ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de Master
En Sciences Agronomique
Spécialité : Phytopathologie
Thème :

Isolement et identification des bactéries phytopathogenes des Arbres fruitiers de la station de benchicaoITAFV MEDEA.

Présenté Par : Fatma Zohra BENREZOUG
Chafika GOUREUAMSSA

Membres de Jury :

Mr CHAOUCH.A	**Grade : M.C.B**	**Etablissement : U.Médéa**	**Examinateur**
Mr KIRDI.B	**Grade : M.A.A**	**Etablissement U.Médéa**	**Examinateur**
Mm CHAOUATI.K	**Grade : MAA**	**Etablissement U.Médéa**	**Encadreur**
Mr LICIR.M	**Grade : MAA**	**Etablissement U.Médéa**	**Co-Encadreur**

Année universitaire 2020/2021

Dédicaces

On dédie ce travail à

Nos maries pour leurs sacrifices et leur patience, en nous aidant à aller vers L'avant, vers un avenir meilleur, que dieu les garde.

A toute nos famille

A nos enfants

A nos chères amies A tous nos amies (es) de la faculté des sciences agronomiques

Remerciement

Avant tout, nous remercions ***ALLAH*** *de nous avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier et suivre, le chemin de la science.*

Nos remerciements s'adressent à :

A notre promotrice ***Mm Chawati K****. qui a guidé et surveillé le déroulement et pour avoir dirigé le suivi et l'élaboration de ce travail*

. A notre Co promoteur ***Mr LicirM*** *pour leur conseils et soutien moral*

Nous voudrions remercier l'examinateur ***Mr CHAOUCH.K****,* ***Mr KIRDI.B*** *d'avoir accepté de juger notre travail.*

A toute l'équipe de l'institut national de protection des végétaux INPV

Un grand merci que nous adresse à tous les ingénieurs du laboratoire bactériologie surtout Melle donia Sans oublier maha

Sans oublier de remercier toutes les personnes de près ou de loin qui nos aider à la réalisation de ce travail.

Résumé

Isolement et identification des bactéries phytopathogenes des Arbres fruitiers de la station debenchicao ITAFV MEDEA

Notre travail a porté sur l'isolement et l'identification des bactéries phytopathogenes. Ce dernier a été réalisé à partir de quatre espèces des arbres fruiteries (pommier, poirier, cerisier et abricotier) de la station expérimentale de BENCHICAO wilaya da Medea .

Selon les tests biochimiques (test de KOH 3% (détermination de Gram) test oxydase (recherche du cytochrome c-oxydase) test catalase, test d'Hugh et Leifson et le teste d'hypersensibilité, les résultats d'isolement ont révélé que les bactéries isolées des différentes espèces sont des bactéries saprophytes.

Qui n'ont pas un effet négatif sur la végétation .

Mots clés :Arbres fruitiers, isolement,bactériesphytopathogènes..

Abstract

Isolation and identification of phytopathogenic bacteria from fruit trees at the ITAFV MEDEA benchmarking station

Our work focused on the isolation and identification of phytopathogenic bacteria. The latter was produced from four species of fruit trees (apple, pear, cherry and apricot) from the experimental station of BENCHICAO wilaya da Medea.

According to biochemical tests (3% KOH test (Gram determination) oxidase test (test for cytochrome c-oxidase) catalase test, Hugh and Leifson test and hypersensitivity test, the isolation results revealed that the bacteria isolated from different species are saprophytic bacteria.

Which do not have a negative effect on vegetation.

Keywords: Fruit trees, isolation, phytopathogenic bacteria.

ملخص

عزل وتحديد البكتيريا المسببة للأمراض النباتية من أشجار الفاكهة في محطة قياس ITAFV MEDEA

ركز عملنا على عزل وتحديد البكتيريا الممرضة للنبات. تم إنتاج الأخير من أربعة أنواع من أشجار الفاكهة (التفاح والكمثرى والكرز والمشمش) من محطة التجارب في بنشكاو.

وفقا لاختبارات الكيمياء الحيوية (3٪ اختبار KOH (تحديد الجرام) اختبار أوكسيديز (اختبار السيتوكروم سي أوكسيديز) اختبار الكاتلاز ، اختبار هيو وليفسون واختبار فرط الحساسية ، أظهرت نتائج العزل أن البكتيريا المعزولة من الأنواع المختلفة هي بكتيريا رمية

التي ليس لها تأثير سلبي على الغطاء النباتي.

الكلمات المفتاحية: أشجار الفاكهة ، العزلة ، البكتيريا الممرضة للنبات.

Liste des abbreviations

ANDI :

ITAFV : Institut techniques des arbres fruiteries et vigne.

INPV : Institut national de protection des végétaux.

FAO : Food agriculture organisation

ONM : Office National de la Meteorologie.

DSA : Direction des Services Agricoles.

KOH : hydroxyde de potassium.

MADR :Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

LPGA : milieu levure –peptone –glucose -agar

NAS :Nutrient Agar, Saccarose .

H &L : Hugh et Leifson.

Listes des figures

Figure I.1:	Arbre de pommier (A : feuille ; B : inflorescence ; C : fruits) (ITAFV)
Figure I.2	Arbrede poirier: A : feuille ; B : inflorescence ; C : fruits (ITAFV)
Figure I.3	Arbrede cerisier: A : feuille ; B : inflorescence ; C : fruits (ITAFV)
Figure I.4	Arbre d'Abricotier: A : feuille ; B : inflorescence ; C : fruits (ITAFV)
Figure II.1	symptômesA : Carpocapse ; B : Puceron ; C : Cochenilles (ITAFV)
FigureII.2	symptômes:(A Tavelure ;B :Moniliose ;C :Oïdium :Feu bactérien (ITAFV)
Figure II.3	symptômes: A : Cécidomyie ; B : Psylle ; C : Pou de sanjosé
Figure II.4	symptômes: A : Tavelure, B : Moniliose ;C : Bactériose :Feu bactérien (ITAFV)
Figure II.5	symptômes: Capnode ; B : Puceron noire ; C : Cératite (ITAFV)
Figure II.6	symptômes:A :Coryneum, B : Moniliose, C : Chancre bactérien (ITAFV)
Figure II.7	symptômes: A : Capnode ; B : Cératite ; C : Cochenille (ITAFV)
Figure II.8	symptômes :Oïdium; B : Verticiliose ; C : la charka (ITAFV)
Figure II.9	le cycle de développement de Pseudomonas sy
Figure II.10	Symptômes de chancre bactérien(Pseudomonas syringae)
Figure II.11	cycle de développement de Xanthomonasarboricola
Figure II.12	Symptômes de Xanthomonasarboricola
Figure II.13	Cycle du feu bactérien chez les *Maloideae*.
Figure II.14	Symptômes de feu bactérien sur poirier ……
Figure III.1	La présentation de la commune de BENCHICAO
Figure III .2	Plan parcellaire de la station de BENCHICAO (ME
Figure.III.3	prélèvement des échantillons
FigureIII.4	Préparation des échantillons
Figure III.5	Etalement sectoriel du liquide de macération sur les milieux de culture
Figure III.6	Etalement par épuisement sectoriel dans le milieu LPGA
Figure III.7	Emulsion la goute de la colonie bactérienne avec le KOH 3%
Figure III.8	Emulsion de la crème bactérienne sur la goutte du réactif
Figure III. 9	Test d'Hugh et Leifson
Figure III. 10	Figure III.9 : Test d'hypersensibilité
Figure.IV.1	Résultats d'isolement sectoriel après 48 heures d'incubation sur le milieu de cultures (A : pommier, B : poirier : cerisier et D : abricotier)
Figure. IV.2	Aspect des colonies
Figure. IV.3	Résultat test KOH

Listes des figures

Figure. IV.4	Résultat de test oxydase
Figure. IV.5	Résultat de test Catalase
Figure. IV.6	Résultat de test d'Hugh et Leifson
Figure. IV.6	Résultat de test d'hypersensibilité

Liste des tableaux

Tableau 1:	les principaux ravageurs de pommier Malus communis ……...
Tableau:2	les principaux maladies de pommier Malus communis …….
Tableau :3	les principaux ravageurs de poirier ……..
Tableau :4:	les principales maladies de poirier …….
Tableau :5:	les principaux ravageurs de cerisier
Tableau :6	les principales maladies de cerisier.
Tableau :7	les principaux ravageurs d'abricotier
Tableau :8	les principaux maladies d'abricotier
Tableau:9	Les températures moyennes des campagnes (2020-2021)…….
Tableau :10	Pluviométrie mensuelle de la compagne d'étude (2020-2021), compagne 2007-2017)
Tableau :11	Les accidents climatiques compagne (2020-2021) .....
Tableau :12	Résultats des analyses du sol .....
Tableau :13	Résultats des tests réalisés.
Tableau :14	Spectre de réponse des bactéries phytopathogenes (INPV, 2016)

SOMMAIRE

Dédicace Remerciements

Liste des abréviations Liste des figures Liste des tableaux Sommaire

Résumé Abstract الملخص

Introduction…..3

Chapitre I:Synthèsebibliographique…….4

I-Généralité sur les arbres fruitiers ……5

I-1-Pommier……...5

I-1-1-Systématique…….6

I-1-1-2 morphologie de pommier …….6

I-1-1-3-Importance de la culture :…….6

I-1-1-3- 1-Dans le monde :……7

I-1-1-3- 2- Dans l'Algérie : …….7.

I-2-Poirier……..7

I-2-1-Systématique……7

I-2-1-2 morphologie de poirier ……8

I-1-1-3-Importance de la culture ……8

I-1-1-3- 1-Dans le monde :……8.

I-1-1-3- 2- Dans l'Algérie : ……..8

I-3-Cerisier……8

I-3-1-Systématique……9.

I-3-1-2 morphologie de cerisier……9

I-3-1-3-Importance de la culture ……10

I-3-1-3- 1-Dans le monde ……10

I-3-1-3- 2- Dans l'Algérie……10

I-4-Abricotier……10

I-4-1-Systématique……10

I-4-1-2 morphologie d'abricotier……11

I-4-1-3-Importance de la culture ……12

I-4-1-3-1-Dans le monde ……12

I-1-1-3-2- Dans l'Algérie ……13

ChapitreII :LesprincipalesMaladiesetravageursdesarbresfruitiers……14
II-1-1Les principales ravageurs de Pommier……15
II-1.1 Les principales maladies phytopathogènes de Pommier ……16
II-2-1-Les principales ravageurs de Poirier…….17
II.2.2Les principaux maladies phytopathogènes de Poirier……18
II.3.1.Les principaux ravageurs de Cerisier……19
II.3.2Les principales maladies phytopathogènes de Cerisier…….20
II.4.1Les principaux ravageurs d'Abricotier……..21
II.4.2Les principales maladies phytopathogènesd'Abricotier ……..22
II.5.les maladies bactériennes des arbres fruitières 23
II.5.1.Le chancre bactérien……24
II.5.2 .Maladies de taches bactérien……26
II.5.3.Maladies deFeu bactérien……27
II.6.La lutte……30
Chapitre III : Matériels et méthodes
1.Lieu de l'étude .....….33
2.Matériel végétal … .....….45
3.Isolement et purification .....….48
10.Testsbiochimiqued'identificationdesbactéries……50
Chapitre IV: Résultatsetdiscussion
1.Résultats .....…55
2. Discussion .....…62
Conclusionet perspective..... …66
Référencesbibliographiques. .....……69
Annexe……..76

Introduction

Introduction :

La culture des arbres fruitiers occupe une place importante sur le globe étant donné qu'elle est pratiquée dans tous les continents. Le pommier compte avec les Agrumes et les Bananes parmi les espèces fruitières les plus cultivées dans le monde en raison de sa souplesse écologique et de la grande popularité de son fruit **(Boulay, 1961).**

L'Algérie dispose de conditions pédoclimatiques assez favorables pour le développement de certaines espèces fruitières à noyaux et à pépins **(Lupescu ;1978).**

Le secteur arboricole fait face, à plusieurs difficultés et à de sérieux problèmes. De ces derniers, on citera un certain nombre de pathologies d'origine cryptogamiques et bactériennes.Malheureusement, lorsqu'une plante est atteinte d'une maladie, sa croissance, sa fertilité et sa productivité sont affectées. Des symptômes se développent et tout ou une partie de l'organisme peut mourir. Les agents responsables des maladies de plantes sont très similaires à ceux rencontrés chez l'homme et les animaux. Ils peuvent être biologiques ou physiques **(Benizri et al., 2001).**

Les arbres fruitiers forment comme toute espèce végétale un milieu favorable à la propagation des ravageurs et maladies infectieuses. Plus de 200 maladies, de ravageurs et d'adventices sont répertoriés sur 28 cultures arboricoles.

Les arbres des fruits à pépins comme le pommier, le poirier ou le cognassier sont principalement attaqués par la tavelure, l'oïdium, la moniliose, le chancre et le feu bactérien. Ils sont également sensibles aux bactérioses, au stemphylium et aux maladies de conservation(**Benjama, 2003)**

Les arbres des fruits à noyaux comme l'abricotier, le pêcher, le prunier ou encore le cerisier subissent des attaques de maladies majeures telles que l'oïdium, la moniliose, les cloques du pêcher ou du prunier, les bactérioses, les acariens ou les phytoptes. La rouille du prunier et la maladie criblée touchent préférentiellement le prunier tandis que le chancre à fusicocum peut causer de gros dégâtssur l'abricotier et le pêcher .(**Benjama, 2003)**.

Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés à l'isolement et l'identification des bactéries phytopathogènes des arbres fruitiers la station de Benchicao ITAFV(MEDEA).

Introduction

Ce manuscrit comprend deux parties :

Une première partie qui présente la recherche bibliographie :

Chapitre 1 : Généralités sur quelque espèce des arbres fruits :position systématique, la botanique de plante, la réparation géographique, et sur les maladies phytopathogènes des plantes : présentation certaine maladies cryptogamiques et les maladies bactériennes des certaine arbres fruitiers, les dégâts et les symptômes et les moyenne de lutte contre ces maladies.

La deuxième partie : la partie pratique comprenant deux chapitres :

Chapitre 2 : Matériel& Méthodes d'isolement et teste d'identification des bactéries phytopathogène.

Chapitre 3 : La présentation des résultats et la discussion de notre travail.

Synthèsebibliographique

I-Généralité sur les arbres fruitiers

La filière arboriculture se développe de plus en plus en Algérie à la faveur des nombreux programmes mis en place par les pouvoirs publics. De nombreuses espèces d'arbres fruitiers sont cultivées à travers l'ensemble du territoire national.**(MLLE METELLAH Hafida 2008)**

En Algérie, les cultures fruitières occupent 810 193 ha et sont essentiellement représentées par les espèces à noyaux et à pépins (34.6 %), l'olivier (32.5 %), le palmier (19.1 %), les agrumes (7.8 %), le figuier (6.1 %) **(MADR., 2006).**

Malgré l'importance qu'accorde l'Algérie à l'arboriculture fruitière de par les superficies qui lui sont consacrées et les différentes subventions de l'État, les rendements restent insuffisants et Ia demande non satisfaite. Cet état de fait est lié à un certain nombre de problèmes notamment les contraintes phytosanitaires de diverses origines. **(MLLE METELLAH Hafida 2008)**

I.1. Les arbres fruitiers à pépins et à noyaux :

Les arbres fruitiers à pépins et à noyaux appartiennent tous à la famille des rosacées, ils sont tous largement cultivée en Europe, depuis très longtemps, pour leur fruits consommé frais ou transformer (confiture,gelées, alcool fruit sec au sirop, etc.)

On distingue les fruits à pépin : Pommier (Malus sp.),et poirier (Pyrussp.)et cognassier (Cydoniaoblonga), et les fruits à noyaux ou drupes : prunier,pécher,cerisier, abricotier et amandier(Prunus sp) pour cette dernier espèces c'est la graine qui est consommée. (EPHYTIA .inra.fr 2018)

I .1.1.Généralités sur pommier(*Malus domestica*) :

Le pommier est une espèce fruitière cultivée sur tous les continents du monde .des études paléontologiques n'ont révélées la présence genre Malus à l'ère tertiaire.il serait originaire du Caucase et d'Asie Mineure, par la suite, le pommier domestiqué a été introduit en Europe et en Afrique du Nord par les Romains et les Grecs (inra.fr 2018**GIRAUD et al.2014).**

Au Moyen âge, le pommier est déjà l'arbre fruitier le plus répandue France et en Angleterre, particulièrement en Normandie, ou seront embarques les premier plants destination de l'Acadie et de la Nouvelle –France **(MARTIN,2008).**

I.1.1. 1.Systématique :

Les botanistes ont considéré que le pommier constituait le sous genre *Malus* au sein du genre *Pyrus*, le pommier est actuellement classé dans le genre Malus qui selon **CHEVREAU et MORISOT (1985)** est bien distinct du genre Pyrus. Selon **GUIHENEUF (1998**), le pommier est classé comme suit :

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement :Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Ordre :Rosales

Sous classe:Dialypétales

Famille : Rosacées

Sous Famille : Maloideae

Genre :Malus

Espèse : Malus domistica

: Malus pumila

:Maluscommunis

I.1.I.2.Description morphologique du pommier :

Les pommiers sont hermaphrodites et peuvent mesurer jusqu'à douze mètres d'haute,ils possèdent des rameaux à écorce brune, lisse, à nombreux lenticelles, devenant rugueuses sur le vieux bois et portent des bourgeons qui peuvent être végétatifs ou inflorescences. (Figur.I.1.)

le volume des arbres, ainsi que leur longévité, dépendent à la fois du génotype du greffon et de celui du porte-greffe **(PRATT,1990.**Selon (**DELAHAYE et VIN, 1997),** le pommier peut vivre jusqu'à deux cent cinquante ans.



Figure I.1 : Arbrede pommier(A **: feuille ; B : inflorescence ; C : fruits) (ITAFV**)

I.1.I.3.Importance économique :

***Dans le monde :**

La production de la pomme est la troisième production fruitière en quantité après les agrumes et les bananes avec 76 millions de tonnes (**FAO, 2013) .**

Selon les estimation de **la FAO (2013),** la Chine est devenue le premier pays producteur de pommes

avec environ 37millions de tonnes, viennentensuite l'Union Européenne avec 10,3 millionsde tonne, l'Iran avec 4,1millions de tonnes et la Turquie avec 2,9million de tonnes.

***En Algérie :**

La production de pommes en Algérie est loin d'atteindre celles enregistrées dans les pays développés. Cette faiblesse de production peut être attribuée à plusieurs facteurs dont :

I.I.2Généralités sur poirier*(Pyruscommunis)* :

Les diverses espèces de poirier sont originaire de l'ancien monde au climat tempéré entre le 38eme et le 60eme degré de latitude nord. On les trouve depuis la pointe du Finistère en France jusqu'aux confins de frontièresibiro-chinoise **(SCRIBE, 1999)**

I.I.2.a Systématique :

Le poirier est un arbre fruitier appartenant à la famille des Rosacées, tribu des Pyrées. Son nom de pyrus viendrait de la forme de son fruit comparable à celle d'une flamme (pyromane) et on peut aussi admettre que ce fruit était dédié à PYRRUS, introducteur de cet arbre en Italie **(BRETAUDEAU et FAURE ,1991).** Selon **GUIHENEUF(1998)**, le poirier est classé comme suit

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement :Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Ordre :Rosales

Sous classe:Dialypétales

Famille : Rosacées

Sous Famille **:**Maloideae

Genre: Pyrus

Espèce **:**Pyruscommunis

I.1.2.bDescription morphologique dupoirier : Le poirier franc à un système très pivotant (profondeur 1,20 à 1,80 mètre) selon les sols et celui du cognassier est de type traçant (profondeur 1 à 1,50 mètre) (ITAF, 2010).

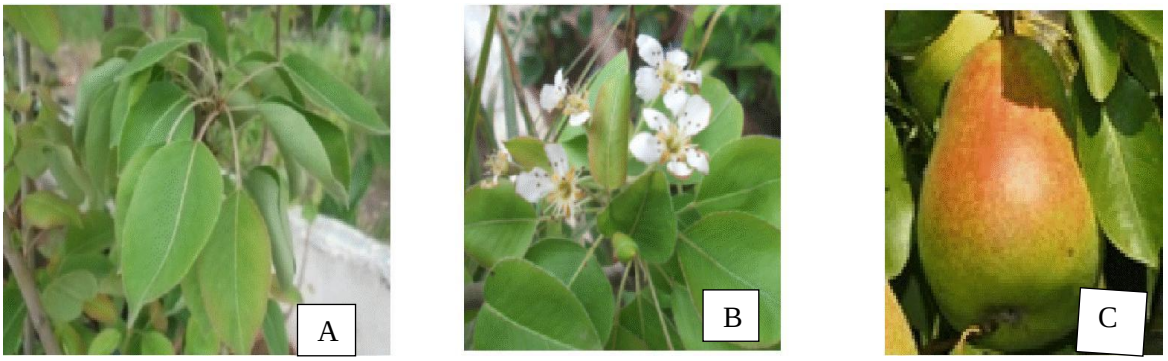
Les feuilles sont alternes, caduques, simples, accompagnées de deux stipules latérales. Chaque feuille est placée à l'aisselle d'une bractée, a sommet étroit.(Figure I.2)

Les fleurs sont petites, hermaphrodites, blanches ou rosés aux &amines rouges, réunies en grappes colymbiformes, elles s'épanouissent d'avril a mai.(GUIHENEUF, 1998).

Le fruit est surmonte d'une dépression dite Veil c'est une drupe a mésocarpe charnu, et

dont l'endocarpe est forme de deux a trois noyaux, séparés par des travées de chair succulente.

Le fruit est pyriforme, parfois globuleux ou cydoniforme. Des cellules pierreuses (cristaux d'oxalate de calcium) peuvent êtreprésentes sous l'épiderme et autour des loges carpellaires (GUIHENEUF, 1998).



FigureI. 2 : Arbre de poirier e A : feuille ; B : inflorescence ; C : fruits(ITAFV)

I.I.2.c Importance de la culture :

***Dans le monde :**

Actuellement, 22.7 millions de tonnes de poires sont produites chaque année, dont 15.2 millions de tonnes par la chine qui est le premier payé producteur mondial, suivi par l'Etats-Unis avec 738000 tonnes et par l'Italie avec 737000 tonnes **(FAO ,2015).**

***Dans l'Algérie :**

La production est en augmentation d'une année à une autre durant la période qui s'étale de 2006 jusqu'à 2015, elle atteint 2553438 qx durant la compagne (2014-2015)(**MADR 2015)**

I.I.3Généralité sur le cerisier (***Prunusavium****) :*

Prunus avium, espèce diploïde **(2n= 16) (Breton, 1992); In:(Soulef, 2014).** Ce groupe est appelé cerisier doux en raison du caractère sucré de ses fruits **(Claverie, 2005)**

Le cerisier sauvage ou merisier, ***Prunus avium***est présent en Europe dès l'époque néolithique, comme l'attestent les découvertes archéologiques **(Claverie 2005).**

La culture du cerisier remonterait au IVe siècle, les premières cultures seraient grecques puis romaines. La cerise aurait été ramenée de Cerasus du Pont à Rome par Lucullus, après sa campagne contre Mithridate **(Webster, 1996).**La culture des cerises a connus un grand souffle en France plus précisément à l'époque de louis XVe, elle est actuellement bien développée dans de nombreux pays. **(Breton, 1972).**

I.-I .3.aSystématique :

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement :Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Ordre :Rosales

Sous classe:Dialypétales

Famille : Rosacées

Sous Famille **:**Prunoideae

Genre **:** Prunus

Espèce **:***Prunus avium*

-Prunus cerasus

I.I.3.bDescription morphologique de cerisier :

Espèce ***Prunus avium L*** renferme toutes les variétés cultivées **de cerises douces *(Guignes et Bigarreaux)***, soit l'essentiel des cerises consommées en frais ainsi que le type sauvage *Prunus aviumsylvestris*ou ***Merisier*** utiliser comme porte greffe **(Lichou et al, 1990).**

Les ***prunus avium***sont des arbres de grande vigueur, à port érigé, pouvant atteindre 15 m de hauteur. En port naturel, sans aucune intervention, l'arbre édifie un tronc vertical portant à des intervalles réguliers des étages de branches formant des verticilles (croissance rythmique).

Les rameaux situés dans les parties distales des branches de structure, sont plus érigés et plus vigoureux en raison de la forte acrotonie de l'espèce. Le bourgeon terminal de chaque rameau joue un rôle primordial dans l'organisation future de la branche : ce bourgeon contrôle et inhibe le fonctionnement des yeux inférieurs **(Claverie, 2005)**.

Les feuillesCaduques, alternes, dentées et stipulées, pendantes déforme ovale, grandes (jusqu'à 15 cm) pubescentes en dessous au moins sur les nervures, avec ou sans glandes nectarifères au niveau du pétiole. Les écailles intérieures des bourgeons sont réfléchies. (Figure I.3)

Les fleurs Blanches, le plus souvent groupées par trois ou quatre encorymbe.la corolle est grande, formée de cinq pétales.il n'y a qu'un style mais de nombreuses étamines. L'ovaire est supère à un seul carpelle renfermant deux ovules à l'état jeune dont un avorte régulièrement

Le fruit est une drupe globuleuse ; petite dans le type sauvage, il peut atteindre 15 grammes dans les variétés cultivées. La forme est variable d'une variété à l'autre, réniforme, cordiforme, plus ou moins aplati ou allongée. L'épiderme est en général lisse et brillant, rouge clair à pourpre ou blanc crème pour les variétés dites blanches. La chair, dont la teneur en eau est variable,

Peut-être plus ou moins importante selon les variétés.

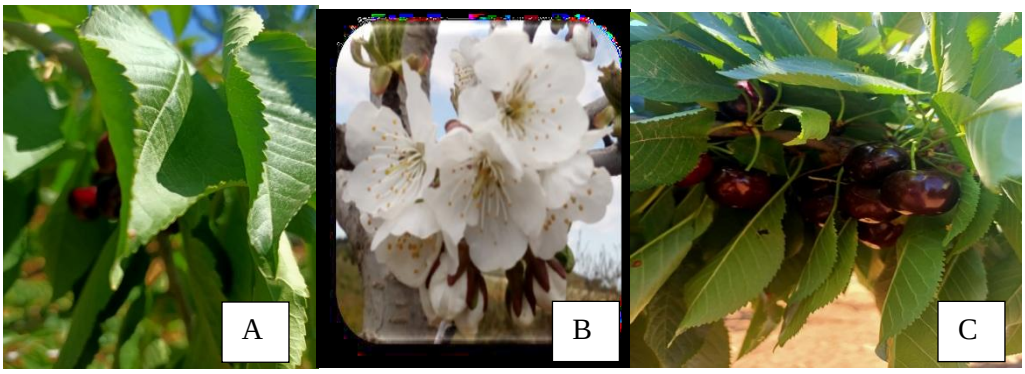


Figure I.3 :Arbre de Cerisier (A : feuille ; B : inflorescence ; C : fruits) (ITAFV)

I.I3.c Importance de la culture :

***Dans le monde :**

Le cerisier possède un important passé culturel consommé depuis plus de 7000ans, il est de nos jours cultivé dans de nombreux pays de zones tempérées avec plus de **370** variétés modernes différentes. La production mondiale de la cerise est d'environ 2 millions de tonnes par an, les bassins privilégiéssont l'Europe avec plus de 50% de la production, l'Asie avec **30%** et l'Amérique du nord avec **15%**. Les plus gros producteurs mondiaux sont la Turquie (~21% de la production mondiale) et les États-Unis (~17% de la production mondiale) **(FAO2008).**

***Dans l'Algérie :**

La culture de cerisier a connu une régression la précédente décennie. La superficie de vergers de cerisier perd du terrain à cause de plusieurs contraintes. Celles d'ordre climatique, où les disponibilités en froid accusent une tendance nette à la diminution. La réduction des ressources en eau, liée à la sécheresse à pousser certains agriculteurs à adopter d'autres cultures alternatives.

Sa culture n'a pas connu une grande progression après l'an **2000** car elle est confrontée aux contraintes**(AMMAD** fatiha, **BERKANE** Ibtissem**2019)**

I.I.4 Généralité sur Abricotier (*Prunusarmeniaca*):

La culture de l'abricotier s'est développée autour du bassin méditerranéen et en Asie centrale. Aujourd'hui encore, c'est dans ce périmètre que se situent les principaux pays producteurs. Nous trouvons ailleurs quelques bassins secondaires, dont les plus importants sont les USA, la Chine et l'Afrique du Sud **(LICHOU et *al.*, 1998)**

L'abricotier, de son nom latin Prunus armeniaca appartient au genre Prunus et à la famille des Rosaceae. Cette famille est largement représentée dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord, et inclut des plantes herbacées vivaces, des arbustes et des arbres. Elle est la 19 ème plus grande famille de plantes et est composée d'environ 3100 espèces (Judd et al., 1999). Son aspect économique est très

important dans le monde. En effet, la famille des Rosaceae est composée de nombreux arbres à fruits comme l'abricotier, le poirier, le pommier, le cerisier mais aussi de nombreuses espèces ornementales (site : www.biologievegetale.be). En 2011, la production mondiale de cette famille s'élevait à 140 millions de tonnes de fruits.

I.I.4.a Systématique :

Règne..... *: Plantae*

Sous-règne..... :*Tracheobionta*

Division ..... :*Magnoliophyta*

Classe ..... :.*Magnoliopsida*

Sous-classe..... :..*Rosidae*

Ordre..... :.*Rosales*

Famille..... :.*Rosaceae*

Sous-famille..... :*Amygdaloideae.*

Genre..... :*Prunus*

Espèces..... :*Prunusarmeniaca*

I.I.4.b morphologies de l'Abricotier:

L'abricotier est un arbre qui peut, selon les variétés, être auto fertile ou auto stérile. Dans le deuxième cas, les arbres doivent se situer à proximité d'arbres pollinisateurs compatibles et se développent également au contact d'insectes pollinisateurs (abeilles, papillons, …) (site : www.abricotsdenosrégions.com).

Ces arbres peuvent atteindre 3 à 6 mètres de hauteur et sont taillés en gobelet ou en palmette. La floraison apparaît début mars et laisse entrevoir des fleurs blanches à roses sur les branches, avant l'apparition des feuilles (site :www.tela-botanica.org).

Le fruit se développe progressivement avant d'arriver à maturation en été. L'abricotier est toujours cultivé sur un porte-greffe, en règle générale un prunier, plus résistant que l'abricotier d'un point de vue agronomique. Les variétés Franc pêcher ou Montclar, régulièrement utilisées dans la région PACA donnent une grande vigueur à l'abricotier (Michel Gautier, 200



FigureI.4 : Arbred'Abricotier(A : feuille ; B : inflorescence ; C : fruits) (Source : ITAFV)

I.I.4.C Importance de la culture :

***Dans le monde :**

La production mondiale d'abricots est passée de 1 987 417 tonnes en 1984 à 2 782 589 tonnes en 2004 et 2 821 223 tonnes en 2005 **(F.A.O., 2005)**, elle se développe à un rythme modéré et a augmenté de 29,6 % en 20 ans (1984/2005), soit, en moyenne 1,4% par an.

LICHOU et AUDUBERT (1989) signalent que cette espèce, avec une aire de culture assez limitée et un certain retard technique, reste d'importance modeste par rapport aux grands fruits des régions tempérées.

L'abricot est classé 20ème fruit cultivé en terme de volume **(GRIMPLET, 2004)**, la pomme lui est 22 fois supérieure, la poire 7 fois, la pêche 5 fois et la prune 3 fois **(F.A.O., 2005)**.

La production est concentrée dans les zones à climat tempéré plutôt continentales et chaudes. Le pourtour du bassin méditerranéen est prédominant où près de 80% de la production mondiale (moyenne de 12 ans : 1994/2005) proviennent d'Europe du Sud, du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord.

La Turquie est le premier pays producteur d'abricots, elle fournit près de 13% de la production mondiale, alors que l'Iran et l'Italie occupent la deuxième et la troisième place mondiale avec des tonnages représentant respectivement 10 et 8,5% **(F.A.O., 2005)**.

En Afrique, l'Algérie occupe la première place avec 25% de la production africaine, la deuxième et la troisième place reviennent au Maroc et à l'Afrique du Sud avec des tonnages représentant respectivement 21,5% et 20,8% de la production africaine **(F.A.O., 2005)**.

La faible capacité de conservation de l'abricot a des incidences économiques importantes, du fait de la limitation de sa commercialisation aux régions proches et durant une période relativement courte. Ainsi, la quasi-totalité des échanges sur le marché de l'abricot se situe dans les pays méditerranéens, et les exportations sont extrêmement limitées **(GRIMPLET, 2004)**.

*** Dans l'Algérie :**

L'Algérie, avec une production, en 2005 de 100 000 tonnes, qui correspond à 3,5% de la production mondiale, occupe la huitième place mondiale. Malgré cette situation qui paraît favorable, la production algérienne d'abricots demeure très faible et encore loin d'atteindre celle enregistrée dans certains pays du monde.

l'évolution de la culture de l'abricotier en Algérie de 1984 à 2005 où l'on note une certaine fluctuation des superficies occupées par cette espèce.

Depuis 1992 à 2000, nous remarquons une légère stabilité des superficies réservées à cette culture.

Après l'an 2000, la culture d'abricotier a connu une extension remarquable où la superficie est passée de 13 390 ha à 40 000 ha en 2005, soit une augmentation de 66%, ce qui correspond à une augmentation annuelle de 13,3%.

Nous signalons que la période 2000/2005 est marquée par la mise en place du programme national de développement agricole (PNDA) qui a pour objectif de promouvoir l'agriculture algérienne.

C'est grâce à ce programme que les superficies destinées, non seulement à l'abricotier, mais à l'arboriculture fruitière en générale ont augmenté.

La production nationale d'abricots se caractérise par une fluctuation d'une année à une autre. Celle-ci oscille moyennement entre 35 000 et 70 000 tonnes par an.

Depuis l'avènement du PNDA la production est passée de 67 000 tonnes en 2001 à 100 000 tonnes en 2005, ce qui correspond à une augmentation de 33%.(FAO)

Chapitre II :

II. les principaux maladies et ravageurs des arbres fruitiers

II. 1. Généralité :

Les arbres en général, et les fruitiers en particulier, sont la cible de prédilection de beaucoup de des maladies, favorisées la plupart du temps par la chaleur, l'humidité et aussi le manque entretien .maladies virales,bactérriennes, ou due à des champignons ,toute exigent un traitement, et le meilleur reste la prévention **.(K.Akerma 2011)**

Les ravageurs peuvent engendrer des dégâts très important sur les fruits et sur les arbres .leur nuisance peut aller jusqu'à entrainer directement ou indirectement la mort de l'arbre.(K.Akerma 2011) En AIgérie, IesprobIèmes phytosanitaires des arbres fruitiers ont déjà fait I'objet de pIusieurs études, et notamment Ies viroses. En effet, BeIhadj en 1990 identifie Ie Prunus necroticringspot virus (PNRSV) sur pêcher et abricotier au centre et à I'est du pays. BoussaIem (1992), au niveau de Ia région centre, met en évidence sur pêcher et abricotier IePIumPox Virus (PPV), Ie Prune Dwarf Virus (PDV), et IeAppIeChIoroticLeaf Spot Virus (ACLSV). En 2003, I'équipe de I'ITAF, dans une enquête réaIisée à travers Ies régions centre, est et ouest du pays détecte Ie PNRSV et Ie PDV sur pêcher et ACLSV sur abricotier (Aouan., 2003)in

.

L'inquiétude envers les maladies phytopathogènes devient de plus en plus grave du fait de l'extension des cultures intensives (Seitz et al., 1982; Alderman et al., 1996). Les pertes économiques sont énormes. D'après la F.A.O. (1999) les maladies phytopathogènes réduisent de 12 à 14% la production agricole mondiale(**LAouar -2013).**

II-2.1les principaux maladies et ravageurs de Pommier:

Tableau N°=01 les principaux ravageurs de pommier Malus communis(HOHN et al ,2011)

Nom commun	**Nom scientifique**	**Symptômes (HOHN et al ,2011)**
Carpocapse	**Cydiapommonella**	Formation des galeries en spirales sous l'épiderme et consommation de la zone autour des pépins des galeries sont encombrées d'excréments.(A)
La cécidomyie des feuilles	**Dasyneura mali Kieffer**	Déformation et enroulement des jeunes feuilles qui se colorent en rouge puis en noire(B)

Le puceron lanigère	**Eriosomalanigerum Hausman**	Revêtement floconneux blanc engendrent des tumeurs chancreuses sur les rameaux, les branches et parfois les racines.
Cochenilles	**Lepidosaphes**	Encroutement des branches et dépérissement des rameaux sous l'action des piqueurs des insectes.(C)

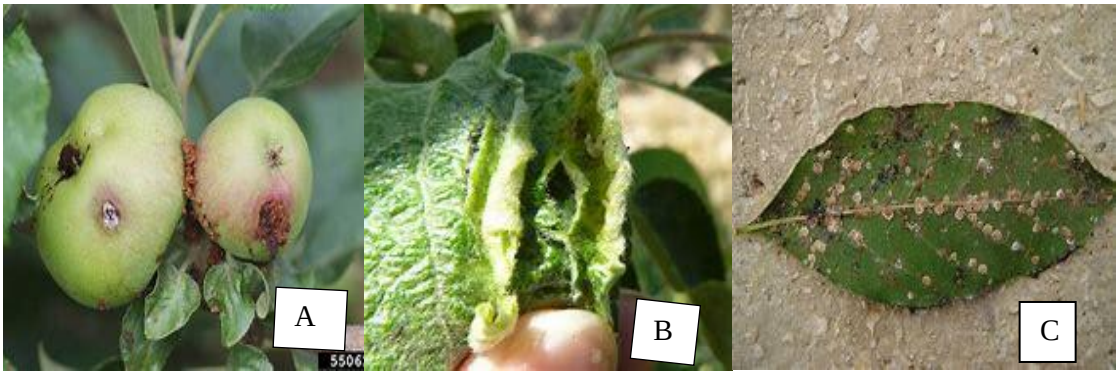
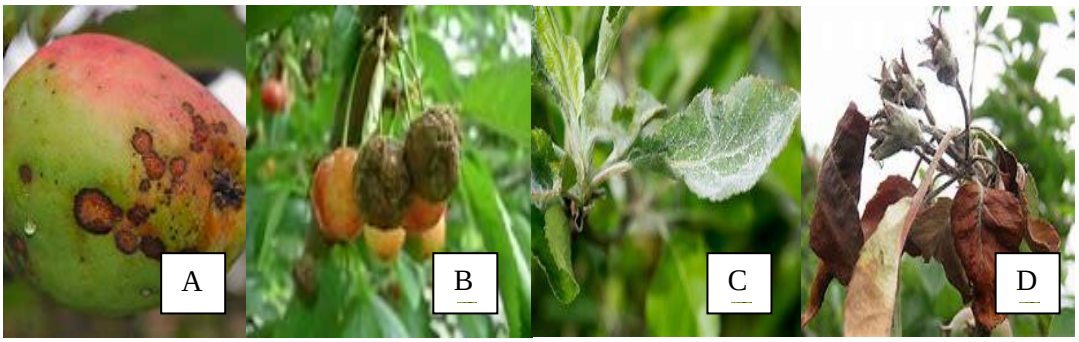


Figure II.1 : A : Carpocapse ; B : Puceron ; C : Cochenilles (ITAFV)

Tableau N°=02 les principaux maladies de pommier Malus .communis(HOHN et al ,2011)

Nom commun	Nom scientifique	Symptômes **(HOHN et al ,2011)**
Tavelure	**Venturia inaequalis**	Taches translucides sur feuilles et fruits puis deviennent olivetre sur la face supérieur.les feuilles se déforment et prennent un aspect velouté (A)
Moniliose	**Monilia laxa et Monilia fructigena**	Desséchement des bouquets floraux et des rameaux .Brunissement et momification des fruits, selon le champignon ;ils sont recouverts de sporulation circulaires bruatres ou grises(B)
Oïdium	**Podosphaeraleucotricha**	Les tiges et les feuilles des pousses atteintes se recouvrent d'un feutrage mycélien gris blanchâtre(C)
Feu	**Erwiniaamylovora**	Nécrose et noircissement des organes

bactérien		atteints :fleurs, bouquet floraux , fruits ,pousse, branches il restent fixé sur l'arbre(D).



FigureII.2 : A Tavelure ; B : Moniliose ;C :Oïdium(ITAFV)**D :Feubactérien (**source originale)

II-2.2 POIRIER :

Tableau N°=03les principales ravageurs de poirier Pyruscommunis (HOHN et al ,2011)

Nom commun	**Nom scientifique**	**Symptômes (HOHN et al ,2011)**
Cèphe	**Janus compressus**	Blessures longitudinales disposées en spirale, les jeunes feuilles se recroquevillent et noircissent.
La cécidomyie des feuilles	**Dasyneurapyri**	Enroulement et dessèchement des feuilles. (A) **(Source : reussir.fr)**
Psylle commun	**Psyllapiri**	Affaiblement de l'arbre, sécrétion du miellat et développement des fumagines (B) (Source : Gamm vert)
Pou de san José	**Diaspidiotusperniciosus**	Dépérissement progressif des branches et de l'arbre. Les piqures sur fruits sont auréolées de rouge violacé sur l'épiderme. (C)(Source : perfert.dz)

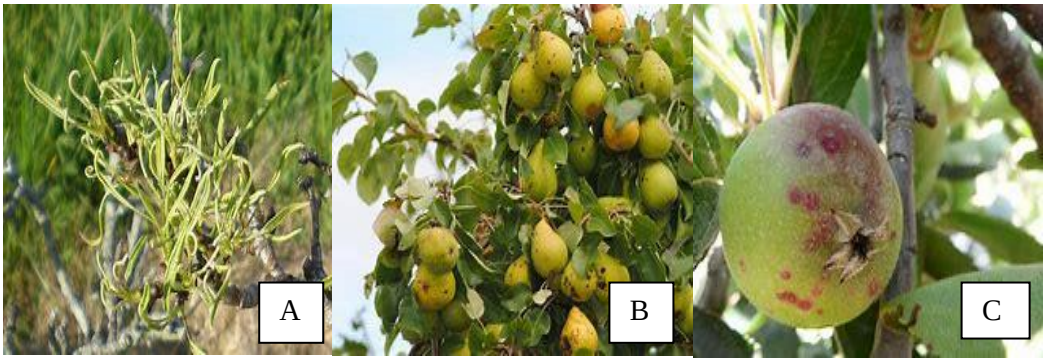


Figure II.3 : A : Cécidomyie ; B : Psylle ; C : Pou de sanjosé

Tableau N°=04- les principales maladies de poirier Pyrus.communis (HOHN et al ,2011)

Nom commun	**Nom scientifique**	**Symptômes (HOHN et al ,2011)**
Tavelure	**Venturia pirina**	Taches brunes olivâtre d'aspect velouté se ,développant surtout à la face inférieure des limbes des feuilles et brunissement des organes floraux qui provoque la chutte des fleurs(A) (Source :agro :basf.com)
Moniliose	**Monilia fructigena**	Pourriture de fruits en portant des coussinets beiges disposés parfois en cercles concentriques Les fortes attaques entrainent la formation de chancre avec sécrétion de gomme(B) **Source : fairesonjardin.fr)**
Bactériose	**Pseudomonas syringa Pseudomonas syringae**	Les tiges et les feuilles des pousses atteintes se recouvrent d'un feutrage mycélien gris blanchâtre (C) **(Source : cliniquedesplantes.fr)**
Feu bactérien	**Erwiniaamylovora**	Noircissement et dessèchement sur place des bouquet floraux, ou des pousse tendres , les feuilles des parties atteints semblent brulées par le feu. A la base des parties nécrosées (D) **(Source : le dauphine libéré 2015)**

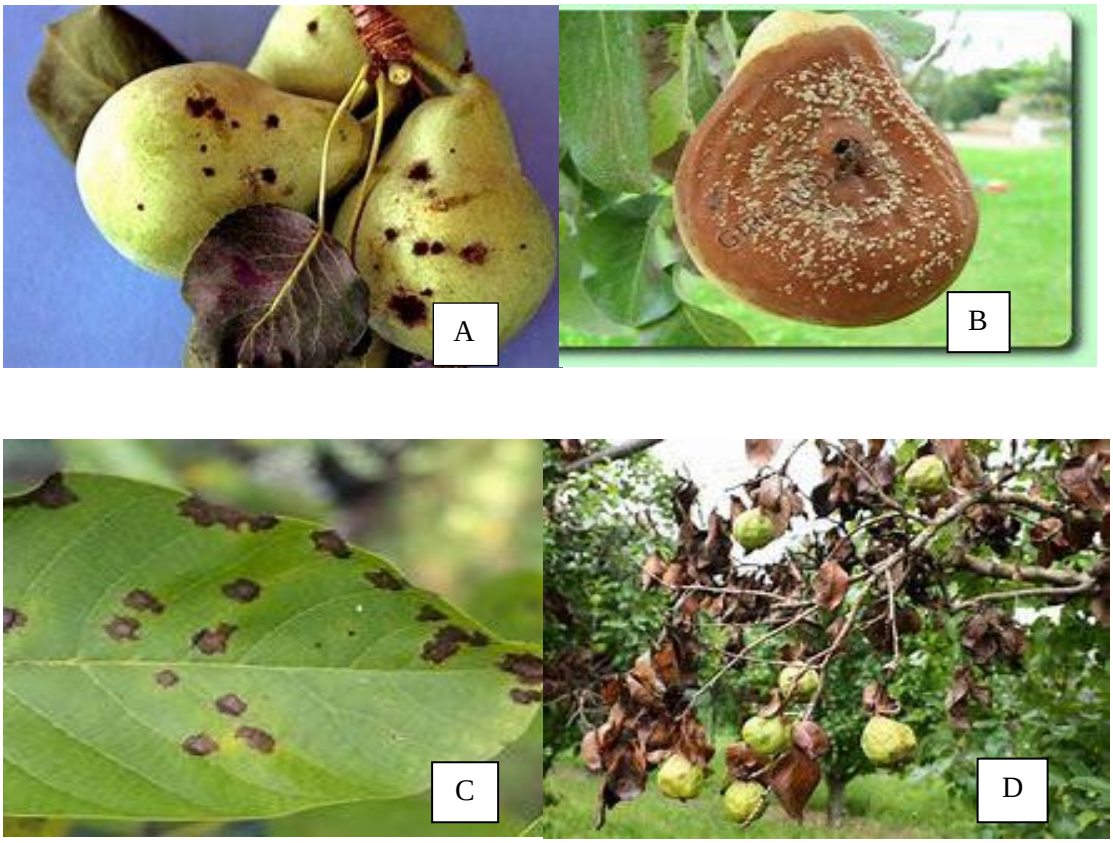


Figure II.4 : A : Tavelure, B : Moniliose ; C : Bactériose D : Feubactérien

II.2.3 .CERISIER :

Tableau N°=05les principaux ravageurs de Cerisier *Prunus avium*

Nom commun	**Nom scientifique**	**Symptômes**
Capnode	**Capnodicapnodis**	les larves sectionnent les vaisseaux conducteurs de sève, rendant l'alimentation de l'arbre difficile etpouvant entrainer la mort du sujet. -Les arbres attaques présentent un feuillage anormal, d'aspect chlorotique.(A) **(Source : www.galerie-insecte.org)**
Puceron noir	***Myzuscerasi*)**	-la déformation etl'enroulement des feuilles et des jeunes rameaux, piu un blocagede la pousse.(B) (Source : **AMMADf**fatiha, **BERKANE** Ibtissem**2019)**

Mouche de cerisier	***Rhagoletiscerasi*.**	-un tout petit trou est visible sur la cerise, puis un pourrissement se développe autour(INPV)(C) (**Source** : **promessedefleurs.com)**

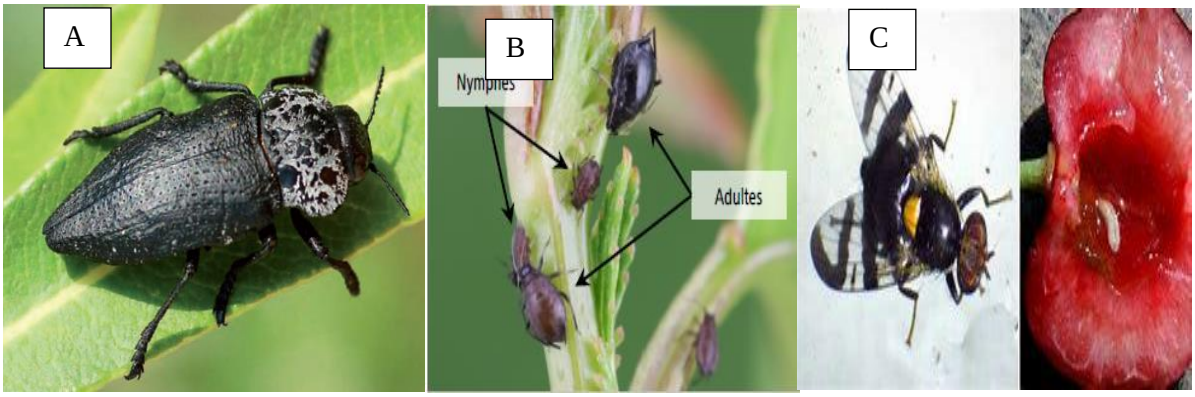


Figure II.4 : A : Capnode ; B : Puceron noire ; C : Cératite .

Tableau N°=05les principauxmaladies de Cerisier *Prunus avium*

Nom commun	**Nom scientifique**	**Symptômes**
Coryneum	**Stigminacarpophila**	-L'apparition de taches nettement délimitées de teinte brun-rouge. Les tissus attaqués meurent. la feuille apparaît criblée de trous. Sur le fruit de nombreuses taches brunâtres, liégeuses et, dans la cerise, la chair peut se dessécher jusqu'au noyau (A)**(Source :ITAF 2021)**
Moniliose	***Monilia laxa et M. fructicola.***	Infection en cours de végétation : momification des fruits. Des taches brunes sur le fruit plus coussinets blancs grisâtres ou beiges, en cercles concentriques. - Le fruit pourrit et tombe. -Formation de chancres à la base des rameaux morts. - l'écoulement de gomme (B) (Source : **AMMADf**fatiha, **BERKANE** Ibtissem**2019**)
Le chancre	***Pseudomonas syringae***	-La présence des chancres et de gommose sur les tiges et sur le tronc.

bactérien	***P. mors-prunorum*et *P. viridiflava***	-brûlure des fleurs et des tiges, mort des bourgeons ou taches sur les feuilles et sur les fruits.(C) **(Source : au jardin.inf)**



Figure I.4 : A : Coryneum, B : Moniliose (ITAFV) C : Chancre bactérien

II.2.4.ABRICOTIER:

T**ableau N°=07 les principaux ravageurs d'Abricotier** *Prunus armeniaca*

Nom commun	**Nom scientifique**	**Symptômes**
La Capnode	**(Capnodistene brionis L.)**	Les dégâts les plus graves sont causés par les larves de ce ravageur qui creusent des galeries sinueuses dans les racines et au collet de l'arbre de l'abricotier, ce qui entraine progressivement la mort de l'arbre (BRETAUDEAU, 1979).(A) **Source :Lepetitmondedepierrou--Eklablog**
La Mouche des fruits :	**Ceratitiscapitata**	Au niveau du point de pénétration de l'oviscapte, la chaire s'agrandit rapidement prenant une teinte brune, la chair du fruit se ramollit et mature rapidement causant sa chute (LICHOU et AUDUBERT, 1989)(B)

La Cochenille	**Lepidosaphesulmi**	elle peut provoquer l'encroutement total des rameaux (LICHOU et AUDUBERT, 1989). Les cochenilles bien protégées sous leurs boucliers, sucent la sève des jeunes rameaux et leur grand nombre finit par les encrouter, ce qui les asphyxie (TONOLLI et GALLOUIN, 2013)(C) **source :amaroc-agro.com**



Figure II.5 : A : Capnode ; B : Cératite ; C : Cochenille .

Tableau N°=08 les principaux ravageurs d'Abricotier *Prunus armeniaca*

Nom commun	**Nom scientifique**	**Symptômes**
L'Oïdium	**Podosphaeratridactyla**	C'est une maladie cryptogamique qui prend de l'extension et occasionne des dégâts sur les jeunes pousses, les bourgeons et les feuilles. Elle se manifeste par la présence d'une poussière blanche-grisâtre provoquant la brunissement et la chute des parties attaquées (**BOURGUIBA H. 2012**). (A) **Source :cliniquedesplantes.fr**

LA Verticilliose	**Verticilliumdabliae,**	Verticilliose est une maladie vasculaire causée par un champignon du sol qui provoque le flétrissement soudain des feuilles (LICHOU, 2001).(B) **Source :cliniquedesplantes.fr**
La Sharka	**plumpox virus**	C'est une maladie à virus incurable, transmise par les pucerons. Elle se traduit par des taches ou des anneaux clairs sur les feuilles et les fruits ; la prophylaxie passe par des traitements anti pucerons (TONOLLI et GALLOUIN, 2013)(C) **Source : cliniquedesplantes.fr**



Figure II.6:A :Oidium; B : Verticiliose ; C : la charka (ITAFV)

II.5.Les principalesmaladies bactériennes et méthodes de lutte :

II.5.1 Les principales maladies bactériennes :

II.5.1.1Le chancre bactérien (bactériose) :

Le chancre bactérien ou bactériose est une maladie infectieuse causée par Pseudomonas syringae (une bactérie du genre Pseudomonas). La bactériose de l'abricotier est une maladie en recrudescence, qui peut provoquer, certaines années, de fortes mortalitésd'arbres dans les vergers jeunes. C'est également une maladie endémique pouvant provoquerdes mortalités récurrentes de charpentières ou d'arbres entiers au fil des années dans des vergersplus âgés. Elle constitue un réel frein à la culture de l'abricotier dans certaines régions exposéesà la maladie (plateau ardéchois, Baronnies dans la Drôme, grès et sols argileux de la moyenne vallée du Rhône)

Pseudomonas syringae sont des bactéries aérobies strictes qui incluent plusieurs espèces

phytopathogènes. Leur petite taille, environ 1 µm, facilite leur entrée par des
Ouvertures naturelles, comme les stomates (Gaignard et Luisetti, 1993).

Plus de 80% des abricotiersdans les vergers en Turquie étaient touchés par cette maladie. L'incidence de cette maladie est très peu répertoriée en France. Cependant, Kotan et Sahin, 2002, ont reporté
La bactériose affecte d'autres cultures fruitières [par exemple : l'actinidia dans plusieurs pays européens et en Nouvelle Zélande (Reglinskyetal., 2014), le cerisier en Serbie (Gavrilović etal., 2012)] et peut conduire à des pertes économiques importantes (Parisi et al.,2015).

La bactériose de l'abricotier peut causer des dégâts importants, pouvant entraîner la mort des arbres. Dans certains cas, on observe des dégâts sur feuilles ou sur fruits, associés ou non aux attaques caractéristiques sur rameaux et charpentières (Gaignard et Luisetti, 1993)..

Au printemps, au moment du débourrement, les bactéries reprennent leur activité et se multiplient. Si les conditions climatiques sont favorables, les premières infections débutent sur feuilles dans les 3 semaines qui suivent la chute des pétales, puis se poursuivent sur fruits.
La bactérie pénètre dans les organes jeunes par les stomates puis progresse dans les tissus. Les infections secondaires ont lieu durant toute la saison végétative .La bactérie est présente à l'intérieur du végétal contaminé mais aussi en surface.

II.5.1.1.1.Description de la bactérie

*P. syringae*est un bacille à Gram négatif, mobile grâce à des flagelles, dépourvu de spores et de capsules, aérobie strict, qui ne possède pas d'activité oxydase et dont les colonies fluorescent sous UV en milieu carencé en fer.

Pseudomonas Syringae est une bactérie en forme de bâtonnet appartenant au genre Pseudomonas. Elle est à Gram négatif *(propriétés de la membrane*) et aérobie *(Elle ne peut vivre qu'en présence d'oxygène.*), elle possède un flagelle polaire pour se déplacer. Elle vit dans les sols, sur les plantes et dans l'atmosphère. C'est un micro-organisme pathogène des plantes : en fait, elle attaque les arbres, elle endommage leur épithélium, et rend les nutriments des tissus de la plante disponibles aux parasites. (Tanker Enemy 2010)

II.5.1.1.2.Position systématique :Van Hall, 1904

Rène :……Bacteria
Embranchement :……..Proteobacteria
Classe :……..Gammaproteobacteria

Ordre :…… *Pseudomonadales*

Famille :…… *Pseudomonadaceae*

Genre :……..*Pseudomonas*

Nom binomial :…….*Pseudomonas syringae*

II.5.1.1.3.Cycle de chancre bacterienne : *P. syringae*est avant tout une bactérie épiphyte capable de coloniser les feuilles en formant des biofilms sans infecter la plante. Ces biofilms contribuent à leur survie en réponse à divers stress environnementaux (Morris & Monier, 2003). Toutefois, elle peut pénétrer l'intérieur de la plante pourdevenir pathogène soit par les stomates, ouvertures naturelles des feuilles permettant les échangesgazeux indispensables à la photosynthèse, soit par des plaies ou des fissures dans les écorces. C'est donc aussi une bactérie phytopathogène. Elle est très étudiée de par le monde car son impactéconomique est important. Elle provoque des maladies sur les cultures maraîchères, fruitières et lesgrandes cultures dans tous les pays sous climat tempéré lors des saisons fraîches et humides.

En France par exemple entre 1997 et 2004 les régions centres, ouest et sud-ouest productrices de melon (40% de la production Française) ont été touchées par une épidémie due à *P. syringae*(Fig. 1), la Bactériose du Melon (Morris *et al.* 2000) qui a sévèrement compromis les récoltes . Cette ma ladie peut apparaître dans toutes les zones françaises de production de melon lorsque les conditions sont

favorables (Mention *et al.* 2004). Actuellement une épidémie de *P. syringae*sur kiwi est en cours d'extension et commence à toucher significativement les vergers français.

II.5.1.1.4 Les Symptômes:

Le chancre provient d'une bactérie qui touche le cerisier, le pêcher, l'abricotier, le prunier à fleurs, le pommier, le poirier, etc. Dans les creux de l'écorce de l'arbre (tronc, branches ou rameaux) apparaissent un ou plusieurs ulcères (chancres). Ceux-ci se présentent sous la forme d'une gomme visqueuse, épaisse, blanc jaunâtre.(Figure II.8 A)

Les feuilles et bouquets floraux à proximité de l'infection sèchent. Ensuite, lorsque le chancre s'élargit et se creuse, toute la partie supérieure de la branche se dessèche également.

Cette maladie se manifeste souvent suite à une blessure de l'écorce, à une plaie de taille, à une cassure ou autre.. (Figure II.8 A)

Les bactéries sont actives au printemps et en automne, par temps humide, mais inactives en été, (Manon Peyré ,2017)



(Source :alamyimage.fr)(Source :debroussaillez.fr)

Figure II.8Symptômes de chancre bactérien (*Pseudomonas syringae*)

II.5.2.1.Maladie des taches bactériennes desarbres fruitiers à noyau :

La bactérie Xanthomonasarboricolapv.pruni (XAP) est responsable de la maladie des taches bactériennes qui touche leverger de Prunus français et mondial.

En France, elle est détectée pour la première fois en 1995 dans le Gard mais les premiers dégâts sérieux sont observésen 1999 et 2000,.

En 2012, de nouvelles parcellelestouchées sont signalées : la maladie progresse dans l'espace. De graves dégâts avecpertes économiques sont occasionnés sur pêche sur ces secteurs mais aussi sur prunes japonaises dans le Sud-ouest.

Cette bactérie est un organisme nuisible dequarantaine (Jean- Loup NOTHEREM;et al ; 2005)

II.5.2.2.Description de la bactérie :*Xanthomonasarboricolapv. pruni* a pour hôtes divers *Prunus*, dont l'abricotier. Elle est responsable de la **maladie des taches bactériennes**. Cette bactérie pénètre dans les tissus de l'arbre par plusieurs biais : les plaies infligées (taille, gel, piqûres d'insectes), les plaies naturelles (plaies pétiolaires à la chute des feuilles, bourgeons), les ouvertures naturelles (stomates des feuilles, lenticelles). Une fois dans les tissus, elle circule dans tout l'abricotier.

la bactérie *Xanthomonas* est un "organisme nuisible de quarantaine". l'annexe II de la Directive 2000/29/CE.

Les plantes du genre prunus sont très sensibles à ces bactéries. Ainsi les pruniers, surtout les espèces japonaises, les abricotiers et les pêchers sont fréquemment affectés par les xanthomonas et les cerisiers, les amandiers et les merisiers. Au total, on dénombre plus de 120 espèces monocotylédones et 268 espèces dicotylédones pouvant être attaquées par les xanthomonas. (Marcel Grum).

II.5.2.3.Position systématique : (Lucia Civetta,2012)

Rène :……Bacteria

Embranchement :……..Proteobacteria

Classe :……..Gammaproteobacteria

Ordre :…… *Xanthomonadales*

Famille :…….*Xanthomonadaceae*

Genre :……..*Xanthomonas*

Nom binomial :…….*Xanthomonasarboricola*

II.5.2.2.4.: Cycle de tache bactérienne(*Xanthomonasarboricola)Lucia Civetta,2012*

Elle hiverne dans les bourgeons, possiblement dans les feuilles au sol, dans les cicatrices pétiolaires (formées à la chute des feuilles) dans les pousses de l'année précédente. Au printemps, des chancres se forment qui libèrent des bactéries, celles-ci seront **dispersées par le vent et la pluie** (ainsi que la rosée ou le brouillard) sur le feuillage à proximité. Elles se déposent sur de jeunes feuilles, qui, une fois infectées, seront une source d'infection secondaire.

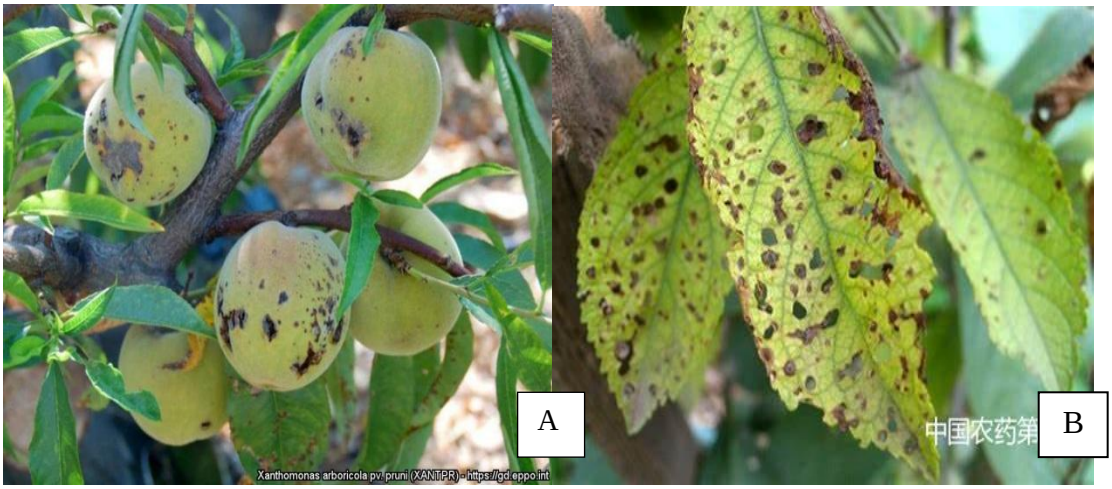
Le développement des *Xanthomonas* est **favorisé par une température tiède** (19°) et un temps pluvieux sans fortes pluies. En été, la multiplication ralentit d'autant plus qu'il fait chaud. La période la plus sensible se situe au cours du mois et demi suivant la floraison(voir Annexe)

II.5.2.5.Symptômes de *Xanthomonasarboricola* sur abricotier :

Lorsqu'une de ces bactéries attaquent les plantes sensibles, les dégâts sont visibles au niveau des rameaux, des fruits et des feuilles(B). On remarque des taches grises anguleuses et imbibées d'eau tout au long de la nervure centrale ainsi qu'à l'extrémité et au pourtour de la feuille(A)

Un jaunissement peut survenir sur le limbe et cela peut aboutir à une chute prématurée des feuilles. Les rameaux d'un an sont envahis par des chancres qui se forment pendant le printemps.

Ces chancres représentent un point de départ pour une infection primaire des nouvelles feuilles en croissance et des fruits. Après la chute des pétales, des lésions légères, brunes et mouillées se signalent sur les fruits. Celles-ci donnent l'impression d'avoir été causées par des insectes. Il en sort beaucoup de gomme quand le temps est humide.(Laurent PAGE et Marcel Grume2014).



(Source : gd.eppo.int) (source :nongyao,2018)

Figure II.10Symptômes de Xanthomonasarboricola

II.5.3.maladie de Feu bactérien (*Erwiniaamylovora* **):**

Le feu bactérien appelé brulure bactérienne est une maladie provoquée par une bactérie phytopathogèneErwiniaamylovora.Elle s'attaque à une gamme assez large de plantes hôtes de la famille des rosacées à pépins, dont toutes les espèces de la sous famille des Maloidée et Pomoidéecomprenant le pommier et le poirier,avec différentes sévérités de symptômes (MOMOL et ALDWINCKLE , 2000).

c'est l'une des plus dangereuses maladies, étant donné les risque considérable qu'elle présente ,elle est capable dans les cas extrêmes de toucher l'arbre de façon mortelle .

le feu bactérien a été décrit pour la premier fois au 18 eme siècle en Amérique du nord(1778)

le feu bactérien est pervenu en Afrique du nord et en Europe par l'intermédiaire du matériel végétal contaminé (SAOUD et MNIAI,2013)

Erwinia est considérée comme un parasite de quarantaine pour les pays de la communauté Européenne (BRUN,2013).

Cette maladie a ravagé entre 5000 et 6000 hectares sur un total de 8400 hectares de terrains consacrés à la culture du poirier au maroc, soit 50 à 70% en mois de Mai 2013(SAOUD et MNIAI,2013)

La première identification de la bactérie a été faite sur poirier (variété Santa maria) au niveau de la commune de Koléa(INPV ,2011).

II.5.3.1.Description de la bactéries :

*Erwiniaamylovora*est une bactérie à Gram négatif de la famille des Enterobacteriaceae. Elle est l'agente causale du feu bactérien. C'est une bactérie saprophyte, aéro-anaérobie facultative et mobile grâce à des flagelles péritriches. Elle possède un chromosome circulaire mesurant 3,8 Mbase ainsi qu'un plasmide de 28 Kbase (Smits*et al*., 2010).

II.5.3.2.Position systématique :

D'après BURRILL (1882) ,WINSLOW et al .(1920) in BAILLY et a.(1998),l'agent causal du feu bactérien est classé comme suit:

Rène :……Bacteria

Embranchement :……..Proteobacteria

Classe :……..Gammaproteobacteria

Ordre :…… Enterobacteriales

Famille :…… Enterobacteriaeae

Genre :……..Erwinia

Nom binomial :…….Erwiniaamylovora

II.5.3.3.Cycle biologique et symptômes du feu bactérien :

A l'approche de l'hiver, la nécrose provoquée par le feu bactérien cesse de progresser et des chancres se forment sur les branches, les charpentières et le tronc (BENNAI et HAMADACHE2012)Labactérie se conserve pendant l'hiver dans les chancres souvent issus des contaminations tardives et difficiles à repérer (SILVESTRILet al)

Au printemps, l'agent pathogène se multiplie lorsque les conditions climatiques sont favorables (températures entre 21 et 30°C et humidité dépassant les 70%)(INPV,2012)

Ces bactéries issues de la multiplication s'écoulent des tissus infectés sous forme de gouttelettes d'exsudat de couleur blanchâtre à rouge.

La pénétration de cette bactéries (pénétration primaire) se fait soit lors de la floraison ou à la chute des pétales (voies naturelles)(GIRAUD et al.,1996)

Après l'infection, les premiers symptômes sur fleurs apparaissent deux à trois semaines plus tard et deux à six semaines sur jeunes pousses.(voir Annexe)



Figure II.12 : Symptômes de feu bactérien sur poirier (source :Romaindelatte ,2019)

II.6.La lutte contre les bactéries :

La prophylaxie ou comment réduire le risque d'infection en adaptant ses pratiques culturales

Les pratiques culturales peuvent jouer un rôle important dans la prévention des infections bactériennes.

https://www.bio-enligne.com/lutte-biologique/184-bacteries-epidemiologie.html

II.6.1Lutte preventive

- Éviter l'excès d'humidité,
    - drainage,
    - contrôle de l'irrigation ;
- Éliminer des plantes malades, les débris
- Éviter d'endommager les tissus végétaux
- Pratiquer la rotation culturale
- Désinfecter le matériel
    - hypochlorite de Na/Ca, détergents, formol,
- Désinfecter le sol par traitement vapeur – solarisation

II.6.2.La lutte variétaleoul'amélioration génétique des plantes : une voie privilégiée Sélectionner des variétés de plantes capables de résister aux bactéries est le moyen le plus efficace de lutte.

Pour cela, différentes techniques peuvent être utilisées, tels que des croisements intraspécifiques (une souche possédant un caractère de résistance sera employée comme parente) ou interspécifiques, l'induction de mutation chez les plantes, le génie génétique,etc.

II.6.3La lutte biologique, un moyen peu utilisé contre les bactéries

Dans le cas des bactéries phytopathogènes, la lutte biologique consiste à contrôler ces dernières via l'utilisation d'agents de lutte biologique (appelés antagonistes), micro-organismes (bactéries, champignons), virus ou dérivés. Mais cette technique, complexe et longue à mettre en place pour les bactéries, est peu utilisée. L'organisation internationale de lutte biologique définit cette pratique comme étant l'utilisation d'organismes vivants pour prévenir ou réduire les dégâts causés par les ravageurs et agents phytopathogènes. Cette définition est sujette à discussion, des divergences existant sur la place ou non de la résistance génétique dans cette catégorie.

Les pesticides biologiques sont des dérivés de matériels naturels tels que les végétaux, animaux, microorganismes et certains minéraux. L'agence Américaine de la protection environnementale (EPA) classe les biopesticides dans trois catégories:

-Les pesticides microbiens: dont l'ingrédient actif est un microorganisme (bactérie, virus, champignon, protozoaire...)

-Les pesticides d'origine végétale: molécules produites par les plantes, y compris celles produites par des OGM.

-les pesticides biochimiques, qui interfèrent avec la croissance ou la reproduction du ravageur

Lutter bio contre les parasites du jardin - *Isabelle Calmets* - Artémis éditions.

II.6.4.La lutte intégrée, un ensemble de techniques

La lutte intégrée peut se définir comme l'application de l'ensemble des techniques de lutte en ayant recours à des doses de produit chimique limitées au strict nécessaire afin de maintenir le taux de parasite phytopathogène en dessous du seuil à partir duquel apparaissent des dommages ou des pertes économiques inacceptable.

a-Traitements chimiques

- Produits cupriques
    - sulfate de cuivre ammoniacal
    - oxychlorure de cuivre
- Sodium orthophénylphénate

- Action de certains fongicides
    - Foséthyl-aluminium (alliette)

b- Traitement antibiotiques

Les traitements antibiotiques sont interdits dans la plupart des pays pour des raisons sanitaires (sauf dans certains cas, feu bactérien en Belgique par exemple) ;
Streptomycine, Terramycine, Agrimycine, Kasugamycine

c-Utilisation de bactéries antagonistes

On peut volontairement introduire dans une parcelle une bactérie inoffensive pour la plante mais qui présente des antagonismes fort avec une bactérie particulièrement pathogène. Par exemple on utilise *Erwiniaherbicola* contre *E. amylovora*.

Matérielsetméthodes

Objectif del'étude

Cette étude s'intéresse aux bactéries phytopathogènes des arbres fruitiers à pépin et a noyau .Les échantillons ont été collectésde la station de l'ITAFV de Benchicao (MEDEA). dans le cadre de la préparation de notre mémoire de Mastère2.

Pour mener cette étude, nous avons procédé aux étapes suivantes :

1-Prélèvement d'échantillons (à partir des arbres fruitiers a pépin et à noyau)
2-Isolement des bactéries phythopathogenesà partir des échantillons collectées
3-Purification des bactéries isolées pour obtenir des clonespurs
4-Identification des bactéries phythopathogenes par des tests biologiques etbiochimiques

III.1Lieu del'étude

.III.1.1. **Présentation de la wilaya de Médéa :**

La wilaya de Médéa s'étend sur une superficie de 8740 km2, elle est caractérisée par unealtitude élevée et un relief mouvementé enserrant quelques plaines assez fertiles mais de faible extension pour s'estomper ensuite aux confins des hautes plaines steppiques, en une série de collines mollement ondulées. Sur le plan administratif, Le territoire de Médéa estorganisé en 64 communes réparties à travers 19 daïras

Administrativement la wilaya de Médéa est délimitée par :

- Au Nord par la wilaya de Blida.

- Au Sud par la wilaya de Djelfa.

- A l'Ouest par la wilaya de AinDefla et de Tissemsilt.

- A l'Est par la wilaya de Bouira et M'sila



Figure III. 1: **Les limites dans la wilaya de Médéa. (Source : ANDI, wilaya de MEDEA)**

III.1.2 Présentation de la commune de Benchicao (milieu d'étude) :

La commune de BENCHICAO se situe au sud-est du chef-lieu du la wilaya de MEDEA à une distance de 22 Km. Elle est limitée au nord par la commune d'OUZRA, au sud par la commune de BERROUAGHIA à l'ouest par les communes de TIZI MEHDI et SI MAHDJOUB.(Figure III.2)

La ferme expérimentale ITAFV est située à une distance de 5 km au sud -ouest de BENCHICAO, à une altitude qui varie entre 1080 m et 1133m, selon les cordonnées de Lambert: x = 510 à 512° et y =318 à 321°.Elle occupe une superficie agricole totale (SAT) de 34.10 ha, avec une surface agricole utile (SAU) de 30.10 ha (MOHAMEDI et KARA, *2015)*



Figure III.2: La présentation de la commune de BENCHICAO (Source : l'autour)

III.1.3. Caractéristiques pédoclimatiques la région d'étude:

III.1.3.1. Caractéristiques climatiques générales:

La région de Benchicao est caractérisée par un relief accidenté et des pentes plus ou moins Importantes, avec une altitude qui varient entre 1000 m et 1200m (zone montagneuse de L'atlas tellien).

Le climat de la région de BENCHICAO est caractérisé par:

- Un automne assez doux et pluvieux,
- Un hiver très froid, pluvieux, neigeux avec des gelées noires,
- Un printemps assez pluvieux avec quelques gelées tardives (gelées blanches),
- Un été sec et chaud.

Ces caractéristiques définissent le type de climat de la région qui est subhumide. La Vocation principale de la région en relation avec son climat est la viticulture et l'arboriculture fruitière. Cette dernière occupe une superficie de 1581ha et est constituée principalement parles espèces de climat tempéré à savoir : Pommier, Cognassier, Prunier, Cerisier.

Selon REYNIER (2003), dans une région où l'altitude atteint 1200m, la répartition des Pluies, l'ensoleillement et les températures au cours d'une même année, agissent sur le comportement des variétés et sur la qualité des fruits.

Les principaux éléments météorologiques du climat que nous avons étudiés pour Caractériser notre région d'étude est :

- La pluviométrie moyenne.
- Les températures maximales et minimales.
- les aléas climatiques (Les gelées, grêle, vents, sirocco).

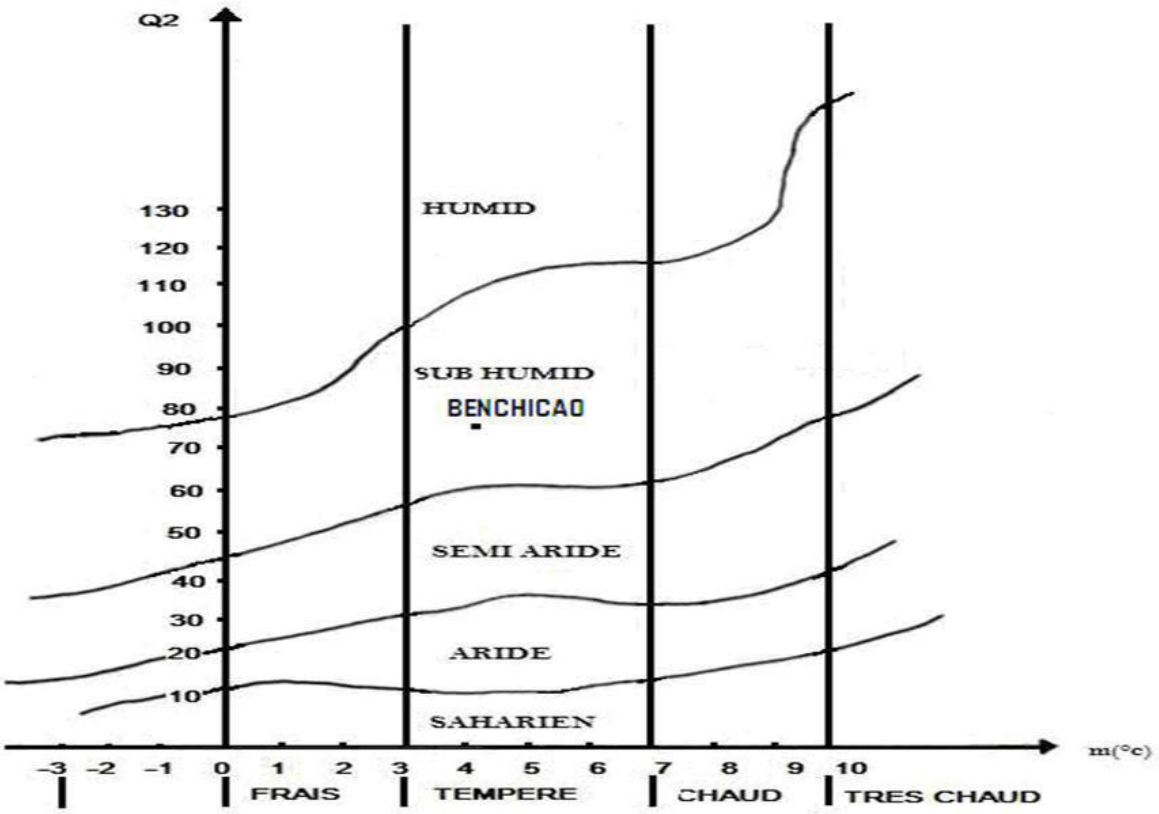


Figure III.6: Climagramme d'Emberger

III.1.3.2. Caractéristique climatiques de la campagne d'étude :

III.1.3.1.1**La température :**

La température joue un rôle important dans la biologie de l'arbre fruitier. Elle intervient pratiquement à tous les stades de développement de l'arbre. C'est est un facteur écologique important qui détermine de grandes régions climatiques terrestres.

Le tableau rassemble les valeurs des températures des minima et des maxima et des moyenne relevés mois par mois dans la compagne d'étude (2020-2021) et dans les dix ans précédent (compagne 2007-2017).

Tableau (09) : Les températures moyennes des campagnes (2020-2021).

T(c°)	**Campagne (2020/2021)**		
Mois	**T max**	**T min**	**T moy**
Sep	25.7	15.7	20.7
OCT	19.5	10.7	15.1
NOV	1.4	9.5	13
DEC	9.5	4.9	7.3
JAN	9.6	4.5	7.1
FEV	15.4	7.9	11.6
MAR	1.7	7.2	11
AVR	18.2	9.3	13.8
MAI	24.9	13.8	19.4
JUI	/	/	/
JUIL	/	/	/
AOU	/	/	/
Moyenne			

Source : ITAFV, 2021

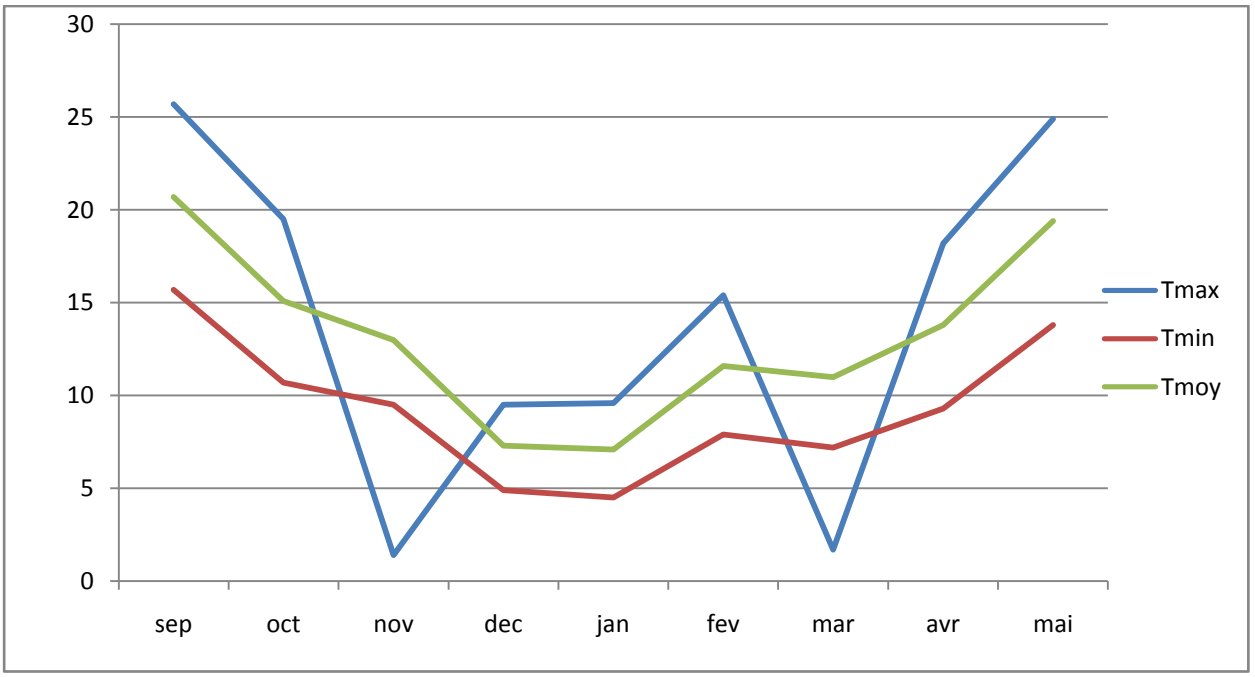


Figure III .3: Les températures moyennes des campagnes (2020-2021

La température moyenne totale de la compagne (2018-2019) est de 11,44°C alors que celle calculée sur dix ans est de 16,10°C.

Pour ce qui est des températures moyennes mensuelles enregistrées (Tableau 09) on remarque que celles-ci varient de 7,4°C durant le mois de février (avec une température maximal de 11°C et une température minimal de 3,7°C) à 22,1°C durant le mois de septembre ce qui correspond (à une température maximal de 26,4°C et une température minimal de 17,7°C) durant le repos végétatif.et des températures qui varient entre 8,9°C en Mars et 11,4°C en mois d'Avril durant le stade de débourrement. Ceci correspond à des températures favorables pour sortir de la dormance.

La campagne d'étude 2018-2019, le mois de janvier est le mois le plus froid.

III.1.3.1.2La précipitation

Les précipitations constituent un facteur fondamental non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes et la diversification de la végétation. Les hauteurs mensuelles des précipitations sont placées dans le (Tableau n°10).

Tableau (10) : Pluviométrie mensuelle de la compagne d'étude (2020-2021), comapgne2007-2017).

Mois	Campagne (2007-2017)	Campagne (2020-2021)
Sep	40,6	4.4
OCT	46,8	44
NOV	103	38.2
DEC	87,4	103
JAN	88,5	69.6
FEV	125	25.7
MAR	105	47.5
AVR	79.2	29.6
MAI	58.8	29
JUI	12.4	/
JUIL	4.35	/
AOU	8.7	/
Moyenne	759,81	

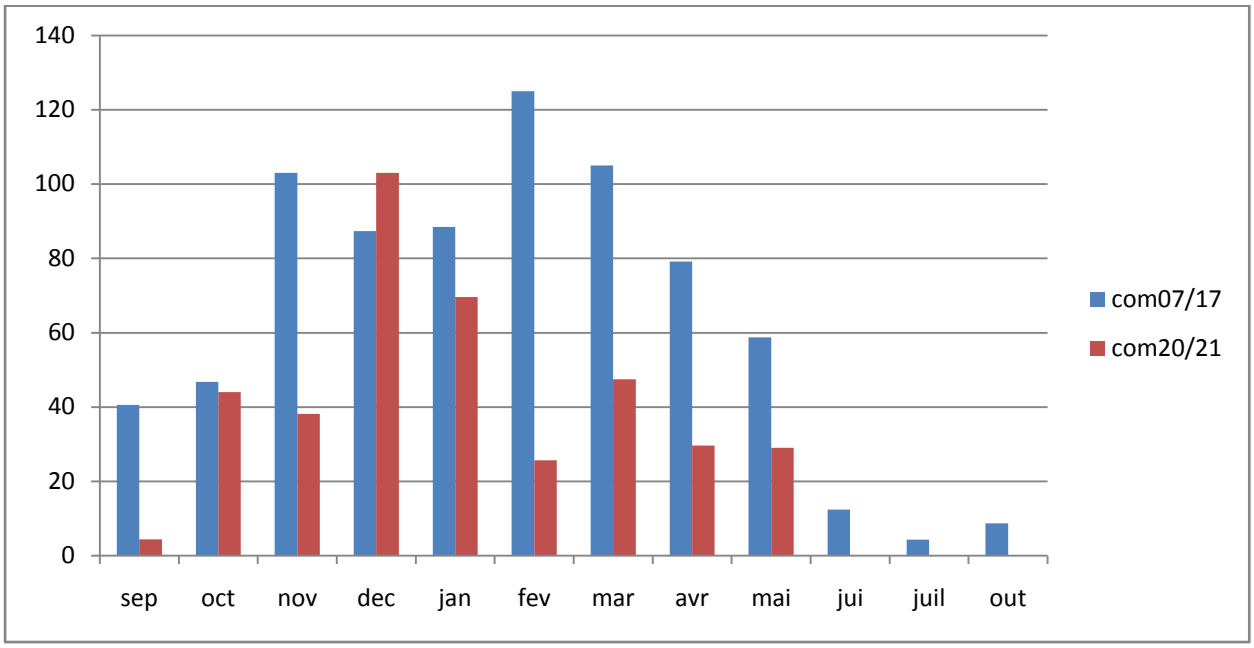
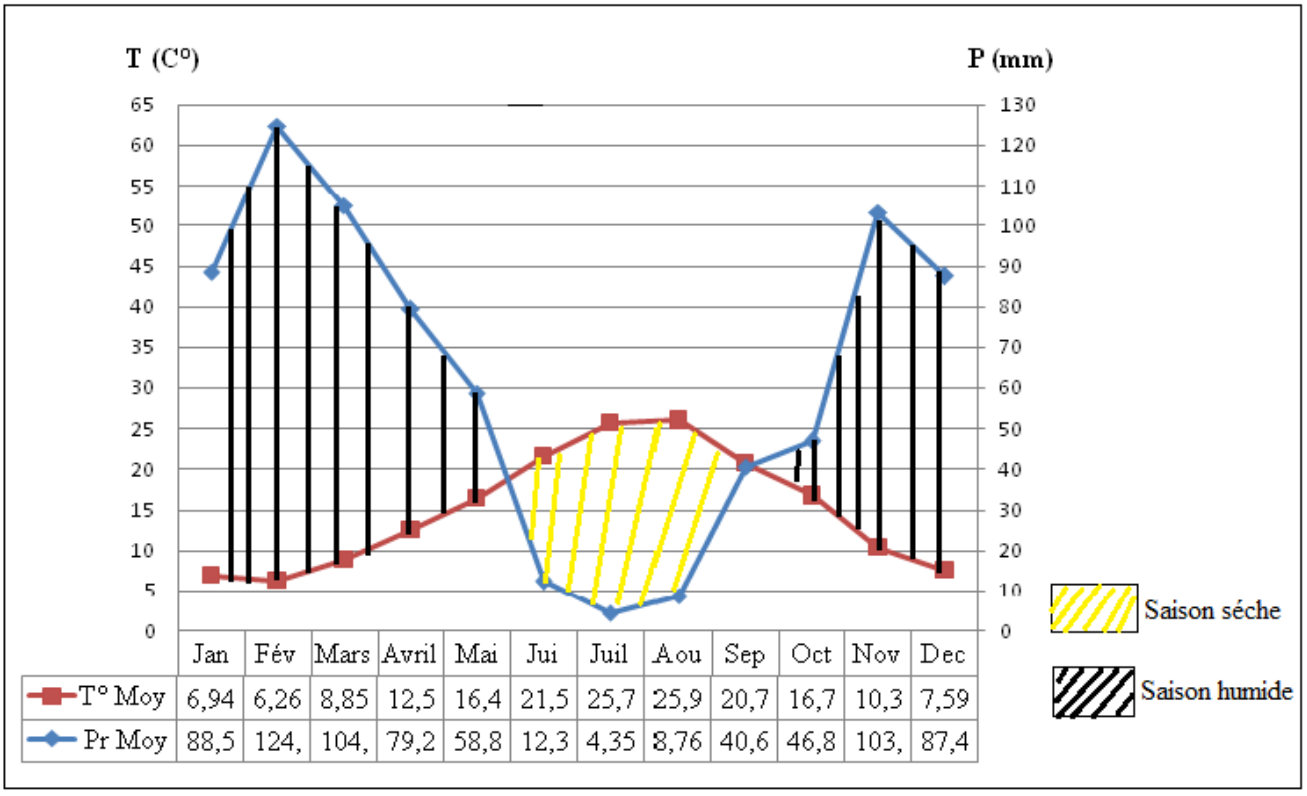


Figure III.4 : précipitation mensuelle de campagne d'étude 2020-2021 et la campagne 2007-2017



	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T° Moy	6,94	6,26	8,85	12,5	16,4	21,5	25,7	25,9	20,7	16,7	10,3	7,59
Pr Moy	88,5	124,	104,	79,2	58,8	12,3	4,35	8,76	40,6	46,8	103,	87,4

Figure III.5: diagrammes ombrothermique de la région Médéa pour la période (2007-2017)

Le diagramme ombrothermique (Figure III.5), fait ressortir deux périodes :

 Une période de sècheresse estivale qui est une caractéristique du climat méditerranéen. Cette période s'étale pour notre région d'étude de la fin Mai à la mi-septembre dure environ 5 mois.

 Une période humide comprise entre la fin Octobre et la mi-mai.

 Une période humide comprise entre la fin Octobre et la mi-mai.

Tableaux(11) : Les accidents climatiques compagne (2020-2021)

Moi	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FERV	MARS	AVR	MAI
Neige (Jour)	00	00	00	00	01	00	00	00	00
Gelée (Jour)	00	00	00	02	03	00	00	00	00
Grêle (Jour)	/	/	/	/	/	/	/	/	03
Sirocco(Jour)	/	/	/	/	/	/	/	/	03
Force du vent (Km/h)	1.6	1.8	3.2	6.3	3.2	8.9	10.3	10.6	11.7

Source : ITAFV, 2021

III.1.3.1.3**Gelée :**

Durant cette campagne 2020-2021, nous avons enregistré 5 jours de gelées qui s'étale dumois de Décembrejusqu'à mois de Janvier, les conséquences ont eu des conséquences néfastessur la production surtout pour le taux de débourrement.

III.1.3.1.4 **Grêle :**

Les chutes de grêle sont plus dangereuses quand elles coïncident avec la floraison ou la Nouaison, où elles provoquent des dégâts importants comme la chute de production. En général, la chute de grêle se produit surtout en hiver et au printemps. Durant cette campagne,nous avons enregistré 03 jours de grêle.

III.1.3.1.5 **Sirocco :**

Le sirocco est considéré comme un vent chaud provenant du sud, se manifeste à n'importequel moment de l'année. Durant cette campagne, nous avons enregistré 03 jours de siroccoqui s'étale du mois de Mai et mois de juin.

III.1.3.1.6 **Neige :**

Elle est très bénéfique pour les arbres fruitiers compte tenu de l'apport en eau assezimportant, Durant cette campagne, nous avons enregistré 01 jour de neige, au mois de Janvier (11 cm)

III.2. Caractéristiques du sol de la parcelle d'étude :

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées au niveau de laboratoire de pédologie de L'I.T.A.F.V en 2016.

Tableau(12):Résultats des analyses du sol

Eléments	Profondeur		
	0-35cm	**35-50cm**	**50-100cm**
Argile%	9,92	9,50	19,91
Limon fin%	5,34	8,25	9,70
Limon grossier %	8,14	10,49	9,24
Limon%	13,48	8,47	18,94
Sable fin %	65,34	62,67	52,12
Sable grossier %	11,25	9,50	9,03
Sable %	76,59	71,77	61,15
CaCo3 actif %	nul	Nul	nul
Ph %	6,7	6,3	6,3

III.2.1 Description du profil :

La description du profil nous indique la présence de trois horizons apparents :

 Horizon 1: Profondeur 0 – 35 cm. Horizon sec, beige, sablo-limoneux-Argileux, polyédrique, présente des racines de vesces et de vigne, peu poreux, pas d'effervescence à l'acide chlorhydrique (Hcl).

 Horizon 2: Profondeur 35-50 cm. Horizon sec, beige, sablo-limono- argileux, friable en présence des racines de vesce-avoine.

 Horizon 3: Profondeur 50-100 cm. Horizon sec, marron, argileux,

L'examen des résultats d'analyse du sol montre que notre sol est caractérisé par une texture sablo-limoneuse. Donc ce type de sol convient parfaitement à la culture de cerisier, car il ne présente pas un excès d'humidité ce qui évite le risque d'asphyxie racinaire. De plus, il permet une bonne aération et un bon développement de système racinaire du cerisier.

Toutes les manipulations ont été menées au niveau du laboratoire de phytobactériologie

III.2.2 Echantillonnage sur le terrain :

Les échantillons ont été prélevés à partir des arbres fruiteries à noyau (cerisier et abricotier) et a pépins (poirier et pommier) de la station d'expérimental de Benchicao (ITAFV) (Figure III.7)

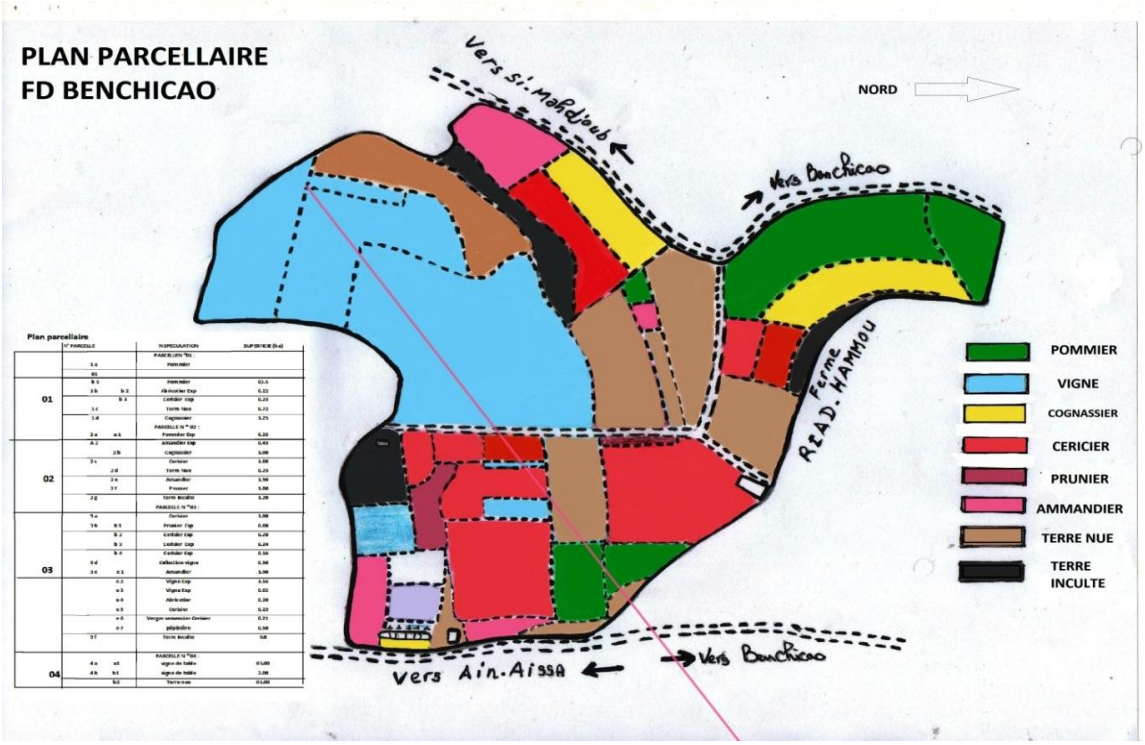


Figure III.7 Plan parcellaire de la station de BENCHICAO (MEDEA) ITAFV

Matériels :

III.2.3 Matériels végétal :

La collecte des échantillons a été effectuée à partir des arbres fruitiers d'apparence infectée (avec symptômes des maladies), notre étude est portée sur la partie aérienne des arbres fruitières (feuilles et tiges)

III.2.3.1Matériels et réactifs utilises au laboratoire (voir annexe)

Matériels d'échantillonnage :

Le matériel nécessaire sur le terrain pour effectuer notre échantillonnage, comprend :

-un récipient contenant de l'eau de javel.

-deux sécateurs.

-des sachets de congélation.

- un glacière.

-des gants

Méthode :

Méthode d'échantillonnage :

Nous avons effectué un échantillonnage aléatoire et nous avons choisi cinq arbres pourchaque espèce au hasard en évitant celles des bordures.

Surchaque point d'échantillonnage nous avons prélevé huit rameaux pour chaque arbre à l'aide d'un sécateur (Figure III.8)

L'échantillon est constitué de tiges d'environ 30 cm de longueur, chaque échantillon prélevé sur un même arbre est mis dans un sachet de congélation.(Figure III.8)

Les échantillons ont été transportés dans une glacière et sont préservés dans un réfrigérateur à 5°C, puis acheminés vers le laboratoire de bactériologie de l'INPV de Boufarik (Blida) pour l'analyse.



Figure III.8 Prélèvement des échantillons sur les quatre coté



Figure III.9Prélèvement des échantillons

III.2.3.2 Diagnostic au laboratoire

Méthode de diagnostic :

La méthode décrite dans ce travail est extraite du protocole du diagnostic pour les organismes réglementé de l'Institut National de Protection des végétaux.

Les différentes étapes de la mise en culture et de l'identification de la bactérie sont

Suivants :

-préparation des milieux et réactifs nécessaire.

-préparation d'échantillon (tiges et feuilles).

-Isolement sur les milieux de culture.

-Réalisation des tests : -tes biochimique -test d'hypersensibilité

Les milieux de cultures nécessaires pour notre travail :

*milieu LPGA (milieu standard) :c'est une gélose qui sert à isoler les bactéries

* milieLevane (NAS) : milieu demi selectif

*d'Hugh et Leifson

III.2.3.3 Technique de préparation des échantillons à analyser :

Pour éviter tout risque de contamination, nous avons procédé à la préparation des échantillons en premier lieu selon les étapes suivantes :

*désinfection des mains de l'alcool (éthanol à 70 %).(Figure III.10).

* désinfection des sécateurs avec du coton imbibe d'alcool.

*essuyage de la paillasse avec du coton. Cette démarche de manipuler dans les conditions d'asepsie.

*découpage des tiges en petites boutures (Figure III.10)

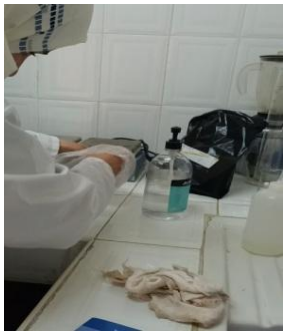
*désinfection superficielle des boutures à l'aide du coton imbibe d'alcool (ethanol a70%);

*découpage des boutures en très petits morceaux;

*désinfection des petits morceaux par passage rapide sur une flamme;



Désinfection les mains et le matériel



Découpage des tiges





Désinfection des petits morceaux

FigureIII.10=Préparation des échantillons

-III.2.3.4Isolement des bactéries :

-Mettre les morceaux dans des boites en verre stériles contenant de l'eau physiologique (eau distilé+NAOH 0.85%).

-Mettre le mélange en agitation au vortex pendant 20 mn.(voir Annexe)

-prendre une goutte de liquide de macération avec l'anse ou pipette pasteur stérile

-réaliser un étalement par épuisement en trois secteurs dans les deux milieux de culture (arbres fruitières à pépin NAS et arbres fruitières à noyaux LPGA) afin d'obtenir des colonies isolées (Figure III.11)

-Flamber à la flamme l'anse entre chaque utilisation.

Le travail s'est effectué dans une zone stérile (entre deux becs Bunsen).



Figure III.11Etalement sectoriel du liquide de macération sur les milieux de culture

III.2.3.5 Incubation :

Les boites de pétris préparées avec l'ensemencement bactérien sur les milieux de culture ont été misent dans l'incubateur de 25 à 28 °Pendant 48 heures à 72 heures. (Voir Annexe)

III.2.3.6 Repiquage et purification :

En dépit des précautions prises, il est rare que l'on observe une culture pure .la notation des colonies se porte sur la couleur ; la forme ; l'aspect et la dimension **(INPV ; 2015)**

Les colonies ainsi individualisées après incubation, sont repiquées sectoriellement sur les deux milieux de culture (LPGAet NAS) et sont misent en incubation pour confirmer les caractéristiques cites plus haut et réaliser les tests d'identification.(Figure III.12)

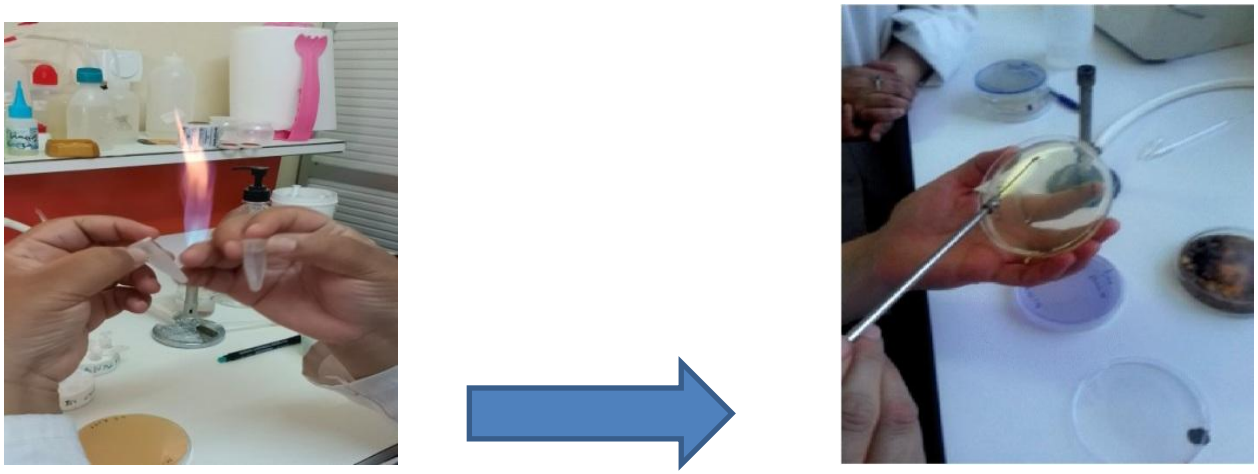


Figure III.12: Etalement par épuisement sectoriel dans le milieu LPGA

III.2.3.7 Identification

Apres extraction, isolement et purification des colonies, nous avons procède à la réalisation des tests d'identification (biochimiques, hypersensibilité sur plant de tabac

III.2.3.7.1 Tests d'orientation ou test biochimiques :

Lors de la détermination d'une espèce bactérienne, certains critères permettent d'orienter le diagnostic de façon précise. Les tests à effectuer pour identifier le genre bactérien sont les suivants :

- ✓ test de KOH 3% (détermination de Gram) ;
- ✓ test oxydase (recherche du cytochrome c-oxydase) ;
- ✓ test catalase ;
- ✓ test d'Hugh et Leifson (détermination des voies de dégradation du glucose).

III.2.3.7.2 Test de KOH 3%(détermination de Gram) :

Ce test permet de déterminer la nature de la paroi de la cellule bactérienne, il consiste à :

- ➢ déposer une goutte d'une solution aqueuse KOH 3% sur une lame en verre propre ;

prendre une goutte de la colonie bactérienne et l'émulsionner sur la goutte du KOH 3% (Figure III.13) avec une pipette pendant 5 à 10 secondes. Pour la fiabilité des résultats, le test est réalisé en trois répétitions

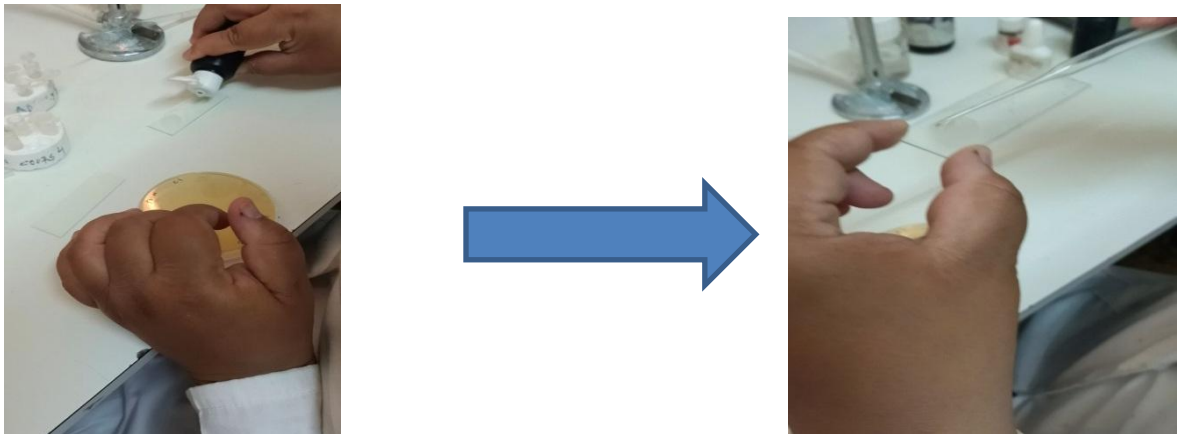


Figure III.13Emulsion la goute de la colonie bactérienne avec le KOH 3%

III.2.3.7.3 Test oxydase :

La recherche de l'oxydase est un des critères le plus employé pour l'identification des bactéries. Il consiste a mettre en évidence la capacité de la bactérie testée, a oxyder la forme réduite incolore de dérives N-N diméthyle du paraphenylene diamine, en leur forme oxydée de

couleur bleu violacée.

Les &apes du test sont comme suit :

- imbiber le papier filtre stérile avec une goutte du réactif (N.N-diméthyle-p-phényle diamine dihydrochloride) ;

Émulsionner la goutte de la colonie bactérienne a l'aide d'une pipette Pasteur sur la goutte du réactif (Figure III.14) et l'étaler sur le papier filtre.



FigureIII.14: Emulsion de la crème bactérienne sur la goutte du réactif

La lecture se fait après 10 à 30 secondes et les résultats peuvent êtres :

- ✓ Positive : apparition d'une coloration bleu violette ;
- ✓ Négative : absence de coloration.

III.2.3.7.4 Test catalase :

La catalase est une enzyme importante qui joue un rôle majeur dans l'élimination du peroxyde d'hydrogène.

Pour la réalisation de ce test, nous avons pris une lame en verre, sur laquelle nous avons déposé une goutte de peroxyde d'hydrogène 3% et rajoute la crème bactérienne à l'aide d'une pipette Pasteur(voir Annexe)

Le résultat attendu est soit :

- ✓ l'apparition des bulles (effervescence) révélant le dégagement d'oxygène (réaction positive) ;

- l’absence des bulles (réaction négative).

III.2.3.7.5 Test d'Hugh et Leifson (H&L) (voir annexe XIV)

C'est un test de mise en évidence du métabolisme oxydatif ou fermentatif du glucose, son principe est de :

- prendre deux tubes à essai (A) et (B**)** contenant le milieu H & L (figure 33);
- ensemencer une goutte de la colonie bactérienne dans les deux tubes ;
- agiter les deux mélanges au vortex pour avoir un milieu homogène ;
- recouvrir le tube (A) avec l'huile de vaseline ;
- laisser incuber a 27 °C pendant 24 à 48 h(Figure III.15)

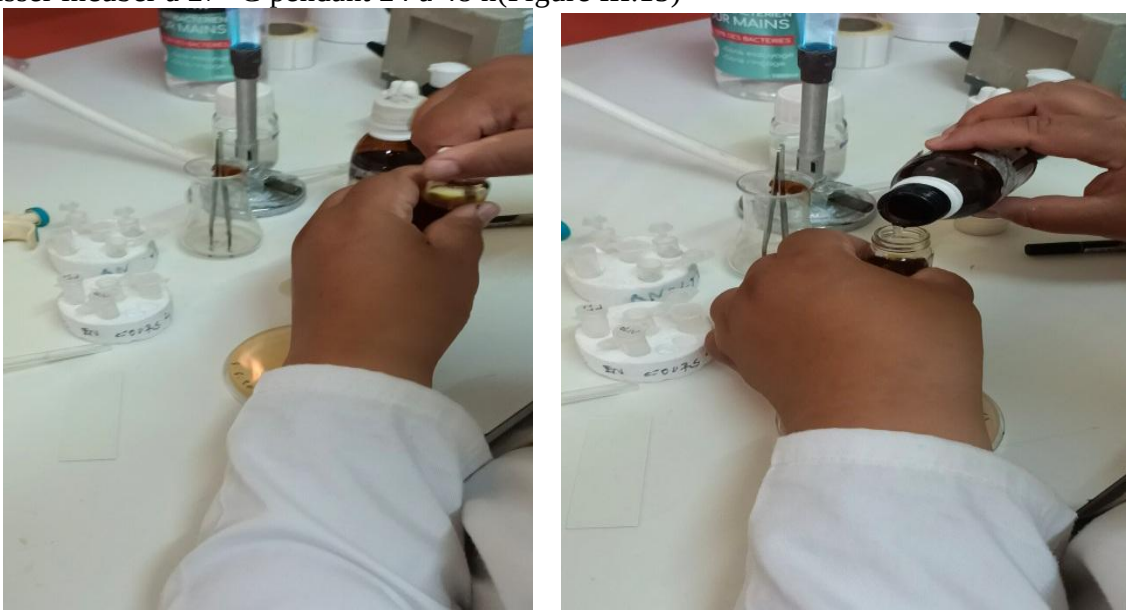


Figure III.15: Test d'Hugh et Leifson

A : tube à essai contenant le milieu H&L ensemence avec la crème bactérienne et couvert de vaseline (milieu anaérobie)

B : tube à essai contenant le milieu H&L ensemence avec la crème bactérienne (milieu aérobie)

L'observation se fait après incubation :

- ✓ Si les deux tubes sont jaunes : la bactérie est fermentative ;
- ✓ Absence de modification dans les deux tubes : la bactérie est inactive ;

Seul le tube en aérobiose vire au jaune : la bactérie est oxydative.

III.2.3.7.6 Test d'hypersensibilité sur tabac :

Le test du pouvoir d'hypersensibilité d'une bactérie se pratique généralement sur plant de tabac, ce test consiste à :préparer une suspension bactérienne par agitation d'un mélange de crème bactérienne avec 2 ml d'H20 stérile dans un tube à essai ;

- inoculer la feuille de tabac sur la face inferieure en injectant la suspension dans la nervure centrale (Figure III.16)
- observation des résultats après 24 à 48 h.

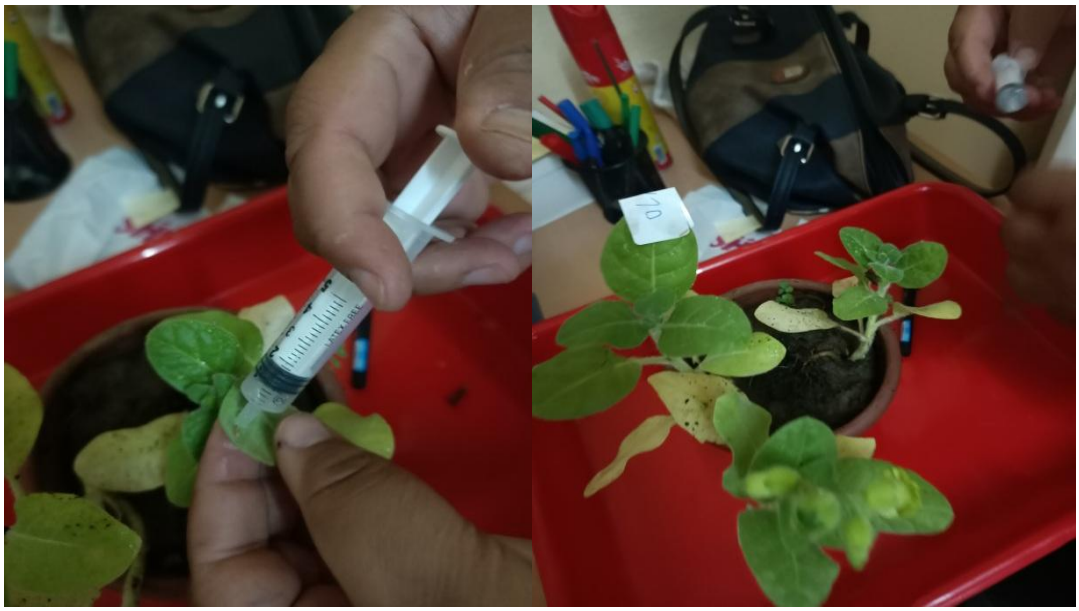


Figure III.16 : Test d'hypersensibilité

Résultats et discussion

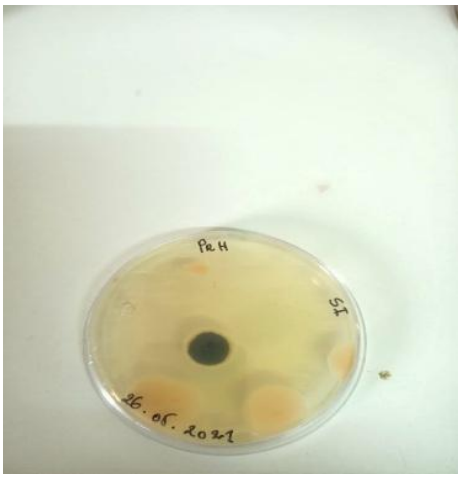
IV. Résultats

IV.1.Résultats de l'isolement :

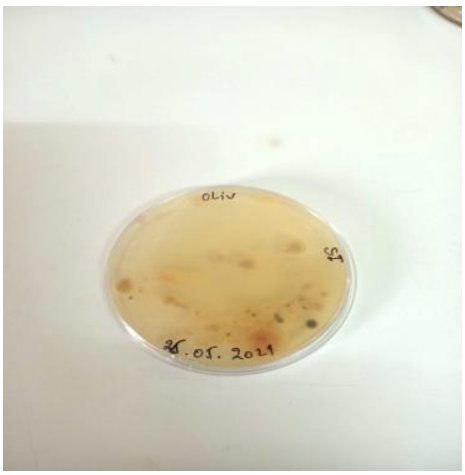
Les résultats de l'isolement ont montré la présence des colonies bactériennes sur les milieux de cultures utilisée s (LPGA et NAS), les isolats bactériens obtenus sont de forme ronde du couleur crème. (Figure IV.1)



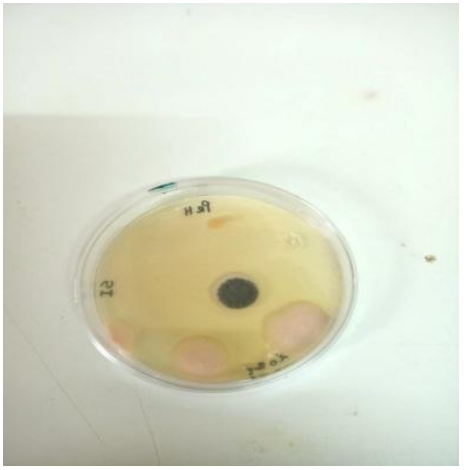
A



B



C



D

Figure IV.1 **Résultats d'isolement sectoriel après 48 heures d'incubation sur le milieu de cultures (A : pommier, B : poirier : cerisier et D : abricotier)**

Pour identifier la bactérie proliférée sur les milieux de cultures (figures) et dans le but de connaitre ses caractères bactériologiques, des tests biochimiqueset d'hypersensibilité sont réalisé.

IV.2.Résultat de repiquage et purification :

Apres repiquages des isolats bactériennes et l'incubation dans l'étuve a 48h nous avons obtenue des colonies bactériennes ont les caractères suivants : couleur crème, lisse, muqueuse, et brillante (Figure IV.2).

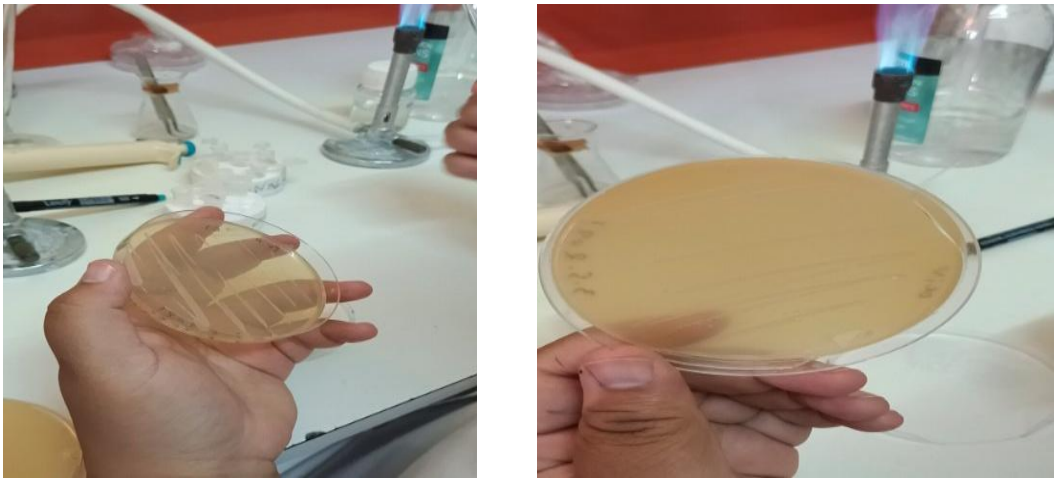


Figure. IV. 2: Aspect des colonies

IV. 3 Résultat des tests biochimiques :

Les tests biochimiques constituent une approche classique pour l'identification bactérienne, donc ils sont utiles pour la détermination de certaines espèces et sous espèces de bactéries phytopathogenes. Grace à ces tests, il est possible de connaitre certaines

Caractéristiques du métabolisme des bactériesisolées (oxydase, catalase, ...

IV.3.1 Test de KOH 3% (détermination de Gram)

Généralement l'identification du type de Gram de la bactérie est faite par la méthode de la coloration de Gram qui permet d'observer au microscope photonique des cellules colorées en rose ou en violet, ces résultats montrent que la bactérie est de Gram négatif, comme il est possible de connaitre le type de Gram de la bactérie en utilisant le test de KOH 3% qui permet d'observer àœil nu :

- ✓ Soit la formation d'un filament visqueux (agglutination) qui indique que la bactérie est Gram négatif.
- ✓ Soit l'absence de filament, indiquant que la bactérie est Gram positif.(Figure IV.3)



FigureIV.3 : Résultat test KOH

Dans le cas des bactéries Gram négatif, la solution de KOH 3 % passe plus facilement à travers la paroi cellulaire, il y a formation d'un complexe ADN+KOH qui se manifeste par l'apparition d'un filament visible a œil nu en soulevant l'anse (GARDAN et LUISETTI, 1991). Le test réalisé au laboratoire a fait apparaitre comme résultat, la formation d'un filament visqueux (agglutination) indiquant que la bactérie testée est Gram négatif (figure).

Discussion

IV.3.2Test oxydase :

Le test oxydase est base sur la production d'une enzyme oxydase intracellulaire par la bactérie en présence d'oxygène atmosphérique, donc la capacité de celle-ci à oxyder la forme réduite incolore de dérives N-N diméthyle du paraphenylene diamine, en leurs formes oxydées.

L'émulsion de la crème bactérienne sur le papier filtre imbibe du réactif, a fait ressortir un résultat négatif qui s'est traduit par l'absence de couleur quelques secondes aprèsl'endroit on nous avons déposé la colonie, nous l'avons confirmée après 30 secondes donne la bactérie est dépourvue du Cytochrome C-oxydase (oxydase négative)(Figure IV.4).car il n y'a pas eu changement de couleur vers le bleu violace l'endroit où il a émulsionné la crème bactérienne sur le papier filtre.

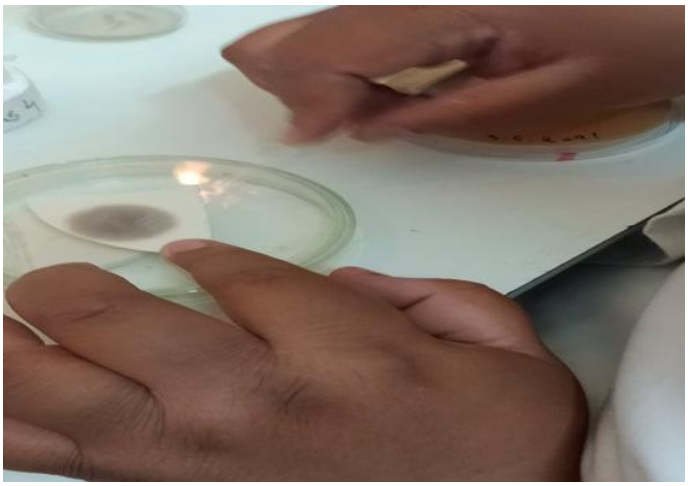


Figure IV.4: Résultat de test oxydase

IV.2.3 Test de la catalase :

La reoxydation chimique des coenzymes fla viniques FAD et FMN produit du per hydrol ou eau oxygénée, celle-ci est décomposée par l'intermédiaire d'une catalase car il est toxique pour la cellule à cause de l'oxydation des groupes SH libres des enzymes (GARDAN et LUISETTI, 1991)

$FADH_2 + O_2 \blacktriangleright FAD + H_2O_2$

Le résultat obtenu lors de la réalisation de ce test, est le dégagement d'oxygène qui s'est traduit par l'apparition de bulles (réaction d'effervescence).

$H_20 \underline{\text{ catalase }} \blacktriangleright H_2O + {}^1/2\ 02$

L'enzyme catalase est produit en abondance par les bactéries ayant un métabolismerespiratoire qui détruit les peroxydes et l'ibère del'oxygène.



FigureIV.5: Résultat de test Catalase

Apres trois répétitions le résultat a été confirmés, l'absence de dégagement d'oxygène (absence des bulles d'air) ce qui indique que la bactérie na pas décomposé l'eau oxygène en dégageant de l'oxygène (bulles) (Figure IV.5)

IV.2.4 Test d'Hugh et Leifson (H&L)

Le test Hugh et Leifson permet de vérifier l'utilisation du glucose par voie oxydative ou fermentative qui est considérés comme un caractère taxonomique important des bactéries phytopatogenes (ANKI,1990).

A l'aide d'un milieu à faible teneur en peptone et à forte concentration en glucose, nous détectons l'acide forme soit par l'oxydation, soit par la fermentation du glucose.

Selon CAMARA et NIGNAN (2007) in RAFED(2015), la dégradation du glucose s'accompagne généralement d'une acidification du milieu H&L contenant un indicateur de pH (bleu de bromothymol).

D'après LACROIX (2009), L'acidification du milieu fait changer la couleur de l'indicateur colorés du vert au jaune Une réaction positive suite à la fermentation du glucose en

Condition anaérobique indique que la bactérie est fermentative .les résultats que nous avons obtenus lors de la réalisation de ce test, l'absence de changement de couleur des contenus des tubes a été observée après incubation à 25 °C. (Figure IV.6)



Figure IV .6:Résultat de test d'Hugh et Leifson

IV.2.5 Résultat de Test d'hypersensibilité sur tabac

Le test d'hypersensibilité (HR) est reconnu comme étant une réaction de défense général de la plante vis-à-vis des pathogènes incompatibles.

Ce test permet de mettre en évidence le pouvoir pathogène d'une bactérie par le dessèchement de la zone d'inoculation sur feuilles de tabac. Elle vise donne à distinguer les bactéries pathogènes des bactéries saprophytes.

Il s'agit en fait de la reproduction des symptômes en injectant latéralement la suspension bactérienne à l'aide d'une seringue dans la nervure principale de la face inferieure de la feuille de tabac (GARDAN et LUISETTI, 1991).

Les résultats que nous avons obtenus après 48 heures d'inoculation ont montres l'absence de symptômes de réaction d'hypersensibilité. C'est une réaction négative (Figure IV.7).



FigureIV.7Résultatdetestd'hypersensibilité

Les résultats des tests que nous avons réalisés pour l'identification de la bactérie sont résumés dans le tableau 13 (voir annexe)

Discussion :

La culture des arbres fruiteries est sensible aux attaques d'une gamme importante de ravageurs et de maladies cryptogamique, virales et bactériennes (HADBI M., 2015).

Les bactéries peuvent causer des dégâts importants au niveau des cultures. Ces dégâts peuvent toucher le rendement quel que soit la qualité ou la quantité et qui se posent un impact économique négative sur la filière arboricole et viticole.

La détection rapide et certaine de ces agents phytopathogènes est indispensable pour permettre une lutte efficace.

Les bactéries les plus redoutables et qui ont des effets néfastes (organisme de quarantaine) sur les arbres fruiteries a pépins et a noyaux sont respectivement Erwinia, Pseudomonas Xanthosomas et Agrobactérium. (INPV 2011).

La détection passe d'abord par un bon échantillonnage du milieu à analyser (sol, plante, graine) suivi par l'extraction des bactéries.

Des tests d'identification directe ou indirecte sont ensuite appliqués. Chaque méthode a sa propre spécificité et sensibilité.

Après l'isolement réalisé à partir des feuilles infectées et ensemencement puis purification sur nous avons constaté l'existence de nombreux aspects microbiologiques entres bactéries et champignons (Figure IV.1). Dans cette étude nous sommes intéressés au bactéries phytopathogènes.

En comparant nos résultats de tableau (13) (voir Annexe) et a ceux illustres dans le tableau14(voir annexe) du spectre de réponse des bactéries phytopathogenes, les bactéries recherchée sont inactive de type Gram négatif, ayant une réaction négative vis-à-vis des tests de la catalase et d'hypersensibilité sur tabac et négative au test d'oxydase.

D'après ces résultatsobtenus on peut conclues que les bactéries recherchées ne sont pas phythopathogenes et pour confirmer nous comparons notre résultats avec d'autre résultats des travaux réalisé de même concept.

Nos résultats ne concordent pas avec ceux qui obtenus par HADJOU(2013)et Haoua .D (2016) en recherchant l'agent causal du feu bactérien (*Erwiniaamylovora)* sur les échantillons de pommier et de poirier, qui en réalisant le test H&L, ilsontremarqué le changement de la couleur du bleu de bromothymol du vert au jaune orange et ilsont conclus que la bactérie qui a causé la maladie du feu bactérien peu dégrader le glucose dans les deux

milieux aérobie et par contre nous avant remarqué l'absence de changement de couleurs dans nos essais (Figure IV.7).

Nos résultats ne correspondent pas aussi avec ceux obtenus par les deux **RHENNAI** (2015) qui ont travaillé sur l'étude de l'activité anti bactérienne des extraits végétaux d'une gamme de plantes contre l'agent phytopathogene *Erwinia amylovora*aprèsisolement et identification de cette bactérie sur plants de poirier issues de la région de Boumerdes, le changement de couleur a été observe après 48 heures d'incubation a 25°C .

A cet effet il est à signaler que cette bactérie utilise le glucose (dégradation) dans les deux milieux anaérobie et aérobie donc la bactérie est fermentative facultative.

D'après les résultatsobtenues de tableau (voir Annexe) elle ne concordent pas avec les résultatsobtenus par**SAADI Sihem** 2009 et **BoulssenBouthaina Zahra2016**Après avoir effectué le test catalase, toutes les isolats bactériennesqui ont étudiées ont présenté un caractère catalase (+), ces résultats sont confirmés par la littérature [Khan et *al.*,2011].Ilsont observé une positivité du test catalase. Ce résultat est superposable à celui obtenu par [Nkang et *al.*,2009] pour *Pseudomonas*. Par contre les études de [Dhayanithi et *al*., 2010] ont montré que l'espèce de *Pseudomonas* peut donner une réponse négative au test catalase.

Le but du test d'oxydase est la recherche d'un système Cytochrome C des bactéries (Oxydase positive). Ce test est un bon contrôle pour les bactéries appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*, car elles sont toutes oxydase négative, par contre le genre *Pseudomonas* est toujours oxydase positive. En réalisant ce test, nous avons obtenu des résultats conformes pas à ceux rapportés par [Dhayanithi *et al.*,2010] .

Les travaux de **BoulssenBouthaina Zahra 2016** et**SerdouniBekriNaoual 2013**ont montré que Les bactéries isolées ont données une réaction fortement positive par rapport au test d'oxydase (changement de couleur vers le bleu violet), catalase (dégagement des bulles d'air) ettest d'hypersensibilité(apparaissions des nécrose sur les feuilles de tabac après injection par la suspension bactérienne) Par contrenous avant enregistrons toutes les résultats négatifs.

Donc Les analyses réalisées pour tester l'existence des deux dernièresbactéries, montrent une absence d'infection bactérienne à *Pseudomonas* et *Xanthosomas*. De plus, certains champignons ont été isolés.

D’après les résultats obtenus et grâce aux tests biochimiques nous constatons que les bactéries isolées ne sont pas des bactéries phytopathogènes,sesont des bactéries saprophytes .n’ont aucun effet néfaste contre la végétation.

À cet effetnous n’avant pas terminé les tests sérologiques pour l’identification et la détermination des genres.

Au laboratoire de diagnostic des bactéries phytopathogenes, les tests biochimiques et sérologiques sont suffisants pour l'identification des espèces bactériennes isolées sur des milieux de culture (INPV, 2011).

Conclusion

Conclusion et perspective

Le pouvoir pathogène des bactéries a évolué depuis plusieurs décennies, en particulier dans le domaine végétal. Les infections dont elles sont responsables (Nécrose Flétrissement, Pourriture…etc.) sont devenues plus variées dans leurs localisations et leurs manifestations.

Le diagnostic microbiologique et le traitement de ces infections imposent l'identification correcte de l'agent étiologique en vue d'une bonne prise en charge thérapeutique.

Cette étude a permis de mettre en évidence l'existence d'une population variée de microorganismes au sein des tissus végétaux étudiés (les feuilles et le rameaux). Nous avons essayé de vérifier que les symptômes situés au niveau des feuilles et des rameaux sont des symptômes dus aux bactéries phytopathogènes.

Bien que les dégâts provoqués par Ies maladies bactériennes au niveau de la région de Médéa n'aient pas encore pris des proportions inquiétantes

Notre étude peut être considérée comme une initiation pour un travail de recherche dans le domaine de la bactériologie au niveau de la station expérimental de BENCHICAO.

La première étape de notre travail consiste à isoler l'agent pathogène à partir du matériel végétal suspect (poirier, pommier, cerisier et abricotier).

L'utilisation de deux milieux de culture (LPGA et NAS) au laboratoire nous a permis de récupère le maximum de colonies bactériennes.

Les résultats de l'isolement ont montres la présence de colonies bactériennes.

Les tests réalisés sur les colonies pour l'identification des bactéries ont montré qu'elle présente une structure pariétale de type Gram négatif (test de KOH 3% positif) et d'un métabolisme respiratoire de type inactive (le test d'Hugt et Leifson,test d'oxydase négative et test de la catalase négative) et 'un test sur plant de tabac (test d'hypersensibilité négative).

Ces tests nous ont orientes vers des bactéries saprophytes.

Ce qui nous permet de dire que les vergers de la station expérimentale de BENCHICAO Présentent un matériel végétale saint .Cela veut dire que l'institut de ITAFV travail dans des conditions bien déterminer (présence de matériel végétal certifier, désinfection de matériels utilisées et le suivi d'un protocole strict de itinéraires technique).

.

Ia simpIe présence de ces derniers devrait attirer notre attention .En effet, cette région constitue un endroit où I'arboricuIture fruitière est intense.

C'estpourquoiiInoussembIequecetravaiIméritéraitd'êtrecontinuéd'unepart pouréviterlapropagationdecetypedepathogène,d'autrepartpourmieuxcomprendrece type de maladies et connaître Ieur agent causaI ainsi que Leurs vecteurs. Ceci pourrait se faire en élargissantl'étude de ces derniers sur d'autres espèces comme : Amandier, cognassier et vigne.

Et pour compléter ce travaille et confirmer ces résultats il est nécessaire de faire un diagnostic et des tests d'isolement du sol de la station expérimental de Benchicao.

Il résulte de vérifier l'absence des bactéries phythopathogene vue la difficulté de traitement.

Ces résultats permet d'orientés vers la création d'un parc abois (production des plants) pour répondre aux besoins des agriculteurs.

Ce ci ouvres des perspectives pour bio contrôle el la conservation des végétaux et surtout la protection contre les effets phythopathogenes des bactéries.D'autant plus que la wilaya de Médéaconstituedepuislongtemps un site de production fruitier importante.

Références Bibliographique

Références bibliographique

AKERMA.k,2011-les arbres fruitier plantation-taille-entretienPp25,26.

AMMAD Fatiha**, BERKANE** Ibtissem**,** 2019 Etude de comportement de sept(07) variétés du cerisier *Prunus avium* L Nouvellement introduites dans la région montagneuse de benchicao.

BENJAMA .A. (2003). Méthode d'évaluation rapide du degré d'attaque de l'olivier par la tuberculose causée par *Pseudomonas savastanoipv. savastanoi*, en verger au Maroc. Fruits, 58 (4) : 213–219

BOULAY, H.(1961). Arboriculture et production fruitière, coll. " Que sais-je ? ", Ed. P.U.F, Paris, pp 21-76.

BRETAUDEAU. J., (1979). Atlas d'arboriculture fruitière Vol 3 (collection des techniques horticoles spécialisées. Ed : J.B bailliere. Paris, 145-162 pp.

BRETAUDEAU J. et **FAURE Y**. (1991). Atlas d'arboriculture. Vol 2. Edition Lavoisier. Paris. 66p.

BOURGUIBA H. 2012- Analyse de structure génétique de l'abricotier au niveau du Bassin Méditerranéen : histoire et diffusion de l'espèce. Tunis, Université El Manar. Doctorat en Sciences biologiques : 83p

BOUANANE A.K(2018) Contribution à l'étude de la Gommose du cerisier dans la région de Béni Smiel (wilaya de Tlemcen), Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des Sciences de la terre et de l'univers, université Abou bekrbelkaid-Tlemcen p3 et p24 p33

Born G.W. and **Van der Zwet**, T., 2000. Fire blight the disease and its causative agent, *Erwiniaamylovora*– Ed Joël L. Vanneste -Chapter 1 p37-55

BoulssenBouthaina Zahra2016

Bogs, J., Bruchmüller, I., Erbar, C., Geider, K., 1998. Colonization of Host Plants by the Fire Blight Pathogen *Erwiniaamylovora*Marked with Genes for Bioluminescence and Fluorescence. Phytopathology 88, 416–421.

CHEVREAU E.et **MORISOT D**. (1985). Variabilité génétique d'une collection d'espèces des genres *Malus* et *Pyrus,* Analyse botanique et enzymatique. D.E.A. INRA. Station d'arboriculture fruitière 1-8.

Références bibliographique

CHOUINARD G. **FIRLE J. A. VANOOSTHUYSE F.et VINCENT C**. (2000). Guide d'identification des ravageurs des pommiers et leurs ennemis naturels. IRDA et Saint-Laurent. Quebec, 69 p.

DELAHAYE T. et **VIN P.** (1997). Le pommier. 1' Edition ACTES SUD. Paris. 88p. 18-DSA de Tizi-Ouzou(2015). Statistiques agricoles .services des statistiques et des enqueteseconomiques
Dhayanithi et *al*., 2010
F.A.O., 1990 - Management of gypsiferous soils.F.A.O. soils bulletin 62, Food and agriculture of the united nation, Rome., 81 P.
F.A.O., 2003 - Les engrais et leurs applications, Précis à l'usage des agents de vulgarisation agricole., Quatrième édition, Editions F.A.O., I.F.A. (Paris, France) et IMPHOS (Casablanca, Maroc)., 84 P.

F.A.O., 2005 - Productions agricoles, Cultures primaire., Banc des données statistiques, F.A.O. STAT, http//www.fao.org.

Fatmi M'barek. IAV Hassan II 2017**-**les bactéries phytopathogènes .

GRIMPLET J., 2004 - Génomique fonctionnelle et marqueurs de qualité chez l'abricot., Thèse de doctorat., École doctorale : Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques &Bioingénieries., Spécialité, Qualité et Sécurité des Aliments., L'Institut national polytechnique de TOULOUSE., 253 P.

Gaignard, J Luisetti ,1993 ;*Pseudomonassyringae*, bactérie épiphyte, glaçogène et pathogène Jl Pp335-336.

GIRAUD H., CORNILLE A. et **GIRAUD** T. (2014). Les pérégrinations du pommier domestique. N° 439 - Mai 2014.36-41.

Gavrilović, V.et al, (2012).*Pseudomonas syringae* –Pathogen of Sweet Cherry in Serbia.Pestic. Phytomed.(Belgrade), 2012.

HADBI M. (2015). Inventaire qualitatif et quantitatif et le suivi de la dynamique du carpocapse *(Cydiapomonella*L.) dans une parcelle du pommier ecologique*Reddelicious*dans la region de Sidi

Naamane .Memoire de fin d'etudes en vue de l'obtention du diplome de Master en Sciences Agronomiques (T-0). '72p.

HADJOU(2013)

HOHN H ,et al (2011).Guide phytosanitaire pour l'arboriculture fruitières .Revue suisse vitic.Arboric.Hortic. Départementfédéral de recherché DFE,station de recherché Agro scopeChangins-WadenswilACW.Vol 42(1):18/31.

ISABEL CALMETS - Artémis éditions 2017.Lutter bio contre les parasites du jardin.

INPV (2011). Cours de bactériologie pour l'habilitation des stations régionales au diagnostic. Service de bactériologie. Mars 2011.10 p.

INPV(2011).Une nouvelle maladie bactérienne menace les Rosacéesàpépins. Infos phyto, bulletin d'information phytosanitaire N° 23, Juin 2011.ISSN 1112-2536

INPV (2011). Résultats d'analyses bactériologiques sur *Erwiniaamylovora*(2011).

INPV(2012). Le feu bactérien*Erwiniaamylovora*(Burril) Winslow et *al.* Fiche techniques, 2012.

ITAF(2010) .Fiche technique, conduite de la culture du poirier et du pommier, 2010.

JEAN-LOUPNOTHEREM;et al ;2005*Xanthomonas* des arbres fruiteries à noyau.

JEAN -François Fortier et al,2009https://www.aquaportail.com/definition-5447-xanthomonas.html

JUDD W. S., et al (1999). Plant systematics: a phylogenetic approach. ecologiamediterranea, 25(2), 21

Khan et *al.*,20115

LAURENT page et Marcel Grume ,2014 (*Xanthomonas*, une protéobacteries Article)

LICHOU M et AUDUBERT P.1989-L'abricotier.Ed : Granier, J. CTIFL. Paris. 386p.

LICHOU J., (2001). Protection intégrée des fruits à noyau. Ed : CTIFL. Paris. 55-25 pp

LICHOUJ., ALBAGNAC G. et AUDERGON J.M.,...., 1998 - Abricot, les variétés, mode d'emploi., Edition Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et des Légumes CTIFL., 254 P.

Références bibliographique

LICHOUJ, AUDUBERT A, 1989 - l'Abricotier., Editions La Bayeusaine - Bayeux., 386 P.

LUCIA Civetta, *Xanthomonas*, Springer Netherlands, 2012, 399 p.

LUPSCU F., 1987 – Cours d'arboriculture générale à l'usage des étudiants de 3ème année. 102p.

MATALLAH hafidha : Recherche de maladies à phtoplasmes sur rosacées fruitières dans la région du centre Algérien (2008) LINA Alger.

MARCEL GUM *Xanthomonas*, une protéobacteriesAgroneo

MARTIN J. (2008). Une approche integree et ecosystemique de la gestion normative des risques sur l'environnement et la sante, lies a l'utilisation de pesticides en agriculture: le cas de la pomiculture au Quebec. Memoire de Doctorat. Universite du Quebec, Montreal. 107 p.

MANSFIELD, J.et al,., 2012 Top 10 plant pathogenic bacteria. Molecular Plant Pathology 13, 614–629

MICHL GAUTIER, La culture fruitière (les productions fruitières), Paris, Editions TEC&DOC, « Agriculture d'aujourd'hui », 2001, 665 pages

M. MENDIL M, La culture du cerisier, Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de laVigne, Tessala El Merdja - Birtouta– Alger

MANON PEREY, 2017, Rôle du couvre-sol dans le développement du chancre bactériendans les vergers d'abricotiers »«»Mémoire de fin d'étudesPour l'obtention du titre d'Ingénieur en Agriculture Mont Saint Aignan

Nkang et *al.*, 2009

PARISI, L.et al (2015).Identification of the reservoirs of Pseudomonas syringae in Prunusarmeniacaorchards. International workshop on bacterial diseases of stone fruits and nuts, Izmir, TUR, 2015

PIQUE, **N**.et al, 2015. Virulence Factors of Erwiniaamylovora: A Review. International Journal ofMolecularSciences .

Références bibliographique

RHENNAI2015l'étude de l'activité anti bactérienne des extraits végétaux d'une gamme de plantes contre l'agent phytopathogene*Erwiniaamylovora*

REGLINSKI T,et al. (2014).Using fundamental knowledge of induced resistance to develop control strategies for bacterial canker of kiwifruit caused by Pseudomonas syringaepv. actinidiae. Induced plant responses to microbes and insects, 2014

ROMAIN DELLATRE ,2019 Caractérisation d'un nouveau bacteriophage dirigé contre Eriwiniaamylovora dans une perspective de biocontrolemaster,Montpollier

SAADI Sihem 2009 Détection et caractérisation de bactériose produits par des souches de *rhizobia*contre *pseudomonas*magister.oran

SerdouniBekriNaoual 2013 Détection de *pseudomonassavastanoi* agent causal de la tuberculose de l'oliviermagister.oran .

SMITS.Tet al,2010 ,Complete Genome Sequence of the Fire Blight Pathogen Erwiniaamylovora CFBP 1430 and Comparison to Other Erwinia spp.

SCRIBE C. (1999). Le poirier, illustre par Thierry Desailly (Actes Sud), 1' editionFrance. 91 p.

SMITS T.et al.2010. Complete Genome Sequence of the Fire Blight Pathogen *Erwiniaamylovora*CFBP 1430 and Comparison to Other *Erwinia*spp. Molecular Plant-Microbe Interactions 23, 384–393.

SUDA ARBO1es pucerons du pêcher, de l'abricotier et du cerisier, Les pucerons du pêcher, de l'abricotier et du cerisier, Fiche technique2012, p01

TONOLLI N et GALLOUIN F, 2013-des fruits et des graines comestibles du monde entier. Brigitte Peyrot. ISBN. Paris, 32p

TELA BOTANCA. L'abricotier[En ligne]. Disponible sur le site :. (10/12/2016)

VAN DER ZWET .andKeil, H.A.,1 979. Fire bright, a bacterial disease of Rosaceous plants. USDA Agricultural Hand- book, 510, 1-200

VAN HALL, 1904*Pseudomonas syringae*

Références bibliographique

Reference Site web

http://www.tankerenemy.com/2010/11/pseudomonas-syringae-il-batterio-

https://www.bio-enligne.com/lutte-biologique/184-bacteries-epidemiologie.html

https://fr.wikipedia.org/wiki/Eucaliptus.

https://www.Ephytiainra.fr 2018.

https://www:alamyimage.fr .

https://www .perfert.dz.

https://www .debroussaillez.fr.

https://www.gd.eppo.int)

https://www:nongyao,2018)

https://www:cliniquedesplantes.fr)

Annexes

Annexe 01

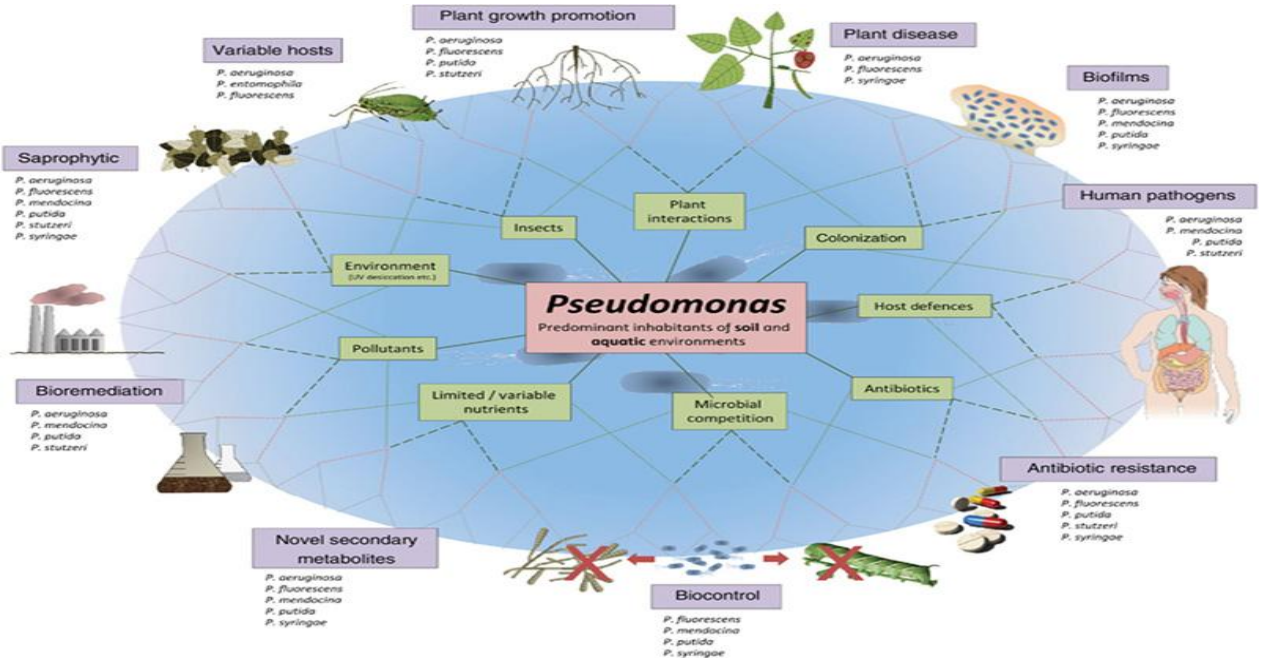


Figure 01 : Le cycle de développement de *Pseudomonas sy*

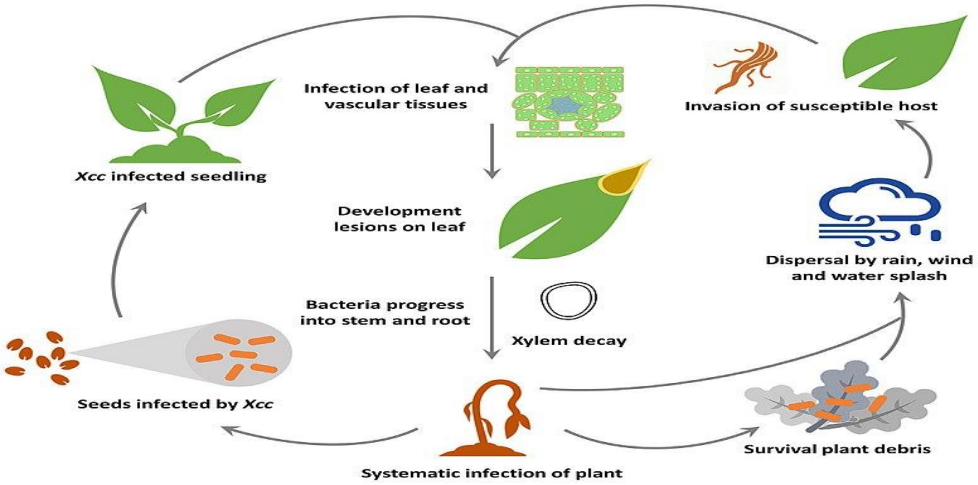


Figure02 : .cycle de développement de*Xanthomonasarboricola*

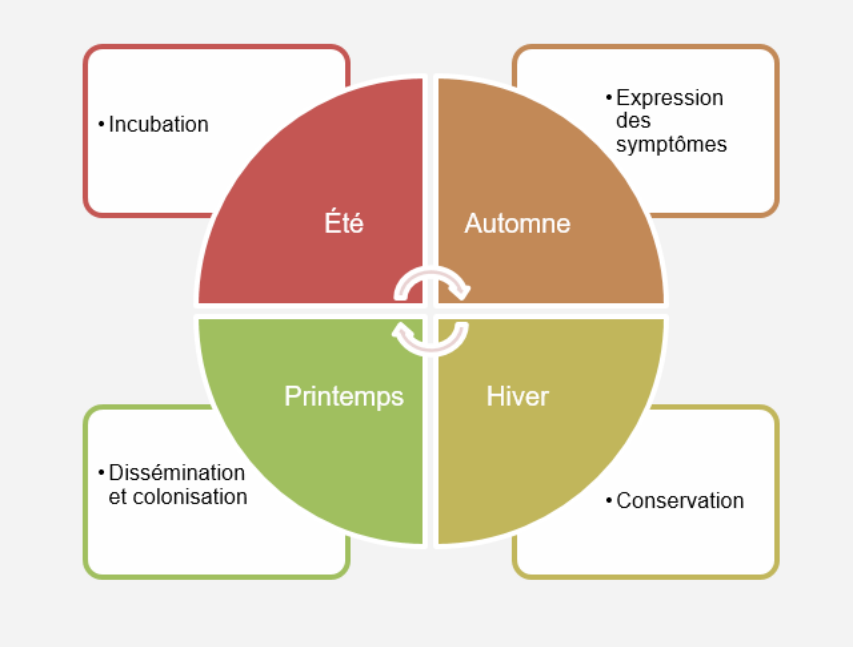


Figure 03 : : Cycle du feu bactérien EriwinaAmylovora (Romain delatte 2019)

Annexe :02

Matériels et réactifs utilises :

Matériels	Réactifs
Autoclave. Etuve réglable. Microscope a Centrifugeuse Balance de précision Lames pour IF Agitateur a tube. Agitateur magnétique. Plaque chauffante Anse de platine. Bec bunsen. Pinces. Scalpel Portoir. Flacons (pour la préparation des Boites de Pétri stériles Boites de Pétri en Tubes à essai a visse. centrifugeuse. Coton . Papier Wattman Plant de tabac	Huile de vaseline. Huile d'émersion. Solution KOH 3% Alcool 90° Eau physiologique steril

Le matériel et la verrerie (tubes, pipettes) sont décontamines dans un four à une température de 170 °C et pendant 30 mn a 60

Annexe 02 : Composition des milieux

1Milieux L.P.G.A. (Levure-Peptone-Glucose-

- Extrait de levure	05 g
- Peptone	05 g
- Gélose	15 g
- Glucose	10 g
- Eau distillée	01 l

1-Milieu de Hugh et Leifson(H& L)

- Bacto peptone	02g
- NaCL	.05
- KH2PO4	0,3 g
- Glucose	10 g
- Bleu de Bromothymol (B.B M).....	0,03 g
- Eau distillée	01 l

***Les milieux sont stérilises à l'autoclave (120° pendant 20mn)**



Figure 01 : Etuve de Bactériologie



Figure 02 : Stérilisation du matériel



Figure 03 : *Repiquages* des colonies bactériennes



Figure 04 :Agitateur vortex a tube



Figure 05 : Injectionde la suspension bactérienne

Tableau 13 : Tableau des résultats des tests réalisés.

Résultats TEST / **Espèce**	**Test de KOH 3%détermination de Ggram**	**Test oxydase**	**Test de la catalase**	**Test d'Hugh et Leifson**	**Test d'hypersensibilite sur tabac**
Pommier	_	_	_	inactive	_
Poirier	_	_	_	inactive	_
cerisier	_	_	_	inactive	_
abricotier	_	_	_	inactive	_

Tableau 14 : Spectre de réponse des bactéries phytopathogenes (INPV, 2016)

BacteriesPhytopathogenes	HR	Gram	H&L	C.0	catalase
Erwinia	+		F		
Pseudomonas	+	-	0	+/-	+
Ralstonia	+	-	0	+	+
Clavibacter	+	+	*I*		*I*
Xanthomonas	+	-	0		+
Agrobacterium	+	-	0	+/-	/

HR: Test d'hypersensibilité sur tabac.

Gram: Test KOH, determination du type de Gram. H&L:

Test Hugh etLeifson.

C.0: Cytochrome oxydase, test oxydase.

Catalase : Test de la catalase.