



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université de Ghardaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences
De la Terre

Département des Sciences Agronomiques



Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en
Sciences Agronomiques
Spécialité : protection des végétaux

Thème

**Identification in vitro des Bioagresseurs Végétaux pathogènes de
quelques Arbres Fruitiers De la région de Ghardaïa-cas de
Berraiane et de Daya Ben Dahoua**

Réalisé par :

- **Ben khelifa Fatima Zahra**
- **Chermat Lynda**

Soutenu devant le jury composé de / Evalué par :

Nom et prénom	Grade	Qualité	Etablissement
BENRIMA Atika	Prof	Président	Univ. Ghardaïa
BOUTMEDJET Ahmed	M.C. B	Examineur	Univ. Ghardaïa
Sebihi Abdelhafid	M.C. B	Encadreur	Univ. Ghardaïa

Année universitaire : 2023/2024

Dédicace

*M'incline devant Dieu tout puissant qui m'a ouvert
La porte du et m'a aidé la franchir.*

Je dédie

*Ce travail en premier lieu aux êtres,
Les plus chers au monde : mais parents.*

Mon père Attallah et ma mère Safia

*Quoi que je fasse je ne pourrais leur rendre ce qu'ils ont fait pour moi,
Si je suis arrivée là C'est bien grâce à eux que dieu les bénisse,
Et leur accorde longue vie et protège.*

A mon cher frère : Abdel Rahman.

A mes chères sœurs : Chikha, Fatna, Fatiha, Nadia.

Aux petits enfants de ma famille :

Djomana, Malak, Loudjine, Afaf, Nada, Alaa Rahman,

Mohamed Taha, Mohamed Amine, Anas Teyab,

Hayatem, Salah Dine, lakhder Ossaïd.

Au mari de ma sœur : youcef, Hessain, Teyabe

Un merci spécial à mes fidèles amis :

Abida, Manel, Rachia, Ikram, Chourouk, Fatima.

Fatima Zahra

Dédicaces

Tout d'abord je remercie le Dieu tout puissant qui m'a donné le courage,

La patience, et la persévérance pour atteindre objectifs.

A cette occasion, je dédie ce travail A mon père « ISSA »

Qui a donné son cœur, et tout ce qu'il avait pour que ses

Enfants réussissent dans leurs vies.

A ma mère la meilleure de toutes les mamans, « NASIRA »

Qui est pour moi un exemple remarquable de sacrifices et de courage.

A la grand-mère la plus affectueuse « MIRA » 'Rahimaha Allah'

Mon soutien est mes frères : AHMED _ SALAH.

Mon soutien est ma sœur : SAMIA _ RADIA.

Mon cœur va aux enfants de ma sœur : IMAD _ HIBA.

Un merci spécial à mes fidèles amis.

Lynda

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu tout puissant, qui en son nom et avec Sa protection, nous avons réussi à réaliser notre travail. Ce travail a été réalisé au sein du laboratoire de microbiologie au, Faculté des Sciences de la Nature et de la vie et de la terre, université Ghardaïa.

Nos profonds remerciements et notre gratitude s'adressent à notre encadreur Sebîhî Abdelhafîd pour son aide précieuse, sa gentillesse, ses conseils et le temps qu'il nous a accordé pour notre encadrement.

Nous tenons aussi à présenter nos vifs remerciements et notre respect au jury pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de juger ce mémoire :

Nous remercions également

Nous remercions tous les responsables de l'institut National de Protection des végétaux, province de Ghardaïa, et nous remercions, M. Jamal, qui nous a informés, ainsi que les travailleurs de la Direction de l'Agriculture, Willaya de Ghardaïa.

Nous remercions également l'ensemble du personnel du laboratoire.

- *Ben khelifa Fatima Zahra*
- *Chermat Lynda*

Liste des tableaux

Tableau	Titre de Tableau	Page
01	Températures moyenne mensuelles des températures dans la Région de Ghardaïa pour une période de 9 ans	13
02	Valeurs des précipitations dans la région de Ghardaïa	13
03	Vitesses moyenne des vents dans la région de Ghardaïa	14
04	Humidité dans la région de Ghardaïa	14
05	Examen macroscopique des champignon rencontrés	32
06	Examen microscopique des champignon rencontrés	34
07	Taux d'infestation par les champignons au niveau des régions étudiées	39
08	Observation macroscopique des résultats obtenu	41
09	Observation microscopique des résultats obtenu	43
10	Taux de prolifération des bactéries dans les échantillons étudiés	45
11	Maladies bactériennes d'arbres fruitiers	47

Liste des figures

Figures	Titre de Figures	Page
01	Situation géographique de la région Ghardaïa	11
02	Limites administratives de Ghardaïa	12
03	Station d'étude Daya Ben Dahoua et Berriane	12
04	Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa	15

Liste des photographique

Photographique	Titre de Photographique	Page
01	Parties échantillonnées de la localité de Berraian	21
02	Parties échantillonnées de la localité Daya Ben Dahoua	21
03	Prélèvements des échantillons des différentes parties des arbres	21
04	Préparation de la solution PDA	22
05	Agitation, stérilisation et coulage du milieu de culture dans des boites pétris	22
06	Préparation de la solution GN	23
07	Agitation, stérilisation et coulage du milieu de culture dans des boites pétris	23
08	Préparation des fragments à ensemence	24
09	Alternaria sp	30
10	Penicillium sp	31
11	Rhizopus sp	31
12	Mycélium sériel	32
13	Symptômes Rhizopus sp au niveau des feuilles de grenadier et au niveau des feuilles et des tiges de la vigne dans la région Daya Ben Dahoua	35
14	Symptômes au niveau des feuilles de la vigne Dans la région Berraian	35
15	Symptômes penicillium sp au niveau des tige de grenadier dans la région Daya Ben Dahoua	36
16	Symptômes penicillium sp au niveau des feuilles et tige de vigne	36
17	Symptômes Alternaria sp au niveau des feuilles et tige de vigne dans région Berraian	41
18	Partie d'échantillons dans la région Berraian	41
19	Observation des colonies Bacillus +	42
20	Observation Bacillus + (microscopique gracieusement 40X)	42
21	Préparation de Test catalase sur colonie bactérie Bacillus +	43
22	Disque de teste oxydas	44

Liste des abréviations :

% : pourcentage

°C : degré Celsius

T M : Température moyenne

H : Humidité

DSA : Direction des services agricoles (Ghardaïa)

INPV : Institution nationale de protection des végétaux

PDA: Potato Dextrose Agar

GN : gélose nutritive

g : gramme

- Aniref : Agence National d'intermédiation et de régulation foncière.03p.

TABLE DES MATIERES

Table des matières

Dédicaces	
Remerciement	
Liste des tableaux	
Liste des photographique	
Liste des abréviations	
Introduction	8
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes	
1. Objectif	11
1.1 Région d'étude	11
1.1.1 Cadre géographique	11
1.1.2 Climat	12
1.1.2.1 Températures	13
1.1.2.2 Précipitations	13
1.1.2.3 Vent	13
1.1.2.4 Humidité relative	14
1.1.2.5 Diagramme Ombrothermique de Bagnoulset Gausсен	14
2. Matériel et Méthode	15
2.1 Matériel végétal	15
2.1.1 principe adopté	15
2.1.2 Matériel végétal	16
2.1.2.1 Vigne	16
2.1.2.2 Grenadier	16
2.1.2.3 Figuier	16
2.1.3 Matériel utilisé au laboratoire	17
2.1.4 Matériel utilisé sur terrain	18
3. Méthodologies	18
3.1 Etude bibliographique	18
3.2 Exploration des connaissances de différents informateurs-clé	19
3.3 Entretien auprès des agriculteurs	19
3.4 Choix des localités d'études	20
3.1.1 Echantillonnage	20
4. Etude in vitro	22
4.1 Préparation de milieu de culture	22
4.1.1 Préparation de milieu de culture PDA	22
4.1.2 Préparation de milieu de culture GN	23
4.1.3 Préparation de fragment	23
4.2 Ensemencements	24
4.2.1 Isolement des bactéries	24
4.3 Purification	25

4.3.1 Purification fongique	25
4.3.2 Purification bactérienne	25
4.4 Identification fongique	25
4.4.1 Identification macroscopique	25
4.4.2 Identification microscopique	26
4.5 Identification bactérienne	26
4.5.1 Observation macroscopique	26
4.5.2 Observation microscopique	27
4.5.2.1 Technique de coloration de Gram	27
4.5.2.2 Identification classique	28
4.5.3.1 recherches de la catalase	28
4.5.3.2 Test d'oxydase	28
Chapitre 2 : Résultats et discussion	
1. Isolement et Identification des champignons	30
1.1 <i>penicillium sp</i>	30
1.2 <i>Alternaria sp</i>	30
1.3 <i>Rhizopus sp</i>	31
1.4 Mycélium sériel	31
A. Aspects macroscopique	32
B. Aspects microscopique	34
- <i>Rhizopus sp</i>	35
- <i>Penicillium sp</i>	36
- <i>Alternaria sp</i>	37
- Mycélium sériel	37
2. Isolement et Identification des Bactéries	40
2.1 Isolement	40
2.2 Identification	40
2.2.1 Observation macroscopique	41
2.2.2 Observation microscopique	42
2.3 Caractère Microbienne	43
2.3.1 Caractère Cultural	43
2.4 Caractère Biochimique	43
2.4.1 Test Catalase	43
2.4.2 Test d'oxydase	43
Conclusion	50
Référence	53
Résumés	58

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

L'agriculture est la branche qui a comme objectif principal, la fourniture des productions agricoles directement vendables au consommateur **final** (**SEITZ et al., 1982 ; ALDERMAN et al., 1996**). La production des fruits fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. Le programme algérien de développement des arbres fruitiers Occupent une place prépondérante dans la nouvelle politique agricole du pays, considérant les vocations pédoclimatiques des différentes zones agricoles (**Zemirli et Hammahe., 2017**). Les plantations fruitières en Algérie représentent il faut actualiser ces statiques. La zone saharienne est caractérisée par le système oasien, le palmier dattier est l'arbre dominant dans ce système. Une multitude d'espèces d'arbres fruitiers pousse à l'ombre des palmiers dattiers et constituent le deuxième étage de ce système de culture. Les principales espèces sont représentées par le grenadier, l'abricotier, le figuier et la vigne de table (**BEN SALAH, 2012**). La région de Ghardaïa est déterminée par d'énormes potentialités en matière de ressources édaphoclimatique et hydriques, présente un champ intéressant vis-à-vis le développement de l'arboriculture d'où l'extension de cette spéculation ces dernières années dans la région. D'après la **D.S.A. de Ghardaïa (2024)**, La superficie occupée par arbres fruitiers présente 14740 (ha) avec une production de 746072(qX).

Une culture, quelle que soit, est exposée aux éléments, majoritairement bienfaisants mais parfois agressifs. Ces facteurs sont biotiques (organismes vivants) et abiotiques (facteur édapho-chimiques). Chaque catégorie de Bioagresseurs va avoir un impact différent et plus ou moins acceptable pour la production. Ces organismes sont si diversifiés par leur taille et leur physiologie (cycle de vie, régulation de l'organisme) que toutes les parties d'une plante (racine, tige, feuille, fruit) peuvent être touchées ou détruites dans les cas extrêmes (**Vincent, 2021**).

Ils vont donc avoir un impact non négligeable sur les rendements, la qualité des produits ou la pérennité des cultures (sylviculture, arboriculture, viticulture), facteurs principaux de la rémunération des agriculteurs et de l'indépendance alimentaire et économique. Il est possible de classer les Bioagresseurs en trois grandes catégories : les plantes adventices, les parasites et les ravageurs. Les parasites sont des organismes qui pénètrent dans le plant afin d'utiliser ses

composants internes, ceux sont eux qui provoquent les maladies, ces parasites sont des virus, des phytoplasmes (bactéries sans parois), des bactéries et les champignons (**Vincent, 2021**).

Les arbres fruitiers peuvent être affectés par un certain nombre de maladies, dont la plupart sont causées par des champignons ou des bactéries. (**PRAPAGDEF et al., 2008**). Les microorganismes pathogènes et surtout les champignons telluriques, sont difficiles à contrôler, parce qu'ils peuvent survivre dans le sol pour de longues périodes (TSCHEN, 1985). Pour lutter contre ces maladies, l'application illimitée de pesticides dans les sols peut entraîner la pollution de l'environnement et les eaux souterraines. (**PRAPAGDEF et al., 2008**).

C'est dans ce contexte que la présente étude est proposée, dans l'objectif d'identifier *in vitro* des bioagresseurs végétaux pathogènes proliférant les arbres fruitiers dans la région de Ghardaïa. Plus précisément dans les localités choisies dans cette étude, elles sont : Daya Ben Dahoua et Barraian.

La question principale de cette recherche est :

Quels sont les principaux champignons et bactéries phytopathogènes menaçant les arbres fruitiers dans ces localités ?

De cette interrogation, deux hypothèses se posent :

1. Les champignons phytopathogènes sont les parasites les plus proliférant au niveau des arbres fruitiers.
2. Les bactéries phytopathogènes forment les bioagresseurs végétaux sont les plus importants.

Ce travail comprend deux grands chapitres, le premier est consacré au matériel et méthodes qui contiennent, la présentation de la région d'étude (Ghardaïa), le matériel de terrain, le matériel végétal et matériel de laboratoire et en fin la méthodologie de travail. Le second chapitre est consacré aux présentations et interprétations des résultats obtenus et enfin une conclusion générale.

Chapitre I

Matériel et Méthode

1. Objectif :

La présente étude, s'est assignée comme objectif: l'identification in vitro des bioagresseurs végétaux proliférant les arbres fruitiers dans la région Ghardaïa.

1.1 Région d'étude :

La wilaya de Ghardaïa est située au centre de la partie nord du Sahara, à **600** Km de la capitale Alger et elle couvre une superficie de **21 352,58 Km** (Aniref, 2020).

1.1.1 Cadre géographique :

La wilaya de Ghardaïa occupe une superficie de 21 352,58 km ; situé dans la partie septentrionale et centrale du Sahara (région programme sud /Est) entre 4° et 7° de longitude Est et 35° et 36° de latitude nord, le territoire de la wilaya de Ghardaïa s'inscrit exclusivement dans l'espace saharien (dorsale du M'Zab, hamada Grand Erg Occidental,...) (ANDI, 2013).

Les altitudes varient de 650 à 550 m au Nord et le Nord-ouest, et de 450- 330 m au Sud et le Sud-Est. **Fig.01**

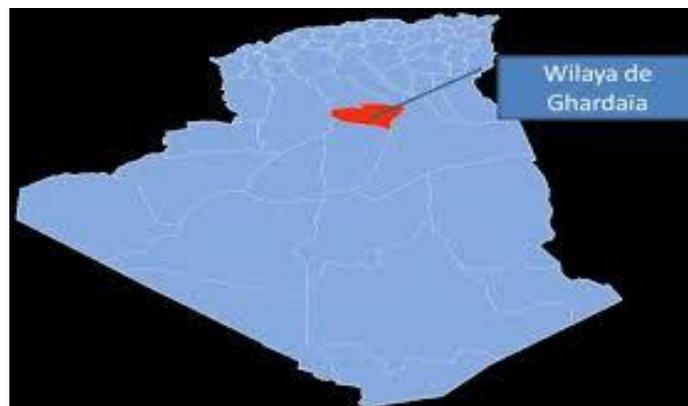


Figure 01 : situation géographique de la région Ghardaïa (Chenini et al., 2012).

✓ Les limites géographiques :

La wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au nord, par la wilaya de Laghouat ;
- Au nord-est, par la wilaya de Djelfa ;
- A l'est, par la wilaya d'Ouargla ;
- Au sud, par la wilaya d'El Menia
- A l'ouest, par la wilaya d'El Bayadh. (Aniref, 2020)

Les Limites administratives de Ghardaïa sont résumées dans la **figure 02**

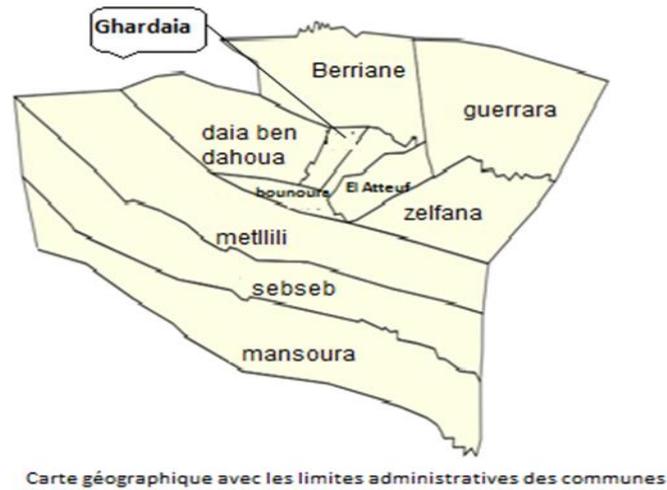
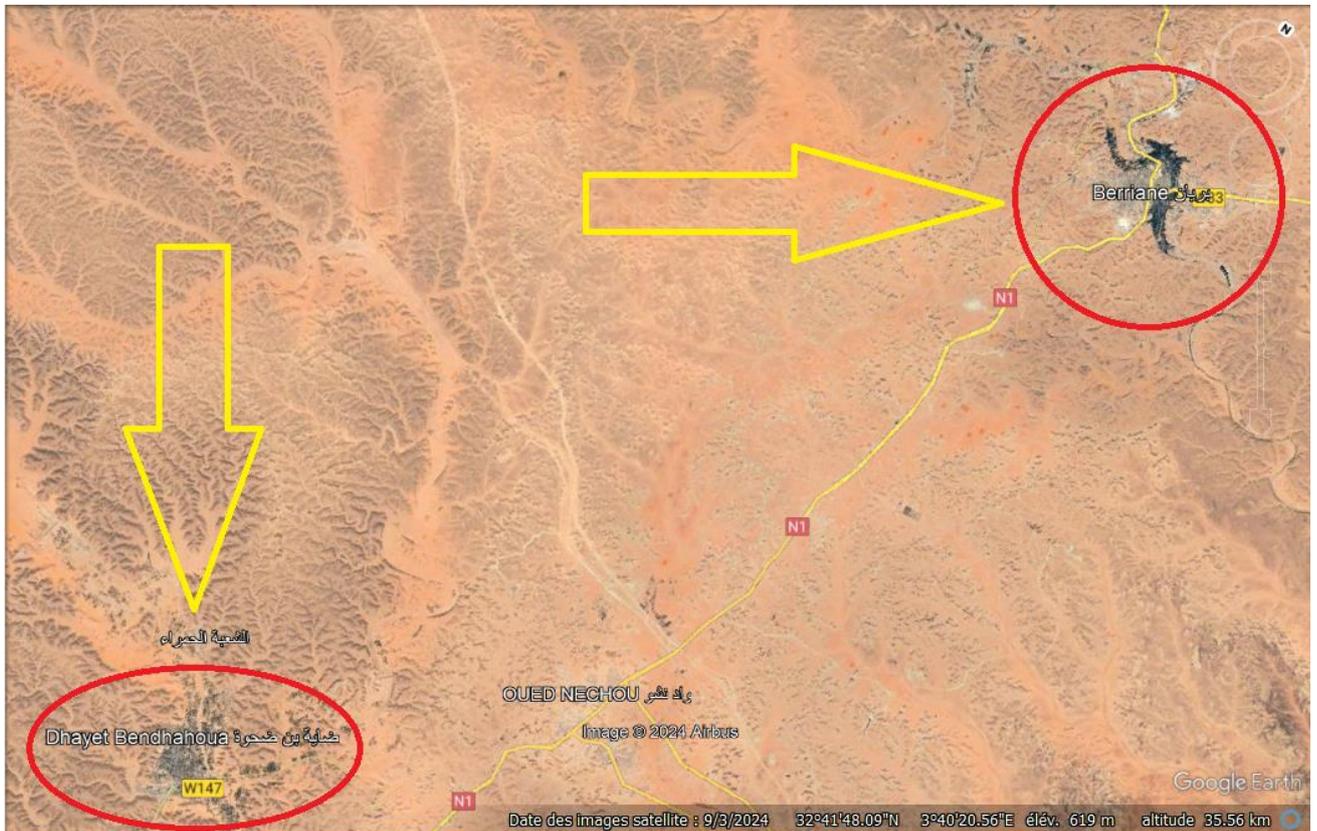


Figure 02 : Limites administratives de Ghardaïa



1.1.2 Climat

La wilaya de Ghardaïa est caractérisée par un climat saharien qui se distingue par une grande amplitude thermique entre le jour et la nuit, l'été et l'hiver (Aniref, 2020)

1.1.2.1 Températures

Le température moyenne annuelle est de 22,88C. Le mois de Juillet est le mois plus chaud avec 35,29C°. En hiver, les températures les plus basses enregistrées, atteignaient 11,71C° en janvier. Il existe donc de grands écarts de température entre l'hiver et l'été. (Tableau n°1)

Tableau N°01 : Températures moyenne mensuelles dans la région de Ghardaïa (2013 à 2022) (TUTTIEMPO., 2023).

Mois	Jan	Fév.	Mar	Avril	Mai	Juin	juill.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc
S			S									
T M (C°)	11,7	13,5	16,9	21,8	26,8	32,0	35,2	34,0	29,9	23,4	16,5	12,4

Moyenne mensuelle : 22,88 (C°)

1.1.2.2 Précipitations

Le climat de Ghardaïa est aride à cause de la grande sécheresse, qui est dû aux faibles précipitations. (Tableau n°2)

Tableau N°02 : Valeurs des précipitations dans la région de Ghardaïa (2013 à 2022)

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc
Pluie (Mm)	1,2	3,5	4	3,9	3,8	0,7	0,2	3,8	5,3	4,1	4,8	3,4

Moyenne mensuelle : 3,27 Cumul annuel : 39,24(mm)

(TUTTIEMPO., 2023).

1.1.2.3 Vent

Les vents d'été sont forts et chauds, tandis que les vents d'hiver sont froids. La valeur la plus élevée a été enregistrée en mois de mars, à 16,40(M/S). (Tableau n°3).

Tableau n°03 : vitesses moyenne des vents dans la région de Ghardaïa (2013 à 2022)

(TUTTIEMPO., 2023)

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc
Vent (m/s)	12,2	15,4	16,4	16,5	15,6	14,8	12,5	11,7	11,7	10,6	11,9	11,6

1.1.2.4 Humidité relative

L'humidité de l'air est très faible, le degré hygrométrique de l'air ou humidité relative- oscille, entre 17,4% au mois de juillet, sous l'action d'une forte évaporation causée par les vents chauds, atteignant un maximum de 50,4% en mois de décembre (hiver). La moyenne annuelle est de 31,61% elle varie sensiblement en fonction des saisons de l'année (Tableau N°4).

Tableau n°04 : Humidité dans la région de Ghardaïa (2013 à 2022) (TUTTIEMPO., 2023).

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc
H (%)	42,83	36,49	32,41	28,03	23,96	19,43	17,49	21 ,88	29 ,87	34,86	41,67	50,45

Moyenne mensuelle : 31,61(%)

1.1.2.5 Diagramme Ombrothermique de Bagnoulset Gaussen

Le diagramme ombrothermique de de **Bagnoulset Gaussen (1953)** permet de définir les mois secs. Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles correspondantes exprimées en millimètres sont égales ou inférieures au double de la température exprimée en degré Celsius. Quand courbe des précipitations passe en dessous de la courbe thermique c'est qu'on a $P < 2T$, le polygone alors défini par les deux courbes indique la durée, dans certaine mesure l'intensité de la période séché (**Dajoz, 1971**).

Le graphique thermique de la région de Ghardaïa représente une période sèche tout au long de l'année (figure, 5). Les agents pathogènes des plantes sont plus actifs à des températures plus élevées, ce qui augmente la probabilité de leur propagation.

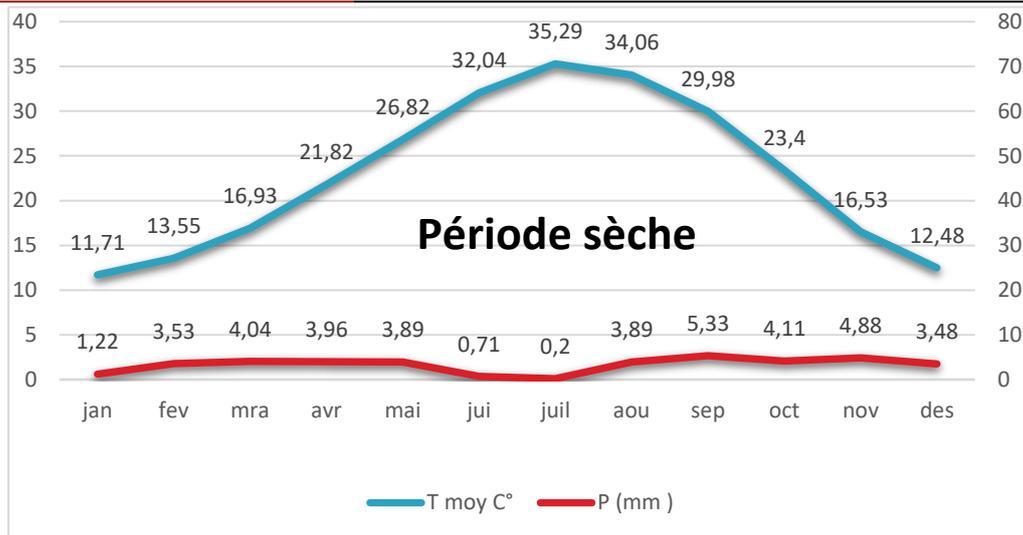


Figure 04 : diagramme ombrothermique de Bagnols et Gausson (1953) de la Région de Ghardaïa (2013-2022).

La courbe graphique représente une augmentation de la température et du pourcentage de la précipitation. On remarque que la température augmente de mars à septembre et atteint un maximum en juillet de 35°C. en revanche, les précipitations sont assez élevées de février à mai, atteignant 5mm et inexistant. En juillet 0mm et augmente de septembre à décembre 5mm.

Ainsi, le mois au cours duquel il pleut le moins et ou la température est plus élevée est juillet depuis neuf ans.

2. Matériel et méthodes

2.1 Principe adopté

Les arbres fruitiers sont considérés comme une excellente source de nourriture depuis des siècles. Les fruits sont riches en nutriments, en vitamines et en minéraux. Ils sont bénéfiques pour la santé humaine. Ces variétés présentent également de nombreux avantages pour l'agriculture. Elles produisent des fruits frais et savoureux accompagnée de fleurs. Leurs récoltes sont généralement destinées à des fins commerciales (**PRAPAGDEF et al., 2008**).

Notre étude a pour but de détecter les bioagresseurs végétaux parasitant et détériorant les fruitiers et provoquant d'énormes pertes de rendements dans la région de Ghardaïa.

2.2 Matériel végétal

Le matériel végétal adopté dans cette étude est résumé dans deux espèces fruitières largement cultivée dans la région de Ghardaïa. Il s'agit de la vigne, du grenadier et du figuier.

2.2.1. La vigne

La vigne, plante angiosperme dicotylédone, est une liane, donnant annuellement des sarments, grimpante munie de vrilles opposées aux feuilles, ses fleurs sont généralement pentamères, plus rarement hexamères, sur la même inflorescence (**HUGLIN, 1986 ; GALET 2000 et BOCK, 2009**).

La vigne se multiplie essentiellement par voie végétative : bouturage, provignage, marcottage, ou greffage (**GALET, 2000**). En fonction de la destination des raisins, on distingue plusieurs catégories de cépages : les cépages de cuve, le cépage de table, les cépages destinés au séchage (**LEVADOUX et al., 1971**).

2.2.1.1 Classification botanique

- Règne : végétal
- Embranchement : angiospermes
- Classe : Magnoliopsida
- Ordre : vitales
- Famille : *vitaceae*
- Genre: *Vitis L.1753*
- Espèce : *vitis vinifera L., 1753 (MNHN, 2003)*.

2.2.2 Grenadier

Le grenadier *punia granatum* famille des punicacées (lythracées), est un arbre à rameaux nombreux, les rameaux sont épineux pendant leur jeune âge. Les feuilles sont petites, lisses, vert foncé, les fleurs sont solitaires d'un rouge vif, ou rouge écarlate, à 3-7 pétales, le fruit, de la grosseur d'une orange ou encore plus volumineux, à péricarpe ou loges. Chaque est remplie de graines anguleuses ou polyédriques, enveloppées d'une pulpe d'une rose grenat, cette pulpe juteuse, sucré-acidulée, d'un gout très agréable, relevé : elle est rafraichissante et désaltérante, c'est pourquoi le fruit est apprécié dans les pays chauds (**Deramchi, 2015**).

2.2.2.1 Classification botanique

- Embranchement : Angiospermes
- Sous -embranchement : Dicotylédones vraies
- Classe : Gamopétales
- Ordre : Myrtiflorales
- Famille : *Punicacées*

- Genre : *Punica*
- Espèce : *Punica granatum*. (Deramchi, 2015)

2.2.3 Figuier :

Le figuier est un arbre généralement buissonnant (3-5m), il peut atteindre, dans certaines régions qui lui conviennent particulièrement, jusqu'à 10 et 12m de hauteur, avoir un tronc allant jusqu'à à 1m (Vidaud, 1987).

Le figuier présente de larges feuilles charnues de 10 à 20cm de long et large elles sont caduques, vert foncé, épaisses et alternées. Les fleurs sont petites et regroupées en inflorescences et sont hermaphrodites (Bouزيد, 2012).

2.2.3.1 Classification botanique

- Embranchement : phanérogames
- Sous-embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Hamamelideae
- Série : Apétales unisexuées
- Ordre : Urticales
- Famille : Moracées
- Genre : Ficus
- Espèce : *Ficus carica.L.* (Gaussen et al,1982).

2.1.3 Matériel utilisé au laboratoire

- 3 Réfrigérateur
- 4 Les verreries
- 5 Autoclave
- 6 Plaque chauffante
- 7 Boite de pétri
- 8 Bec bunsen
- 9 L'étuve

10 Cure-dents

11 Microscope

2.1.4 Matériel utilisé sur terrain

- Sachets en plastique autocollants
- Stylo et marqueur
- Sécateur
- Appareil photos
- Bloc-notes

3. Méthodologie

La démarche adoptée, pour mener cette étude est débutée par une collecte des données en quatre étapes successives suivantes :

- Etude bibliographique
- Exploration des connaissances auprès de différents informateurs clé ;
- Entretiens auprès des agriculteurs ;

La deuxième étape de la présente étude s'est effectuée dans le laboratoire, dans le but d'étudier les principaux bioagresseurs végétaux rencontrés au niveau des échantillons végétaux collectés.

3.1 Etude bibliographique

C'est la première étape réalisée dans le cadre de notre étude, dans l'objectif de collecter les informations notre problématique concernant les arbres fruitiers et leurs maladies et leurs principaux agent causals, les méthodes de luttés et de traitement des différentes maladies. Ainsi que, la collecte des données sur la région d'étude.

Cette étape nous a permis de mettre à profit les éléments d'informations disponibles et nécessaires par l'utilisation et le traitement de la documentation, tel que : les ouvrages, les articles, les études et thèses, les rapports et bilans, les données statistiques et la cartographie, nous ont permis la sélection de certains d'entre eux, comme sources bibliographiques utiles à notre à notre travail.

3.2 Exploration des connaissances de différents informateurs-clé

Cette phase de recherche est réalisée essentiellement par l'approche des différentes structures technico-administratives de la région faisant l'objet d'étude afin de réunir le maximum d'informations. Pour ce faire l'objet d'étude afin, trois structures ont été ciblées par l'enquête, il s'agit du DPSB, la DSA et l'INPV de Ghardaïa. Ces deux dernières nous ont permis de s'informer de plus en plus précisément sur les zones de production des arbres fruitiers et les agriculteurs, intéressés de cette production.

3.3 Entretien auprès des agriculteurs

Les visites et les entretiens menés auprès des agriculteurs, prisent individuellement au sein de leur propre environnement. Ces visites nous ont permis d'avoir une idée générale sur les arbres fruitiers existes, les variétés et leur origine (local ou ramener ailleurs), les problèmes phytosanitaires rencontrés, les remèdes...etc.).

A travers l'objectif prédéterminé et une brève guide d'enquête les informations demandées :

- ✓ Localisation du verger
- ✓ Date de création du verger
- ✓ Plantes cultivées en association avec les arbres fruitiers
- ✓ Type d'arbres fruitiers produits et taux d'existence, avec les variétés plantées
- ✓ Type de conduites des cultures (arbres fruitiers associés aux autres cultures ou verger sans autres cultures, type d'arrosage, type de fertilisants utilisés.....)
- ✓ Sources des plants (locaux, importés d'autres régions ...)
- ✓ Problèmes rencontrés
- ✓ Maladies rencontrées
- ✓ Périodes d'apparition des maladies, (est ce qu'elles sont des maladies personnelle ou généralisées avec les fermes voisines)
- ✓ Type de lutttes et traitements utilisés et leurs efficacités
- ✓ Importance de la vulgarisation par les services technico-administratives (DSA, INPV...)

3.4 Choix des localités d'études

Le choix est orienté d'après les orientations des services technico-administratifs

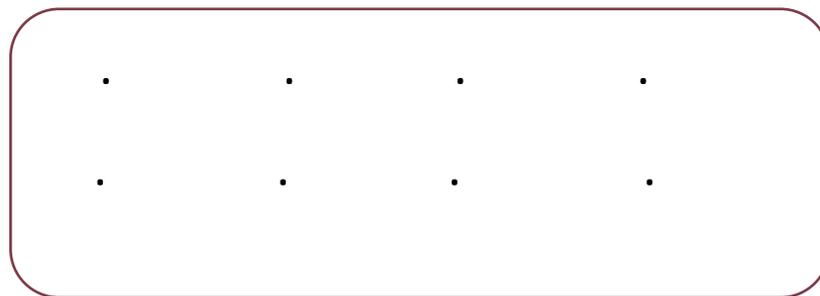
Vers les localités de Berriane et de Daya Ben Dahoua, connus par l'intéressance de leurs habitants de la culture des arbres fruitiers, ainsi que la disponibilité des agriculteurs à contacté dans leurs fermes.

3.1.1 Echantillonnage

En effet, une observation générale est faite au niveau des exploitations visitées et de tous les arbres qui s'y trouvent, et le choix est basé sur la vigne, le figuier et le grenadier, puis nous avons choisis les arbres qui présentaient les symptômes les plus sévères. Il l'arbre et prélever de la partie endommagée (les feuilles, tige) c'est une méthode permettant de prélever des échantillons sur des arbres du même endroit et de la même zone, en respectant les étapes suivantes :

- Déterminer l'emplacement
- Se rendre sur place avec les outils nécessaires
- Prélèvement d'échantillons sur chaque arbre (tige, feuille).
- Placer les échantillons dans des sacs étiquetés avec les informations suivantes : date de prélèvement, nom de l'arbres et partie retirée
- Conserver les échantillons dans le réfrigérateur du laboratoire, afin de réaliser les analyses in vitro (le délai n'excédé pas 10 jours).

Il s'agit d'un échantillonnage systématique, comme il est indiqué dans la figure 04. Et les photographies 1, 2,3.



échantillonnage systématique des organes atteints par les bioagresseurs



Photographique 01 : Parties échantillonnées de la localité de Berraian



Photographique 02 : Partie échantillonnée de la localité de Daya Ben Dahoua



Photographique 03 : Prélèvements des échantillons des différentes parties des arbres les échantillons prélevés sont conserve dans le réfrigérant, afin de commencer les analyses au laboratoire.

4. Etude in vitro

4.1 Préparations de milieux de cultures :

Les milieux de cultures utilisés dans cette étude permettant le développement des champignons et bactéries, il s'agit des milieux de cultures PDA et GN.

4.1.1 Préparation de milieu de culture PDA :

Le milieu de culture utilisé est le PDA (potato Dextrose Agar). Ce milieu agricole est utilisé pour la nutrition de base pour la croissance des champignons responsables des maladies des plantes, car il est constitué de : 250g de pomme de terre, 20g d'agar, 20g de gélose et 1litre d'eau distillée.

Protocole de préparation du milieu de culture de PDA est comme suite :

- Utilisé 39g de poudre PDA dans en erlenmeyer (2L).
- Ajouter 1L l'eau distillé.
- Agitation pendent 20 munit par utilise l'agitateur et après mètre au flacon.
- Stériliser la solution obtenue en la plaçant dans autoclavage à une une température de 125°C pendant 15à20 minutes, avec une pression 5par.
- Après la stérilisation coulée le milieu de culture dans les boites de pétrie.

(COLIN *et al.*, 1989). (Photographies 04, 05)

Les photos indiquent les étapes de préparation :



Photographique 04 : Préparation de la solution PDA



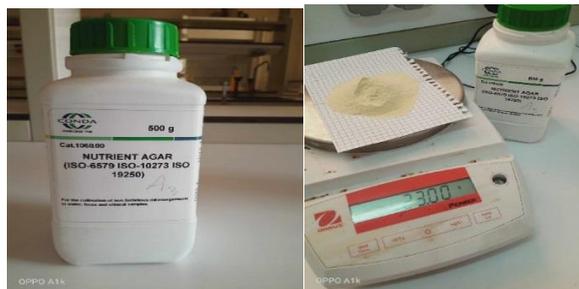
Photographique 05 : Agitation, stérilisation et coulage du milieu de culture dans Des boites pétris

4.1.2 Préparation de milieu de culture gélose nutritif :

La gélose nutritive est un milieu largement utilisé, pour fournir une nutrition indispensable à la croissance des bactéries phytopathogènes.

Ce milieu peut être élaboré directement de la poudre de gélose nutritive déjà préparée, la méthode de préparation est comme suite :

- Utilisé 23 g de poudre gélose nutritif dans en erlenmeyer (2L).
- Ajouter 1L l'eau distillé.
- Agitation pendent 20 munit par utilise l'agitateur et après mètre au flacon.
- Stériliser la solution obtenue en la plaçant dans autoclavage à une température de 125°C pendant 15à20 minutes, avec une pression 5par.
- Après la stérilisation coulée le milieu de culture dans les boites de pétrie (COLIN *et al.*, 1989).
- Les photos indiquent les étapes de préparation :



Photographique 06 : Préparation de la solution GN.



Photographique 07 : Agitation, stérilisation et coulage du milieu de culture dans Des boites pétris

4.1.3 Préparation de fragments :

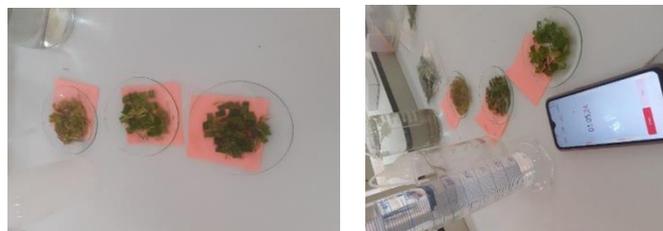
La préparation des fragments sont résumées dans les étapes ci-dessous :

- Découpées les feuilles et tige des arbre en morceaux de 1cm ;
- Désinfecter dans de l'éthanol pendant une minute ;

- Poser ensuite dans de l'eau de javel 2% pendant 3 minutes ;
- Placer de nouveau dans l'éthanol (30 secondes)
- Après deux rinçages à l'eau distillée stérile, les feuilles et les tiges ont été séchées avec un papier filtre stérile
- Ensemencer ensuite les fragments d'arbre directement à l'aide d'une pince stérile, dans les boîtes pétries contenant le milieu PDA et la gélose nutritive, en plaçant dans chaque boîte cinq fragments ;

L'ensemble est incubé à l'étuve à 30°C jusqu'à l'apparition des souches fongiques et des colonies bactériennes (Guiraud, 2003). (Photographique 08)

Les photos indiquent les étapes de préparation :



Photographique 08 : Préparation des fragments à ensemencer

4.2 Ensemencements

La mise en culture est réalisée par ensemencement fragment d'échantillons prétraités (feuille et tige dans l'arbre) sur milieu PDA et GN. Pour chaque échantillon, l'ensemencement est réalisé par 5 fragments par boîte (5 boîtes pour chaque échantillon).

Nous avons préparé 05 répétitions dans chaque milieu (10 boîtes pour chaque arbre).

L'incubation :

Après l'ensemencement des boîtes, elles sont placées dans l'étuve pendant 7-8 jours à une température de 26-27 °C jusqu'à l'apparition de toutes les colonies fongiques (Rémi, 1997).

4.2.1 Isolement des bactéries

Pour faciliter l'étude des bactéries, un isolement de ces dernières doit être effectué dans de petites boîtes :

1. Dans un milieu stérile, verser le milieu frais dans la petite boîte pétri ;
2. Laissez le milieu jusqu'à ce qu'il refroidît et solidifié ;

3. Prélever un échantillon des bactéries que l'on souhaite isoler dans une nouvelle boîte de pétri avec des cure-dents ;

Incuber à 30°C, les boîtes ensemencées dans l'étuve pendant 24 heures, pour obtenir des bactéries pures (**Djemouai, 2023**).

4.3.1 Purifications

4.3.1.1 Purification fongique

Pour obtenir des isolats purs, des observations quotidiennes ont été effectuées dès l'apparition des souches. Chaque isolat développé a été repiqué, à l'aide d'une anse de platine stérile, au centre de la boîte de pétri contenant un milieu PDA, puis incubé à 30°C, la purification des souches a été effectuée par le repiquage des disques des moisissures au centre de la boîte contenant le même milieu et dans les mêmes conditions d'incubation jusqu'à l'obtention des souches pures (**Guiraud, 2003**).

4.3.1.2 purification bactérienne

L'isolement et la purification des souches s'effectue sur des milieux sélectionnés (utiliser une souche)

Après 24h d'incubation, les cultures sont purifiées. Les cultures sont purifiées. Ensuite, en conservées les souches d'origine, afin de pouvoir toujours disposer de souches viables. Les souches isolées et purifiées sont conservées au réfrigérateur à 4°C jusqu'à utilisation (2 semaines maximum) (**Boussena, 2020**).

4.4 Identifications fongiques

L'identification des champignons phytopathogènes est basée essentiellement sur :

- Observation macroscopique (symptômes type)
- Observation microscopique (se résume en générale, dans l'étude des colonies, sur la forme, la taille et la couleur de celles-ci).

4.4.1 Identification Macroscopique

Pour l'observation macroscopique des champignons phytopathogènes, il est nécessaire de caractériser ces isolats sur milieu PDA par :

1. L'aspect des colonies : qui représente un critère clé d'identification. Les champignons filamenteux forment des colonies duveteuses, laineuses, cotonneuses, veloutées, poudreuses ou granuleuses.
2. La couleur des colonies : c'est un élément très important pour l'identification. Les couleurs les plus fréquentes sont : blanc, crème, jaune, orange, brun, vert foncé allant jusqu'au noir. Les pigments peuvent être localisés au niveau du mycélium ou diffuser dans le milieu de culture.
3. Le relief des colonies : il peut être plat ou plissé et la consistance des colonies peut être variable (molle, friable, élastique ou dure).
4. La taille de colonies : elle peut être très variable en fonction des genres fongique : petites colonies ou au contraire, colonies étendues, envahissantes (**Bottonet *al.*, 1990**).

4.4.2 Identifications Microscopique

L'identification microscopique d'un champignon prend en considération les caractères suivants :

- ✓ La forme du mycélium, la présence ou absence de cloisons ainsi que la ramification
- ✓ Les caractéristiques des spores (taille, coloration, morphologie et segmentation)

_ L'identification des champignons microscopiques est faite à l'aide d'une clé d'identification (BARNET, BARRY. HUNTER., (1986); JOHN. LESLIE, BRETT. SUMMERELL., (2006) ; DUFRESNE, (2021).

4.5 Identification bactérienne

L'identification des bactéries est basée essentiellement sur

- Observation macroscopique (forme, taille, la couleur, l'aspect, l'odeur. Etc.)
 - Observation microscopique (se résume en générale, dans l'étude des colonies, la forme sphérique et allongée) (**Bendjam, 2018**).

4.5.1 Observation Macroscopique :

D'identification macroscopique sont :

1. La forme de colonies : rondes, irrégulières, etc.

- Centre : parfois surélevé, parfois ombiliqué.
 - Relief : surface bombée, demi-bombée, plat.
 - Allure de colone : : bords lisses réguliers ou irréguliers, dentelés,
2. La taille des colonies par la mesure du diamètre : punctiformes ou de taille mesurable. la taille d'une colonie ne peut être appréciée que si elle suffisamment isolée
 3. La couleur de la colonies et l'opacité (opaque, translucide ou transparente...) certaines colonies élaborent des pigments ce qui représente un élément précieux d'identification.
 4. L'aspect : colonie lisse, rugueuse ou muqueuse.
 5. L'odeur dégagée par l'ensemble de la culture (**Bendjam, 2018**)

4.5.2 Observation Microscopique :

Avant de commencer l'observation, vous devez passer par quelques techniques nécessaires :

4.5.2.1 Techniques de coloration Gram

C'est un colorant qui permet de connaître la forme, l'apparence et la nature biochimique de la paroi des cellules pures et permet de classer les bactéries selon leur capacité à stabiliser la couleur cristal violet.

Qui a une coque extérieure qui change de couleur en viole (Gram -) ceux qui n'ont pas de coque extérieure conserveront la teinture (Gram +) (**Bendjam, 2018**)

- Méthode de coloration :
 - 1) Préparer et fixer un frottis bactérien à la chaleur du bac bunsen.
 - 2) Recouvrir au violet de gentiane (cristal violet) pendant 1 min. Éliminer l'excès par l'eau courante,
 - 3) Ajouter du Lugol (mordant) et appliquer pendant 1 min, jeter l'excès par l'eau courante,
 - 4) Traiter à l'alcool 95° pendant quelques secondes (10-15 secondes), Puis rinçage à l'eau,
 - 5) Recolorer à la fuschine (safranine) pendant 60 à 75 secondes, rinçage à l'eau puis séchage

- 6) Les bactéries Gram positif se colorent en violet alors que Gram négatif se colorent en rose.

L'observation se fait en ajoutant de l'huile à immersion et au plus fort grossissement (grossissement : objectif * 100) en lumière blanche (lumière maximal) (**Bendja, 2018**).

4.5.2.2 Identification classique

L'identification des souches bactériennes est basée sur des schémas d'identifications dichotomiques (**Joffin J et al., 2002**). Chaque colonie purifiée est prélevée et diluée dans 1 ml d'eau physiologique. A partir de cette suspension bactérienne dense, on procède à une observation microscopique après coloration de Gram et à une série de tests biochimiques classiques en vue d'une identification éventuelle par les tests préliminaires d'orientation suivants (**Guiraud, 1998 ; Joffin et al., 2002**)

4.5.3.1 recherches de la catalase

Le test classique consiste à mettre du matériel bactérien, prélevé par une anse métallique dans une goutte de peroxyde d'hydrogène déposée sur une lame de verre. La présence de catalase s'exprime aussitôt par un dégagement gazeux (O₂) aisément discernable (**Khan et al., 2011**).

4.5.3.2 Test d'oxydase :

Ce test est réalisé à l'aide de disques prêts à l'emploi, imprégnés du réactif : N-diméthylparaphénylène diamine, sur lequel nous avons déposé une colonie.

La lecture du résultat est immédiate et sans incubation (**Dhayanithi et al., 2010**).

Chapitre II

Résultats et discussion

1. Isolement et indentification des champignons :

Le résultat de l'isolement des champignon phytopathogènes des échantillons de figuier, de grenadier et de vigne nous a permis d'isoler trois champignons, à savoir : *penicillium sp*, *Alternaria sp*, *Rhizopus sp*. Après à partir d'échantillons d'arbres, un champignon non pathogène est mycélium stérile.

1.1 *Alternaria sp* :

Alternaria sp est un champignon saprophyte qui se développe sur les tissus sénescents ou blessés et dans le sol. la tache alternarienne affecte principalement les vieilles feuilles, mais parfois d'autres organes, au début, les tache sont petites, jaunes à brunes, et entourées d'un halo jaune à vert pale. En vieillissant, les taches s'agrandissent, deviennent brunes, se nécrosent et s'agglomèrent pour former de grandes plages d'aspect brulé (Zitter., Hopkins, 1996).



Photographique 09 : *Alternaria sp*

1.2 *Penicillium Sp* :

Penicillium sp est un parasite de blessure qui profite de lésions pour infester le fruit. Sont responsables de la production de la patuline, une mycotoxine cancérigène, connue également sous le nom de pourriture verte. Les *penicilliums* ont généralement une forme ronde à contour net, de couleur blanche puis verte-bleutée (BASF., 2022).



Photographique 10 : *penicillium sp*

1.3 *Rhizopus Sp* :

Rhizopus est un parasite qui se développe quand les fruits deviennent trop murs sur les arbres ou en chambre de stockage. Il faut surveiller l'infection en station fruitière Carl 'inoculum se développe rapidement lorsque les températures sont élevées. Aussi appelé pourriture chevelue ou aqueuse, *Rhizopus* laisse des lésions mycéliennes grises foncées ou s'effectue la sporulation de champignon. Il est capable de se développer sur d'autres pourritures (BASF., 2022).



Photographique 11 : *Rhizopus sp*

1.4 *Mycélium sériel* :

Le mycélium est la partie végétative d'un champignon constitué d'une masse d'hyphes ramifiées et filiformes. L'ensemble des mycélium forme un réseau de tous les filaments fongiques d'un champignon. C'est un type qui ne nuit pas aux arbres car il est exempt de spores.

(Aqua portail, 2006).

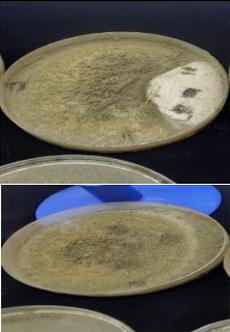


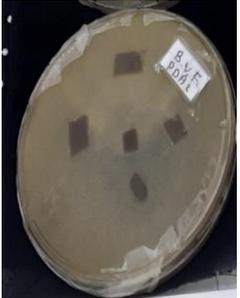
Photographique 12 : Mycélium sériel

A. Aspects macroscopiques

Les aspects macroscopiques des colonées sont indiqués dans le tableau 05.

Tableau 05 : Examen macroscopique des champignon rencontrés.

Description	<i>Penicillium Sp</i>		Classification
C'est une colonie présentent deux aspects : colonies vertes claires avec des bordures blanches, Et des colonies de couleur vert foncé de bordures jaunes, le relief de la colonie est bombée, de croissance rapide, de diamètre entre 5 cm à 7 cm.	Surface	Revers	Règne : fungi Phylum : Ascomycota Classe : Eueascomycetes Ordre : Eurotiales Famille : <i>Trichomaceae</i> Genre : <i>penicillium</i> Espèce : <i>penicillium sp.</i> (Rouane, 2023)
			

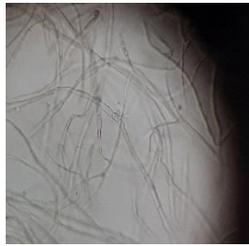
Descriptionn	<i>Alternaria sp</i>		Classification
<p>C'est une colonie, noire et blanche foncée, le relief de la colonie est bombé, d'aspect fin cotonneux, de 4,5 Cm.</p>	Surface	Revers	<p>Règne : Fungi Division : Ascomycota Sous-division : Pezizomycotina Classe : Dothideomycetes Sous-classe : Pleosporomycetidae Ordre : Pleosporales Famille : <i>Pleosporaceae</i> Genre : <i>Alternaria</i> (SIMMONS 1999, Taralova et al, 2011).</p>
			
Description	<i>Rhizopus sp</i>		Classification
<p>C'est une colonie blanc cassé, avec des bordures noires, le relief de la colonie est Bombée, de croissance rapide, de diamètre 7 cm.</p>	Surface	Revers	<p>Domaine : Eucaryota Royaume : Fungi Embranchement : zygomycètes Ordre : Mucorales Famille : Mucoracées Genre : <i>Rhizopus sp</i> (Collegeduniaa, 2024)</p>
			
Description	Mycélium sériel		Classification

C'est colonie de deux couleurs, noir clair et marron clair, Tandis que sur une surface blanche d'aspect filiforme, le relief de la colonie est bombé, de diamètre entre 2,5 cm à 3cm.	Surface	Revers	champignon non identifié
			

B. Aspects macroscopiques

L'examen microscopique avec différents grossissements a donné les résultats montrés ci-dessous.

Tableau 06 : Examen microscopique des champignon rencontrés.

<i>Penicillium sp</i>	<i>Alternaria sp</i>	<i>Rhizopus sp</i>	Mycélium stérile
			
Observation 40X	Observation 40X	Observation 40X	Observation 40X

D'après les prospections de terrain et les analyses de laboratoire, nous avons constaté que les arbres de la localité de Daya Ben Dahoua, sont infectés beaucoup plus par les champignons pathogènes, Rhizopus et penicillium.

Quant à la région de Berraian, les arbres sont attaqués par les trois champignons pathogènes, le penicillium sp, Alternaria sp, Rhizopus sp. Et un champignon non pathogène, mycélium sériel.

- *Rhizopus sp* :

Une deuxième constatation c'est que le champignon pathogène le plus répandu, est *Rhizopus sp*, Dans la région Berraian, c'était au niveau des feuilles de la vigne, de grenadier et de figuier. Alors qu'au Daya Ben Dahoua, c'est était au niveau des feuilles de grenadier et au niveau des feuilles et des tiges de la vigne.

Ce bioagresseur se développe quand les fruits deviennent trop murs sur les arbres. Il laisse des lésions mycéliennes grises foncées ou s'effectue la sporulation du champignon. Il est capable de se développer sur d'autres pourritures. Cette pourriture est favorisée dans conditions humides de stockage ou en cas d'excès de maturité (BASF, 2005).



Photographique 13 : Symptômes *Rhizopus sp* au niveau des feuilles de grenadier et Au niveau des feuilles et des tiges de la vigne dans la région Daya Ben Dahoua



Photographique 14 : Symptômes au niveau des feuilles de la vigne Dans la région Berraian

Il faut quand même souligner que l'identification de l'origine d'un symptôme, nécessite une expérience et une bonne connaissance en pathologie végétale : l'espèce végétale, les pathogènes reconnus pour cette espèce, la biologie et le cycle de vie des pathogènes (SCHUBERT *et al*, 1988).

Dans ce cas, le constat est délicat et nécessite plus d'informations comme :

- Les caractéristiques de la parcelle (exposition au soleil, vent, pluie)
- La structure du sol et les facteurs agronomiques (traitement, amendement, arrosage antécédents culturaux...)
- La répartition spatiale et évolution de la maladie (localisé, aléatoire ou uniforme)
- Description détaillée des symptômes (partie atteinte, aspect, couleur, déformation ...) En général, dans le cas des maladies parasitaires, la répartition est plutôt dispersée ou en foyer, avec des symptômes évolutifs (**SCHUBERT et al, 1988**).

- *Penicillium sp* :

Concernant le *penicillium sp*, dans la région de Berraian, il connaît une grande prolifération au niveau des feuilles de la vigne et les tiges de grenadier. Alors qu'au niveau de la région de Daya Ben Dahoua, il occupe les tiges de grenadier.



Photographique 15 : symptômes *penicillium sp* au niveau des tige de grenadier Dans la région Daya Ben Dahoua



Photographique 16 : symptômes *penicillium sp* au niveau des feuilles et tige de vigne

Le *penicillium* ont généralement une forme ronde à contour net, de couleur blanche puis verte-bleutée. Ils sont responsables de la production de la pateline, une mycotoxine cancérigène, sous le nom de pourriture verte. La maladie se manifeste sous la forme de pourritures qui apparaissent dans les deux mois qui suivent la récolte. Les spores germent rapidement et les fruits pourrissent avant de devenir une nouvelle source d'inoculum. Les lésions et l'excès de maturité des fruits favorisent le développement de la maladie. Causée par *Penicillium* sp. Elle est facilement détectable en raison de sa couleur caractéristique verte/ gris. Au début de l'attaque, l'écorce du fruit s'éclaircit et devient molle. Ensuite un duvet blanc se forme, puis s'étend de jour en jour et des spores vertes apparaissent dessus. A la fin, tout le mycélium est recouvert de spores vertes d'où le nom de pourriture (**Bancroft et al., 1984 ; Eckert et Eaks, 1989**).

- *Alternaria* sp :

Pour L'*Alternaria* sp est isolé uniquement des feuilles de la vigne de la région de Berraiane. L'*Alternaria* développe des symptômes visibles sur les feuilles. La maladie se caractérise par de petites taches noires concentriques irrégulières avec une alternance de plages sombres et claires. Les alternarioses provoquent principalement la maladie des taches brunes et la pourriture noire des fruits. Ces pathogènes sont responsable des dommages aux produits agricoles au champ et en post-récolte. Ils attaquent les feuilles, les tiges et les fruits. Elles tuent les cellules végétales par la production de toxines (Achetbi et al., 2021). Mais il pénètre surtout dans les fruits par les ouvertures naturelles (ombilic, cicatrice stytaire, craquelures de base du pédoncule). Peu visible extérieurement, car le champignon s'installe en profondeur et nécrose la pulpe, sauf dans le cas d'une attaque sur lésions accidentelles. Elle provoque une pourriture noire du fruit, décoloration noire des graines et des taches brunes circulaires qui s'agrandissent, fusionnent et provoquent la pourriture des fruits (**Isshikiet al., 2001**).



Photographique 17 : symptômes *Alternaria* sp au niveau des feuilles et tige De vigne dans région Berraian

- *Mycélium Sériel* :

Également appelées maladies physiologiques ou abiotique désignent les perturbations, non transmissibles d'un plant à l'autre (maladies non contagieuses). Un facteur abiotique défavorable exerce son action à des degrés variables. Pour autant qu'aucun point critique de lésion irréversible n'ait été atteint, la suppression de la cause pathogène permettra aux plantes de recouvrer un état normal. Dans le cas contraire, les dégâts pourront être permanents (**Boeck et Larcier, 2003**).



Photographique 18 : Parti échantillon au niveau de tige des grenadiers Dans la région de Berraian

Rappelant que le nombre total des traitements est de 30, ce qui donne 10 répétitions par arbres et 5 répétitions pour chaque organe (feuille et tige). Le tableau 06 résume les taux et l'importance de prolifération des genres de champignons isolés.

Tableau 07 : Taux d'infestation par les champignons au niveau des régions étudiées.

Région	Désignation	Genres isolés	Répétitions	
			Feuille	Tige
Berraian	Vigne	<i>Rhizopus sp</i>	25%	-
		<i>Rhizopus sp</i>	15%	-
		<i>Alternaria sp</i>	10%	-
		<i>Alternaria sp</i>	10%	-

		<i>Penicillium sp</i>	20%	-	
	Grenadier	<i>Rhizopus sp</i>	20%	-	
		Mycélium stérile	-	20%	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
	Figuier	-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
	Daya Ben Dahoua	Vigne	<i>Rhizopus sp</i>	20%	20%
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
-			-	-	
Grenadier		<i>Rhizopus sp</i>	20%	-	
		<i>Penicillium sp</i>	-	25%	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
Figuier		-	-	-	
		-	-	-	

		-	-	-
		-	-	-

D'après le tableau ci-dessus ressort que le genre *Rhizopus* sp présente les taux les plus élevés de prolifération au niveau des milieux de cultures, avec 40% dans les feuilles de la vigne et 20% dans les feuilles du grenadier de la région de Berraian. Et 20% respectivement au niveau des feuilles et des tiges de la vigne, ainsi qu'au niveau des feuilles du grenadier.

Pour l'*Alternaria* sp et *penicillium* sp, leur présence est notée au niveau des feuilles de la vigne provienne de Berraian, avec 20% chacun. Néanmoins, on note la présence de Mycélium stérile dans les tiges du grenadier, qui est sans effet pathogène. Et en fin pour le figuier aucune prolifération n'est signée.

Pour l'*penicillium* sp, leur présence est notée au niveau des tiges de la Grenadier provienne de Daya Ben Dahoua, avec 25% chacun.

Les conditions climatiques de la région de Ghardaïa favorisent la prolifération de ces champignons se reproduisent dans les facteurs environnementaux appropriés, à savoir :

✓ Température

La température joue un rôle prépondérant dans la croissance mycélienne, elle intervient également dans la sporulation et la germination des spores (**Bourgeois, 1989**). Croissance de 25 à 35°C (**Botton et al., 1999 ; Julien, 2002**). Quelques espèces sont thermotolérantes ou thermophiles et peuvent croître à haute température (au-dessus de 50°C) avec une croissance optimale aux environ de 20 à 25°C, ces espèces peuvent survivre même à -60°C, on les rencontre dans des entrepôts frigorifiques (**Davet, 1996 ; Botton et al., 1999**).

✓ Humidité

L'humidité a une grande influence sur le développement non seulement sur la croissance mycélienne et la sporulation mais plus particulièrement sur la germination des spores (**Bourgeois, 1989**).

✓ PH

La grande majorité des champignons se développent dans une zone de pH de 4.5– 8.0 (**Botton et al., 1999**), bien qu'ils soient capables de croître dans une large gamme de pH avec une tendance à croître dans des milieux légèrement acides.

✓ Oxygéné

La quantité d'oxygène mise à la disposition des moisissures est un facteur important de développement. La plupart sont aérobies, les plus exigeantes vivent dans les régions périphériques des substrats, les moins exigeants peuvent se développer en profondeur (**Bourgeois, 1989 ; Botton et al., 1999**)

2. Isolement et identification des bactéries

2.1 Isolement

Après l'isolement réalisé à partir des feuilles et des tiges infectées et ensemencement puis purification sur GN et/ou milieux sélectifs, nous avons constaté l'existence de nombreux aspects microbiologiques entre bactéries. Dans notre étude, nous sommes concentrés sur les bactéries responsables des maladies des plantes.

2.2 identifications

Les résultats de l'examen macroscopique et microscopique des bactéries isolées des échantillons des arbres fruitiers des deux régions Berraian et Daya Ben Dahoua ont permis de trouver que ces bactéries pathogènes sont des Bacillus (Gram +).

1.2.1 Observation macroscopique

Les aspects macroscopiques des colonées sont indiqués dans le tableau 08 :

Tableau 08: Observation macroscopique des résultats obtenus

Description	Morphologie des bactéries	Classification
<p>Taille : petite.</p> <p>Diamètre de la colonie : 2.5 cm.</p> <p>Forme : lobée et rhizoïde.</p>		<p>Domain: Bacteria</p> <p>Phylum: Bacillota</p>

<p>Le relief : plate.</p> <p>L'aspect de la surface : colonies S (Smooth = Lisse) : colonies à surface lisse, de consistance crémeuse et donnant des suspensions homogènes.</p> <p>Consistance : Crémeuse.</p> <p>L'opacité : opaques (ne laissent pas passer la lumière).</p> <p>La couleur (pigmentation) : jaune.</p> <p>L'odeur : moisis</p>		<p>Class: Bacilli</p> <p>Order: Bacillales</p> <p>Family: <i>Bacillaceae</i></p> <p>Genus: <i>Bacillus</i></p> <p>Espec: <i>Bacillus sp</i></p> <p>(Olishevskaja et al., 2019)</p>
--	---	---



Photo 19 : Observation des colonies de *Bacillus* +

1.2.2 Observation microscopique

Le tableau 09 résumant les résultats obtenus.

Tableau 09 : Observation microscopique des résultats obtenu

Echantillons (feuilles et tiges)	Type de Colonies	Coloration de Gram
----------------------------------	------------------	--------------------

Grenadier	Colonies crème et jaunes	Bacille Gram +
Figuier	Une forme allongée en bâtonnet = bacille (cylindrique) : les bacilles.	
Vigne		

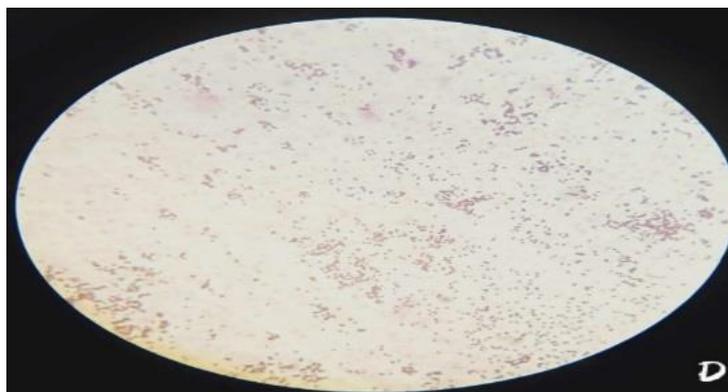


Photo20 : Observation des *Bacillus* + (microscopique grossissement 40X)

1.3 Caractère Microbienne

1.3.1 Caractère cultural

Suivant les espèces, les *Bacillus* sont aérobies stricts ou anaérobies facultatifs. Ils se développent mieux entre 28 et 33°C (beaucoup d'espèces tolèrent d'importantes différences thermique). Pendant 24 à 48h. Les milieux de culture (gélose nutritive) conviennent bien à la culture de la majorité des *Bacillus*.

Sur milieux gélose nutritive les *Bacillus* forme de grandes colonies irrégulières, non pigmentées, blanches. Elles sont moins crémeuses, les bords des colonies ont un aspect caractéristique, ondulé (**Khan et al., 2011**).

2.3.2 Caractère biochimique

2.3.2.1 Test catalase

Après avoir effectué le test catalase, toutes les souches que nous avons étudiées ont présenté un caractère catalase (+).



Photographique 21 : Préparation de Test catalase sur colonie bactérie *Bacillus* +

2.3.2.2 Test d'oxydase

Le but du test d'oxydase est la recherche d'un système Cytochrome C des bactéries (oxydase) Après avoir effectué le test oxydase, toutes les souches que nous avons étudiées ont présenté un caractère oxydas (-).



Photographique 22 : disque de Taste oxydas

D'après cette étude nous avons constaté que les arbres de Daya Ben Dahoua sont énormément parasités par les bactéries. Le grenadier a montré le taux le plus important avec 40% suivis par le figuier 33% et en fin la vigne avec 27%. Le tableau 10 résume les taux de prolifération des bactéries dans les échantillons étudiés.

Tableau 10 : Taux de prolifération des bactéries dans les échantillons étudiés

Echantillon	Figuier	Grenadier	Vigne

Feuilles	33%	40%	27%
Tiges	78%	22%	00

Le taux de bactéries dénombrées est fort au niveau des tiges du figuier avec 78% quant au grenadier 22% et nul au niveau des tiges de la vigne.

Il est possible que la concentration des bactéries sur les feuilles soit due à leur composition chimique et biochimique, formant la base de leur nutrition, ou à des caractéristiques telles que l'odeur ou la couleur qui attirent les bactéries.

D'après cette analyse, nous pouvons dire que :

- Les bioagresseurs végétaux pathogènes au niveau de la région de Berraian, sont moins importants que ceux de la région de Daya Ben Dahoua. Bien que le verger de la première région soit plus ancien que celui de la deuxième, il était créé en 1963 et l'autre en 2022.
- La plupart des phytopathogènes peuvent être trains par graine ou par les insectes.
- Les symptômes provoqués par les différentes sous espèces des *Bacillus* :
 - ✓ Flétrissements rapides et unilatéraux du feuillage et des tiges.
 - ✓ Développer des infections en condition naturelle.
 - ✓ Transmise par la greffe ou par l'intermédiaire d'outils contaminés.
 - ✓ Des brûlures et des chloroses foliaires, un jaunissement ou rougissement des feuilles

Comparativement à la région de Daya Ben Dahoua, nous avons constaté que les arbres de la région de Berraian ont indiqué des symptômes très diversifiés, au niveau des différentes parties échantillonnées, mais après l'analyse microbienne, les résultats obtenus infirment la présence de bactéries phytopathogènes. Cela pourrait être expliqué par l'influence des facteurs biotiques et abiotique dans l'environnement de ces deux localités :

- Effet des conditions climatique, tel que les températures excessives, sécheresse de l'air et du sol ;
- Les vent desséchants (siroco) d'une part, et d'autre part, l'action des vents qui peuvent parfois disperser les différents bioagresseurs animaux et végétaux. Cela est peut-être confirmer par la ressemblance des symptômes observés dans les vergers visités avec

les autres vergers avoisinants. Ainsi les produits polluants sur de longues distances (pesticides, herbicides, et autres produits)

- Utilisation déséquilibrée des engrais, notamment quand ceux-ci sont réalisés en cours de culture sur feuillage des plantes, provoquent des colorations anormales ou des brûlures du feuillage ;
- La compétition intra et inter spécifiques (plantes sous-jacentes, mauvaises herbes...) pour l'eau, (les deux vergers visités souffrent plus ou moins du manque d'eau d'irrigation), les éléments minéraux et la compétition pour la lumière. Cela peut être témoigné par la conduite des cultures en strates : palmier dattier et d'arbres diversifiés. Le verger de Berraian est composé de 300 palmiers, 40 grenadiers, 3 figuiers, 20 vignes, 5 orangers, 8 citronniers, 1 prunier, 3 oliviers, 10 figuiers de barbarie, 1 coing et quelques légumes de marché (citrouille, courge, piment et aubergine). Cependant, le verger de Daya Ben Dahoua est composé de 4 grenadiers, 2 figuiers, 1 vigne et 4 palmiers dattier, 5 citronniers, 2 Bananiers, et quelques légumes (menthe, poivron, luzerne).
- Contamination des sols par de multiples parasites provenant des différents fumiers utilisés. Dont nous avons remarqué l'utilisation du fumier d'ovins à Berraiane et celui de caprin, d'ovins, de volailles et de pigeons.
- Sans oublier le manque d'entretien (la taille, désherbage, traitement phytosanitaires...), ce qui a influé sur les rendements et l'apparition des problèmes de pourritures, de nécroses et chute des fruits et leurs éclatements. Ainsi que, une abondance d'insectes au niveau verger de Daya Ben Dahoua.

L'étude *in vitro* de quelques bioagresseurs végétaux pathogènes attaquant les arbres fruitiers a abouti que les échantillons d'arbres fruitière de la région de Berraian ont montré une grande sensibilité aux *Rhizopus* sp, *penicillium* sp, *Alternaria* sp, Mycélium sériel. Par contre, les échantillons d'arbres fruitiers de la région Daya Ben Dahoua, sont sensibles aux champignons pathogène *Rhizopus* sp et *Penicillium* sp.

Parmi les maladies bactérioses des arbres étudiés nous résumons ce qui est enlustré dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Maladies bactériennes d'arbres fruitiers

Variété	Maladies microbien	Type de Gram
Vigne	<i>Xylophilus ampelinus</i> <i>Xylella fastidiosa</i> , <i>Candidatus</i> (phytoplasma solani) (INTER BIO CORSE, 2017).	Gram - Gram - Gram -
Grenadier	<i>Yersinia</i> (Zhan et al., 2020) <i>Escherichia coli</i> (Minor et Richard, 1993) <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> (Do carmo et al., 2004)	Gram – Gram – Gram + Gram +
Figuier	<i>Staphylococcus aureus</i> (brama, 1972) <i>Escherichia coli</i> (brama, 1972) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Van Delden Iglewski, 1998)	Gram + Gram + Gram -

D'après l'étude d'isolement et caractérisation des champignons associés au dépérissement des arbres fruitiers dans la région de Ghardaïa réalisée par **AGOUN Ouafaa Sourour** et **ATTIA Fella** et les résultats du travail d'Olsen et *al.*, (2000), les spores d'*Alternaria* sp. Sont présentes toute l'année dans les vergers, c'est un pathogène de blessures (grattages d'épiderme, plaie de coupe du pédoncule), mais il pénètre surtout dans les fruits par les ouvertures naturelles (ombilic, cicatrice stylaire, craquelures de base du pédoncule). D'après Lepoivre (2003), les champignons filamenteux sont les pathogènes les plus importants des plantes devant les virus et les bactéries.

L'étude de (**Hawksworth et al., 1995 ; Kiffer et Morelet, 1997**) sur maladies cryptogamiques de la vigne (*Vitis vinifera*) dans la région de Tlemcen. Les espèces du genre *Penicillium* sont des champignons polyphages, très communs dans l'environnement pouvant être responsables de nombreuses dégradations. Ils ont pour habitat le sol, les denrées alimentaires, les matières organiques en décomposition, le compost, les graines, les céréales, etc. Ce champignon se caractérise par une colonie duveteuse ou poudreuse, à croissance rapide sur milieu PDA. La plupart des espèces sont vertes ou moins souvent blanches.

D'après, (**Selosse et Gibert, 2011**), le *Rhizopus* sp responsables à lui seul de 70% des pathologies végétales.

L'identification des bactéries phytopathogènes a montré que : les échantillons d'arbres fruitiers de la région Daya Ben Dahoua ont donné des *Bacillus* Gram +, et ceux de Berraian, aucune bactérie n'est observée.

En réalisant les tests de catalase et d'oxydase, les résultats obtenus conformes à ceux rapportés par Khan et al., (**2011**) ; toutes les souches que nous avons étudiées ont présenté un caractère catalase (+). Et toutes les souches ont présenté un caractère oxydas (-).

Parmi les symptômes bactériens prospectés dans cette étude, les taches bactériennes, l'étude d'isollements et identification classique des bactéries phytopathogènes effectuée par **Dugé, 2009** a confirmé que ces taches peuvent produire des lésions sur toutes les parties aériennes de la plante (feuilles, tiges, fleurs et fruits). D'abord par de petites lésions sombres circulaires ou de forme irrégulière, qui sont entourées d'une auréole jaune. Les lésions ont tendance à se concentrer sur le pourtour et aux extrémités des feuilles. Elles peuvent atteindre un diamètre de 3-5 mm. Les feuilles infectées peuvent paraître roussies. Quand les tâches sont nombreuses, le feuillage jaunit et finit par mourir, ce qui entraîne la défoliation de la partie inférieure de la plante.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

La région de Ghardaïa est une région phoenicicole de grand intérêt économique, outre ses activités socioprofessionnelles dépendant directement ou indirectement de l'agriculture.

L'arboriculture fruitière constitue l'une des bases des productions végétales dans cette région. Elles fournissent de grands bénéfices pour la population productrice, soit au niveau du foyer ou au niveau régional.

La crainte essentielle des producteurs, sont les altérations des productions causées chaque année par les différents ravageurs. Cependant, les arbres fruitiers sont la cible d'une diversité des bioagresseurs végétaux pathogènes. Les micro-organismes peuvent dans certains cas être la cause de maladies. Les champignons microscopiques et bactéries provoquent des mycoses des bactérioses considérables.

En effet, les champignons phytopathogènes (*Alternaria* sp, *Rhizopus* sp et *penicillium* sp) et les *Bacillus*, provoquent des maladies très graves sur les arbres. L'identification de ces micro-organismes facilite les techniques de lutte préventives et curatives contre ces ennemis.

L'étude *in vitro* de quelques bioagresseurs végétaux de quelques arbres fruitiers dans la région de Ghardaïa a donné les constatations suivantes ;

Cette étude a pu mettre en évidence la présence de populations diverses de micro-organismes issus des tissus végétaux étudiés, des feuilles et des tiges d'arbres fruitiers (Grenadier, figuier, vigne). Nous avons essayé de vérifier si les symptômes observés sur terrain sont des problèmes biotiques causés par des champignons et des bactéries responsables de maladies des plantes pour le savoir, nous avons suivi les étapes d'un protocole biologique *in vitro* : concernant les types de champignons susceptibles d'être responsables des symptômes observés sur feuilles et tige d'arbres fruitiers (*Rhizopus* sp, *Alternaria* sp, *penicillium* sp).

Mais nous avons également pu identifier un type de champignon non pathogène (*Mycélium* sériel).

En termes de bactéries, un plan d'identification classique homologué est suivi. Le type de bactéries responsables des symptômes observés sur les feuilles et tige des arbres fruitiers (*Bacillus* Gram +).

Les arbres de la localité de Daya Ben Dahoua, sont infectés abondamment par les champignons pathogènes, *Rhizopus* et *penicillium*. Cependant, à la région de Berraiane, les arbres sont agressés par les trois champignons pathogènes, le *penicillium* sp, *Alternaria* sp, *Rhizopus* sp. Et un champignon non pathogène, le mycélium sériel.

Le champignon pathogène le plus abondant, est *Rhizopus* sp, c'était au niveau des feuilles de la vigne, de grenadier et de figuier de la région de Berraian, où ce micro-organisme est abondant. Alors qu'au Daya Ben Dahoua, c'est était au niveau des feuilles de grenadier et au niveau des feuilles et des tiges de la vigne.

Concernant les bactéries pathogènes, elles sont abondantes au niveau des arbres de Daya Ben Dahoua.

La vigne a montré une grande sensibilité aux champignons, par contre le figuier est très sensible aux bactéries, au moment où aucune attaque n'est signalée aux champignons.

Ceci est insuffisant comme résultat, il nécessite une confirmation par la réalisation de tests spécifiques et plus distincts, afin de déterminer les espèces et les pouvoirs de pathogénicité de ces bioagresseurs.

Enfin, ce travail dans la région de Ghardaïa reste insuffisant et mérité d'être compléter en tenant compte des éléments suivants :

Lancer plus d'études afin d'inventorier et de connaitre les principaux bioagresseurs nuisibles des arbres fruitiers, pour tracer des stratégies de préventions et de luttés adéquates contre ces ennemis ;

Approfondir les études sur les variétés locales et celles résistantes, pour obtenir une banque de semences et de sujets de multiplication dans cette région potentielle.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- **Achetbi et al., 2021** : les alternarioses des agrumes : diagnostic et méthode de lutte H. ACHETBI, S. AMIRI, R. LAHLALI. 2021).
- **ALDERMAN S.C., COATS D.D. AND CROWE F.J. (1996)**: impact of ergot on Kentucky bluegrass grown for seed in northeastern Oregon. *Plant Dis.* 80, 853-855.
- **ANDI, 2013** : monographique wilaya Ghardaia
- **Aniref, 2020**. Monographie wilaya (wilaya de Ghardaïa) ; Agence National d'intermédiation et de régulation foncière.03p.
- **Aqua portail.**, Tout l'univers en aquariophilie d'Aqua Portail (2006'2024) pour Un aquarium durable
- **Bagnols F. et Gaussen H., 1953**- saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88),3-4 :193-239.
- **BARNET, BARRY. HUNTER, (1986); JOHN. LESLIE, BRETT. SUMMERELL, (2006) ; DUFRESNE, (2021)**.the top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology, molecular plant pathology, vol. 13, no 4, mai 2012, p.414-430. Mémoire étude l'effet d'extrait des pennes sèches du palmier dattier sur quelques champignons telluriques nuisibles.P.38.
- **BASF, 2005. France SAS division Agro -21**, chemin de la sauvegarde- 69134 ECULLY Cedex. Agrément n°IF02022 – Distribution Produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels.01p.
- **BASF, 2022. France SAS division Agro -21**, chemin de la sauvegarde- 69134 ECULLY Cedex. Agrément n°IF02022 – Distribution de Produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels
- **BEN SALAH.M., 2012**. Rapports d'expertise technique sur la biodiversité oasienne en *Tunisie*. RADDO (Réseau Associatif de Développement Durable des Oasis), (ASOC). 75p.
- **Bendjama A. (2018)** : Métabolisme biochimique bactérien. Cours de Bactériologie, Université de Sétif.p25.
- **Boeck et lacier S.A., 2003**. Editions de Boeck Université rue des Minimes 39, B-1000 Bruxelles.
- **Botton B., Breton A., Fevre M., Gauthier S., Guy P., Larpent J.P., Reymond P., Sanglier J.J., Vayssier Y. & Veau P. (1999)**. Moisissures utiles et nuisibles. Importance industrielle. Masson. Paris. P : 12-426.
- **Botton, B., Breton, A., Fever, M., Gauthier, S., Guy, P. H., Larpent, J. P., Raymond P. Sanglier, J. J., Vayssire, Y. and Veau, P., (1990)**. Moisissures utiles et nuisibles. Importance industrielle. 2éme édition. Masson. Collection biotechnologies. France. 428P. Mémoire présent en vue de l'obtention du diplôme de master. La recherche des champignon phytopathogènes du citronnier. Essai in vitro de lutte biologique par *trichoderma longibrachiattum* contre ces isolats.29. P

- **Bourgeois C.M., Mescle J.F., Zucca J. (1989).** Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Lavoisier. Paris. P : 216-244.
- **Bouzid L. (2012).** Caractérisation morphologique de quatre variétés algériennes de figuier (*figus carira l*). Thèse de magister en sciences agronomiques. Alger : école nationale supérieure agronomique, p29.
- **Brama, S. O., 1972.** Activité antibactérienne d'extraits d'Euphorbia hirta (Linn), une plante utilisée traditionnellement dans le traitement des infections urinaires (Doctoral dissertation, université de Ouagadougou).
- **Bulbaire chourouk, 2021.** La recherche des champignon phytopathogènes du citronnier. Essai in vitro de lutte biologique par *trichoderma longibrachiattum* contre ces isolats : Mémoire présent en vue de l'obtention du diplôme de master ; Université des Frères Mentouri Constantine. P.27.
- **Chenini et al., 2012**
- **Collegdunia. CIBS,** Ciobla institute of businese Stadies, Admissions Open 2024.
- **COLLN G.J., LORD D., ALLAIRE J. ET GAGNON D., 1989 :** huiles essentielles et extraits 'micro-ondes'. Parfums cosmétique aromes, 97, 105-112.
- **D.S.A 2024-** la production agricole campagne 2023/2024. Direction des servies agricoles (Ghardaïa)
- **Dajoz R., 1971-** précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris, 434.
- **Deramchi, Sofiane 2015.** Etude phytochimique de deux plantes steppiques : *Punica Granatum.L* et *Ampélodesmos mauritanicus* : Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master en chimie ; université ZAINE ACHOUR de DJELFA. 03p.
- **Dhayanithi N.B., Ajith Kumar T.T., Kathiresan K (2010).** Effect of neem extract against the bacteria isolated from marine fish. Journal of Environmental Biology. 31 :409- 412.
- **Djemouai,2023.** Cour Microbiologie de Université de Ghardaïa, 2024.
- **Do Carmo L.S., Cummings C., Roberto Linardi V., Souza Dias R., Maria De Souza J., De Sena M.J., Aparecida Dos Santos D., Shupp J.W., Karla Peres Pereira R., Jett M. (2004).** A case study of a massive staphylococcal food poisoning incident. Foodbourne Pathogens & Disease. 1 : 241-246.
- **GALET P., 2000.** Dictionnaire encyclopédique des cépages, *Hachette*, 1024p.
- **Gausсен, H., Leroy, J.F., & Ozenda, P. (1982).** Précis de botanique, tome II : végétaux supérieurs. Masson, grenadier. Transfer Génétique en Agriculture, 105, 558-560.
- **Guiraud J.P (1998).** Microbiologie Alimentaire. Dunod (Ed.). Paris. France. 652 p.
- **Guiraud J.P. (2003).** Microbiologie alimentaire. (Edn) Dunod. Paris : 651. Isolement, purification et identification des moisissures du champ à partir des céréales de Constantine (Blé dur, blé tendre et orge) et évaluation de l'effet antagoniste des extraits des racines d'une plante endémique : Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master ; Université des Frères Mentouri Constantine 1. P23.

- **HUGLIN P., 1986.** Biologie et écologie de la vigne. *Edit., Payot Lausanne*, paris, 371p.
- **INPV., 2024.** Instation national de protection des végétaux de Ghardaïa.
- **INTER BIO CORSE., 2017 :** Association à vocation interprofessionnelle de l'agriculture biologique. Conduite du figuier en agriculteur biologique.
- **Isshiki A.K, Akimitsu M., Yamamoto M., Yamamoto H (2001):** Endopolygalacturonase Is Essential for Citrus Black Rot Caused by Alternariacitribut Not Brown Spot Caused by Alternaria alternate. (14), p : 749–757.
- **Khan F., Rizvi M., Shukla I., Malik A. (2011).** A novel approach for identification of members of Enterobacteriaceae isolated from clinical samples. *Biology and Medicine*. 3 (2): 313-319.
- **Lepoivre, P. (2003).** Phytopathologie : bases moléculaires et biologiques des pathosystèmes et fondements des stratégies de lutte. Ed De Boeck Supérieur.311-312pp.
- **LEVADOUX L., BENABDERRABOU A. et DOUAOURI B., 1971.** Ampélographie Algérienne : cépage de table et de cuve cultivés en Algérie. Alger : *société nationale d'Édition et de diffusion*, 118p.
- **Minor L., Richard C. (1993).** Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. Institut Pasteur.120 :86-99.
- **MNHN & OFB. 2003-2024.** Inventaire national du patrimoine Natural (INPN). Fruits oubliés, zones tropicales et méditerranéennes, Grenades et grenadier (en ligne). Disponible sur : http://association.Fruits_oublies.pagesperso-orange.fr/contrib/grenades/grenade1.html (consulté le 29.11.2015)
- **PRAPAGDEE B., KUEULVONG C. AND MONGKOLSUK S. 2008:** Antifungal of extracellular metabolite produces by streptomyces hygrosopicus against phytopathogenic fungi. *Int J. Biol. Sci.* 4, 330-337.
- **ROUANE IMANE et SMANIE IMANE., 2023.** Étude de la biodiversité spécifique des champignons microscopique vivants dans les sols de l'exploitation de l'université de Ghardaïa : Mémoire de master ; université de Ghardaïa 39.
- **SCHUBERT T.S., BREMAN L.L., and WALKER S.E., 1988.** Basic concepts of plant disease and how to collect a sample for disease diagnosis. *Plant Pathol. Circ. Dep Agric. Consum. Serv. Div Plant Ind.*
- **Selosse MA & Gibert A (2011).** Des champignons qui dopent les plantes. Thèse de doctorat. Institut national polytechnique de Toulouse. 120p.
- **SIMMONS, 1999:** Alternaria themes and varitions (236-243). Host- specifie toxin producers *Mycotaxon*.70 :325-69.
- **Snijana Olishavska et al.** National center for biotechnology information 2019.
- **TUTIEMPO., 2023.** <https://fr.tutiempo.net>. Visite le 18/04/2023.
- **Van Del den C., Iglewski B. H., 1998.** Cell-to-cell signaling and Pseudomonas aeruginosa infections. *Emerging infectious diseases*, 4(4), 551.

- **Vidaud J et J acouetl, J. (1987).** Le pêcher : références et technique. Ed. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (C.T.I.F.).451 p.
- **Vincent Vértes ;2021.** Consultant technique agricoles pour DEFI-écologique. Ingénieur agro- alimentaire, œnologue et agronome il exerce désormais le métier d'enseignant au sein du ministère de l'agriculture.01-02p.
- **Zemirli. R et Hammache. S. (2017).** **Agriculture in Algeria:** a sectoral performance excluding hydrocarbons. Journal of excellence for economics and management research. Vol (01). N° (02). P327-p328.
- **Zhan Z., Li H., Liu J., Xie G., Xiao F., Wu X., Aguilar Z.P., Xu H. (2020).** A competitive enzyme linked aptasensor with rolling circle amplification (ELARCA) assay for colorimetric detection of *Listeria monocytogenes*. Food Control. 107 :106806.
- **Zitter T.A., Hopkins. D.L.§ Thomas C.E. (Eds) (1996).** *Alternaria leaf Blight.* Dans. Compendium of Cucurbit Diseases. APS Press, The American Phytopathological Society, St-Paul, Minnesota.

RESUME

Résumé

Identification in vitro des bioagresseurs végétaux pathogènes d'arbres fruitiers dans quelques localités de la région de Ghardaïa ; cas de Daya Ben Dahoua et de Barraian.

Le présent travail est une contribution à l'étude des bioagresseurs végétaux pathogènes d'arbres fruitiers dans quelques localités de la région de Ghardaïa (Daya Ben Dahoua et Barraian). L'objectif principal de cette étude est de détecter in vitro les différentes bactéries et champignons pathogènes proliférant les arbres fruitiers. Les prospections de terrain les analyses macro et microscopiques au laboratoire des échantillons de figuier, de vigne et du grenadier, ont montré que les arbres de la localité de Daya ben Dahoua, sont infectés abondamment par les champignons pathogènes, *Rhizopus sp* et *penicillium sp*. Cependant, à la région de Berraian, les arbres sont agressés par les trois champignons pathogènes, le *Penicillium Sp*, *Alternaria Sp*, *Rhizopus Sp*. Et un champignon non pathogène, le *mycélium sériel*. En termes de bactéries, (*Bacillus* Gram +) sont les principales problèmes de bactérioses au niveau des arbres fruitiers étudiés, dont elles sont abondantes au niveau des arbres de Daya Ben Dahoua.

Mots clés : Bioagresseurs, végétaux, identification in vitro, pathogènes, arbres fruitiers, Ghardaïa.

ملخص:

التشخيص المختبري للآفات النباتية المسببة للأمراض على أشجار الفاكهة في عدة مناطق في منطقة غرداية؛ حالة ضاية بن ضحوة وبريان.

يعد هذا العمل بمثابة مساهمة في دراسة الآفات النباتية المسببة للأمراض على أشجار الفاكهة في عدة مناطق بمنطقة غرداية (ضاية بن ضحوة وبريان). الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو الكشف في المختبر عن البكتيريا المسببة للأمراض والفطريات المختلفة التي تتكاثر على أشجار الفاكهة. أظهرت المسوحات الحقلية والتحليلات الكلية والمجهريّة المختبرية لعينات التين والكرمة والرمان أن الأشجار بمحلية ضاية بن ضحوة موبوءة بكثرة بالفطريات المسببة للأمراض مثل *Rhizopus sp* و *penicillium sp* ومع ذلك، في منطقة بریان، تتعرض الأشجار للهجوم من قبل ثلاث فطريات ممرضة، *Penicillium Sp*، *Alternaria Sp* و *Rhizopus sp* وفطر غير ممرض *mycélium sériel* ومن حيث البكتيريا تعتبر (*Bacillus* Gram +) أهم المشاكل البكتيرية في اشجار الفاكهة المدروسة والتي تكثر في اشجار ضاية بن ضحوة.

الكلمات المفتاحية: المعتدون البيولوجيون، النباتات، التعرف في المختبر، مسببات الامراض، الأشجار المثمرة، غرداية.

Abstract:

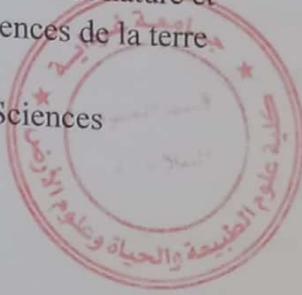
In vitro identification of pathogenic plant pests of fruit trees in some localities of the Ghardaïa region; cases of Daya Ben Dahoua and Barraian.

This work is a contribution to the study of pathogenic plant pests of fruit trees in some localities of the Ghardaïa region (Daya Ben Dahoua and Barraian). The main objective of this study is to detect in vitro the different pathogenic bacteria and fungi proliferating fruit trees. The field surveys the macro and microscopic analyses in the laboratory of the samples of fig, vine and pomegranate, showed that the trees of the locality of Daya ben Dahoua, are infected abundantly by the pathogenic fungi, *Rhizopus sp* and *penicillium sp*. However, in the Berraian region, the trees are attacked by the three pathogenic fungi, *Penicillium Sp*, *Alternaria Sp*, *Rhizopus Sp*. And a non-pathogenic fungus, the serum mycelium. In terms of bacteria, (*Bacillus* Gram +) are the main problems of bacteriosis in the fruit trees studied, of which they are abundant in the trees of Daya Ben Dahoua.

Key words: Bio attackers, plants, in vitro identification, pathogens, fruit trees, Ghardaïa.

Faculté des sciences de la nature et
de la vie et des sciences de la terre

Département des Sciences
Agronomiques



جامعة غرداية



Université de Ghardaïa

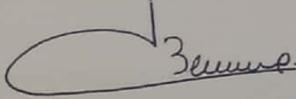
كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

قسم العلوم الفلاحية

Ghardaïa le : 20 ../.09./2024....

Rapport : Correction du mémoire

Enseignant (e) Chargé (e) de la correction : Mr/M^{me}/M^{lle}

Nom et prénom l'examineur	Nom et prénom du président
BOUTMEDJET Ahmed	BENRIMA Atika
Signature	Signature
	

Thème :

**Identification in vitro des Bioagresseurs Végétaux pathogènes de quelques Arbres
Fruitiers De la région de Ghardaïa-cas de Berraiane et de Daya Ben Dahoua**

Après les corrections apportées au mémoire, L'étudiant :

01 Chermat Lynda

02 Ben Khelifa Fatima Zahra.....

Est autorisé à déposer le manuscrit au niveau du département.