistré une expression de l'Eutypiose dans les exploitations agricoles des deux régions étudiés, accompagné par d'autres types de symptômes indiquant la présence de BDA.

Les prospections ont été effectuées durant le printemps de l'année 2012, elles nous ont permis de noter la présence de quelques symptômes typiques d'Eutypiose sur les différents cépages étudiés (rabougrissement des souches et des rameaux, décoloration et déformation des feuilles, présence parfois des nécroses marginales),

ce genre de symptômes a été décrit comme étant des symptômes typiques engendrés par les attaques de l'Eutypiose, particulièrement dans les travaux de **Bolay et al (1986)**.

Nous avons constaté que cette expression symptomatologique diffère d'un cep à un autre, certains pieds présentent un rabougrissement partiel ou unilatéral, alors que d'autres pieds présentent des cas de dépérissement généralisé.

L'Eutypiose est un dépérissement bien identifié caractérisé par le développement dans le bois d'un champignon lignivore, *Eutypa lata* formant une nécrose en position sectorielle, elle se caractérise par la couleur brun foncé et sa consistance dure, elle est caractéristique de l'Eutypiose (**Larignon, 2007**)

Les travaux de **Dubos (2002)** et **Larignon (2007)**, ont montré que des coupes transversales réalisées sur le tronc ou les bras de ceps malades présentent des nécroses claires en position centrale par fois d'aspect spongieux et des nécroses dure en position sectorielle; en analysant ces résultats, nous constatons qu'il y'a une relation entre le type de nécrose et les symptômes au niveau de la partie herbacée; la nécrose claire est tendre en position centrale correspond à la nécrose caractéristique de l'Esca (**Larignon et Dubos,1994**). , la nécrose dure et sectorielle est caractéristique de l'Eutypiose (**Dubos, 1996**) tandis que la nécrose dure de position sectorielle ou centrale parsemée par des ponctuations noirâtres est un élément de détection de Black dead arm.

Selon **Larignon (2007)**, la présence des symptômes de l'Eutypiose et de l'Esca sur le même cep peut être attribuée à *Eutypa lata* qui se développe dans le bois brun en position sectorielle et aux autres champignons pionniers qui sévissent dans la nécrose claire en position centrale.

Les observations effectuées durant le printemps (2012) ont enregistré aussi la présence des fructifications de couleur noirâtre sur le bois laissé dans les parcelles viticoles surtout celles de la région de Mostaganem.

Cette étude a permis de donner un état de lieu sur les phénomènes de dépérissement observés, ainsi cette première synthèse mérite d'être complétée par la prise en compte des données viticoles, telles que la vigueur, le mode de conduite,

l'âge du cep..., qui sont également des facteurs susceptibles d'intervenir dans le développement des maladies du bois.

III-2 Etat des dépérissements :

Dans la totalité des vignobles prospectés, il a été noté la présence de symptômes typiques de l'Eutypiose avec des taux variables assez important ; le taux des Bras morts est de 15,2% sur Muscat (région de Mostaganem) ; dépérissement total avec 8,8 % sur les deux cépages de Ain Timouchent et 16,2% de nécrose foliaire sur Alicante région de Ain Timouchent Eutypiés et des mortalités de l'ordre de 8,8 %.

La gravité des dépérissements a induit la réduction de ceps sains qui sont inférieure à 50% dans la majorité des vignobles (**Tableau n°13**).

Tableau n°13 : Etat de dépérissement de la région de Mostaganem et Ain Timouchent :

Ferme	cépage	Ceps d'apparences sains (%)	Etat de dépérissement (%)			Mortalité
			Bras morts	Dépérissement total	Nécrose foliaire	
Mostaganem	MUSCAT VIGNOBLE 1	64 ,4	10,8%	6%	15%	3,8%
	MUSCAT VIGNOBLE 2	63,8%	15,2%	7,6%	10%	3,4%
Ain Timouchent	MERCEGARA	65,4%	5,2%	8,8%	13,2%	7,4%
	ALICANTE	57,2%	9%	8,8%	16,2%	8,8%

Interprétation :

En analysant l'évolution des différents types de symptômes sur l'ensemble des cépages étudiés, ces derniers ont montré une certaine sensibilité aux maladies de bois :

Sur les cépages des deux régions étudiées, nous avons enregistré l'état symptomatologie suivant :

- Un taux de bras mort varie de 5,2% et 9 % dans la région de Ain Timouchent suivi par 10,8% et 15,2% dans la région de Mostaganem .
- Dépérissement total qui varie de 6% et 8,8% dans la valeur la plus élevée est noté dans les vignobles de Ain Timouchent .

Une mortalité assez importante a été enregistrée dans les vignobles prospectés dans le pourcentage des ceps morts le plus observé enregistré dans la région de Ain Timouchent avec un taux de 8,8%, et un pourcentage de 3,4 % à 3,8% dans les parcelles de Mostaganem.

Selon **Dubos (2002)**, le bras mort a longtemps été attribué au *Phomopsis viticola*, agent de l'excoriose, à cause de la ressemblance des caractères morphologiques et culturels. Aussi des spores bêta de *Phomopsis viticola* ont une forme similaire à celle de stylospores de *Libertela blepharis* forme asexuée d'*Eutypa lata*.

Les deux cépages Muscat et Mersegarra ont présenté le pourcentage le plus élevé des ceps sont moins touchés par le dépérissement, alors que le Alicante est le cépage qui se trouve dans une situation inquiétante sachant que Cabernet sauvignon est classé parmi les cépages très sensibles à l'Eutypiose (**Galet ,1991**).

Selon (**Peros,1995**) la sensibilité variétale suggère l'existence d'interaction complexe entre le cépage, la localité, les conditions de culture et la pression de l'inoculum.

D'autres facteurs explicatifs de l'expression des différents symptômes de l'Eutypiose dans les vignobles étudiés, il ressort que :

Le taux d'expression de la maladie augmente en fonction de l'âge, **Mimiague et Le Gall (1994)**, qui pensent que l'âge constitue l'un des principaux facteurs favorisant la maladie, car il traduit la durée d'exposition des ceps au risque de contamination. D'après cette hypothèse, les vieux ceps sont vraiment plus touchés que les jeunes.

Les conditions climatiques influencent certainement l'expression des symptômes de l'Eutypiose. Notre région d'étude (Ain timouchenet) est caractérisée par des différences météorologiques par rapport à la région de Mostagenem, constatées surtout ces dernières années, dont les températures moyennes mensuelles et les chutes de pluie enregistrées, sont très importantes durant la période printanière sans oublier la chute intense de neige qui a caractérisée l'année 2012.

Selon **Dubos (2002)**, la quantité de pluie agit comme un facteur déclenchant de la sporulation (émission de spores), cette quantité est de 0.5 mm, et les plaies causées par les chutes de grêle peuvent servir de point d'infection (**Galet, 1993**).

Le problème des gelées est particulièrement important dans nos région d'étude, en effet (**Galet, 1993 et Dubos, 2002**) notent que les gelées hivernales provoquent l'éclatement des ceps, ce qui favorisent l'installation d'*Eutypa lata* ainsi les autres champignons lignivore.

3-Incidence et indice d'Eutypiose :

L'objectif de cette étude est de cerner quels sont les facteurs parcellaires causants l'expression des maladies du bois. Les variables utilisées sont les incidences et la mortalité , qui constituent les variables à expliquer, et les données de caractérisation des parcelles issues des enquêtes auprès des viticulteurs, qui constituent les variables explicatives (Tableau n°14).

L'incidence de la maladie est répartir selon une fréquence différente dans chaque unité parcellaire, et entre parcelle et l'autre.

Tableau n° 14: Taux d'incidence de l'Eutypiose selon les cépages dans les exploitations prospectées 2012

Ferme	Cépages	Incidence de dépérissement (%)
Motaganem	MUSCAT Vignoble (1)	17 ,46%
	MUSCAT Vignoble (2)	23 ,60%
Ain Timouchent	MERCEGARRA	15,11%
	ALICANTE	19,51%

D'après les résultats, le taux de l'incidence le plus élevé est enregistré sur le cépage Muscat de l'ordre de 23,6 % suivi par Alicante 19,51 pour Muscat de vignoble 2 et 17,46% et Mercegara 15,11%respectivement aux (Tableau n°14). Cette variabilité de l'incidence peut être expliquée par les facteurs âge, cépage, système de taille, facteurs pédoclimatiques.

Une étude comparative entre les taux d'incidence enregistrés durant les différentes campagnes (2010/2011) et (2011/2012). et entre des deux régions a été mené montrant que (Tableau n°15)

Tableau n°15: le taux incidence de la région de Mostaganem et Ain Timouchent entre l'année 2010et 2012.

Fermes	Cépages	Incidence de dépérissement (%) 2010	Incidence de dépérissement (%) 2012
Mostaganem	MUSCAT Vignoble (1)	54%	17 ,46%
	MUSCAT Vignoble (2)	93 ,6%	23 ,60%
Ain Timouchent	MERCEGARRA	16 ,17%	15,11%
	ALICANTE	27 ,23%	19,51%

Les taux d'incidence enregistré dans les deux régions viticoles en 2011 sont plus élevés à ceux enregistré dans les même régions durant notre étude effectuée en 2012.

Cette différence est enregistrée surtout dans les vignobles de la région de Mostaganem

Interprétation :

La variabilité de l'incidence de la maladie d'un cépage à un autre et d'une région à une autre démontre que la maladie n'est pas une fatalité, cette variabilité peut être due aux différents facteurs. Selon DELAS (1996), une évolution dans la conduite du vignoble a donc pu également favoriser l'incidence de la maladie; l'âge des parcelles; les plus âgées ayant été exposées plus long temps aux risques de contamination. Mais d'autres facteurs peuvent également intervenir comme le cépage (**Dubos, 1987, Peros, 1995**), le mode de conduite (**Boubals et Mur, 1990**), l'époque de la taille (**Pedzoldt et al, 1981**), le porte greffe (**Ferreira et al, 1985; Desache et al, 1992**), et l'historique des traitements phytosanitaires et des stress subis par les ceps.

(Peros, 1995)

L'Etude comparative de l'incidence menée entre deux années consécutives et deux régions viticoles a montré une diminution des taux des incidences sur tous les cépages étudiés, l'hypothèse proposée dans ce contexte nous confirme cet argument déjà cité dans les travaux de plusieurs chercheurs.

L'Eutypiose est une maladie discrète qui apparaît une année et disparaît l'année après.

La présence des sarments et le bois mort sur le sol des vignobles prospectés constituent un risque permanent d'infection. Selon **(Rooney et al, 2005)** il est indispensable d'enlever les souches mortes, les parties mortes du cep avant chaque période de taille car les sources d'inoculum présentes sur telles souches peuvent libérer pendant les pluies des spores qui contaminent les plaies de taille.

Nous pouvons conclure que plusieurs facteurs peuvent intervenir dans le développement de l'Eutypiose ou autre maladie, ce qui rend difficile l'analyse de leurs effets d'autant plus que certains des facteurs est indissociable.

Conclusion générale

Les maladies du bois de la vigne sont actuellement en progression au sein des vignobles du monde et deviennent un problème particulièrement préoccupant et dommageable dans certaines régions viticoles. Ces maladies induisent une baisse de rendement due aux symptômes et un rajeunissement du vignoble, dû à la mortalité prématurée des ceps malades.

Ces dernières années ces maladies commencent à prendre de l'ampleur et de l'importance surtout dans la zone méditerranéenne dont fait partie l'Algérie.

Au cours de ce travail, nous avons tenté de faire un suivi épidémiologique des maladies de bois présent au niveau de deux régions très connues par leurs vocation viticole Mostaganem la commun de Stidia et Ain Timouchent

Les enquêtes menées pendant les mois Avril –Mai ,2012 dans les quatre vignobles situé dans les région citées si dessus ont montre la présence d'un taux de dépérissement assez important ;une mortalité assez conséquente enregistrée dans toutes les parcelles prospectées dont, elle atteint 8,8% sur le cépage Alicante dans la région de Ain Timouchent, une mortalité partielle d'ordre de 15,2 % a été noté sur Muscat de la région de Mostaganem .

L'incidence de l'eutypose enregistré dans les deux régions varie de 17,46% et 23,60% dans la région de Mostaganem suivi par 15 ,11% et 19,51% dans la région de Ain Timouchent.

Quelque facteurs peuvent être incriminé dans l'expression des symptômes telle que :

- ✓ L'âge : les vignobles de la région de Mostaganem sont plus âgés que celle de Ain Timouchent, ce qui peut traduit la sévérité des symptômes dans la première région à celui de la deuxième.
- ✓ le mode de taille (en Goblet) mené dans les différentes parcelles favorise la pénétration de l'inoculum, ce qui influence la gravité de la maladie.
- ✓ La sensibilité et la tolérance varie d'un cépage à l'autre (dans notre étude Alicante et mersegara et muscat sont les plus touchés).

Autres facteurs prennent en considération les paramètres liés aux facteurs de l'environnement, on cite la tombée de neige enregistrée durant cette campagne(2012), entre en jeu dans la dissémination des spores.

Les maladies du bois de la vigne sont désormais nouvellement connu en Algérie, ces recherches préliminaires pourraient être considérer comme une première étape dans la compréhension de ces maladies complexes, nous pouvons proposés :

- ✓ Un travail pluriannuel et plurifactoriel est recommandé en vu d'identifié les champignons impliqués dans le dépérissement, et construire un modèle d'évolution des agents.
- ✓ Les mesures prophylactiques restent le moyen le plus efficace à travers l'élimination des souches atteintes vu l'absence d'une méthode curative contre les maladies de bois ; (type de taille, porte-greffes résistant, incinération le reste de taille et le bois mort).
- ✓ Un travail de sensibilisation et de vulgarisation au prés des viticulteurs portant sur le choix des techniques culturales, s'avère important pour limiter et maitriser les conditions favorables au développement de ces espèces nuisibles

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Anonyme, 2003, Institut technique de l arboriculture et de la vigne

(Statistique 2003).

Anonyme, 2011, O.I.V organisation internationale de la vigne et du vin (note de conjoncture mondiale mars 2011).

Anonyme, 2011, Institut national de la protection des végétaux INPV

(Brochure des maladies de la vigne).

Anonyme ,2008 Guide des vignoble.

Anonyme ,2012 direction des services agricole DSA de Ain Timouchent

Anonyme ,2012 direction des services agricole DSA de Mostaganem

Anonyme ,2012 ministère de l'agriculture et de développement rural Algérie

Anonyme,1981-1989 Ravageurs et maladies des arbres fruitière et de la vigne ACTA Paris 50p.

Bovey R, Baggiolini M, Bolay A, Bolay E , Corbaz R , Matthys G, Meylan A, Murbach R, Pelet F, Savary A et Trivelli G, 1979 ; les défense des plantes cultivées éd Payot Lausanne , 863p

Bovet R et al/ 1979, les défende des plantes cultivées 7° Ed 862p.

Bernard W. Ride M et Bouponpadoev E ;2000 , maladies à virus , bacteria et phytoplasme de la vigne Edition Feret 273p

Boudon Dieu E, 2000, les jaunisses à phytoplasme de la vigne Edition Feret 175p.

Bovey P,Gartel W Hiwitt, Martellig P et Uuiltenseeza ,1980, virus and virus-like diseases of grapesinnes Edition Lavoisier 181p .

Bettiga L, 1989 intergrated control of botrytis rot of gape california Agriculture March-April p9-11.

Bovey R Baggiolini M , Bolay E, Corlez R, Matis G ,Meylan A , Murbach. R, Pelet F, Savary A et trivelli G 1972 , la défense des plantes cultivées Ed : Payot Laussane 863p.

Bouron, 1986 Traitement d hivers la vigne phytoma-défences des cultures N°374 p.p 1-27.

Bulit J , Buzaret Y et Lafon R ,1972 , l exoriose de la vigne et ses traitements Rev Agrie Path Vég 144-54.

Boubals D et Mur G, 1990 : Influence du mode de taille de la vigne sur l'attaque du tronc des souches par le champignon *Eutypa lata* cas du Cabernet Sauvignon. Le Progrès Agricole et Viticole 107, 499-501.

Caillié R, 1830 .journal d un voyage à Tombouctou, Ed de la découverte Paris édition imprimerie Royal 1830 Paris.

Chiadmi ,1986 Physiologie de la vigne Edition office national de la vigne et de vin Bourdeau 310 p.

Carbonneau A, Deloire A et Jailard B, 2007, la vigne, physiologie tenoir, culture Ed Dunod , Paris 441p.

Carter M.V,1991: The status of *Eutypa lata* as a pathogen. International Mycological Institute, Phytopathological Paper N°32.

Dubos B, 2002 : Les maladies cryptogamiques de la vigne. Champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne. Edition Ferret (2eme édition), p200.

Dubos B, 1999 : Les maladies cryptogamiques de la vigne. Champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne. Edition Ferret, p175.

Dubos B, 1994 : Incidences économiques de l'eutypiose dans un vignoble de grand cru de Bordeaux. Phytoma, La défense des végétaux, N°467, 15-18.

Dubos B, 1987 : Mise au point sur les maladies de dépérissement dans le vignoble

Français. Prog. Agric. Vitic., 104, 135-140

Desaché F, Courlit, Y et Ménard E, 1995 : Optimiser la lutte chimique contre l'esca. Phytoma. La défense des végétaux. N°470.

Falot J, Deswartes C, Dalmayrac S, Colrat S et Roustan J.P, 1997 : L'eutypiose de la vigne : isolement d'une molécule synthétisée par *Eutypa lata* et toxique pour la vigne. C.R Acad. Sci. Paris, Science de la vie, 320, 149-158.

Galet P ,1993 préais de viticulture Ed Tec et Doc 582p.

Gubler,2002 , Organic Grap production in California . Department of plant pathology University of California Davis

Galet P ,1982 les maladies et les parasites de la vigne Tech et Doc III Paris 1867.

Galet P, 1995 : Précis de pathologie viticole. Imp. JF Impression, Montpellier. p246.

Galet P, 1977 : les maladies et les parasites de la vigne. Tome 1. Imp. Paysan du Midi, Montpellier. p 871

Grosclaude C, 1993 : Pathologie des blessures mettant à nu le bois chez les végétaux ligneux. Agronomie 13, 441-456

Galet P, 1999 : Précis de pathologie viticole. 3eme édition. 81-86.

Gary P, 2001 "Eutypa Dieback of Grapevine and Apricot", Online.Plant Health, USA.

Giuseppe S., Mugnai L., 2010 "Mal dell'Esca della Vite", ARSIA Editoriale, Italy.

Graniti A, Surico G, and Mugnai L, 2000 : Esca of grapevine : a disease complex or a complex of disaeses. Phytopath. Medit., 39, 16-20.

Huglin P, 1987, biologie et écologie de la vigne, Edition Payot Lausanne suisse 371p.

Huglin P ,1998 biologie et écologie de la vigne 2 éme édition Lavoisier 370 p.

Levadoux L, 1956 les populations sauvages et cultivées de *vitis vinifera* annales de l'amélioration des plantes N°1 ,1956

Larignon, P, 1991 : Contribution à l'identification et au mode d'action des champignons associés au syndrome de l'esca de la vigne. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux II France.

Larignon P ,2007. L'Esca de la vigne : quelques éléments sur la biologie de deux des agents associés, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Phaeomoniella chlamydospora*. Phytoma, 527, 30-35.

Larignon P, 2009 Florence F, Sibylle F, Christophe C, Christophe B, " Esca et Black Dead Arm : deux acteurs majeurs des maladies du bois chez la Vigne", Académie des sciences.

Larignon P, 2008. "Colloque viticole et œnologique, IFVV-ENTAV-ITV France.

Le Gall D , Le Gat Y, 1994 : Evaluations de la nuisibilité de l'eutypiose au vignoble. Ann. A.N.P.P., 3, 1271-1285

Mullins M.G et al, 1990 biology of the grapevine .biology of horticultural crops .Davis California .Oct 1990

Marrou j, 1995 catalogue des variétés et clones de vigne cultivées en France ; Edition copyright antau 357p

Marchand D ,2009"Maladies du bois Les dernières avancées", France.

Martelli G.P, 1993 Grafet transmissible diseases of grapevines ; Handbook for detection and diagnosis Edition Lavoisier 263p.

Mur G et Branass J, 1991 : Les maladies du vieux bois. Apoplexie et Eutypiose. Progrès Agricole et Viticole, N° 5, 108-114

Mugnai L, Graniti A and Surico G, 1999: Esca (Black measles) and brown wood-sreaking: two old and elusive diseases of grapevine. Plant Disease/ Vol. 83, 404-418

Mugnai L Surico G and Esposito A, 1996: Microflora associata al mal de l'esca della vite in Toscana. Inform. Fitopatol. N°46, 49-55.

Olivier Y, 2004, "Les Maladies du Bois en Midi-Pyrénées : Méthodes de lutte prophylactique".

Péros J.P Jamaux-Despréaux I Berger G and Gerba D, 1999 The potential importance of diversity in *Eutypa lata* and co-colonizing fungi in explaining variation in development of grapevine dieback. Mycological Research, N°103, 1385-1390.

Péros J.P, 1995 Sensibilité des cépages à l'eutypiose: comportement de régence au vignoble. Prog. Agric. Vitic., 112, 61-67.

Reynier , 1991 Manuel de viticulture pp360 , 6° éd Lavoisier Paris

Ribereau-Gayon J et Reynaud E ,1971 sciences et techniques de la vigne Ed DURANT Tome I 722 p.

Reynier A ,1986 Manuel de viticulture 4ème Ed J.B Bailliére Téch et Doc Lavoisier 365p.

Reynier A, 2007, "Manuel de viticulture", 10^{ième} édition, Paris, 413-414 p

Rombough , 2002 The grape grower A guide to organic viticulture , 2002 chelsea green publishing company white river junction ut 289p

Sparapano L, Bruno G, Ciccarone C and Graniti A, 2000: Infection of grapevines by some fungi associated with esca. I. *Fomitiporia punctata* as wood-rot inducer. Phytopathol. Mediterr. 39, N°1, 46-52.

Surico, G Marchi G Braccini P et Mugnai L, 2000 (a) Epydemiology of esca in some vineyards in Tuscany (Italy). Phytopathol. Mediterr. N°39, 190-205

Sbaghi M ,2011 Agriculture du Maghrebe N° 50 ,80p

Tabbachi, R., Fkyerat, A, Poliart, C and Dubin, G. M, 2000., " Phytotoxine, from Fungi of Esca of grapine, phytopathology ", Médit. N°39, pp 159-161.

Viret O et Siegfried W, 2004 Edition Amtra , Revue suisse de viticulture , Arboriculture et Horticulture 36/5 protection phytosanitaire maladies cryptogamique .

Yahyaoui ,2003, les porte-greffes de la vigne en Algérie , journées techniques de la vigne ITAFV 23 p.

Table de matière

	Page
Résumé	
Résumé en arabe	
Résumé en anglais (Abstract)	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	
A. PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Généralité sur la vigne	
1. origine et systématique	3
2. répartition et importance de la viticulture	4
2.1 Dans le monde.	4
2.1 En Algérie.	5
Chapitre II : Principales maladies fongiques du bois de la vigne	
1. problèmes phytosanitaires de la vigne.....	7
1.1 les accidents et les troubles physiologiques	7
A. la coulure	7
B. le millerandage.....	7
1.2. les maladies a virus et viroïdes	8
1.2.1. virus court-noué :Grapevine fanleaf virus (GFLV).....	8
1.2.2. virus de l'enroulement : ou leaf molli.....	8
1.2.3. complexe de bois de la vigne ou stem –petting (GFVLR)	8
1.2.4. marbrure : ou fleck (GFLKV).....	8

1.2. les maladies bactériennes et maladies mycoplasme	9
1.2.1. broussin.....	9
1.2.2. la maladie de piérce	9
1.2.3. la nécrose bactérienne	9
1.2.4 maladies à mycoplasme de flavescence dorée	9
1.3. les maladies cryptogamiques	10
1.3.1. le mildiou.....	10
1.3.2. oïdium.....	10
1.3.3 l'excoriose	11
1.3.4.la pourriture grise	11
1.3.5 la pourriture noir black –rot	12
1.3.6 la pourridié.....	12
1.4 les ravageurs animaux de la vigne	13
1.4.1 les nématodes	13
1.4.2 les arachnides	13
1.4.3 les insectes.....	13
2. Principales maladies du dépérissement de la vigne.....	13
2.1. Eutypiose.....	14
2.1.1. Historique de la maladie.....	15
2.1.2. Symptomatologie.....	15
2.1.3. les facteurs influencent le développement de la maladie.....	17
2.2.Esca.....	20
2.2.1. Historique de la maladie.....	20
2.2.2. Symptomatologie.....	21
2.2.3. les facteurs influencent le développement de la maladie.....	24
2.3. Black Dead Arm.....	25
2.3.1. Historique de la maladie.....	25
2.3.2. Symptomatologie.....	26

2.3.3. les facteurs influencent le développement de la maladie.....	29
3. Facteurs de développement et favorisant les maladies.....	30
4. Lutte contre les maladies de bois la vigne.....	31
4.1. Mesures préventives.....	32
4.2. Lutte biologique.....	33
4.3. Lutte curative.....	33
4.4. Lutte génétique.....	33

B.PARTIE EXPERIMENTALE

Matériels et méthodes

I. Objectif.....	34
II. présentation de la région d'étude	34
II. 1.La région de Mostaganem	34
II. 2. Région de Ain Timouchent	36
III. Evaluation des dépérissements de la vigne	40
1 méthodologie d'enquête	40
2.choix des parcelles et échantonnage	40
A. Observation symptomatologique.....	41
B .Echelle d'évaluation de dépérissement	41

Résultats et discussions

1. Diagnostique symptomatologique.....	42
Interprétation.....	45
2. Etat des dépérissements.....	47
Interprétation	48
3. Incidence et indice d'Eutypiose	49
Interprétation	51

Conclusion générale

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ANNEXES

Annexe A

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

	Site 1	Site 2
Cépage		
Age		
Porte greffe		
Superficie		
Densité		
Palissage		
Ecartement entre les rangs		
Ecartement sur les rangs		
Système de taille adopté		
Date de taille		
Protection de plaie de taille		
Reste de taille, bois mort.		
Cultures à proximité		
Orientation des rangs		
Historique de la Fertilisation		
Traitements phytosanitaires		

Annexe B

RESULTATS DE L'ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

Tableau 1 : Nombre de ceps présentant les symptômes d'Eutypiose ; bras morts, dépérissement totale, nécrose foliaires et la mortalité, classé par région, localité, cépage, et unité parcellaire. Région da Mostaganem 2012

SITEŞ	ETATŞ	R1	R2	R3	R4	R5	TOTAL
Vignoble 1	SS	72	68	62	65	55	322
	NF	10	13	15	16	21	75
	DP	11	9	12	10	12	54
	DT	6	7	6	5	6	30
	M	1	3	5	4	6	19
Vignoble2	SS	56	64	72	68	59	319
	NF	7	9	6	11	17	50
	DP	18	20	15	12	11	76
	DT	12	4	5	8	9	38
	M	7	3	2	1	4	17

Tableau 2 : Nombre de ceps présentant les symptômes d'Eutypiose ; bras morts, dépérissement totale, nécrose foliaires et la mortalité, classé par région, localité, cépage, et unité parcellaire. Région da Ain timouchent 2012

region	vingobles	ETATŞ	R1	R2	R3	R4	R5
ain timouchent	EAC1	SS	63	72	66	57	69
		NF	13	12	15	17	9
		DP	7	3	5	6	5
		DT	11	9	6	10	8
		M	6	4	8	10	9
	EAC2	SS	64	52	47	68	55
		NF	14	17	21	13	16
		DP	8	10	12	7	8
		DT	11	9	7	11	6

