



الجزائرية الديمقراطية الشعبية الجمهورية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



جامعة زيان عاشور-الجلفة
Université Ziane Achour -Djelfa
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم العلوم البيولوجية
Département des sciences Biologiques
Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Ecologie végétale

Thème :

**Etude bibliographique sur les maladies fongiques des arbres
fruitiers**

Présenté par :

- Mr seryah belkacem
- Mlle sabrine fenouhe

Soutenu devant le jury :

Mr adli ben ziane.	MAA	Université de Djelfa	Président.
Mme OUALHA.	MAA	Université de Djelfa	Examinatrice
Mme sahouli safia .	MCA	Université de Djelfa	Promoteur

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciment

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements et ma gratitude

Profonde gratitude, surtout à Dieu Tout-Puissant

Le miséricordieux qui m'a donné le courage et la force de faire

Cet humble travail.

Je remercie chaleureusement mon encadrante, Mme Sahouli Safia, pour ses

conseils avisés et ses précieuses orientations

Son soutien scientifique et moral durant l'enquête

Dans la théorie de ce travail.

Je remercie également le jury pour

Défendez ce message.

Enfin, merci à tous ceux qui ont contribué

De près ou de loin dans le développement de cette entreprise.

Merci

Dédicaces

Je dédie ce travail :

*A mes deux êtres chers, mes parents (mohamed et amel) pour tout ce qu'ils m'ont
donné*

Offrir de l'amour et de l'affection

Mes sœurs

***I**man maria et oumaima*

A mon binome dans cette travail fennouh sabrine

A mes amis

Saad taibi

Salim amedjkouh

Ameur

***H**ichem chaib et rim*

Moukhtar

A toute ma famille, surtout mes tantes

belkacem

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mes deux êtres chers, mes
parents (Amine et Souad) pour
tout ce qu'ils m'ont donné Offrir
de l'amour et de l'affection

A mes frères
chaouki Riad Moustapha

A Ma soeur

Lilia

A mon binome dans cette travail

mes ami

Akhdari khadidja

Moati Mohamed

Ben gurina imane

A toute ma famille, surtout mes tantes

sabrine

Sommaire

	Pages
Remerciment	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Sommaire	
Introduction	1
Chapitre 01 : Généralité sur quelques arbres fruitiers	
I-1-Famile de rosaceae	4
1-1-1-Genre Prunus	5
I.1.1.1. Abricotier	5
I.1.1.1. 1.Origine	5
I.1.1.1.2.Description	5
I.1.1.1.3.Exigence de la culture	6
I.1.1.1.4. Importance économique de l'abricotier	6
I-1.1.2 Pécher	6
I-1.1.2 Origine	6
I.1.1.3. Descriptions	7
I.1.1.4. Exigence	7
I.1.1.5. Importance économique	7
I.1.1.3. Amandier	8
I.1.1.3. 1.Description	8
I.1.1.3. 2.Exigence	8
I.1.1.3. 3.Importance	9
I.1.1.4. Cerisier	9
I.1.1.4.1.Description	9
I.1.1.4. 2.Exigence de cerisier	10
I.1.1.4. 2.Exigence de cerisier	10

I-1.3,1, Pommier	11
I-1.3,1.1.Historique et origine	11
I.1.3.1.2. Description	11
I.1.3.1.1. 3. Exigences de la plante	11
I.1.4 .1. Neflie	11
I.1.4 .1. 1. Origine	12
I.1.4 .1. 2. Description	12
I.1.4 .1.3. Exigence	12
I.1.4 .1. 4. Production	12
I .2.Moraceae	13
I.2.1.Figuier	13
I.2.1.1.Origine	13
I.2.1.2.Description	13
I.2.1.4.Exigence	14
I.2.1.5.Importance	14
I.3. Famille des Lythraceae	15
I.3. Famille des Lythraceae	15
I.3.1.2.Origine	16
I.3.1.3.Classification	16
I.3.1.4.Description	16
I.3.1.5 .Exigence	16
I.3.1.6.Importance	17
I.4 . Rutaceae	17
I.4.1.1.Origine	17
I.4.1.2.Description	18
I.4.1. 3.Exigence	18
I.4.1.4. Importance économique	18
I.5.Famille des Arécacées	19
1.5.1. Palmier dattier	19
1.5.1. origine	19
1.5.1.2. Classification	20
1.5.1.3. Description	20

Chapitre 02 : Maladies fongiques des arbres fruitiers

II.1. Tavelure	24
II.1.1. Agent causal	24
II.1.2. Symptômes	24
II.1.3. Cycle de vie de <i>Venturia inaequalis</i>	25
II.1.4. Situation de la tavelure en Algérie	26
II.1.5. Moyen de lutte en Algérie	26
II.2. Oïdium	27
II.2.1. Agent causal	27
II.2.2. Symptômes	27
II.2.3. Cycle de vie de <i>P. leucotricha</i> (l'oïdium de pommier)	28
II.2.4. Situation de la maladie en Algérie	29
II.2.5. Stratégie de lutte contre oïdium	29
II.3. Maladie criblée	30
II.3.1. Agent causal	30
II.3.2. Symptômes	30
II.3.3. Cycle biologique de la maladie criblée de cerisier	31
II.3.4. Situation de la maladie en Algérie	31
II.4. Moniliose	31
II.4.1. Agent causal	32
II.4.2. Symptômes	32
II.4.3. Cycle biologique de la Moniliose du cerisier	33
II.4.4. Situation de la moniliose en Algérie	33
II.4.5. Stratégie de lutte	33
II.4.5. Stratégie de lutte	34
II.5.1. Agent causal	34
II.5.2. Symptômes	34
II.5.3. Cycle biologique de la maladie de <i>P. parasitica</i>	35
II.6. Pourriture grise	35
II.6.1. Agent causal	35
II.6.2. Symptômes	36
II.6.3. Cycle biologique	36
II.6.4. Situation de la maladie en Algérie	37

II.6.5. Stratégie de lutte.....	37
II .7.Fusariose.....	38
II .7.1.Agent causal.....	38
II .7.2. Symptômes.....	38
II .7. 3. Cycle biologique de Fusarium oxysporum.....	39
II.7.4. Situation de Fusariose en Algérie.....	40
II.7.5.Stratégie de lutte.....	40
II .8.Verticilliose.....	41
II .8.1.Agent causal.....	41
II .8.2.Symptômes.....	41
II .8.3.Cycle biologique la maladie due au V.dahliae.....	42
II .8.4. Situation de la maladie en Algérie.....	43
II.8.5.Stratégie de lute.....	43
Conclusion.....	45
Références bibliographiques.....	48
Resume.....	56

Liste des figures

Pages

Figure 01 : symptôme de tavelure. a : taches sur les feuilles, b : taches brunes sur les pores.....	25
Figure 02 : Cycle vital de <i>Venturia inaequalis</i> (CARISSE, 2006).....	26
Figure 03: symptômes de l'oïdium. a : sur les feuilles de la vigne. b : sur les fruits (pomme) (Ephytia-INRAE).....	28
Figure 04: Cycle de vie de la maladie de l'oïdium (MARINE et al.,2010).....	29
Figure 05 : symptômes de la maladie criblée. A : tache rouge sur les feuilles de cerisier, b :sur fruit(Abricot) https://www.cliniquedesplantes.fr/fiches/criblure coryneum-de-l'abricotier	31
Figure 06 : symptômes de lésion de moniliose sur le pommier a : feuilles b : fruit.....	32
Figure 07: Cycle biologique de <i>Monilia laxa</i> (Moniliose du cerisier).....	33
Figure 08 : Symptômes de phytophthora sur différents organes de la plante, a les feuilles, b ; sur les rameaux.....	35
Figure 09: symptômes de pourriture grise, a : sur les feuilles, b sur fruit (ephytia.inra.).....	36
Figure 10 : Cycle biologique de la maladie de botrytis cinerea chez le fraisier (PETRASCH et al ., 2019).....	37
Figure 11 : Symptôme de fusariose de bananier (cirad, 2019).....	39
Figure 12: cycle biologique de <i>Fusarium oxysporum</i> (Agrios,1970).....	40
Figure 13 : les symptômes d'olivier atteint de <i>Verticillium</i> (LEVIN, 2003.....	42
Figure 14 : Cycle de développement de <i>V. dahliae</i> (BERLANGER et POWELSON, 2000)	43

Liste des tableaux

	Pages
Tableau 01 : Classification des rosacées.....	4
Tableau 02: Différentes formes de <i>Fusarium oxysporum</i> des arbres fruitiers.....	38

Introduction

Introduction

Introduction

L'arboriculture fruitière occupe une place prépondérante dans le Nord de l'Afrique, plusieurs espèces caractérisent le patrimoine arboricole et phoenicicole algérien représentées par : le palmier dattier, l'olivier, les agrumes, la vigne, le figuier, l'abricotier, le pistachier, l'amandier, le pommier, le poirier et le cerisier.

Cependant, l'arboriculture fruitière a confronté par plusieurs contraintes, parmi les quelles les maladies fongiques, qui comptent parmi les défis les plus sérieux auxquels sont menacées l'agriculture, car elles affectent le niveau de production et les revenus économiques ; Ce qui les oblige à dépenser plus d'efforts et d'argent pour vaincre ces maladies et les conséquences engendrées.

Les maladies fongiques constituent 58% du total des maladies qui affectent les plantes en général Les plantes sont endommagées en tuant les cellules en bloquant les transporteurs comme dans le cas des champignons vasculaires (Fusariose et verticilliose) qui obstruent les Mouvement des nutriments dans les tissus vasculaires.

Les symptômes de certaines maladies fongiques apparaissent sur les feuilles et les tissus végétatifs des plantes, comme le mildiou, d'autres en provoquant des pourritures, des taches sur les fruits tel que le Botrytis, tandis que certains type affectant les racines comme la pourriture des racines causée par Phytophthora.

L'impact des maladies cryptogamiques reste distinct sur la culture des arbres fruitiers sur le plan économiques ou dans le manque de production végétale par la mauvaise qualité des aliments.

Il faut donc qu'il existe une connaissance précise de la maladie cryptogamique ou des dommages causés par ces champignons et de la résistance de l'agent pathogène à ces dommages, ainsi que connaître le nom de l'agent pathogène et savoir les méthodes de diagnostic.

Bien que les maladies diffèrent selon les types de fruits et d'arbres, à cet effet, Le but de cette étude est d'identifier différentes maladies fongiques qui affectent les arbres fruitiers. Pour atteindre cet objectif, nous avons divisé cette recherche bibliographique en deux chapitres :

-Le premier chapitre est intitulé généralités sur les arbres fruitiers

-Le deuxième chapitre est consacré à l'étude des maladies fongiques des arbres fruitiers

Chapitre. I

Généralité sur quelques arbres fruitiers

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

I-1. Famille de rosaceae

Les *Rosaceae* (Rosacées) sont une famille botanique qui incluse environ 5 000 espèces réparties en plus d'une centaine de genres. Cette famille comprend des herbes (fraisier) des arbustes (rosier) et des arbres (pommier) (Judd *et al.*, 1999), bien que plus répandue dans les pays tempérés de l'hémisphère Nord.

La classification de cette famille est présentée dans le tableau ci-dessous

Tableau.1 : Classification des rosacées (HUMMER et JANICK, 2009).

Sous famille	Genre	Espèce	Nom commun
Amygyloideae	Prunus	armeniaca	abricot
		avium	Cerise douce
		persica	Pèche et Nectarine
		serotina	Cerise noire
		domestica	prune
Maloideae	Amelanchier	alnifolia	Saskatoon, serviceberry
	Aronia	melanocarpa	Fruit noires (Black chokeberry)
	Cydonia	oblonga	coing européen
	Eriobotrya	mespilus×domestica (M. pumila) spp.	Néflier
	Malus	domestica	pomme
Rosoideae	Fragaria	×ananassa	fraise
	Rubus	spp. and hybrids	Mûre, framboise, baie

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

Genre Prunus

Le genre *Prunus* regroupe plus de 200 espèces d'arbres ou d'arbustes pérennes, dont la plupart sont des espèces fruitières telles que l'abricotier (*Prunus armeniaca* L.), l'amandier [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb], le pêcher (*Prunus persica* L.), le prunier (*Prunus domestica* L.), le cerisier doux (*Prunus avium* L.), le cerisier acide (*Prunus cerasus* L.) ou des espèces ornementales telles que le cerisier du japon (*Prunus serrulata* Lindl.), le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana* L.) ou le laurier-cerise (*Prunus laurocerasus* L.). Ce genre appartient à la tribu *Amygdaleae* de la sous-famille *Spireoideae* (POTTER *et al.*, 2007).

Abricotier

1.Origine

L'abricot et la pêche sont les deux fruits à noyaux du genre *Prunus* originaires de l'Asie. Ce sont les chinois qui, les premiers, l'ont domestiqué, il y a au moins 4000 ans. De la Chine, l'abricot a gagné l'Inde puis l'Italie et la Grèce, en suivant la Route de la Soie, un siècle avant notre ère. En Afrique du nord et en France, il a été introduit aux environs du XV^{ème} siècle (Zohary & Hopf, 2018).

Description

L'abricotier est un petit arbre à écorce brun rougeâtre, à port assez étalé, de 4 à 5 m de haut

- **feuilles**

Les feuilles sont caduques, d'abricotier se distinguent par leurs formes cordiformes, arrondies, bien lisses et glabres à la partie inférieure (BELHADJ, 2016).

- **Fleurs**

Les fleurs de l'abricotier sont hermaphrodites et régulières (actinomorphes) apparaissent avant les feuilles. Elles sont solitaires ou groupées, Les pétales sont blancs, les sépales légèrement rougeâtre. La fleur est odorante, les glandes nectarifères, situées à proximité de l'ovaire, jouent un rôle primordial dans la pollinisation des fleurs par la sécrétion du nectar (TOURASSE, 2005)

Une cavité réceptaculaire est formée par la réunion de 5 sépales du calice, les 5 grands pétales libres, formant la corolle, blancs à l'intérieur et plus au moins teintés de rose à l'extérieur,

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

sont insérés au niveau de la gorge de calice de même que les 15 à 30 étamines libres (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

- Fruit

Le fruit est une drupe ; c'est un fruit simple charnu à noyau qui dérive d'un ovaire infère à un carpelle situé dans le conceptacle caduque au sommet duquel sont fixées les pièces florales. La partie externe du péricarpe (mésocarpe et épicarpe) est charnue et comestible (GRIMPLET, 2004).

Exigence de la culture

L'abricotier est un arbre de climat continental. Il demande de la lumière, du froid en hiver et du soleil en été. Il est rustique mais craint les gelées printanières qui détruisent ses fleurs. Dans les régions septentrionales et à risque, il est planté en situation abritée des courants d'air (une haie, l'angle d'un mur...) ou en espalier sur une façade bien exposée au sud, surmonté d'un auvent. L'abricotier s'adapte en tout type de sol, même peu riche, bien qu'il apprécie le calcaire.

Importance économique de l'abricotier

L'abricotier est une espèce fruitière cultivée dans le monde entier. L'abricot est le troisième fruit à noyau le plus produit, après la pêche et la prune (BOURGUIBA, 2012). Avec une production mondiale de l'ordre de 3,6 millions de tonnes. Parmi l'ensemble des fruits tempérés, il représente la septième production mondiale (JAY et LICHOU, 2012). Selon (OUCHEIKH, 2013) on compte près de 70 pays qui cultivent l'abricot dans la zone de production qui s'étend dans l'altitude 15° à 40° Sud.

En Algérie, l'abricot est la première production fruitière au niveau national, les superficies consacrées la culture d'abricotier ne cesse d'augmenter d'une année à une autre, elles sont passées de 16 330,00 ha au cours de l'année 2003 à plus de 32 000,00 ha en 2011 (F.A.O, 2013)

I-1.1.2 Pécher

I-1.1.2 Origine

Le pêcher (*Prunus persica*) est probablement, après le pommier et les agrumes, la troisième espèce fruitière cultivée à travers le monde. Le nom d'espèce "*persica*" lui a été initialement donné parce qu'on le croyait originaire de la Perse. Des recherches ont montré que toutes les formes cultivées sont originaires de la Chine septentrionale (Faust et Timon,

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

2011). Ses fruits sont économiquement et nutritionnellement importantes et elles sont l'un des fruits consommés les plus populaires dans le monde (ZHAO *et al.*, 2015)

Descriptions

Le pêcher est un **arbre fruitier** à écorce lisse, haut de 2 à 7 mètres, à port étalé et à croissance rapide.

Les **feuilles** caduques acuminées sont vert franc et dégagent une légère odeur d'**amande**. Elles sont longues de 2 à 12 cm de long sur 2 ou 3 centimètres de large avec un court **pétiole** et placées alternativement sur les jeunes branches et tiges (PATINO, 2002).

Les fleurs roses apparaissent avant les feuilles à la fin de l'hiver ou début du printemps, voire en été pour les variétés plus tardives (*pêche de Nancy*). Elles sont **hermaphrodites**, à cinq **pétales**, -cinq **étamines** et un **style**. Le pêcher est une espèce à **autogamie** préférentielle, avec 5 % de fécondations allogames observées en conditions naturelles. Les autofécondations se réalisent facilement (LETERME *et al.*, 2005).

Le fruit, nommé « pêche », principalement consommé frais, est une **drupe** généralement sphérique .

Exigence

Les pêchers et Nectariniers nécessitent une température légèrement plus élevée que les autres fruits tempérés pour leur plantation réussie. La température optimale pour des pêchers prospères est de 8 à 10 °C et nécessite 45 cm de précipitations annuelles. De plus, ils ont besoin d'hivers doux et longs étés pour leur bonne croissance et leur bon développement. Les pêchers peuvent tolérer la sécheresse bien et n'a pas d'exigence de sol spécifique. Cependant, les sols trop acides et/ou salins ou sodiques doivent être évités (LETERME *et al.*, 2005).

II.1.1.5. Importance économique

Dans le monde, La Chine contribue à 50% de la production mondiale totale de pêches, ce qui la désigne comme le plus grand producteur de pêches au monde. La production estimée de pêches au fin 2018 est d'environ 12 millions de tonnes. L'Inde contribue également de manière significative à la production mondiale totale de pêches avec une production annuelle de 106 000 tonnes (HUSSAIN *et al.*, 2021).

En Algérie, une nette augmentation de la production a été observée. En effet, la production a passé de 80462 en 2004 à 175174 tonnes en 2014 avec une augmentation de plus de 2 fois soit environ 117 % avec un rendement de 99038 qx/ha . La superficie consacrée au pêcher en 2013 est 19407 ha (FAOSTAT, 2017).

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

I.1.1.3. Amandier

Amande. *Prunus dulcis* (synonyme = *Amygdalis*) est originaire d'Asie et est une ancienne culture d'Asie centrale cultivée au Moyen-Orient depuis l'Antiquité et apparemment réintroduite en Espagne lors des incursions des Arabes en Europe au VIII^e siècle. L'amande domestiquée avec des graines «douces», contrairement aux graines «amères» (riche en amygdaline),

I.1.1.3. 1.Description

L'amandier est un arbre de 4 à 12 mètres de haut, dont les jeunes rameaux d'abord vert clair, rougissent ensuite au soleil. Il peut vivre plus de 100 ans.

La feuille est simple, décidue, à **pétiole** de 10-25 mm glanduleux, au limbe **elliptique-lancéolé** (jusqu'à 10 x 3 cm), à apex acuminé, à marge **crénelée-dentée**, glabre, luisant en dessus

(Es-Safi *et al.*, 2020)

La fleur blanche ou rosée, apparaît avant les feuilles ; elle est solitaire ou géminée, de 2-5 cm de diamètre, subsessile (portée par un court **pédoncule**). Le **calice** en cloche a 5 lobes caducs. La **corolle** est formée de 5 **pétales** obviés-elliptiques, blancs à rosés, entourant 20, 25 ou 30 étamines et un **ovaire** libre, à 1 loge contenant 2 ovules.

Le fruit est une **drupe** oblongue-comprimée, de 25-40 mm, à épiderme pubescent-velouté, coriace qui reste vert à maturité. Cette partie externe (le **mésocarpe**) d'abord un peu charnue, s'assèche à maturité et s'ouvre en deux valves, libérant un noyau aplati. Ce dernier, sillonné de fissures étroites (Es-Safi *et al.*, 2020).

I.1.1.3. 2.Exigence

Le pH optimal entre 6,0 et 8,0, Température optimale entre 2° et 40°. récolte en vert : juin à août. Lorsque l'amandon devient blanc. La récolte en sec : fin août à octobre : lorsque les écailles s'ouvrent.

Rusticité : l'arbre est plutôt rustique et résistant au froid, mais les fleurs sont sensibles aux gelées printanières. il apprécie le plein soleil.

Sol : il tolère les sols légers et calcaires, mais redoute les sols lourds et acides.

Humidité : il ne supporte pas les terrains détrempés où il dépérit. En revanche, il résiste bien à la sécheresse, un atout non négligeable.

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

3.Importance

L'amandier occupe une superficie totale de 50.000 hectares, soient 20,5% de la superficie totale des rosacées à noyau (en 2016). Elle est surtout cultivée pour son fruit : l'amande et son bois. Le fruit est utilisé dans la confiserie et l'extraction d'une huile utilisée par l'industrie des cosmétiques agrichem.dz

Environ 3 millions de tonnes d'amandes (580 000 T d'amandons) sont produites dans le monde (**FAOSTAT ; 2013**). La Californie en est le premier producteur mondial avec 1.8 millions de Tonnes soit 62%.

En Algérie, la superficie totale de l'amandier est estimée par 50.000 hectares, soient 20,5% de la superficie totale des rosacées à noyau (en 2016). Le fruit est utilisé dans la confiserie et l'extraction d'une huile utilisée par l'industrie des cosmétiques (**AGRICHEM.DZ**).

Cerisier

Cerises. Cherry est le nom commun de plusieurs espèces de *Prunus* qui comprennent cerise douce (*P. avium*), cerise acidulée ou aigre (*P. cerasus*), cerise Duke (hybrides entre *P. avium* et *P. cerasus*). . Son utilisation est restreinte à la transformation, principalement comme garniture pour tartes et pâtisseries, cependant devient maintenant populaire comme fruit sec et comme source de sirop qui est promu comme ayant des propriétés de santé. Hybrides naturels tétraploïdes entre diploïde. La cerise douce est originaire du Caucase et est devenue un fruit très apprécié .A partir de cette région, *Prunus avium* L. se serait amplement dispersé jusqu'en Europe occidentale, les oiseaux étant les principaux agents de dissémination (**Zohary & Hopf, 2000**). En Europe, pendant l'épisode glaciaire du Quaternaire, les forêts se sont « réfugiées » dans différentes régions du Sud (Espagne, Italie, Balkans) à partir desquelles elles se sont ensuite dispersées lors de la colonisation postglaciaire (**Petit et al., 2003**).

Description

L'arbre comprend un tronc brun rougeâtre es. Il est grand et élancé.

Les fleurs, groupées en ombelles de 2-4 fleurs, apparaissent au début de la feuillaison. Elles sont blanches et font 2 - 2,5 cm de diamètre. À la différence des cerisiers doux, elles sont **autogames**. La floraison a lieu en avril-mai (**VERMA et al., 2013**).

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

Le fruit est une **drupe**, de couleur rouge vif à noire et brillante, de 1,2 - 1,5 cm de diamètre, *très juteux, de saveur acidulée* convenant pour les confitures et les conserves à l'eau de vie. (LIEUTAGHI, 2004)

Les feuilles sont caduques, simples et alternes (en spirale simple) et présentent un pétiole court sur toute la longueur des tiges. Chaque feuille mesure de 5 à 18 cm de longueur, est étroitement ovale à lancéolée et a une extrémité aiguë. Les bordures comportent de nombreuses dentelures fines, pointant vers l'avant et incurvées vers l'intérieur. Le dessous de chaque feuille est différent en raison des bandes de pilosités blanches à brun rougeâtre de chaque côté de la base de la nervure médiane (VERMA *et al.*, 2013).

I.1.1.4. 2.Exigence de cerisier

La cerise acidulée ou aigre est plus résistante que la cerise douce et nécessite une saison plus longue pour mûrir. De plus, la plante fruitière nécessite un sol limoneux et sableux bien drainé avec un pH de 6– 7,5 pour sa prospérité. *Le Cerisier* pousse bien dans les régions où les températures hivernales ne sont pas trop sévères et les températures estivales sont modérées. Le froid hivernal est nécessaire pour que les cerisiers fleurissent au printemps (McCUNE *et al.*, 2010)

I.1.1.4. 3. Importance économique

La production mondiale de cerises est d'environ 3 Mt. cerisier (*P. serotina*) une importante espèce de bois et il existe un certain nombre d'espèces à fleurs, principalement *P. serrulata* qui sont incluses dans un groupe appelé ornamental cerises, cependant leur taxonomie est confuse.

Le bois de cerisier est utilisé pour les meubles et les placages, ainsi que pour les panneaux décoratifs et est cultivée à cet effet dans des plantations en Europe.

Les plus gros producteurs mondiaux sont la Turquie (~21% de la production mondiale) et les États-Unis (~17% de la production mondiale). Les premiers exportateurs mondiaux sont les États-Unis, le Chili, la Turquie et l'Espagne (France, 16ème exportateur) alors que les plus grands importateurs mondiaux sont la Russie, l'Allemagne, le Canada et la Chine (France, 11ème importateur)(PRIMEUR, 2012).

En Algérie, les vergers de cerisier occupent une superficie totale de 3575 ha avec une production annuelle de l'ordre de 79303 qx pour l'année 2012 par rapport à l'année 2003 où il a été enregistré une production de 25650 qx pour une superficie de 2360 ha

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

Les wilayas de Tizi-Ouzou, Médéa, Tlemcen et Ain-Defla occupent une bonne place dans la culture du cerisier avec respectivement : 1196 ha, 639 ha, 502 ha et 139 ha (MADR, 2015).

I-1.3, Genre *Malus*

I-1.3.1, Pommier

I-1.3.1.1. Historique et origine

Le pommier est cultivé en Europe et en Asie depuis les premiers temps. Des études paléontologiques ont révélé la présence du genre *Malus* à l'ère tertiaire). En suite la culture du pommier s'est répandue dans toutes les parties

du monde. Ce n'est qu'avec **KNIGH (1759)** cité par **BROWN (1975)**, que commence la création de nouvelles variétés grâce à L'hybridation contrôlée

Le pommier cultivé a été longtemps appelé *Malus domestica* Borkh. Depuis un demi-siècle, des nombreux travaux sont effectués pour introduire chez le pommier cultivé des résistances aux maladies par hybridation (**KORBAN et SKIRVIN, 1985**).

I.1.3.1.2. Description

L'aspect de l'arbre du pommier est ouvert ou divergeant, conique ou pyramidal, Élançé ou colonnaire, pleureur ou tombant, palissé de croissance normale. Leur taille est 7 et 10 m de haut et 3 à 5 m de large.

Fleurs sont hermaphrodites de couleur blanche ou légèrement rosée.

Les feuilles sont des feuilles caduques, alternes, simples entièrement dentées sur le bord, velues dans leurs jeunesse, à pétiole plus court (**LAGUEAGUE, 2016**)

Les fruits ont une taille et une couleur diverses selon les variétés. Le processus de maturation régit la couleur des fruits mûrs. Les pommes non mûres sont généralement de couleur verte et lorsque le fruit atteint sa maturité, la peau du fruit devient rouge ou jaune en raison de divers changements biochimiques impliqués dans la maturation.

I.1.3.1.1. 3. Exigences de la plante

Les températures exercent une action directe sur le développement des organes végétaux bourgeons, rameaux, racines (**GAUTIER, 1987**). Elles jouent un rôle important dans l'évolution des bourgeons, depuis le début de l'entrée en dormance jusqu'au sa levée et au moment de débourrement et floraison.

Le vent violent occasionne des dégâts mécaniques. Il brise les branches, provoque la chute des fruits ou des fleurs, il fait aussi obstacle à l'action pollinisatrice

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

des insectes. Le pommier et le poirier s'adapte à une large gamme de sols. Cependant, des terrains bien drainés légèrement acides (pH 6,5 à 6,7) (GAUTIER, 1988).

I-1.3.1.4. Importance économique

Le pommier (*Malus domestica* Borkh), compte parmi les espèces fruitières les plus cultivées dans le monde. Il fait l'objet d'un important courant commercial. C'est la troisième production fruitière après les agrumes et les bananes (GAUTIER, 1988).

La production de pomme et poire diffère d'un pays à l'autre, les plus grandes tonnages (en millions de tonnes) sont fournis par la chine, elle est de 26 tonne pour pommier (FAOSTAT, 2008) Selon les statistiques de la F.A.O(2009), en Afrique, l'Afrique du Sud occupe la première place avec environ 710 milles de tonnes, la quatrième place revient à l'Algérie avec 181 milles de tonnes après l'Egypte et le Maroc.

La culture de pommier est prédominante en Algérie depuis l'indépendance déploie de grands efforts pour mettre fin à l'importation de ce fruit par la bonne conduite du verger, l'amélioration de la production et l'élévation des rendements (SOLTANI, 1998 ; Anonyme, 2011). En 2015, les vergers de pommier couvraient 47360.03ha (DAS, 2017), ces vergers sont essentiellement localisés à Médéa, Batna, Tiart, Blida et Khenchela et ain defla.

I.1.4 .1. Neflie

I.1.4 .1. 1. Origine

Malgré son nom latin, le néflier n'est pas originaire d'Allemagne mais d'Asie Mineure (l'actuelle Turquie) où il est cultivé depuis l'an 1000 av. J.-C. Il fut ramené en Europe par les Romains et figura ensuite parmi les espèces recommandées par Charlemagne dans le capitulaire De Villis. Le néflier est assez commun en Belgique et en France, ainsi que dans la région méditerranéenne.

I.1.4 .1. 2. Description

C'est un arbuste ou un petit arbre à port assez étalé, de 5 à 6 m de haut, à tronc et rameaux tortueux et présentant une écorce écaillée.

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

La **feuille** est simple, alterne, elle est de forme elliptique, un peu aiguë au sommet, et irrégulièrement dentelée. De couleur vert pâle, elle est glabre à sa face supérieure et un peu tomenteuse en dessous.

Les **fleurs** blanches ont 3 cm de diamètre environ. Elles apparaissent tardivement, vers la fin mai.

Les **fruits**, de 2 à 3 cm de diamètre (4 à 6 cm chez les variétés à gros fruits), ont une forme de petite **poire**, ou de **toupie** aplatie, et portent les **sépales** persistants à leur sommet. Sur le plan botanique, ce fruit est une fausse **drupe** (en fait, un **piridion**), analogue aux **pommes**, poires, coings. En effet la partie charnue résulte essentiellement du développement du réceptacle floral qui enveloppe complètement à maturité les cinq **carpelles** et repoussant à son sommet les sépales persistants (**Anonyme ,2022**).

I.1.4 .1.3. Exigence

La récolte des fruits intervient assez tard, généralement en octobre, après les premières gelées.

Sol: Espèce peu exigeante quant à la nature du terrain à l'exception des sols siliceux, pauvres, secs ou trop humides

I.1.4 .1. 4. Production

La production mondiale de la nêfle est de 549.220 tonnes, Chine (460.000 tonnes) et l'Espagne (43.300 tonnes) étant les producteurs principaux suivis par Inde, le Pakistan et le Japon (**LIN, 2007**).

En Algérie, le néflier du Japon est répandu sur le littoral, dans les régions d'Annaba, Skikda, Jijel, Collo, Bejaia, Alger et Mostaganem. Il est également présent dans la Mitidja. (**ABDELGUERFI, 2003**)

I.2.Moraceae

Moracée est une **famille** qui comprend près de 1 400 **espèces** réparties en une quarantaine de **genres**. Les deux genres de la famille comptant le plus grand nombre d'espèces sont *Ficus* et *Dorstenia*.

Parmi les plus connues, citons le **figuier**, le **banian**, le **mûrier blanc** dont se nourrit le ver à soie, le **mûrier à papier**, l'**arbre à pain** ou l'**oranger des Osages** (**JUDD et al., 2013**)

Figuier

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

Origine

Le figuier serait la forme domestiquée de *Ficus palmata* F. présent de la Syrie à l'Inde. cette plante est originaire d'Asie occidentale (Turquie) et sa culture s'est propagée à d'autres parties du monde à travers les pays méditerranéens (**STOVER et al., 2007**). Le figuier, un type d'arbre à caoutchouc, est cultivé dans divers types de conditions climatiques allant des régions tempérées moyennes aux régions tropicales et subtropicales.

Description

Le figuier est un arbre volumineux, vigoureux et de grande longévité. Il est généralement conduit en forme d'arbuste de 2 à 5 m. de hauteur, mais en conduite libre il peut dépasser 10 ou 12 m (**KHANFIR, 2015**).

Les feuilles du figuier sont caduques, alternes, palmatilobées, avec trois à sept lobes sinués-dentés. Elles sont vert-clair à vert foncé, épaisses, dotées d'un solide pétiole . Leur face supérieure est sombre et rugueuse au toucher, alors que leur face inférieure est claire, pubescente et à nervation plus apparente. Les poils sont crochus, éparses ou denses. Les feuilles, les rameaux et les fruits immatures renferment un suc laiteux caustique, allergisant et riche en ficine, appelé le latex (**GERBER, 2010**).

Les fleurs mâles sont formées de quatre à cinq étamines entourant un gynécée avorté. On les retrouve aussi bien sur les arbres mâles que sur les arbres femelles (**Armstrong, 2006**).

Les individus femelles portent des inflorescences (sycones) ne comportant que des fleurs femelles avec style long (fleurs à pistil uniovulé longistylé) et pas de fleurs mâles (fleurs mâles stériles). Les fleurs longistylées ne permettent pas aux blastophages femelles de pondre mais produisent des figes comestibles avec graines après avoir été pollinisées par cet insecte (**VIDAUD, 1997**).

La figue est un sycone (inflorescence femelle) renversé qui se transforme en un fruit charnu et savoureux à maturité. La figue est pourvue d'un pédoncule, d'un col, d'une peau externe colorée, d'une pulpe mucilagineuse et d'une petite ouverture (ostiole ou opercule) fermée partiellement par des écailles, Les figes peuvent être consommées fraîches, séchées ou transformées. Elles sont très nutritives (**PANDE et AKOH,**

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

2009).

I.2.1.3. Classification

Classification de Cronquist (1981)

Règne	<i>Plantae</i>
Sous-règne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>

Exigence

Il ne supporte pas non plus les températures printanières inférieures à -12 °C et l'humidité élevée. Le figuier se développe bien dans des zones à faible hygrométrie, fort ensoleillement et des étés chauds et secs. Les températures de 32 à 37°C sont très favorables au développement et la maturité des fruits, Le figuier s'adapte à une large gamme de sol allant des sols lourds argileux jusqu'aux sols sableux, mais préfère les sols limono-argileux. Ainsi, le pH du sol doit être d'environ 6 à 6,5 et les sols doivent être assez salins. La figue est une culture tolérante au sel et à la sécheresse et peut donc également tolérer un niveau élevé de sulfate et de chlorure (**MORTON, 1987**).

Importance

La production mondiale de figues fraîches a atteint 1137730 t en 2014 dont 80% sont fournis par les pays du pourtour méditerranéen. Les trois plus grands pays producteurs de figues fraîches sont la Turquie (300282 t), l'Égypte (176105 t.) et l'Algérie (128620 t), (**Faostat, 2014**)

Les figues fraîches et sèches occupent une place non moins importante dans le commerce international des produits agricoles. Avec 13548 t de figues fraîches exportées en 2011, la Turquie occupe le premier rang à l'échelle mondiale. Elle est suivie, loin derrière, par l'Autriche (5439 t) et l'Italie (2588 t)(**Faostat, 2014**).

En Algérie, les plantations de figuier couvrent une superficie globale de 44395 ha soit, près de 11% du patrimoine arboricole national (411000 ha). Cette superficie est occupée par plus

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

de 4,5 millions d'arbres. Les vergers sont souvent hétéroclites avec peu de possibilités d'extension ou de modernisation, Le séchage des figues en Algérie est rudimentaire. Il concerne environ 20% de la production nationale et son activité est indûment limitée et aléatoire en raison du manque d'infrastructures et du peu d'intérêt qu'il suscite. (FAOSTAT, 2014).

Famille des Lythraceae

est une famille de plantes dicotylédones qui compte 620 espèces. Ce sont des arbres ou des vivaces ou annuelles, dont certaines sont aquatiques. Les Lythraceae ligneuses n'existent qu'entre les tropiques ou en zone méditerranéenne comme le grenadier (*Punica granatum* L.). (MOUALKIA et GOURMATI, 2015).

Grenadier

I.3.1.2. Origine

La grenade porte le nom de pomme punique, c'est le *Malum punicum* de Pline, ou pomme de Carthage. Elle sera alors renommée *Punica granatum*. Punica en souvenir des guerres puniques ou peut-être pour puniceus qui signifie rouge écarlate en latin, et granatum pour la multiplicité des graines contenues dans le fruit (ELODIE, 2009).

Classification

(SPICHIGER et al., 2009)

Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Ordre	<i>Myrtales</i>
Famille	<i>Punicaceae (Lythraceae)</i>
Genre	<i>Punica</i>
Espèce	<i>Punica granatum</i>

Description

Le grenadier est un petit arbre à port arbustif des régions méditerranéennes qui peut atteindre 6 m de haut. Ses fruits, les grenades, contiennent en moyenne 600 graines pulpeuses. La grenade est une grosse baie ronde (BENOIT, 2013).

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

Ses feuilles généralement caduques, même si certaines variétés sont persistantes sous certains climats, sont opposées et mesurent 3 à 7 cm de long sur 1 à 2 cm de large (**HOLLAND *et al.*, 2009**). **Ses fleurs** rouge vif mesurent 3 cm de diamètre. Elles apparaissent en trois vagues de mai à août. Ben-Arie et al. 1984. Les fruits de la première floraison sont ceux ayant un meilleur taux de **nouaison** (90 %) et qui donnent les plus gros fruits. Seul 1/3 des fleurs donne un fruit car les 2/3 des fleurs sont mâles (**FETJAH *et al.*, 2021**).

Ses fruits, les grenades, sont des **baies** jaunes à rouge orangé contenant en moyenne 600 semences pulpeuses. La couleur des fruits n'indique pas le degré de maturité des semences. En effet, certaines variétés donnent des épidermes bien rouges bien avant la **maturité** (**ATASEVEN ISIK & CELIK, 2006**).

I.3.1.5 .Exigence

Le grenadier n'est pas exigeant en ce qui concerne la nature de son sol. Il s'adapte à une large gamme de sols et tolère les terrains acides.

L'espèce préfère le climat semi-aride pour sa culture. Elle peut supporter de courtes périodes de gel (jusqu'à -15 °C) (**AULAKH & SUR, 1999**).

I.3.1.6.Importance

L'Inde est le plus grand producteur de grenade avec 2,7 millions de tonnes de grenade sur une superficie de 22 000 hectares (**KUSHWAHA *et al.*, 2013**).

En Algérie, Bien que le grenadier soit peu exigeant, les plantations ne sont pas très importantes en Algérie. Il existe de nombreuses variétés de grenadier de qualité très différente, dont plusieurs sont signalées dans les petits jardins en Kabylie. Cependant, on n'en connaît que leur appellation locale telle que Lahlou et Elmouz. Actuellement 14 variétés sont autorisées à la production et à la commercialisation par l'état (**CHOUAKI, 2006**).

. Rutaceae

(Rutacées) forment une **famille** de **plantes** appartenant à l'**ordre** des *Sapindales*. Selon **Watson & Dallwitz**, elle comprend 900 **espèces** réparties en 150 **genres**. Aujourd'hui la famille est plus grande (160 genres).

Ce sont des **arbres**, des **arbustes** ou plus rarement des plantes herbacées des régions tempérées à tropicales, producteurs d'**huiles essentielles**.

Les **agrumes** appartiennent à cette famille:

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

- le genre *Citrus* dont les différents croisements ont abouti à l'éventail des fruits comestibles que nous connaissons ([orange](#), [citron](#), [pamplemousse](#), etc.).
- le genre *Ruta* avec par exemple la [rue officinale](#).
- les genres *Flindersia*, *Chloroxylon* qui faisaient partie des [Flindersiacées](#).
- les genres qui étaient placés dans la famille des [Ptaéroxylacées](#) (COUPLAN, 2012).

.Agrume ou citrus

Origine

Les espèces d'agrumes sont originaires de régions subtropicales et tropicales d'Asie d'où s'est propagé au reste du monde. Les agrumes, l'arbre a trouvé référence dans de nombreux manuscrits religieux (LIU *et al.*, 2012).

Description

L'oranger est un arbuste [sempervirent](#), pouvant atteindre 10 mètres de haut, avec des branches épineuses et des feuilles de 4 à 10 cm de long. Il est originaire de l'Asie du Sud-Est, soit de l'[Inde](#), soit du [Viêt Nam](#) ou du sud de la [Chine](#).

Le fruit du *Citrus sinensis* est appelé *orange douce* pour le distinguer de l'*orange amère*, fruit du *Citrus aurantium* ou [bigaradier](#) (oranger amer).

Des fleurs duquel on tire l'essence de [néroli](#) et l'[eau de fleur d'oranger](#). Tous les agrumes sont considérés comme des baies, parce qu'ils sont charnus, contiennent de nombreuses graines et dérivent d'un ovaire unique (**Herman *et al.*, 1991**).

La peau de l'orange est composée de deux couches, une couche extérieure colorée [orange](#) nommée l'épicarpe ou le [zeste](#), qui contient de nombreuses glandes à essences, et une deuxième couche distincte blanchâtre et spongieuse, le mésocarpe.

I.4.1. 3.Exigence

L'Oranger est une espèce subtropicale qui se développe dans des zones où le gel est absent. A -3°C, le gel peut affecter dangereusement le feuillage. A -9°C, la charpente est détruite. L'activité de croissance commence à 13°C et se poursuit jusqu'à 36°C. . Le pH idéal serait entre 5,5 et 7,5, Une humidité atmosphérique pendant la saison chaude peut provoquer des attaques de phytophthora, Les agrumes se développent sur des sols aussi différents que des

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

alluvions peu argileuses (Dess), des sols argileux (Hamri), des sols sableux (Rmels) que des sols noirs très argileux (Tirs). www.fellah-trade.com

I.4.1.4. Importance économique

Sur la base des statistiques 2014 Mestiri, R. (2019, la production mondiale (121 millions de tonnes dont 57 % d'orange, en croissance de 30 % sur les 20 dernières années) en fait les premiers fruits consommés, d'où des moyens en conséquence pour son amélioration. Leur production provient pour 57 % de la zone de primo domestication (Asie du sud-est et pays méditerranéens) et pour 10 % des États-Unis, foyer actif de domestication moderne. Plus des 2/3 des agrumes sont donc produits dans des pays à forte tradition de sélection et qui possèdent laboratoires et compétences pour faire progresser la qualité de l'offre (**Wu et al., 2018**).

En Algérie, Les exportations des agrumes se sont établies à 20.304 dollars en 2017 contre 42.921 dollars en 2016, précisant que les principaux clients sont les pays du Golfe. Par catégories, les exportations des oranges ont totalisé un montant de 10.589 dollars en 2017, soit 52% du total des exportations algériennes en agrumes. Les exportations des mandarines se sont chiffrées à 8.351 dollars alors que celles du citron ont été de 1.279 de dollars, a-t-il détaillé lors de cette rencontre organisée par ALGEX en collaboration avec l'Association professionnelle agricole des agrumiculteurs de la wilaya d'Alger **(APAAWA)**.

I.5.Famille des Arécacées

Palmier dattier

La famille des Arécacées, les palmiers, représente une grande famille de plantes tropicales en arbre monocotylédone. Plus diversifiées qu'on ne pense, les Arecaceae ont toujours eu une grande importance économique et ornementale. Aujourd'hui, plus de 100 espèces de palmiers sont menacées de disparition. Les Arécacées sont des plantes à fleurs (angiospermes) monocotylédones appartenant à l'ordre des Arécales. Comme les yuccas ou les bambous géants, les palmiers représentent les arbres et arbustes de la branche monocotylédone. Les Arécacées sont apparues très précocement dans l'histoire des monocotylédones.

. Origine

Le dattier cultivé est connu depuis la plus haute Antiquité. Son origine serait située dans l'Ouest de l'Inde ou dans la région du [golfe Persique](#). Il est répandu dans tous les grands ensembles désertiques chauds du globe situés aux latitudes tropicales et subtropicales,

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

du Sahara en passant par la péninsule Arabique jusque dans la petite vallée de l'Indus en Inde et au Pakistan. On le retrouve aussi en Afrique subsaharienne : à Djibouti, en Érythrée, au nord de la Somalie (Somaliland, Puntland) ainsi que dans la plupart des oasis en Namibie et en Afrique du Sud voisine (Battesti , 2005).

Classification

Selon (Munier, 1973), la classification de palmier dattier est la suivante

Règne	<i>Plantae</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Liliopsida</i>
Ordre	<i>Arecales</i>
Famille	<i>Arecaceae</i>
Genre	<i>Phoenix</i>

Description

Le dattier est un grand palmier de 15 à 30 m de haut, au stipe (simili-tronc) cylindrique, portant une couronne de feuilles (les palmes).

Les feuilles sont pennées, finement divisées et longues de 4 à 7 mètres.

L'espèce est dioïque : les fleurs mâles et femelles sont portées par des individus différents. Les inflorescences mâles ou femelles, appelées spadices, sont enveloppées d'une très grande bractée membraneuse, la spathe. Les fleurs femelles ont trois carpelles indépendants, dont un seul se développe pour former la datte. Du fait de la longueur de la phase végétative du palmier, on ne peut connaître le sexe d'un plant qu'après 6 à 8 ans.

Les fruits sont appelés dattes et sont groupés en régimes : ce sont des baies, à chair sucrée entourant un « noyau » osseux qui est en fait la graine.

1.5.1.4 .Exigence

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7 à 10°C selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques. Elle atteint son maximum de développement vers 32°C et commence à décroître à partir de 38°C. La floraison se produit après une période fraîche ou froide (**DJERBI, 1994 ; PEYRON, 2000**). La somme des températures nécessaire à la fructification (indice thermique) est de 1000 à 1660°C.

Le dattier est une espèce héliophile, et la disposition de ses folioles facilite la photosynthèse, la faible luminosité favorise le développement des organes végétatifs au dépend de la production de dattes, ainsi les fortes densités de plantation sont à déconseiller (**Munier, 1973**).

Les faibles humidités de l'air stoppent l'opération de fécondation et provoquent le dessèchement des dattes au stade de maturité, au contraire les fortes humidités provoquent des pourritures des inflorescences et des dattes.

1.5.1.5. Importance économique

Le palmier fait partie d'une des trois familles les plus utilisées par l'homme après les Poaceae et Fabaceae, est une composante essentielle de l'écosystème oasien des régions sahariennes et pré-sahariennes (**TOUTAIN et al., 1990; CHAKROUNE et al., 2005**), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, les valeurs nutritionnelles de ses fruits riches en acides aminés, vitamines, glucides et minéraux et les multiples utilisations de ses produits (**BOKHARY, 2010; GROS-BALTHAZARD, 2013**). Il permet la création d'un milieu typique favorable à la pratique d'autres cultures sous-jacentes (arboricoles, céréalières, maraîchères...), garantissant ainsi une certaine autonomie économique du milieu oasien (**CHAKROUNE et al., 2005; GROS-BALTHAZARD, 2013**). En outre, les diverses utilisations du palmier dattier et de ses produits dans la vie des habitants des oasis montrent le rôle primordial qu'il tient dans ces régions (**Munier, 1973**).

En Algérie, Ciblante une superficie totale de 8.000 hectares à travers différentes communes de la wilaya, ce projet nécessitant un financement global de trois (3) milliards DA, est considéré comme un véritable défi qui fait partie des efforts consentis pour donner un nouvel essor à la filière dattes en Algérie, tout en contribuant à la création de richesse et d'emplois au titre de la compétitivité de l'économie nationale hors hydrocarbures. Une large action de sensibilisation a été lancée avec le concours de la direction des services agricoles (DSA) de la wilaya d'Ouargla et le Commissariat au développement de l'agriculture en régions sahariennes

Chapitre. I : Généralité sur quelques arbres fruitiers

(CDARS), pour impliquer tous les acteurs concernés, les agriculteurs, les communes et les divers établissements financiers et bancaires, dans la réalisation de ce projet prometteur, a-t-il souligné. Quelque 150.000 palmiers-dattiers de variétés Deglet-Nour, Ghars et Tafzouine, ont d'ores et déjà été mis en terre, depuis mars dernier à ce jour, à travers certains périmètres agricoles, tels que "Ahmed Drina" (commune de Hassi Benbdallah) et Gassi-Touil (Hassi-Messaoud), a-t-il ajouté www.aps.dz

Chapitre II

Maladies fongiques des arbres fruitiers

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Un arbre peut être atteint par différents types d'agressions : maladies cryptogamiques (champignons), virales ou bactériennes. Mais les plus fréquentes et qui causent les plus de dégâts sont les maladies cryptogamiques. 70% des maladies sont liées à des champignons, dont les plus fréquents sont la tavelure, l'oïdium et les chancres.

Dans un verger, la concentration d'arbres de la même espèce favorise les attaques et l'extension d'une maladie.

Tavelure

Les tavelures sont des maladies cryptogamiques provenant de divers champignons et affectant notamment les pommiers, pruniers, poiriers et oliviers. Elles altèrent aussi bien les feuilles que les fruits.

La maladie est favorisée par un climat humide au moment du débourrement qui permet une grande diffusion des germes nocifs. La période critique dure pendant les 8 à 10 semaines qui suivent le débourrement avec un pic au moment de la chute des pétales des fleurs qui forme des points d'entrée pour le champignon.

La maladie tue rarement son hôte mais peut réduire significativement (jusqu'à 100 %) la qualité et la production des fruits en l'absence de traitement par fongicide (**HELLIOT *et al.*, 2003**).

Agent causal

L'agent causal de la tavelure du pommier est le champignon ascomycète, *Venturia inaequalis*. Il est spécifique au pommier. *V. pirina* est spécifique du poirier. La biologie et l'épidémiologie du champignon sont pratiquement identiques à celles de la tavelure du pommier (**DUBUIS *et al.*, 2016**).

Symptômes Sur

Feuilles

Les taches sont petites, pâles et irrégulières devenant à un stade avancé noires et légèrement soulevées, les taches, relativement rondes, de quelques millimètres de diamètre. Elles provoquent des déformations du feuillage et un dessèchement **Fig.1a** (**SANDSKÄR, 2003**).

Sur Fleurs

Les taches ressemblent à celles sur les feuilles, par contre une seule tache sur le pédoncule ou

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

les sépales peut les faire dessécher et tomber.

Sur Fruits

La tavelure, ou *Venturia inaequalis* (tavelure du pommier) et *Venturia pirina* (Tavelure du poirier) de la classe des ascomycètes, se manifeste sous forme de taches brunes verdâtre sur tous les organes herbacés. Chez le poirier la tavelure provoque des pustules qui soulèvent l'écorce (fig. 1b) .



Figure.1 : symptôme de tavelure. a : taches sur les feuilles, b : taches brunes sur les pores

Cycle de vie de *Venturia inaequalis*

L'agent responsable de la tavelure *Venturia inaequalis* est un champignon microscopique de la famille des ascomycètes, produisant des structures de reproduction en forme de sac appelées asques (**Fig2 a**). Ce pathogène hiverne dans les feuilles de pommiers infectées sur le sol du verger. Durant l'hiver et au début du printemps, de petits pseudothèces se forment à l'intérieur des feuilles infectées tombées au sol. au début du printemps, le champignon produit des spores appelées ascospores dans les sacs à l'intérieur des pseudothèces (**Fig 2 b**). Les ascospores matures sont éjectées dans l'air durant une pluie ou une rosée importante et dispersées par le vent et la pluie. La maturation des ascospores dans les feuilles mortes au pied des pommiers coïncide habituellement avec la sortie de dormance des pommiers. Ainsi, au printemps, les ascospores matures sont présentes et prêtes à infecter les premiers tissus verts. Elles germent rapidement et un mycélium se développe et forme des taches diffuses. Cette période d'infection primaire ou infection par les ascospores dure de six à huit semaines, à partir du stade plante verte jusqu'au milieu ou la fin du mois de juin,

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

soit environ 2 semaines après la nouaison. Plus tard, les taches prennent un aspect duveteux indiquant que le mycélium mature produit des conidies aussi appelées spores d'été (**Fig 2c**) peuvent se poursuivre tout l'été si les conditions sont favorables (**CARISSE, 2006**).

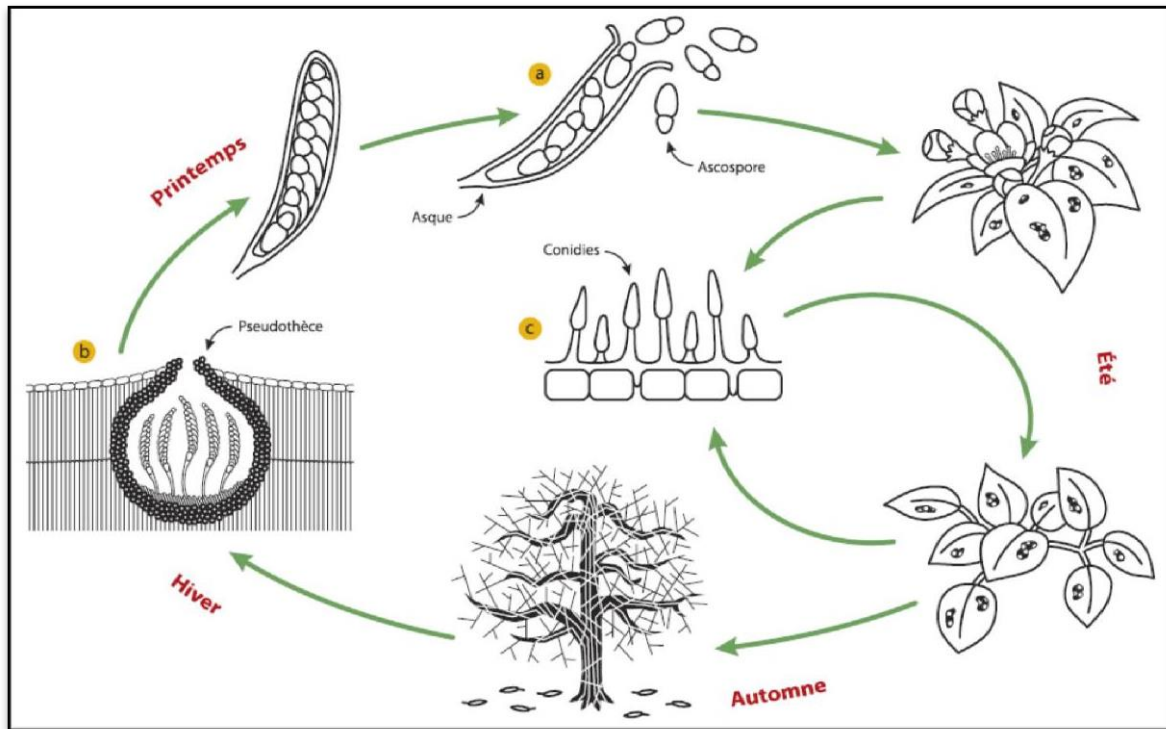


Figure .2 : Cycle vital de *Venturia inaequalis* (CARISSE, 2006).

Situation de la tavelure en Algérie

La tavelure est certainement la maladie fongique la plus redoutée des producteurs de pommes et de poires en Algérie. Elle persiste dans toutes les zones de production du pommier (littoral, sublittoral et hautes plaines). La tavelure se manifeste, sur pommier, par des tâches noires olivâtres sur les feuilles, fleurs et les fruits et même parfois sur les rameaux. Ces symptômes apparaissent sur la **face inférieure** des feuilles dans le cas du poirier et sur la **face supérieure** pour le cas du pommier (AGRICHEM.DZ)

D'autre part, une enquête menée par **KERBAL et CHAIB BACHA(2020)**, montre que dans les vergers de poirier comme le pommier situé à Ain Defla , le taux de la tavelure est élevé 28% lorsque les arboricultures utilisent la rigole par rapport aux ceux qui irriguent par goutte à goutte.

Moyen de lutte en Algérie

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

A fin de gérer la situation L'arboriculteur doit intervenir dès l'automne, juste après la récolte, en éliminant les feuilles mortes où se conservent les ascospores pour y passer l'hiver, ainsi que les fruits tombés au sol ou momifiés restés sur l'arbre.

Oïdium

L'oïdium, appelé aussi pourriture blanche ou maladie du blanc, est le nom générique donné à une série de maladies cryptogamiques. L'oïdium réduit la photosynthèse des cépages sensibles et modifie la teneur en sucre, en protéines, en tannins et en polyphénols des baies (CORIO-COSTET, 2009).

Agent causal

L'oïdium est causé par la forme asexuée de certains champignons ascomycètes appartenant à l'ordre des Erysiphales et à la famille des érysiphacées. Ces champignons sont responsables d'épiphyties qui parasitent, de manière plus ou moins spécifique, diverses espèces de plantes cultivées. Bien connu des jardiniers, des pépiniéristes et des agriculteurs On peut citer les principaux agents selon EDREES (2014)

- oïdium du pommier - *Podosphaera leucotricha*
 - oïdium du poirier - *Podosphaera leucotricha*
 - oïdium du pêcher - *Podosphaera pannosa*
 - oïdium du manguier - *Oidium mangiferae*
 - oïdium du fraisier - *Podosphaera aphanis*
 - oïdium du cerisier - *Podosphaera clandestina*

Symptômes Sur feuilles

Les jeunes pousses se couvrent d'un feutrage blanc. Les feuilles poussent en longueur mais restent étroites, le limbe ne se développe pas normalement. Fig 3a

Sur fruits

un mois après la floraison, des taches blanchâtres, auréolées de rouge et légèrement en relief sur la face exposée au soleil, se forment sur les fruits. La tache s'étend rapidement et l'épiderme se subérise, se durcit (taches brunes, craquelées).Fig 3b

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Sur les rameaux,

En hiver, des plaques blanchâtres persistent jusqu'au printemps suivant en renfermant les organes de conservation du champignon (périthèces).

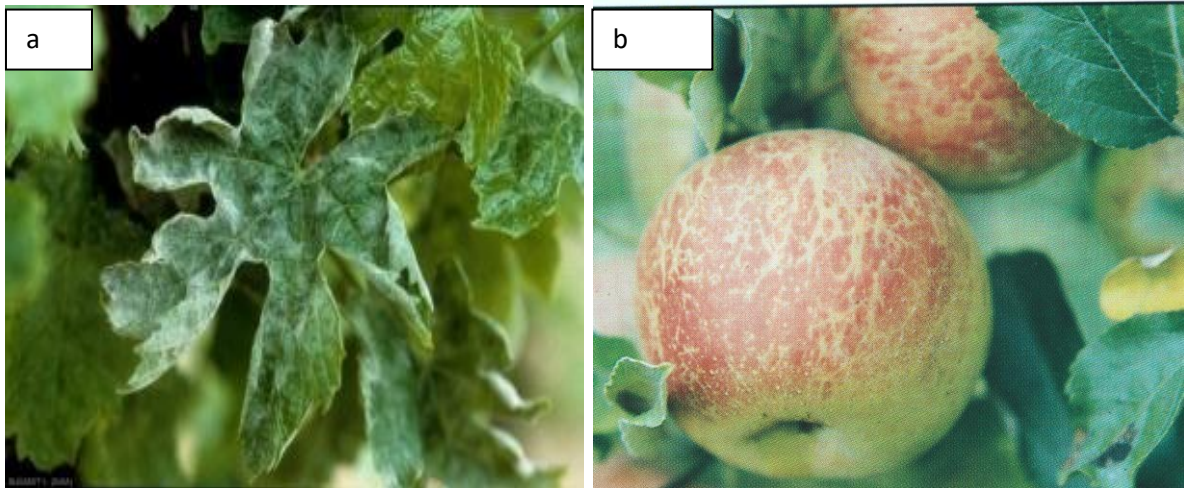


Figure.3 : symptômes de l'oïdium. a : sur les feuilles de la vigne. b : sur les fruits (pomme) (Ephytia-INRAE)

3. Cycle de vie de *P. leucotricha* (l'oïdium de pommier)

Le champignon hiverne sous forme de mycélium dans les bourgeons de fleurs et de pousses dormantes infectées de l'année précédente, Au débourrement, les jeunes tissus foliaires seront ainsi infectés et produisent des conidies. Ces spores germent pour former des excroissances d'hyphes, qui traversent la surface des feuilles, gonflent puis s'aplatissent pour former des appressoriums. Ces structures libèrent des enzymes, qui permettent aux piquets d'infection fongique de pénétrer dans les cellules épidermiques de la plante, puis de s'agrandir pour former des haustoriums (Fig 4). Les haustoria sont des organes spécialisés formés à l'intérieur des cellules végétales vivantes, qui absorbent les nutriments et ancrent le champignon.). Les bourgeons infectés ne s'ouvrent généralement plus tard que les bourgeons sains, assurant la présence de tissus sensibles (feuilles en expansion et en déploiement, fleurs ouvertes et fruits immatures) pour que le champignon puisse les coloniser. À la fin de l'été et au début de l'automne, des structures hivernantes (ascocarpes) se forment dans le tapis mycélien des feuilles et des pousses (MARINE *et al.*, 2010).

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

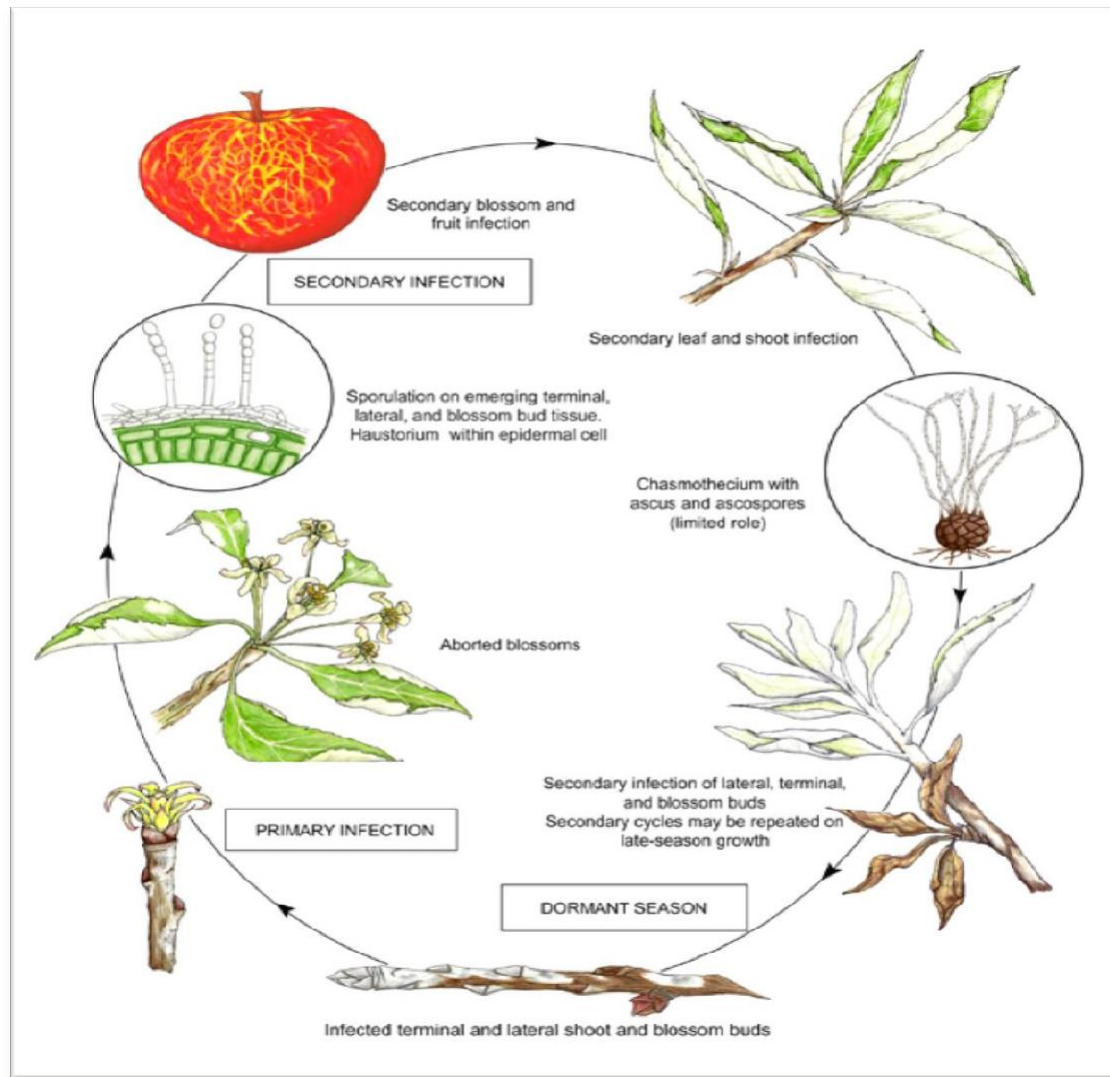


Figure .4 : Cycle de vie de la maladie de l'oïdium (MARINE *et al.*,2010).

Situation de la maladie en Algérie

C'est la seconde maladie fongique la plus répandue sur pommier en Algérie. Elle est causée par le champignon Oomycète *Podosphaera leucotricha*.

Stratégie de lutte contre oïdium

Plusieurs traitements fongicides (5 à 6) sont nécessaires dans l'année. Ils doivent être toujours préventifs avant l'installation de la maladie. En période de risque élevé (floraison-nouaison), les traitements sont obligatoires en utilisant des produits systémiques ou pénétrants (AGRICHEM.DZ).

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Maladie criblée

Cette maladie fongique attaque les rosacées à noyau comme l'amandier, le cerisier et le pêcher.

II.3. 1. Agent causal

Stigmina carpophila est une espèce de champignons ascomycètes de la famille des Mycosphaerellaceae. Cette espèce cosmopolite, parasite des végétaux, est responsable de la criblure ou maladie criblée des arbres fruitiers.

II.3. 2.Symptômes

Sur les feuilles

Ils apparaissent des tâches rondes de couleur brune au centre avec parfois une bordure rouge (Fig.5a). Pour le pêcher, la maladie provoque la chute des feuilles du pêcher et de l'amandier. Les jeunes pousses peuvent également être infectées avec écoulement de la gomme. Les feuilles présentent aussi des points violets qui deviennent bientôt des trous. Ce criblage caractéristique du feuillage a donné le nom populaire de la maladie : criblure, maladie criblée ou « coup de fusil ».(**DUBUIS et al., 2016**).

Sur fruits

Les fruits envahis chutent précocement. Les infections tardives se traduisent par l'apparition de taches liégeuses brunâtres. (Fig.5b)

Sur rameau

Des petites taches brun rougeâtre initialement situées à proximité des bourgeons s'étendent en longueur. Les tissus nécrosés se détachent, Ces lésions vont donner **un chancre** avec des suintements gommeux.

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

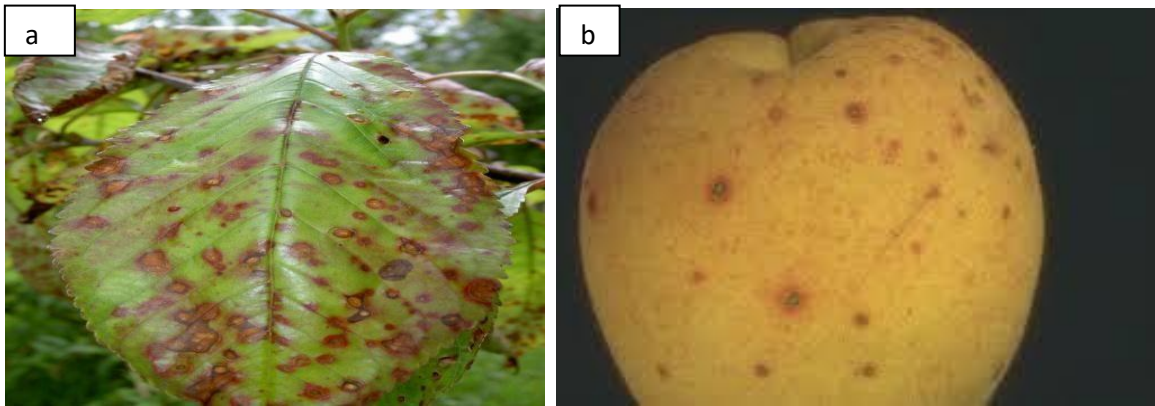


Figure .5 : symptômes de la maladie criblée. a : tache rouge sur les feuilles de cerisier, b :sur fruit(Abricot) <https://www.cliniquedesplantes.fr/fiches/criblure-coryneum-de-l'abricotier>

3. Cycle biologique de la maladie criblée de cerisier

Le champignon qui cause la maladie hiverne sous forme de mycélium dans le bois et les bourgeons Il peut continuer à se développer en hiver si les conditions climatiques lui sont favorables pour produire des spores . Les pluies hivernales et printanières rincent ces spores et les dispersent sur les jeunes feuilles. La maladie est implorante durant les hivers pluvieux Un climat sec peut inhiber le développement du champignon *Coryneum beijerinckii*, et par conséquent freiner l'extension de l'infestation.

II.3.4.situation de la maladie en Algérie

Selon Abbas Chelhi, arboriculteur, souligne une infection par le coryneum qui commence par toucher les feuilles de l'arbre avant de s'étendre au fruit en cas de non-traitement dans less champs de l'abricotier situés aux Ras Layoune, Ouled Si Slimane et N'gaous, wilaya de Batna

Moniliose :

La moniliose est une maladie fongique des arbres fruitiers, elle est connue aussi sous le nom de dessèchement des fleurs et des rameaux ou pourriture brune des fruits selon les organes qu'elle touche. Cette maladie s'attaque principalement aux arbres fruitiers à noyaux. La maladie peut infecter les fleurs, les rameaux et les fruits en cours de végétation. La moniliose est également une maladie de conservation qui peut se développer lors du stockage des fruits

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Agent causal

. Elle est due à plusieurs espèces de champignons phytopathogènes du genre *Monilinia*, principalement *Monilinia fructicola*, *Monilinia fructigena* et *Monilinia laxa*.

- moniliose du néflier (*Monilinia mespili*).
- moniliose des arbres fruitiers (*Monilinia laxa*),
- moniliose des arbres fruitiers à noyau (*Monilinia fructicola*),
- moniliose des fleurs du pommier (*Monilinia laxa* f. sp. *mali*),

2. Symptômes

Sur fleurs

la contamination des fleurs par la moniliose peut commencer dès le gonflement des bourgeons jusqu'à la chute des pétales. La sensibilité maximale à la maladie est située lors de la pleine ouverture de la fleur. Le symptôme de l'infection par la maladie est exprimé sous forme d'amas gris préalable au dessèchement de la fleur.

Sur rameaux

les rameaux infectés par la moniliose présentent des chancre sur le bois, des écoulements de gomme entraînant un dessèchement des branches et le flétrissement des feuilles.

Sur fruits

les fruits sont sensibles à l'infection, de la nouaison à la maturité. Cette sensibilité devient critique à l'approche de la récolte. Les symptômes commencent par la formation d'une tache brune, de forme circulaire. La tache s'agrandit et provoque le pourrissement du fruit(**Fig.6b**).

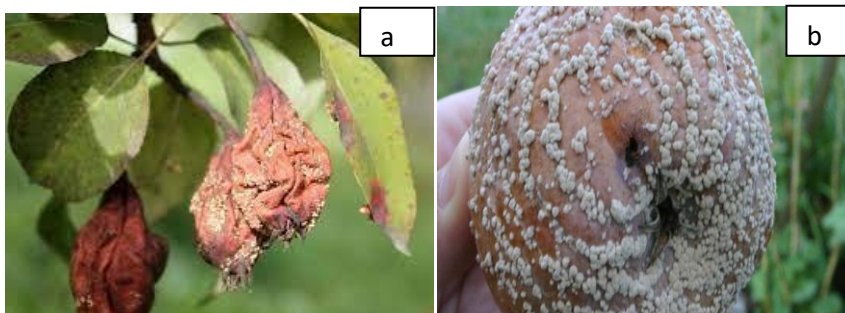


Figure 6 : symptômes de lésion de moniliose sur le pommier a : feuilles b : fruit

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Cycle biologique de la Moniliose du cerisier

Le champignon hiverne sous la forme de coussinets grisâtres, Les conidies d'hiver et de printemps sont à l'origine des contaminations florales. Celles de l'été continuent à sporuler en abondance et contaminent les fruits. Les spores sont transportées par la pluie favorisent nettement le développement de la maladie, Infection par le pédoncule, brindille fruitière, branches, dessèchement et en fin écoulement de gomme (**Poirson et al., 2006**) . Ces conidies sont dispersées par le vent et la pluie (attaque secondaire) ; elles pénètrent dans les fruits par une blessure (micro fissures, piqûres d'insecte ...Fig.7

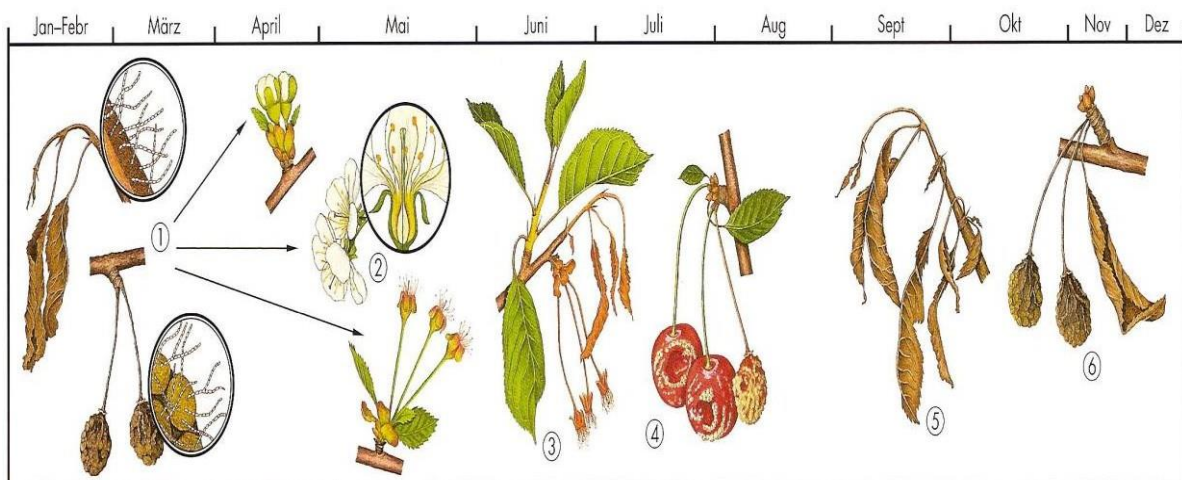


Figure 7 : Cycle biologique de *Monilia laxa* (Moniliose du cerisier) (**Poirson et al., 2006**) .

Situation de la moniliose en Algérie

Selon un subdivisionnaire agricole de Ain El Hammam wilaya de Tizi Ouazou une région connue par la culture de la cerise. Il a observé que dans les quatre communes de Daira (Ain El Hammam, Akbil, Ait Yahia et Abi Youcef), "la moniliose est la cause d'une forte chute de la production du cerise. Selon lui, "la production a baissé sensiblement en passant de 65 à 80 qx de fruits par hectare, à seulement 4 à 5 Qx/ha ces quatre dernières années'' (**Anonyme, 2020**).

Stratégie de lutte

La mesure phytosanitaire consiste à appliquer un traitement d'hiver afin r d'éliminer tous les résidus d'insectes, de bactéries et de champignons. Il sera suivi au printemps (en

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

période de végétation), d'un autre traitement préventif à base d'huiles blanches ou jaunes et de bouille bordelaise (un fongicide) afin de protéger les fleurs et les feuilles. Un autre traitement curatif pourrait être appliqué, en cas d'apparition de champignons, pendant la nouaison (formation du fruit)(DSA).

Phytophthora

II.5. 1.Agent causal

phytophthora est un genre de champignons oomycètes phytopathogènes infectant un grand nombre de végétaux parmi lesquels se trouvent plusieurs plantes ou arbres cultivés tels la pomme de terre, la vigne, le châtaignier ou le pommier. Il touche également les cactus (mildiou des cactées). Le genre est décrit pour la première fois en 1875 par Heinrich Anton de Bary. Approximativement 100 espèces de *Phytophthora* ont été décrites, cependant on estime leur nombre entre 100 et 500 (LANDRON, 1981).

Onze espèces de *Phytophthora* ont été recensées comme pathogènes des agrumes. Les espèces les plus fréquentes sont *Phytophthora parasitica*, *Phytophthora citrophthora*, *Phytophthora palmivora* et *Phytophthora citricola* (BOCCAS et LAVILLE, 1976).

II.5. 2. Symptômes

L'agrumes dépérit pendant durant de longues années avant de mourir. Le phénomène peut être bien plus rapide sur un jeune arbre

Feuilles, Le feuillage jaunit, se dessèche peu à peu, et la position des feuilles devient alors anarchique. **Fig8 a**

Écorce, l'écorce, au niveau du collet, pourrit et produit de la résine-gomme, se fend et laisse apparaître des lésions brunes (**Fig 8b**).

Sur racines :

Si attaque des racines, le dépérissement de l'arbre ou du jeune plant se produit alors de façon généralisée sans exsudation de gomme

Sur Fruits

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Les agrumes (leurs fruits) atteints par le mildiou prennent une couleur brune, tombent de l'arbre (avant d'être mûrs) et exhalent une odeur fétide caractéristique



Figure 8 : Symptômes de phytophthora sur différents organes de la plante, a les feuilles, b ; sur les rameaux,

3.Cycle biologique de la maladie de *P. parasitica*

Le cycle de la maladie de *P. parasitica* commence avec la production de sporanges qui libèrent un grand nombre de zoospores, chlamydospores et oospores. Avec le temps et des conditions appropriées, les zoospores s'enkystent et germent pour former des mycéliumss. L'épuisement nutritionnel et la lumière aussi stimuler la production de sporanges à partir du mycélium. Les zoospores sont attirées par les blessures ou par la zone d'allongement des extrémités des racines, où elles germent et pénètrent les tissus. Le pathogène peut pénétrer directement dans les jeunes feuilles et les tiges vertes. Il survit à des périodes défavorables dans les racines décomposées ou d'autres matières organiques du sol (MANASFI, 2017).

Pourriture grise :

II.6. 1.Agent causal

La **pourriture grise** est une maladie cryptogamique due au champignon *Botrytis cinerea* (*Botryotinia fuckeliana*).

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Ce champignon est très souvent saprophyte. C'est-à-dire qu'il se développe sur de la matière organique morte ou en décomposition, et a aussi la caractéristique de pouvoir se développer sur de la matière vivante, en particulier des fleurs (rosier) ou des fruits charnus (raisin¹, fraise, etc.). Sur les raisins, il est responsable aussi de la pourriture noble qui se développe à une autre période selon l'état physiologique de la plante.

II.6. 2.Symptômes

Sur Feuilles

Comme son nom l'indique, les symptômes les plus courants de la pourriture grise (*Botryotinia fuckeliana* / *Botrytis cinerea*) sont des lésions gris-brun. Les lésions apparaissent sur les feuilles, les tige fig Les fleurs atteintes se flétrissent et les feuilles se couvrent de taches de couleurs crème à brunes puis pourrissent ou sèchent. En général, les tiges atteintes de taches sèchent et le rameau les portant meurt, quant aux racines, elles pourrissent.

Sur fruit

Les fruits ou les légumes se recouvrent d'un feutrage brunâtre puis gris caractéristique.(fig 9b) . L'importance des dégâts est variable et peut se limiter à quelques fleurs ou feuilles, mais parfois elle peut aller jusqu'à compromettre une récolte (Fig 9b).



Figure:9 : symptômes de pourriture grise, a : sur les feuilles, b sur fruit (**ephytia.inra.**)

II.6. 3.Cycle biologique

Le botrytis conserve principalement en hiver sous forme de sclérotes (agrégation mycélienne) dans les feuilles tombées au sol ou les sarments. Il peut arriver aussi que le mycélium se conserve sous l'écorce. Les sclérotes peuvent germer et produire des spores, qui

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

peuvent être projetées sur les cultures par la pluie ou l'irrigation par aspersion. Les spores sont par ailleurs déplacées par les mouvements d'air et atteignent d'autres cultures cible. L'infection primaire dans les fleurs ouvertes ou par pénétration de fruits tissus réceptacles (infections secondaires). Dans l'infection primaire *B. cinerea* infecte les organes floraux pendant ou juste après la floraison, permettant aux hyphes de se développer dans le réceptacle pour les infections secondaires peuvent également être diverses, des feuilles sénescentes aux fruits infectés (Fig. 2)(PETRASCH *et al.*.,2019).

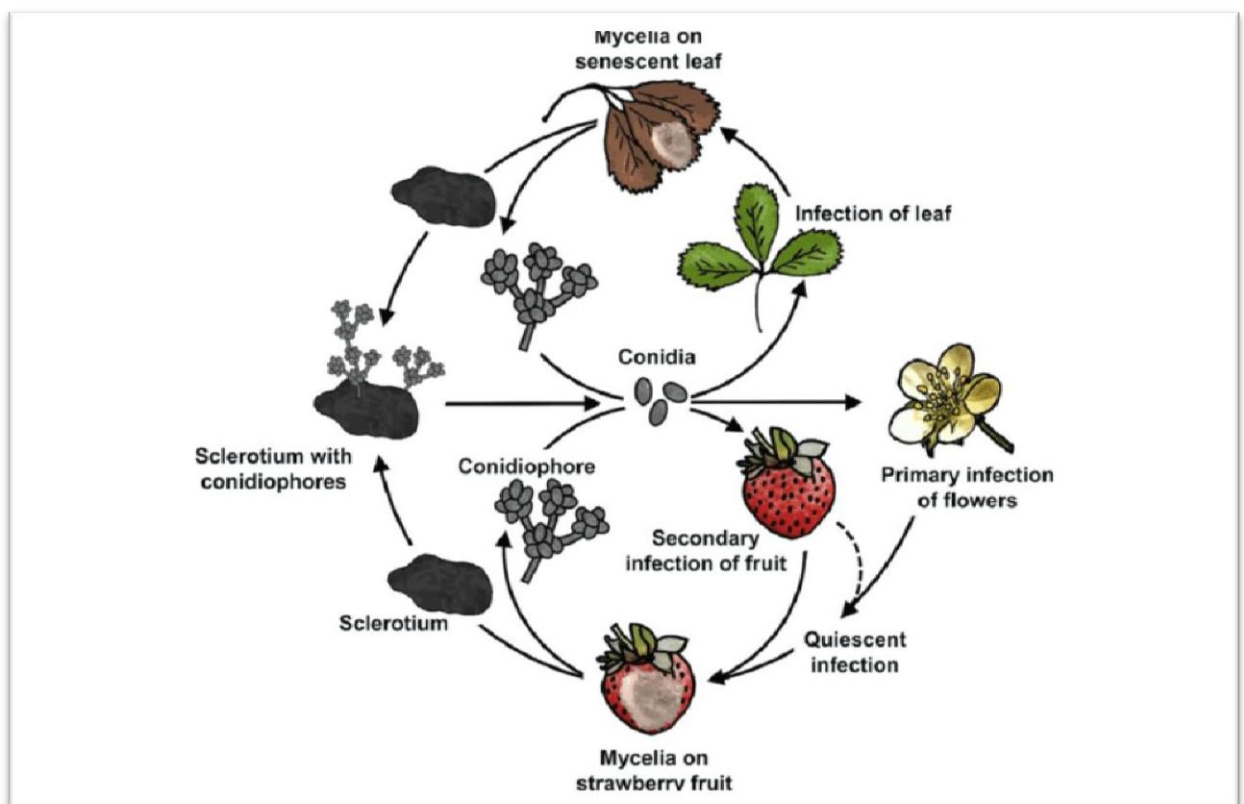


Figure 10 : Cycle biologique de la maladie de *botrytis cinerea* chez le fraisier (PETRASCH *et al.*., 2019).

Situation de la maladie en Algérie

La pourriture grise (*Botrytis cinerea*) est l'une des maladies les plus destructives chez la vigne de table. Tous les cépages de vigne de table cultivés en Algérie sont sensibles au Botrytis(AGRICHEM .DZ).

Stratégie de lutte

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Les principaux objectifs des traitements d'hiver appliqués sur les rosacées fruitières (et la vigne) consistent à **éliminer les parasites et ravageurs** qui hivernent sur les arbres et arbustes sous différentes formes biologiques (adulte, larves, œufs, mycélium, oospores) dans les anfractuosités des écorces, les bourgeons; les feuilles mortes et dans le sol. Ainsi, toute pratique ou traitement visant à réduire l'inoculum des champignons et bactéries hivernant réduira aussi les risques d'infections au printemps (Tavelure, Feu bactérien, Cloque, mildiou)

II .7.Fusariose

II .7.1.Agent causal

Le Fusariose, maladie vasculaire causée par un champignon d'origine tellurique *Fusarium oxysporum*. C'est une espèce de champignon parasite de plantes. la principale étant le flétrissement vasculaire caractérisée par un flétrissement des plantes dû à l'envahissement des vaisseaux du xylème par le pathogène (**PRANDINI ,2009**). Le tableau.2 montre quelques formes spéciales de *Fusarium oxysporum*.

Tableau .1 : Différentes formes de *Fusarium oxysporum* des arbres fruitiers

Fusariose de l'ananas	<i>Gibberella fujikuroi</i> var. subglutinans
Fusariose du palmier dattier	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. albedinis
Fusariose vasculaire du fraisier	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. fragariae
Fusariose du bananier	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. cubensei

II .7.2. Symptômes

Si les sources d'infection sont différentes, le mode d'action et de développement de la maladie provoquent néanmoins les mêmes symptômes :

Sur feuilles

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

Les feuilles et les tiges flétrissent, avant de jaunir puis sécher, la base des tiges se noircit, les tissus touchés se couvrent de taches pourpre rougeâtre ou d'un feutrage rosé et enfin, les plantes flétrissent la journée, mais ont tendance à se redresser la nuit(Fig. 11)



Figure 11 : Symptôme de fusariose de bananier (cirad, 2019).

II .7. 3. Cycle biologique de *Fusarium oxysporum*

Les chlamydospores de fusarium se conservent dans le sol et sur des débris végétaux. Dès que les conditions deviennent favorables, les chlamydospores germent et pénètrent dans les racines, une fois le mycélium pénétré dans la racine figure . La mort de l'arbre intervient lorsque le champignon atteint avec ses toxines le bourgeon terminal (**NELSON, 1981**).

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

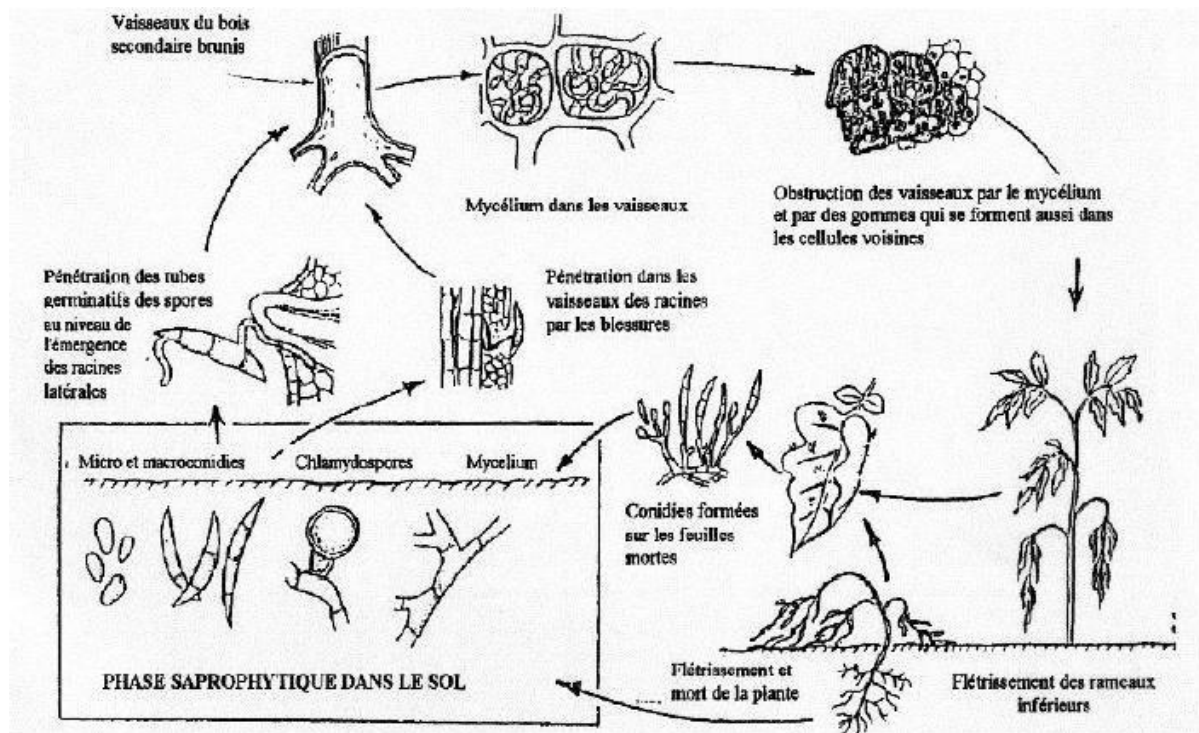


Figure 12 : cycle biologique de *Fusarium oxysporum* (AGRIOS,1970)

Situation de Fusariose en Algérie

La fusariose vasculaire de palmier dattier un exemple en Algérie (Le Bayoud) est la maladie la plus destructive et la plus menaçante dans les pays maghrébins. En effet, cette maladie a détruit plus de 3 millions en Algérie incluant surtout les variétés et les cultivars vigoureux et productifs et dont la datte s'avère de grande valeur commerciale (DJERBI, 1994).

Stratégie de lutte

La stratégie de lutte contre le Bayoud s'articule sur les approches en ralentissant la progression de la maladie, la sélection de cultivars et de clones résistants au Bayoud et de bonne qualité dattière et la multiplication in vitro (SAADI, 1979). Et plus récemment par une induction des mécanismes de défense chez la plante.

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

II .8.Verticilliose

II .8.1.Agent causal

La **verticilliose**, ou flétrissement verticillien, est une maladie fongique qui affecte plus de 300 espèces de plantes herbacées, annuelles ou vivaces, ou ligneuses. Cette maladie est causée par diverses espèces de champignons ascomycètes, d'origine tellurique, du genre *Verticillium* (famille des *Plectosphaerellaceae*). Les principales espèces, par leur importance économique car elles touchent des cultures importantes des régions tempérées (comme le houblon, la luzerne ou le cotonnier), et les plus étudiées. une maladie cryptogamique qui affecte le système vasculaire (l'ensemble des vaisseaux qui assurent la circulation de la sève) des plantes (**KHELLAS *et al.*, 2008**).

Le genre *Verticillium* a été mis en évidence pour la première fois en 1816 par Nées Von Esenbeck. Basé sur la morphologie de ses conidiophores (**HEFFER, 1995**). L'agent infectieux *V. dahliae* est un champignon imparfait, haploïde et dimorphe (**KOSTERMAN *et al.* 2009**)

II .8.2.Symptômes :

Sur feuilles

D'abord les feuilles ramollissent et deviennent partiellement jaunes : sur leur bordure, on peut noter une zone jaune évoquant vaguement un V. Puis les feuilles flétrissent, se dessèchent et s'enroulent sur elles-mêmes. En quelques mois, les plantes du potager, les vivaces et les petits arbustes succombent à la maladie.

Sur le tronc

Les symptômes peuvent toucher une seule branche, qui finit par se dessécher, ou parfois l'arbre entier, qui peut alors mourir en quelques années(**Fig.13**)

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers



Figure 13 : les symptômes d'olivier atteint de Verticillium (LEVIN, 2003).

II .8.3.Cycle biologique la maladie due au *V.dahliae*.

Les microsclérotés sont des formes de résistance, incorporés dans le sol lors de la dégradation des débris végétaux pendant la phase non-parasitaire du cycle de vie de *V.dahliae*. Ces structures sont dispersées par le mouvement du sol, l'air, l'irrigation...etc.) la germination des sclérotés donne lieu à la formation d'hyphes qui pénètrent dans les racines. La pénétration d'hyphes infectieux dans le système racinaire de la plante se fait par les blessures. Une fois installé dans le système vasculaire des racines, la colonisation du pathogène des tissus de la partie aérienne des plantes peut être très rapide (Fig.14), et peut éventuellement atteindre les pétioles des feuilles (HEINZ *et al.*, 1998). La production de conidies semble être favorisée dans les vaisseaux du xylème des arbres, probablement dû à un l'environnement physico-chimique particulier (CHEN *et al.*, 2004).

Chapitre II : Maladies fongiques des arbres fruitiers

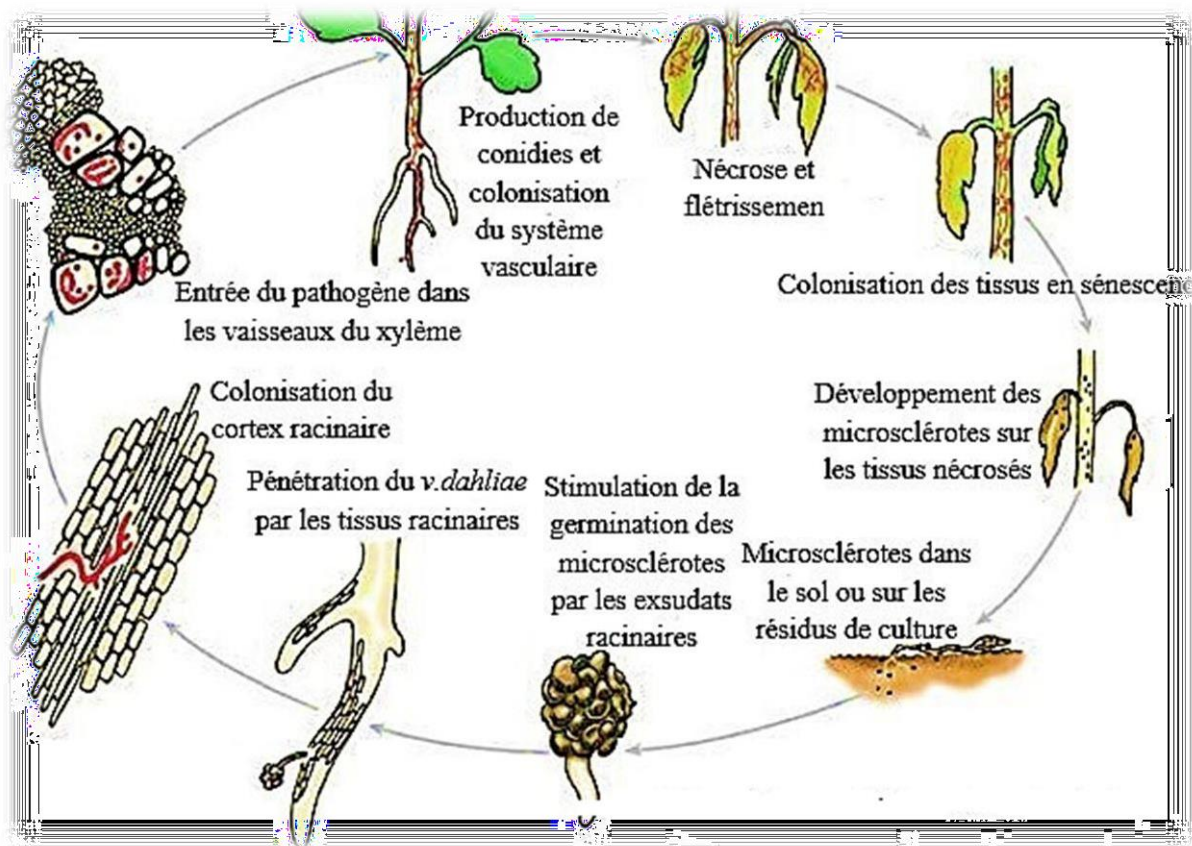


Figure 14: Cycle de développement de *V. dahliae* (BERLANGER et POWELSON, 2000).

II .8.4. Situation de la maladie en Algérie

La verticilliose de l'olivier est une maladie vasculaire présentant depuis quelques années un danger pour l'oléiculture en Algérie. Signalée pour la première fois par Benchabane en 1990, des prospections récentes ont montré qu'elle s'était répandue dans toute la zone de culture. Sur 22 vergers inspectés, 20 étaient affectés par la maladie. Le taux moyen d'infestation s'élève à environ 12% (BELLAHCENE *et al.*, 2000).

Une étude épidémiologique de la verticilliose sur les oléicoles situés dans la wilaya de Jijel montre que cette maladie est très fréquente surtout dans le sol (KHELLAS *et al.*, 2008).

II.8.5.Stratégie de lutte

Les mesures prophylactiques se résument par la destruction des débris végétaux contaminés et des mauvaises herbes l'enfouissement des engrais verts et des amendements organiques avant la plantation, méthodes de lutte physique, telles que la stérilisation à la vapeur ou la solarisation, elles sont très coûteuses .En pratique, la lutte chimique constitue et de loin le type de méthode le plus utilisé pour la gestion de la verticilliose(OGAB et ZOUDJI, 2017).

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Les arbres fruitiers souffrent souvent de diverses maladies causées par des bactéries et des agents pathogènes viraux ou fongiques.

La présence de ces agents pathogènes au niveau des arbres fruitiers, cause une large gamme de maladies et de désordres et affectent ainsi les sujets malades dans leur croissance et réduisent leur production. Leur fréquence dans les espèces fruitières varie selon plusieurs facteurs : espèce, variété cultivée, système de conduite et conditions environnementales. Les maladies fongiques sont parmi les principaux ravageurs agricoles les plus dangereux qui entraînent une pénurie de sources de résistance à la vie humaine, ces maladies fongiques se multiplient et augmentent en fonction de la disponibilité de conditions propices à sa croissance, ce qui lui confère une grande capacité à survivre et à se propager et donc à être endémique dans ces environnements.

La principale maladie cryptogamique est ce qu'on appelle la "pourriture brune". Il s'agit d'un champignon associé à de nombreux fruits laissés après la fin de la saison de cueillette. Non seulement cela a l'air dégoûtant avec les restes de fruits, mais cela peut aussi revenir à des fruits plus récents, les rendant non comestibles. Pour prévenir cette maladie, les arbres doivent être taillés souvent pour favoriser une bonne circulation de l'air. L'accumulation d'humidité est la principale cause de la pourriture brune. De plus, lorsque les fruits sont mûrs et prêts à être cueillis. Il est préférable de sortir tous les jours et de cueillir tous les nouveaux fruits mûrs, ainsi que ceux qui sont tombés de l'arbre ou qui ont commencé à pourrir sur l'arbre.

D'autres champignons du genre *Monilia* capturés à la surface du fruit à noyau provoquent l'apparition de diverses maladies. Souvent, dans le contexte de l'influence de ce champignon, le pommier est affecté par une maladie d'amincissement, qui endommage les fruits, les feuilles et les pousses. La maladie se propage activement. C'est la cause de la pourriture des pommes sur l'arbre. En peu de temps, la maladie affecte tous les arbres du site.

Presque tous ceux qui ont un cerisier ont été traités avec la "tache des feuilles de cerisier". Il se manifeste généralement lorsqu'il y a des feuilles mortes entassées sur le sol. La prévention de cette maladie est assez facile par la collecte de toutes les feuilles qui tombent de sous l'arbre..

Conclusion

Les centres de recherche du monde entier déploient des efforts pour éliminer et prévenir ces maladies des fruits et leurs dangers, car les arbres fruitiers sont une bonne source de nourriture, sur laquelle reposent de nombreuses industries, et s'efforcent d'augmenter le niveau de revenu national, en plus de leur rôle dans l'apport nutritionnel, mais les maladies qui menacent le verger et les cultures fruitières font partie des risques qu'il faut combattre et traiter, en identifiant leurs causes et les éliminer d'une manière saine qui assure la sécurité de l'environnement et ne nuit pas à son équilibre ou ne le pollue pas chimiquement.

Et en fin, Il serait intéressant de faire une étude approfondie avec des expériences de laboratoire et des statistiques précises pour ces maladies fongiques des arbres fruitiers.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Agrios N. 1970. Plant pathology. Ed. Academic Press. New York
- Anonyme,(2020).<https://www.aps.dz/regions/107035-tizi-ouzou-la-cerisaie-menacee-par-les-maladies-cryptogamiques>
- Armstrong, W. P. (2006). Sex Determination and Life Cycle Of *Ficus carica*.
- Ataseven Isik, E., & Celik, M. (2006). Similarities between pomegranate parents and crosses regarding some fruit characteristics. In *I International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits 818* (pp. 229-232).
- Aulakh, P. S. and Sur, H. S. (1999). Effect of mulching on soil temperature, soil moisture, weed population, growth and yield in pomegranate. *Progressive Horticulture*, 31(3-4): 131-133
- Azbeg, K., Ouchetto, O., Andaloussi, S. J., & Fetjah, L. (2021). A taxonomic review of the use of IoT and blockchain in healthcare applications. *Irbm*.
- Ball, S. L., & Armstrong, K. F. (2006). DNA barcodes for insect pest identification: a test case with tussock moths (Lepidoptera: Lymantriidae). *Canadian Journal of Forest Research*, 36(2), 337-350.
- Barraud-Didier, V., Henninger, M. C., & Anzalone, G. (2012). La distanciation de la relation adhérent-coopérative en France. *Études rurales*, (190), 119-130.
- Battesti, V. (2005). *Jardins au désert: évolution des pratiques et savoirs oasiens: Jérid tunisien*. IRD éditions.
- Bélangier, G. W. J. R., Walsh, J. R., Richards, J. E., Milburn, P. H., & Ziadi, N. (2001). Critical nitrogen curve and nitrogen nutrition index for potato in eastern Canada. *American Journal of Potato Research*, 78(5), 355-364.
- Belhadj Slimen, I., Najar, T., Ghram, A., & Abdrrabba, M. (2016). Heat stress effects on livestock: molecular, cellular and metabolic aspects, a review. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 100(3), 401-412.
- Bellahcene, M., Fortas, Z., Geiger, J. P., Matallah, A., & Henni, D. (2000). La verticilliose de l'olivier en Algérie: répartition géographique et importance de la maladie. *Olivæ*, 82, 41-43
- Benoit Bock. (2013). Tela Botanica : Base de données Nomenclature de la flore en France. BDNFF, 4p

Références bibliographiques

- Berlanger, I., Powelson M.L. 2000. Verticillium wilt. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-PHI-I-2000-0801-01
- Boccas, B et Laville, E. (1976). Les maladies B Phytophthora des agrumes. Publication IRFA, Paris.
- Bokhary, H. A. (2010). Seed-borne fungi of date-palm, Phoenix dactylifera L. from Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 17(4), 327-329.
- Bourguiba, H., Audergon, J. M., Krichen, L., Trifi-Farah, N., Mamouni, A., Trabelsi, S., ... & Khadari, B. (2012). Loss of genetic diversity as a signature of apricot domestication and diffusion into the Mediterranean Basin. *BMC Plant Biology*, 12(1), 1-17.
- Brhadda, N., Abousalim, A., & Walali, L. D. E. (2003). Effets du milieu de culture et de la lumière sur l'embryogenèse somatique de l'olivier (*Olea europaea* L.) cv. Picholine marocaine. *Fruits*, 58(3), 167-174.
- Brown, S. F., Lashine, A. K., & Hyde, A. F. L. (1975). Repeated load triaxial testing of a silty clay. *Geotechnique*, 25(1), 95-114.
- Brown, S. T., Zaidi, A., Larsen, S. A., & Reynolds, G. H. (1985). Serological response to syphilis treatment: a new analysis of old data. *Jama*, 253(9), 1296-1299.
- Carisse, O. (2006). *La tavelure du pommier: mieux comprendre pour mieux intervenir*. Agriculture et agroalimentaire Canada.
- Chakroune, K. B. M. H. A., Bouakka, M., & Hakkou, A. (2005). Incidence de l'aération sur le traitement par compostage des sous-produits du palmier dattier contaminés par *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*. *Canadian journal of microbiology*, 51(1), 69-77.
- Chouaki S., Bessedik F., Chebouti A., Maamri F., Oumata S., Khaldoun S., Hamana M. F., Douzane M., Bellah F., Khaldoun A. (2006). INRAA-FAO. Deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétique
- Chen P., Lee B., Robb J., 2004. Tolerance to a non-host isolate of *Verticillium dahliae* in tomato. *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 64: 283-29
- Cherif, E., Zehdi, S., Castillo, K., Chabrillange, N., Abdoukader, S., Pintaud, J. C., ... & Aberlenc-Bertossi, F. (2013). Male-specific DNA markers provide genetic evidence of an XY chromosome system, a recombination arrest and allow the tracing of paternal lineages in date palm. *New Phytologist*, 197(2), 409-415.

Références bibliographiques

- Chien, F., Sadiq, M., Nawaz, M. A., Hussain, M. S., Tran, T. D., & Le Thanh, T. (2021). A step toward reducing air pollution in top Asian economies: The role of green energy, eco-innovation, and environmental taxes. *Journal of environmental management*, 297, 113420.
- Corio-Costet, M. F., Blancard, D., Dufour, M. C., & Sombardier, A. (2009). Oïdium du fraisier: pertes d'efficacité des fongicides les plus employés en France. *PHM Revue Horticole*, (517), 41-44.
- Couplan, F. (2012). Les plantes et leurs noms: Histoires insolites. *Les plantes et leurs noms*, 1-224.
- Djerbi, M. (1994). Précis de phoeniciculture. *Ed. FAO, Rome*, 23-191.
- Dubuis, P. H., Linder, C., Kehrli, P., & Kuske, S. (2016). Poirier. *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture*, 48(1), 34-38.
- Es-Safi, I., Mechchate, H., Amagnouje, A., Jawhari, F. Z., Bari, A., Cerruti, P., ... & Bousta, D. (2020). Medicinal plants used to treat acute digestive system problems in the region of Fez-Meknes in Morocco: An ethnopharmacological survey. *Ethnobotany Research and Applications*, 20, 1-14.
- Elodie, W. (2009). *Le grenadier Punicagranatum: Plante historique et evolution thérapeutique récentes*. Université Henri Poincaré (Doctoral dissertation, Thèse. 158p).
- FAO.(2014). <http://faostat.fao.org>.
- Faust, M., Timon, B., Surányi, D., Nyujtó, F., & Gradziel, T. M. (2011). *Origin and dissemination of Prunus crops: peach, cherry, apricot, plum and almond*. International Society for Horticultural Science (ISHS).
- Fetjah, D., Ainhout, L. F. E., Ihssane, B., Houari, A., Idardare, Z., & Bouqbis, L. (2021). Biological, physico-chemical and morphological analyses of four biochars derived from agricultural waste. *Journal of Ecological Engineering*, 22(4).
- Gautier, J., Norbury, C., Lohka, M., Nurse, P., & Maller, J. (1988). Purified maturation-promoting factor contains the product of a Xenopus homolog of the fission yeast cell cycle control gene cdc2+. *Cell*, 54(3), 433-439.
- Gautier, J., Norbury, C., Lohka, M., Nurse, P., & Maller, J. (1988). Purified maturation-promoting factor contains the product of a Xenopus homolog of the fission yeast cell cycle control gene cdc2+. *Cell*, 54(3), 433-439.
- Gerber, H. J. (2010). *Tree training and managing complexity and yield in fig (Ficus carica L.)* (Doctoral dissertation, Stellenbosch: University of Stellenbosch).

Références bibliographiques

- Ghezli, C., & Aouane, B. (2002). Evaluation des maladies des agrumes transmissibles par greffage sur le matériel végétal de multiplication de l'ITAF. *Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches*, (43), 1
- Gros-Balthazard, M., Newton, C., Ivorra, S., Pintaud, J. C., & Terral, J. F. (2013). Origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). État de l'art et perspectives d'étude. *Revue d'ethnoécologie*, (4).
- Hampe, A., & Petit, R. J. (2005). Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology letters*, 8(5), 461-467.
- Heffer, V. and R. Regan. 1995. Verticillium wilt of ash. *The Digger*. June: 48-49
- Heinz R., Lee S. W., Saparno A., Nazar R. N., Robb J., 1998. Cyclical systemic colonization in Verticillium-infected tomato. *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 52: 385–396
- Helliot, B., Swennen, R., Poumay, Y., Frison, E., Lepoivre, P., & Panis, B. (2003). Ultrastructural changes associated with cryopreservation of banana (*Musa* spp.) highly proliferating meristems. *Plant Cell Reports*, 21(7), 690-698.
- Herman, Z., Fong, C. H., & Hasegawa, S. (1991). Biosynthesis of limonoid glucosides in navel orange. *Phytochemistry*, 30(5), 1487-1488.
- Holland, D., Hatib, K., & Bar-Ya'akov, I. (2009). 2 Pomegranate: Botany, horticulture, breeding. *Horticultural reviews*, 35(2), 127-191.
- Hummer, K. E., & Janick, J. (2009). Rosaceae: taxonomy, economic importance, genomics. In *Genetics and genomics of Rosaceae* (pp. 1-17). Springer, New York, NY.
- Hussain, S.Z., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., Bhat, T.A. (2021). Fig (*Ficus Carica*)—Morphology, Taxonomy, Composition and Health Benefits. In: *Fruits Grown in Highland Regions of the Himalayas*. Springer, Cham.
- Jay M et Lichou J (2012). Abricot. Centre Technique Interprofessionnel Des Fruits Et Légumes - Ctifl
- Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, and P. F. Stevens. 1999. Plant Systematics: A phylogenetic approach. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA. 290–306.
- Kerbal, D, Chaib bacha, G. (2020). Étude de l'état phytopathologique des arbres fruitiers pépins (de poirier et de pommier) dans la wilaya d'Ain Defla.
- Khanfir, E. (2015). Identification of genetic diversity of *Ficus carica*: Morphological and molecular characterization of varieties from Kerkennah. *Editions Universitaires Européennes. Saarbrücken, Allemagne*, 106.

Références bibliographiques

- Khellas, F., Kerfa, M., & Khennouf, H. E. (2008).** Etude épidémiologique de la verticilliose de l'olivier dans la wilaya de jijel (Doctoral dissertation, Université de jijel).
- Klosterman SJ., Atallah Zk., Vallad GE., Subbarao K.V. 2009.** Diversity, pathogenicity and management of *Verticillium* species. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 47: 39-62.
- Korban, S. S., & Skirvin, R. M. (1984).** Nomenclature of the cultivated apple. *HortScience*, 19(2), 177-180.
- Kushwaha, S. C., Bera, M. B., & Kumar, P. (2013).** Nutritional composition of detanninated and fresh pomegranate peel powder. *IOSR J. Environ. Sci. Toxicol. Food Technol*, 7(1), 38-42.
- LAGUEAGUE, S. (2016).** Etude du comportement de deux variétés de pommier Golden Délicieux et Anna vis-à-vis des paramètres climatiques dans la zone de Boussaâda (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).
- Leser, S. (2013).** The 2013 FAO report on dietary protein quality evaluation in human nutrition: Recommendations and implications. *Nutrition Bulletin*, 38(4), 421-428.
- Leterme, P., García, M. F., Londoño, A. M., Rojas, M. G., Buldgen, A., & Souffrant, W. B. (2005).** Chemical composition and nutritive value of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) in rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(9), 1505–1512
- Levin, A. G., & Lavee, S. (2003).** Epidemiology and effects of *Verticillium* wilt on yield of olive trees (cvs. Barnea and Souri) irrigated with saline water in Israel. *Phytoparasitica*, 31(4), 333-343.
- Lieutaghi, P. (2004).** Le végétal: pratique d'un monde périlleux. *Ethnologie française*, 34(3), 397-406.
- Liu, D. C., Zeng, Q., Ji, Q. X., Liu, C. F., Liu, S. B., & Liu, Y. (2012).** A comparison of the ultrastructure and composition of fruits' cuticular wax from the wild-type 'Newhall' navel orange (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck cv. Newhall) and its glossy mutant. *Plant cell reports*, 31(12), 2239-2246.
- Manasfi, Y. (2017).** Lutte contre les pathogènes telluriques en contexte horticole: cas du pathosystème *Choisyatarnata/Phytophthora spp* (Doctoral dissertation, Normandie Université).
- Marine, S.C., K.S. Yoder, and A. Baudoin. 2010.** Powdery mildew of apple. *The Plant Health Instructor*. DOI:10.1094/PHI-I-2010-1021-01

Références bibliographiques

- McCune, L.M., Kubota, C., Stendell-Hollis, N. R., & Thomson, C. A. (2010). Cherries and health: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(1), 1–12.
- Morton, J. F. (1987). *Fruits of warm climates*. Creative Resource Systems. Inc.
- Munier, P. (1973). Le jujubier et sa culture. *Fruits*, 28(5), 377-388.
- OBEIDI, A., NOURA, N. E. H., CHERIET, H., GUIDOUM, H., & KEHIHA, F. (2022). Contribution à l'étude de l'effet des extraits d'*Olea europea* L. et *Punica granatum* L. sur les bactéries probiotiques isolées à partir du lait camelin.
- Oucheikh, Y. (2013). Contribution to systemic diagnosis of apricot and peach chain in France. *Thèse, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. Series: Master of Science*, (130).
- OGAB, S; ZOUDJI, F Z.(2017). Caractérisation morphologique, culturale et pathogénique de *Verticillium dahliae* Kleb., agent causal de la verticilliose de l'olivier (*Olea europea* L.) Memoir Master, Université Mostaganem.
- Omari, S., Tahri, M., & Hireche, A. (2021). *La Maladie de La Tâche Auréolée du Blé dans La Région d'Adrar* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE AHMED DRAIA-ADRAR).
- Pande, G., & Akoh, C. C. (2009). Antioxidant capacity and lipid characterization of six Georgia-grown pomegranate cultivars. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57(20), 9427-9436.
- Patiño, V. M. (2002). Historia y dispersión de los frutales nativos del Neotrópico (No. 326). CIAT.
- Pellerin, S., Bamière, L., Angers, D., Béline, F., Benoit, M., Butault, J. P., ... & Pardon, L. (2013). *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques* (Doctoral dissertation, INRA).
- Petrasch, S., Knapp, S. J., Van Kan, J. A., & Blanco-Ulate, B. (2019). Grey mould of strawberry, a devastating disease caused by the ubiquitous necrotrophic fungal pathogen *Botrytis cinerea*. *Molecular plant pathology*, 20(6), 877-892.
- Peyron, G. (2000). Cultiver le palmier-dattier. *Cultiver le palmier-dattier*, 1-112.
- Poirson, C., Lateur, M., Rondia, A., & Brunehaut, G. (2016). Les principales maladies et ravageurs des arbres fruitiers. *Centre wallon de Recherches agronomiques-Département Sciences du Vivant, Amélioration des espèces et biodiversité*. 44p.

Références bibliographiques

- Potter, D., Eriksson, T., Evans, R. C., Oh, S., Smedmark, J. E. E., Morgan, D. R., ... & Campbell, C. S. (2007). Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant systematics and evolution*, 266(1), 5-43.
- Ramcharan, A., Baranowski, K., McCloskey, P., Ahmed, B., Legg, J., & Hughes, D. P. (2017). Deep learning for image-based cassava disease detection. *Frontiers in plant science*, 8, 1852.
- Saaidi, 1979. Contribution à la lutte contre le bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier. Thèse de Dكتورat, Université de Dijon, France.
- Sandskär, B. (2003). *Apple scab (Venturia inaequalis) and pests in organic orchards* (Vol. 378, No. 378).
- Sandskär, B. (2003). *Apple scab (Venturia inaequalis) and pests in organic orchards* (Vol. 378, No. 378).
- Sidaoui, A., Karkachi, N., Bertella, A., Haouhach, S., Gharbi, S., Elgoumi, Y., & Terbeche, R. (2021). TOTAL PROTEIN POLYMORPHISM OF SOME ISOLATES OF FUSARIUM OXYSPOURUM F. SP. ALBEDINIS USING SDS-PAGE. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 33(1), 07-15.
- Soltani, F., & Yilmazer, Ü. (1998). Slip velocity and slip layer thickness in flow of concentrated suspensions. *Journal of Applied Polymer Science*, 70(3), 515-522.
- Stover, E., Aradhya, M., Ferguson, L., & Crisosto, C. H. (2007). The fig: overview of an ancient fruit. *HortScience*, 42(5), 1083-1087.
- Tourasse, N. J., Stabell, F. B., Reiter, L., & Kolstø, A. B. (2005). Unusual group II introns in bacteria of the Bacillus cereus group. *Journal of bacteriology*, 187(15), 5437-5451.
- Tripathi, A., Debelius, J., Brenner, D. A., Karin, M., Loomba, R., Schnabl, B., & Knight, R. (2018). The gut–liver axis and the intersection with the microbiome. *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*, 15(7), 397-411.
- Verma, M. K., Awasthi, O. P., Giri, R. K. (2013). Prospects of temperate fruit production in subtropical climate. In J. Singh, S. K. Jain, L. K. Dashora, B. S. Chundawat (Eds.), *Precision farming in Horticulture*. New Indian Publishing Agency
- Vidaud, J. (1997). The fig tree. *The fig tree*.
- Wu, G. A., Terol, J., Ibanez, V., López-García, A., Pérez-Román, E., Borredá, C., ... & Talon, M. (2018). Genomics of the origin and evolution of Citrus. *Nature*, 554(7692), 311-316.

Références bibliographiques

-Zhao, X., Zhang, W., Yin, X., Su, M., Sun, C., Li, X., & Chen, K. (2015). Phenolic composition and antioxidant properties of different peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] cultivars in China. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(3), 5762-5778.

-Zohary, D., & Hopf, M. (2000). *Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley* (No. Ed. 3). Oxford university press.

- <https://www.cliniquedesplantes.fr/fiches/criblure-coryneum-de-l'abricotier>

-<https://www.agrichem.dz>

Resume :

In Algeria, knowledge on fruit tree diseases is often insufficient and scattered, for this we conducted a study on some fruit tree diseases.

Although fungal diseases are considered as a threat that affects various fruit trees and thus affects human health, the main objective of this research is the identification of different fungal diseases affecting fruit trees. Given the large number of fungal diseases in plants, we will only describe the most well-known ones: powdery mildew, scab, cribriform disease, brown rot, phytophthora, gray rot, downy mildew, verticillium wilt and fusarium wilt.

The abundance and diversity of these fungal pathogens result from severe losses, in particular the decline in plant production, these losses in turn increase in relatively large numbers in the environment. Some farmers have many problems with these fungal diseases because they reappear despite their chemical treatment.

The sanitary state of the orchards has led to the need to relaunch arboriculture in Algeria through useful solutions, but this has not prevented the appearance of cases of confusion or misunderstanding of certain advice and instructions for prevention and protection. Likewise, ignorance of the symptoms of diseases can be one of the reasons for the spread of fungal diseases.

Keywords: Fruit trees, fungal diseases.

Résumé

En Algérie, les connaissances sur les maladies des arbres fruitiers sont souvent insuffisantes et dispersées, pour cela nous avons mené une étude sur quelques maladies des arbres fruitiers.

Bien que les maladies fongiques soient considérées comme une menace qui affecte divers arbres fruitiers et affecte donc la santé humaine, l'objectif principal de cette recherche est l'identification de différentes maladies fongiques touchant les arbres fruitiers. Vu le grand nombre de maladies cryptogamiques chez les plantes, nous n'allons décrire que les plus connues : oïdium, tavelure, maladie criblée, moniliose, phytophthora, pourriture grise, mildiou, verticilliose et fusariose.

L'abondance et la diversité de ces pathogènes fongiques résultent des pertes sévères, notamment la baisse de la production végétale, ces pertes augmentent à leur tour en nombre relativement important dans le milieu. Certains agriculteurs ont de nombreux problèmes avec ces maladies fongiques car elles réapparaissent malgré leur traitement chimique.

L'état sanitaire des vergers a conduit à la nécessité d'une relance de l'arboriculture en Algérie par des solutions utiles, mais cela n'a pas empêché l'apparition de cas de confusion ou d'incompréhension de certains conseils et consignes de prévention et de protection. De même, l'ignorance des symptômes de maladies peut être l'une des raisons de la propagation des maladies fongiques.

Mots clés : Arbres fruitiers, maladies fongiques.

ملخص

في الجزائر ، غالبا ما تكون المعرفة بأمراض أشجار الفاكهة غير كافية ومبعثرة ، لذلك أجرينا دراسة حول بعض أمراض أشجار الفاكهة على الرغم من أن الأمراض الفطرية تعتبر تهديدا يصيب أشجار الفاكهة المختلفة وبالتالي يؤثر على صحة الإنسان ، فإن الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تحديد الأمراض الفطرية المختلفة التي تصيب أشجار الفاكهة بالنظر إلى العدد الكثير من الأمراض الفطرية في النباتات ، سنقوم فقط بوصف أكثر الأمراض شهرة البياض الدقيقي ، الجرب ، مرض الكريبيورم ، العفن البني ، النبات النباتي ، العفن الرمادي، العفن الفطري، ذبول الشعير وذبول الفيوزار يوم ان وفرة وتنوع مسببات الأمراض الفطرية ناتجة عن خسائر فادحة ، لا سيما انخفاض إنتاج النبات، وهذه الخسائر بدورها تزداد بأعداد كبيرة نسبيا في البيئة يعاني بعض المزارعين من العديد من المشاكل مع هذه الأمراض الفطرية لأنها تعاود الظهور على الرغم من علاجهم الكيميائي ادت الحالة الصحية للنباتات إلى الحاجة إلى إعادة إطلاق التشجير في الجزائر من خلال حلول مفيدة، لكن هذا لم يمنع ظهور حالات ارتباك أو سوء فهم لبعض النصائح والتعليمات الخاصة بالوقاية والحماية وبالمثل ، فإن الجهل باعراض يمكن أن يكون أحد أسباب انتشار الأمراض الفطرية. الكلمات المفتاحية: أشجار الفاكهة ، أمراض فطرية.