



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

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en sciences
agronomiques

Spécialité : protection des végétaux

Thème

**Contribution à l'étude des maladies fongiques
des cultures maraîchères dans la région de
Ghardaïa**

Réalisé par :

- LACHEHEB Nour El Houda
- ROUANI Fatima Zahra

Soutenu devant le jury composé de / Evalué par :

Nom et prénom	Grade	Qualité	Etablissement
Dr.BAZZINE Merièmè	MCB	Présidente	Université de Ghardaïa
Mlle.CHEHMA Saida	MAA	Examinatrice	Université de Ghardaïa
Dr.SIBOUKEUR Abdellah	MCB	Encadreur	Université de Ghardaïa

Année universitaire :2022 /2023

Remerciements

Nous remercions avant tout 'Allah ' qui grâce à sa bienveillance et sa miséricorde nous a aidé et guidé tout au long de notre parcours.

Je tiens à remercier tout particulièrement et vivement Mon encadreur

Monsieur SIBOUKEUR Abdellah , pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.

Nos vifs remerciements vont également à toute l'équipe de INPV Ghardaïa .

Nous remercions aussi chaleureusement Monsieur Mehamedi qui nous a assisté et apporté une aide précieuse pour l'aboutissement de ce travail.

Nos sincères remerciement vont aussi à:

Mme BAZZINE Meriem président du jury

Mme CHEHMA Saïda Examinatrice ; qui ont accepté d'examiner et d'évaluer ce modeste travail

Merci aussi à tous ceux qui ont particip é de près ou de loin à ce travail et qui nous ont aidés, encouragés, conseillés et soutenus tout au long de cette période.



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes parents (Belkhair et Anissa), Les deux personnes, les plus chères à mon cœur que je ne remercierais jamais assez pour toute leur tendresse et les sacrifices consentis à mon éducation.

A mes grands-parents qui n'ont jamais cessé de m'encourager : mouloudi zohra et boughella moussa.

A Ma petite sœur qui m'a aidé avec ses idées géniales : kauthar.

A ma chère amie et sœur, car tu n'as pas quitté un seul instant : Asma et Mariam.

À Mes frères et Les filles de mes oncles, mes tantes et les filles de mes tantes.

A ma grande famille : rouani ET boughella.

Je dédie cet humble travail à mon grand-père décédé.

ROUANI FATIMA ZAHRA





Dédicace

Je dédie ce travail à:

À la personne qui est toujours avec moi, mon très cher père Ahmed qui a sacrifié ses jours et ses nuits pour mon éducation et mon bien être, et pour tout ce qu'il a fait pour moi .

A ma chère maman khadra qui est toujours près de moi, m'encourage, me conseille, me soutien et qui n'a jamais cessé de prier pour moi. Aucun mot ne peut exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu as fait depuis ma naissance à ce jour.

À Mes frères Mehammed et Abdul Hak.

À Mes soeurs Zinab et djemaa.

et je remercie Mes ami(e)s Hizia et Amina pour leur aide



LACHEHEB Nour Elhouda

RESUME :

Les cultures maraîchères sont une source importante de nourriture pour les populations du monde entier. Cependant, ces cultures sont souvent confrontées à des maladies fongiques qui peuvent causer des pertes importantes de récoltes.

Le but de cette étude est d'inventorier et d'étudier l'importance et l'évolution des maladies fongiques au niveau de 03 exploitations agricoles et nous avons examiné les maladies fongiques les plus courantes affectant les cultures maraîchères durant 2022/2023 dans la région de Ghardaïa afin de mieux comprendre leur impact et de proposer des solutions pour la prévenir.

Au niveau de l'institut National de la protection des végétaux à Ghardaïa INPV, Les résultats des symptômes fongiques observés sont les suivants :

Les résultats a révélé la présence de 07 maladies cryptogamiques (*Alternaria sp*, *Rhizoctonia sp*, *Rhizopus sp*, *Stemphylium sp*, *Thielaviopsis sp*, *Penicillium sp*, *Cladosporium sp*) réparties sur 70 isolats.

Ces maladies sont caractérisées par la prédominance de *Alternaria sp* avec une sévérité de 15.7%, suivi de *Penicillium sp* avec une sévérité de 12.8% En outre, *Rhizopus sp* et *Stemphylium sp* et *Rhizoctonia sp* a été observée avec le même une sévérité de 10%, suivi de *Thielaviopsis sp* avec une sévérité de 7.14%, suivi de la *Cladosporium sp* a été observée avec une sévérité de 1.42% mais seulement sur quelques.

Most clés: maladies fongique, cultures maraîchère, étude, Ghardaïa.

Abstract :

The present study highlights that vegetable crops are an important food source for populations worldwide. However, these crops often face fungal diseases that can lead to significant crop losses.

The aim of this study is to document and analyze the significance and evolution of fungal diseases across 03 agricultural farms. The most common fungal diseases affecting Agricultural crops during 2022/2023 in the Ghardaia were examined to better comprehend their impact and propose preventive solutions.

At the National Institute of Plant Protection in Ghardaïa (INPV), the results of observed fungal symptoms are as follows:

The results obtained from isolation and identification revealed the presence of 07 fungal diseases (*Alternaria sp*, *Rhizoctonia sp*, *Rhizopus sp*, *Stemphylium sp*, *Thielaviopsis sp*, *Penicillium sp*, *Cladosporium sp*) out of a total of 70 fungal isolations.

These diseases are characterized by the prevalence of *Alternaria sp* with a severity of 15.7%, followed by *Penicillium sp* with a severity of 12.8%. Additionally, *Rhizopus sp*, *Stemphylium sp*, and *Rhizoctonia sp* were observed with the same severity of 10%, followed by *Thielaviopsis sp* with a severity of 7.14%. Furthermore, *Cladosporium sp* was observed with a severity of 1.42%, but only on a few plants.

Keywords: Diseases, Fungal, Agricultural crops, study, Ghardaïa.

الملخص :

تعتبر المحاصيل الزراعية مصدرًا مهمًا للغذاء لناس في جميع أنحاء العالم. و مع ذلك، غالبًا ما تواجه هذه المحاصيل أمراضًا فطرية يمكن أن تسبب خسائر كبيرة في المحاصيل

هدف هذه الدراسة هو حصر ودراسة أهمية وتطور الأمراض الفطرية على مستوى 03 مزارع وتم فحص أكثر الأمراض الفطرية شيوعًا التي تؤثر على المحاصيل الزراعية خلال الفترة 2023/2022 في منطقة غرداية ، من أجل فهم تأثيرها بشكل أفضل واقتراح حلول للوقاية منه.

تمكنا من تحديد العديد من الأمراض الفطرية (الألترناريا، العفن الجذري للريزوبيوس، العفن الجذري للستيمفيليوم، العفن الأسود للجذور، الرايزوكتونيا البني، العفن كلادوسبوريوم). على مستوى المعهد الوطني لحماية النباتات في غرداية INPV أظهرت نتائج الأعراض الفطرية: الملاحظة ما يلي

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من العزل والتحديد وجود 07 أمراض فطرية

(*Alternaria sp*, *Rhizoctonia sp*, *Rhizopus sp*, *Stemphylium sp*, *Thielaviopsis sp* *Penicillium sp*, *Cladosporium sp*) من إجمالي 70 عزل فطري.

تتميز هذه الأمراض بكثرة انتشار *Alternaria sp* بنسبة 15.7٪، تليها *Penicillium sp* بنسبة 12.8٪ بالإضافة إلى ذلك، لوحظت *Rhizopus sp* و *Stemphylium sp* و *Rhizoctonia sp* بنسبة الشدة بنسبة 10٪، تليها *Thielaviopsis sp* بشدة 7.14٪، تليها *Cladosporium sp* بنسبة 1.42٪ قليلة.

الكلمات الرئيسية: الأمراض، فطرية، المحاصيل الزراعية، دراسة، غرداية

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
Fig.	Figure
Photo	Photographie
DSA	Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Ghardaïa
TM	température maximale
Tm	température minimale
T Moy	Température moyenne
H	Humidité relative moyenne
PP	Précipitations
ha	hectare
g	gramme
SAU	Superficie Agricole Utile
SAT	Superficie Agricole Totale
G	grossissement
%	pourcentages

Sommaire

RESUME	1
Liste des abréviations.....	
Introduction.....	1
<i>Chapitre I: Matériels et Méthode</i>	
I.1. Objectif du travail.....	5
I.2. Approche méthodologique	5
I.3. Présentation de la région d'étude	7
I.3.1. Situation géographique.....	7
I.4. Caractéristiques du milieu physique.....	8
I.4.1. Synthèse climatique.....	8
I.4.1.1 Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	8
I.4.1.2. Climagramme d'EMBERGER.....	9
I.4.2. Hydrographie	10
I.5. Activités agricoles :	10
I.5.1. Répartition des terres agricoles	10
I.5.2. Spéculations végétales	10
I.6. Choix des stations d'étude.....	12
I.6.1. Zones d'étude de Daia Ben Dahoua	12
I.6.1.1. Station 01	12
I.6.2. Zones d'étude de Metlili.....	14
I.6.2.1. Station 02.....	14
I.6.2.2 Station 03.....	15
I.7 Stratégies d'échantillonnages	17
I.7.1 Stations d'échantillonnages	17
I.7.2-Echantillonnage.....	17
I.8. Isolement des champignons microscopiques.....	18
I.8.1. Matériel Utilisé.....	17
I.8.2.Préparation du milieu de culture :	18
I.8.2.1. Composition	18
I.8.2.2. Préparation.....	19
I.8.3. Préparation des échantillons	20
I.8.4. Ensemencement et incubation	20
I.8.5. Isolement et purification des champignons microscopiques des colonies	21
I.8.6. Identification des isolats obtenus.....	21
I.8.6.1. Caractères macroscopiques	22
I.8.6.2. Caractères microscopiques	22
<i>Chapitre II: Résultats et discussion</i>	
II.1. Résultats	24
II.1.1. Situation phytosanitaire du l'exploitation	24
II.1.2. Taux des symptômes observés au niveau des trois stations.....	27

II.1.3. Maladies cryptogamiques des cultures maraîchères	28
II.1.3.1. Alternariose	28
II.1.3.2. pourriture des fruits.....	29
II.1.3.3. Pourriture à Rhizopus.....	31
II.1.3.4. Stemphyliose.	33
II.1.3.5. Pourriture noire des racines.....	34
II.1.3.6. Rhizoctone brun	36
II.1.3.7 .Pourritures à Cladosporium.	38
II.1.4. Analyse des résultats.	40
II.1.4.1. Répartition du champignon en fonction des variétés	40
II.1.4.2. Analyse comparée des champignons	41
II.1.4.3. Répartition du pourcentage des espèces fongiques obtenues pour toutes les stations	42
II.4.4.4. Répartition du pourcentage des espèces fongiques obtenues.....	43
II.2. Discussion	44
Conclusion	47
Références Bibliographiques	50
<i>Annexes</i>	57

List des figures

Figure 01. Schéma général de l'approche méthodologique.....	6
Figure 02. Localisation géographique de Ghardaïa.	7
Figure 03. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	8
Figure 04. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'Emberger	9
Figure 05. Répartition des terres agricoles de la région d'étude.	11
Figure 06. Localisation géographique de la zone d'étude de Daia Ben Dahoua Erreur ! Signet non défini.	
Figure 07. Image satellitaire du site expérimental	12
Figure 08. Plantes cultivées dans l'exploitation 01	Erreur ! Signet non défini.
Figure 09. Image satellitaire du site expérimental	13
Figure 10. dans la terre par l'exploitation 02	Erreur ! Signet non défini.
Figure.11. Dans la terre par l'exploitation 03.....	14
Figure 12. Différentes étapes de préparation du milieu de culture.....	15
Figure 13. Etapes de l'isolement de pathogène.	16
Figure 14. Purification des colonies des champignons.....	19
Figure 15. Préparation dès la colonie de champignons pour l'observation microscopique	20
Figure 16. Taux des symptômes observés au niveau des trois stations.	21
Figure 17. Evolution des symptômes d'Alternariose <i>sp.</i> sur les feuilles de la laitue.	22
Figure 18 . Aspect microscopique et macroscopique des isolats	27
Figure 19. Symptômes de la maladie des Pourritures <i>Penicillium</i>	28
Figure 20. Aspect microscopique et macroscopique	29
Figure 21. Symptômes de la maladie des Pourriture	30
Figure 22. Aspect microscopique et macroscopique	31
Figure 23. Les Symptômes de stemphyliose à <i>Stemphylium Sp</i>	31
Figure 24. Aspect microscopique et macroscopique.	32
Figure 25.. Symptômes de Pourriture noire des racines à <i>Stemphylium</i>	33
Figure 26. Aspect microscopique et macroscopique des isolats <i>Thielaviopsis</i>	34
Figure 27. Symptômes de la maladie des causée par <i>rhizoctonia sp</i> sur les tubercules	35
Figure 28.. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de <i>Rhizoctonia</i>	36
Figure 29.: Symptômes de Pourritures à <i>Cladosporium</i>	37
Figure 30. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de <i>Cladosporium Spp.</i>	38
Figure 31. Répartition du pourcentage des espèces fongiques pour toutes les stations.	40
Figure 32. Répartition du pourcentage des espèces fongiques obtenues.....	41

List des tableaux

Tableau 1. Principaux production végétale 2021 /2022 dans la Wilaya.....	10
Tableau 2. Principales productions de la culture maraichère dans la Wilaya 2021/2022	11
Tableau 3. : Description des zones et stations d'étude	17
Tableau.4 : Matériel utilisé	18
Tableau 5. Description des symptômes observés dans la station 01	24
Tableau 6. Description des symptômes observés dans la station 02	24
Tableau 7. Description des symptômes observés dans la station 03	26
Tableau 8. Les champignons rencontrés sur les cultures maraichères	40
Tableau 9. Les différentes espèces de champignon et leur nombre d'apparition par variété ...	41

Introduction

Introduction

Étymologiquement le terme de maraîchage vient du mot marais. Les premières cultures étaient autrefois réalisées près des villes et de préférence en zone des marais ce qui assurait aux légumes un approvisionnement en eau régulier. D'où l'utilisation du terme « culture maraîchère (**Maman ,2010**).

Le terme maraîchage est en soit un secteur d'activité caractérisé par la production intensive d'espèces légumières destinée essentiellement à la vente en frais. Il tire son origine du mot marais parce que les premières cultures légumières étaient réalisées en zone de marais, bénéficiant d'un approvisionnement régulier en eau (**Bancal & Tano , 2019**). Le maraichage occupe une place importante pour l'alimentation humaine (**Yarou et al, 2017**).

L'agriculture algérienne a connu depuis le recensement général de 1973 des changements (**Adair et al, 2022**). Les cultures maraîchères occupent la 2ème place après les céréales, avec une production nationale de 13,2 millions de tonnes et un rendement moyen de 30 T/hectare. Les cultures de la famille des solanacées (tomate, aubergine, poivron, pomme de terre, etc.) occupent une place prépondérante dans l'économie agricole légumière algérienne (**Zaid et al, 2019**).

L'agriculture de la région de Ghardaïa connaît une nouvelle dynamique agricole basée sur l'exploitation de nouveaux sites, les eaux souterraines et l'introduction de nouvelles cultures à forte valeur ajoutée (céréales, maraîchage, arboriculture, élevage) émergent dans la région depuis plusieurs décennies. En décembre 2017, Ghardaïa totalisait 75 investissements agricoles majeurs couvrant une superficie de 15.000 ha (**Nechar, 2021**).

Les cultures maraîchères occupent une place importante pour l'alimentation humaine et contribuent significativement aux revenus des familles en Afrique, mais leur production est confrontée à une pression des agents pathogènes qui limite leur productivité (**Yarou et al, 2017**). Les cultures maraîchères sont exposées à de nombreuses maladies causées par différents organismes pathogènes. Les maladies fongiques causent de grands dégâts à ces cultures. L'importance économique des maladies des plantes dans la production agricole est due à leur impact sur l'économie nationale. C'est l'un des principaux facteurs qui provoquent un déficit de la quantité de la récolte et une diminution de sa valeur. Ainsi, cela affecte le consommateur (**Khatagy, 2016**). C'est dans ce contexte que s'intègre notre travail. Il vise à étudier l'importance des dégâts des maladies fongiques sur les cultures maraîchère dans la région de Ghardaia.

Introduction

Ce travail est composé de deux chapitres :

- ❖ Chapitre I : Matériel et méthodes
- ❖ Chapitre II : Résultats et discussion

Chapitre I

Matériels et Méthode

I.1. Objectif du travail

Cette présente étude a pour objectif de mettre en évidence les maladies fongiques des cultures maraîchères dans la région du Ghardaïa. Afin d'atteindre notre objectif nous avons réalisé un diagnostic phytopathologique en se basant sur les symptômes observés dans les sites d'étude.

I.2. Approche méthodologique

Notre travail est divisé en plusieurs phases (Fig.01). En premier lieu nous avons réalisé une pré-enquête dans différentes exploitations agricoles de la région de du Ghardaïa dans deux zones, à savoir Metlili Châamba et Daia. Cette pré-enquête a deux objectifs principaux, premièrement est de choisir les exploitations où nous devons réaliser des prélèvements sur les plantes. Le deuxième objectif est de faire un constat basé sur plusieurs paramètres reflétant l'état phytosanitaire des exploitations.

Quant à la deuxième phase, qui s'appuyait sur les différentes étapes conduisant à un échantillon représentatif. Celle-ci repose principalement sur l'observation dans le terrain, afin de cibler les plantes présentant des symptômes de maladies fongiques sur leurs organes. L'échantillonnage a été effectué dans des conditions aseptiques et avec un matériel stérilisé. Les échantillons ont été transportés au laboratoire dans des sachets juste après prélèvement sur terrain, afin de procéder à l'isolement et identification du pathogène.

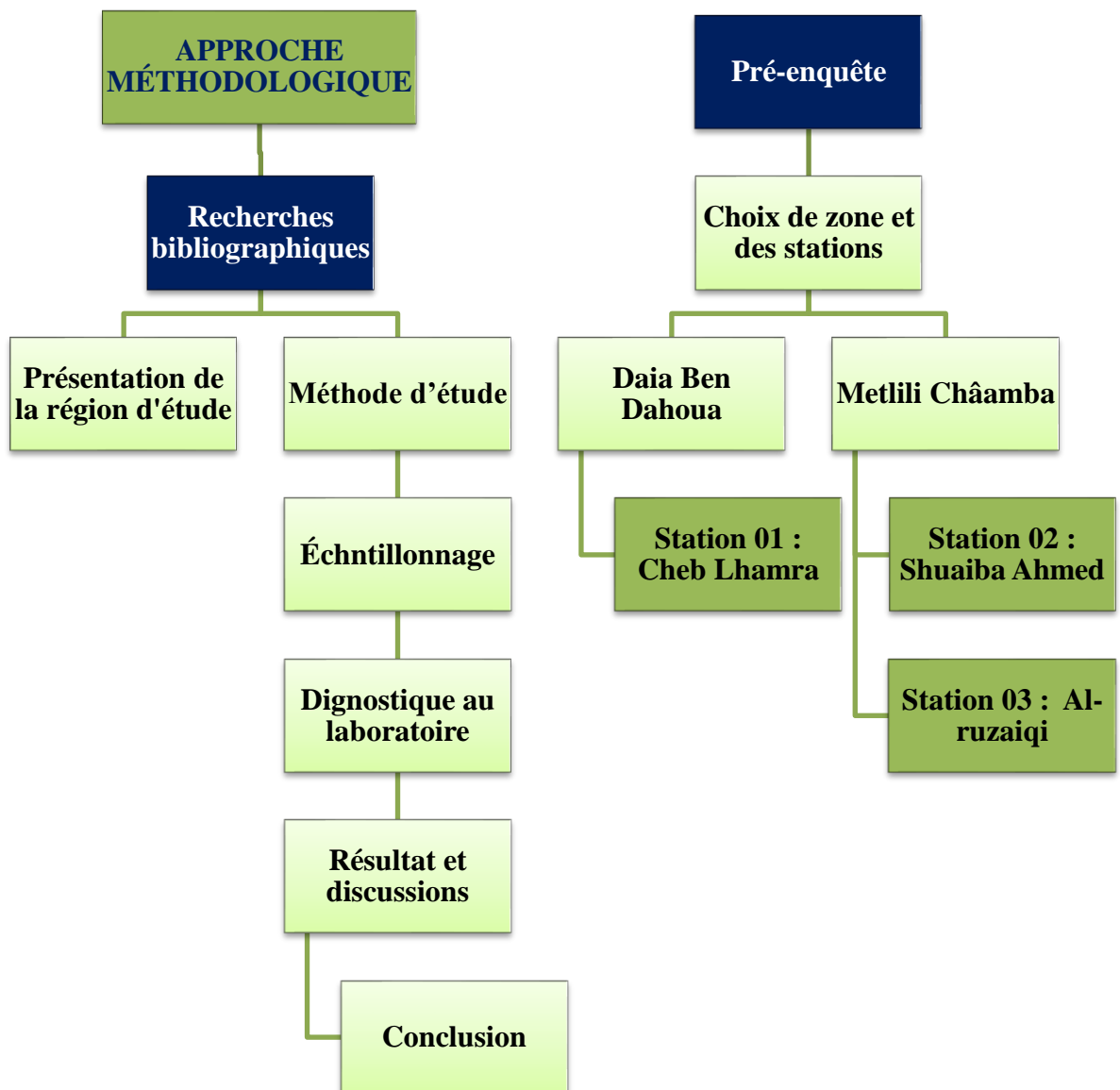


Figure 01. Schéma général de l'approche méthodologique

I.3. Présentation de la région d'étude

I.3.1. Situation géographique

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984.

A environ 600 Km au sud de la capitale du pays, Alger. Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 450 m.

- Latitude 32,38° Nord.

- Longitude 3,82°Est. La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km², elle est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km)
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km)
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (190 Km)
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'El Menia (240 Km)
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km) (**Benzaid ,2023**).

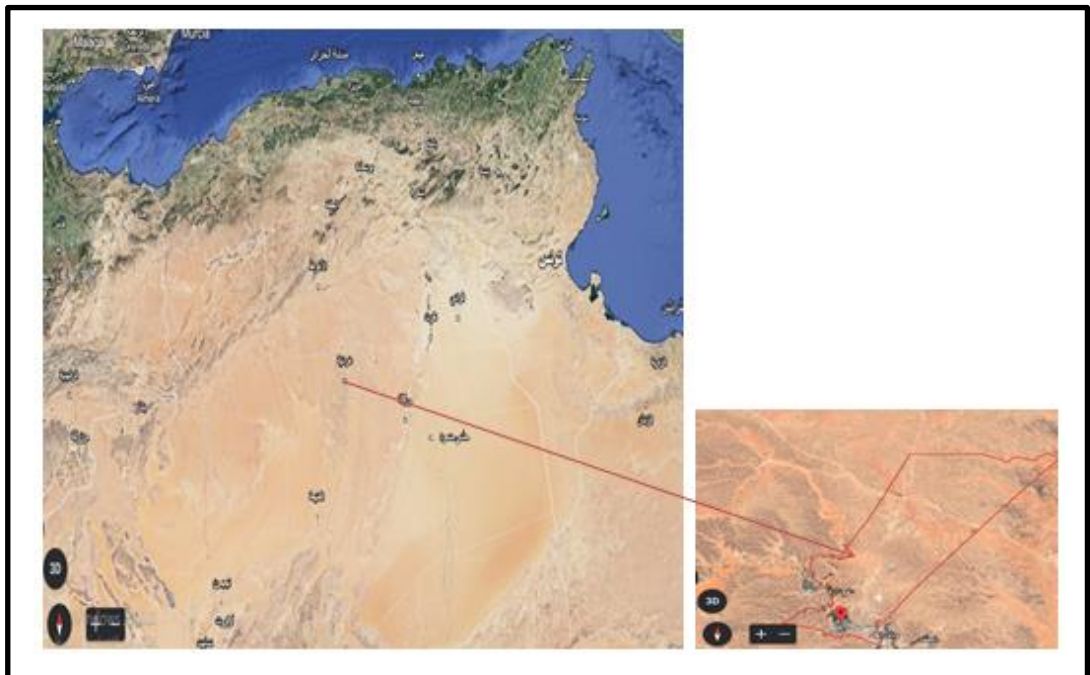


Figure 02. Localisation géographique de Ghardaïa (Google Earth ,2023).

I.4. Caractéristiques du milieu physique

I.4.1. Synthèse climatique

Nous avons exploité les données climatiques de la période s'étalant entre 2013 et 2022 afin de caractériser le climat de la région (**Annexe 1**).

Le climat de la wilaya est de type désertique saharien : il se caractérise par des étés très chauds et des hivers doux et une grande différence entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de mai et dure jusqu'au mois de septembre (**Amieur et al, 2022**).

I.4.1.1 Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен est un outil précieux pour comprendre les variations climatiques dans une région donnée. Un mois donné est considéré comme sec lorsque $p < 2t$. A l'inverse, lorsque $p > 2t$, le mois est considéré comme humide (**Lebourgeois et Piedallu, 2005**).

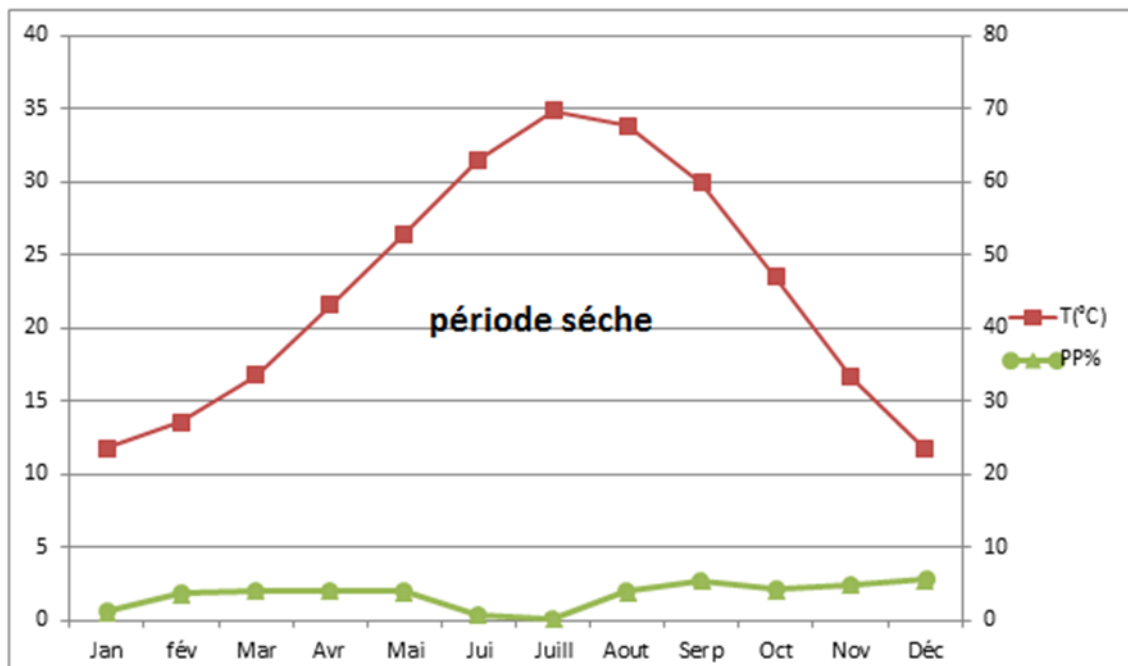


Figure 03. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2013 à 2022).

I.4.1.2. Climagramme d'EMBERGER

Le climagramme d'Emberger est un outil de mesure et de représentation graphique du climat d'une région donnée, Il a été créé par le météorologue français Albert Emberger en 1931(Daget et David, 1982) .Il a été modifié par Stewart en 1969 (Claudin et al ,1979),la nouvelle formule est la suivante :

$$Q3 = 3.43 \times P / M - m$$

$$Q3 = 3.43 \times 3.42 / 40.06 - 6.22 = 0.34$$

Q3: quotient pluviométrique d’Emberger

P: moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm

M: moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m: moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

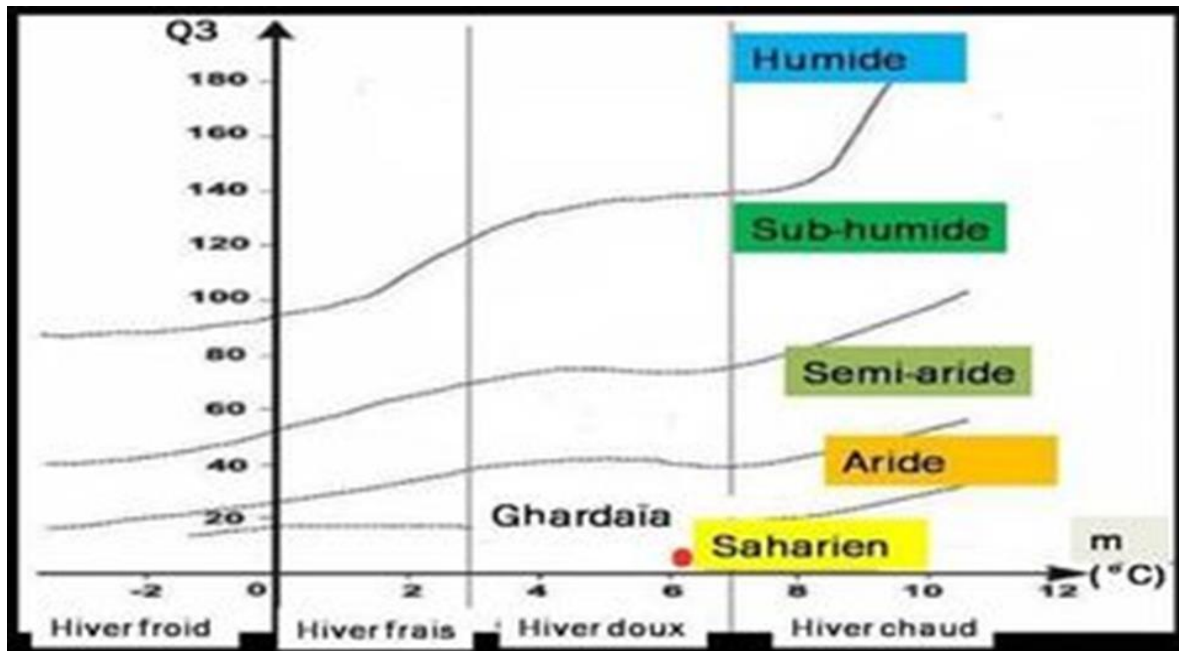


Figure 04. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d’Emberger (Tutiempo, 2023).

Selon le climagramme d’Emberger (Fig.04), la région de Ghardaïa est classée comme un l’étage climatique saharien a hiver doux.

I.4.2. Hydrographie

Les ressources en eau de la wilaya sont essentiellement localisées dans sa partie sud, provenant du sous-sol et de deux aquifères : celui du Complexe Terminal et celui du Continental Intercalaire dit l'Albien, dont l'eau est potable et exploitée par des forages. à 500 mètres.

Par ailleurs, cette nappe phréatique était auparavant aménagée selon un système original, ingénieux et unique de récupération par captage ; ce sont les foggaras : galeries souterraines de 20 kilomètres de long et équipées de puits de ventilation ; elles drainent les eaux de l'aquifère en amont vers la palmeraie. Les aquifères de surface sont du type à infiltration et sont exploités principalement par des puits. (Benzaid, 2023).

I.5. Activités agricoles :

I.5.1. Répartition des terres agricoles

Les terres cultivées couvrent 2 616 522 ha dont :

- Surface agricole totale (S.A.T) : 724 612 ha.
- Surface agricole utile (S.A.U) : 24 670 ha en irrigué en totalité.
- Parcours : 699 817 ha.

I.5.2. Spéculations végétales

Le palmier dattier est l'une des cultures les plus importantes de la région de Ghardaïa, Le tableau qui récapitule la répartition des différentes spéculations végétales (**Tab,01**) laisse apparaître une dominance des palmiers dattier avec 8 547 ha de la S.A.U totale, avec une production de 495 000 qx des surfaces cultivées, suivies par les arboricultures avec 4 198 ha de la S.A.U avec une production de 166 085 qx des surfaces cultivées.

Les surfaces occupées par le maraîchage sont de 2 290 ha de la SAU avec une production de 365 300 qx des surfaces cultivées tous cultivé en système d'intercalaire. Vient ensuite la fourragère avec 1 261 hectares de SAU (260 180 qx plantés).

Tableau 1. Principaux production végétale 2021 /2022 dans la Wilaya (DSA, 2022)

Spéculations végétales (ha)	SAU (ha)	Production (qx)	Rendement (q/ha)
Palmier dattier	8 547	495 000	165
Arboriculture	4 198	166 085	6 834
Culture maraichère	2 290	365 300	3 071
Culture fourragère	1 261	260 180	1 081

A travers (Tab,2), on peut noter que la culture de l'oignon occupe la plus grande superficie estimée à 470 ha et génère la plus grande production atteignant 88 300 Qx , avec un rendement de 188 quintaux par hectare. La pomme de terre présente également un rendement élevé de 270 quintaux par hectare, bien que la superficie cultivée soit relativement faible (avec 39 à l'hectare).

D'autre part, la culture de la tomate a la plus petite superficie cultivée estimée à 33 ha , mais présente un rendement similaire à celui de la carotte, avec 145 quintaux par hectare. Il convient de noter que ces chiffres sont peuvent varier selon les conditions climatiques, les pratiques agricoles et d'autres facteurs locaux.

Tableau 2. Principales productions de la culture maraichère dans la Wilaya 2021/2022 (DSA, 2022)

Cultures	Superficies (h)	Production Qx	Rendement (q/ha)
Oignon	470	88 300	188
Carotte	285	41320	145
Aubergine	153	32130	210
Laitue	185	24050	130
Pomme de terre	39	10530	270
Poivron	50	8950	179
Tomate	33	4785	145

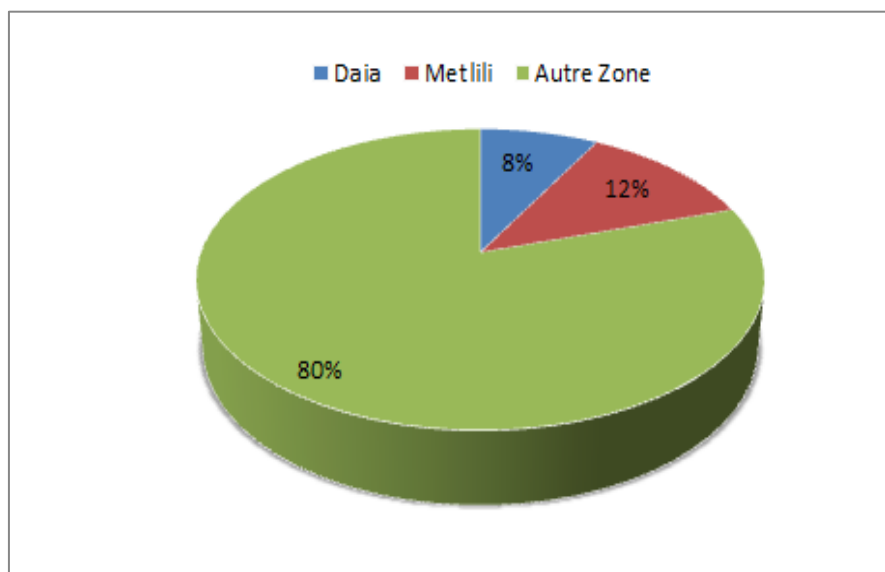


Figure 05. Répartition des terres agricoles de la région d'étude. (DSA, 2022)

Daïa représente 8% des terres agricoles de la région. Cela indique que détient une part relativement faible des terres agricoles par rapport aux autres zones . Quant à Metlili représente 12% des terres agricoles de la région. Comparé à Daïa, Metlili détient une part légèrement plus importante des terres agricoles. Cependant, elle reste inférieure à la part des autres zones non spécifiées. La catégorie "Autre zone" représente la plus grande part des terres agricoles de la région, soit 80%. Cette catégorie regroupe toutes les zones qui ne sont pas spécifiquement mentionnées dans le Diagramme circulaire (**Fig.5**).

I.6. Choix des stations d'étude

I.6.1. Zones d'étude de Daia Ben Dahoua

I.6.1.1. Station 01

La ferme couvre une superficie totale de 2 hectares. Elle est située dans la zone de Daïa Ben Dahoua à 32.5760777 de latitude Nord et 3.571573 de longitude Est (**Fig.6**). Les Cultures maraîchères intercalaires (Laitue, Blette, Betterave, Menthe, Carotte, Navet, Coriandre, Oignon) couvrent une grande surface de l'exploitation par rapport aux cultures fourragères et au palmier dattier. Deux méthodes d'irrigation sont utilisées, la première c'est la submersion et la deuxième c'est le goutte à goutte, il y a appliqué la rotation des cultures. .L'agriculteur utilise les deux type de produit phytosanitaires le première L'herbicide (Gallant super ec) et le deuxième insecticide (Lazer, karateka scorban). Et des semences achetées depuis des magasins de produit (**Annexes 08**).

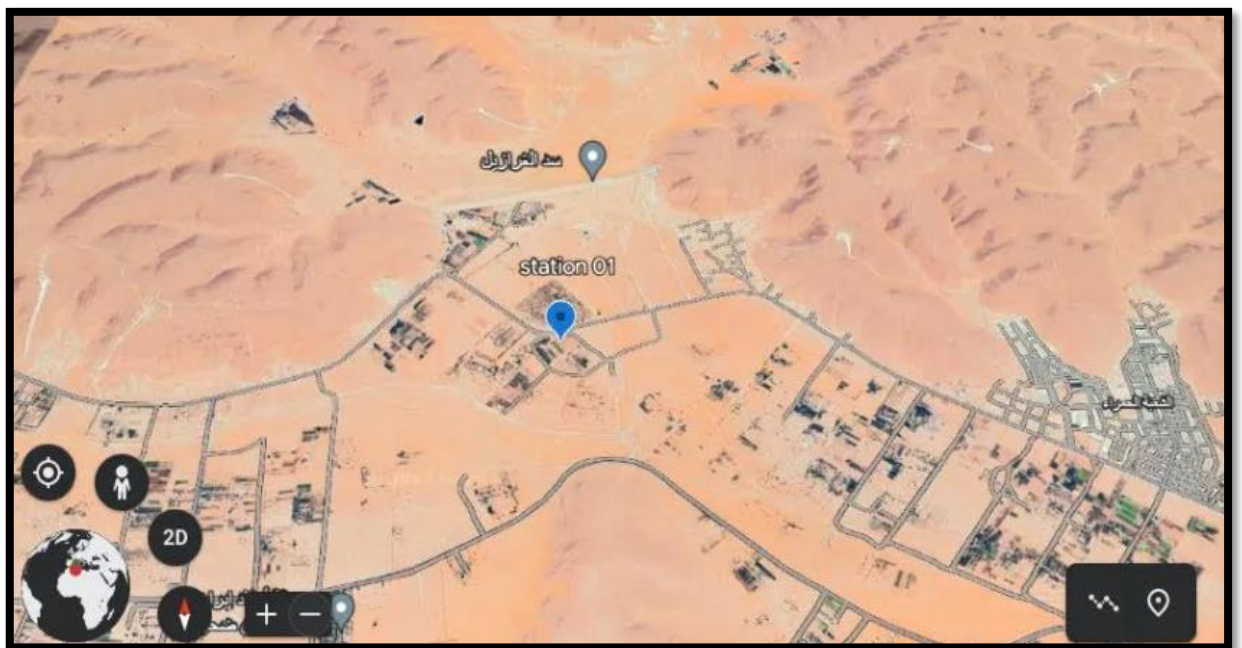


Figure 06. Image satellitaire du site expérimental (Google Earth, 2023).

Après avoir visité la Station 01, nous avons pris des photos dans les champs de cette ferme (Fig. 07), La longueur de chaque champ est estimée à 15m et la largeur est de 1,20 m



Figure 07. Plantes cultivées dans l'exploitation 01 A : Parcelle d'oignon (*Allium cepa* L.) ; B : Parcelle de carotte (*Daucus carota* L.) ; C : Parcelle de coriandre (*Coriandrum sativum* L.) .

Après avoir visité la Station 02, nous avons pris des photos dans les champs de cette ferme (Fig. 10), La longueur de chaque champ est Largeur et longueur à 4 m /1.20

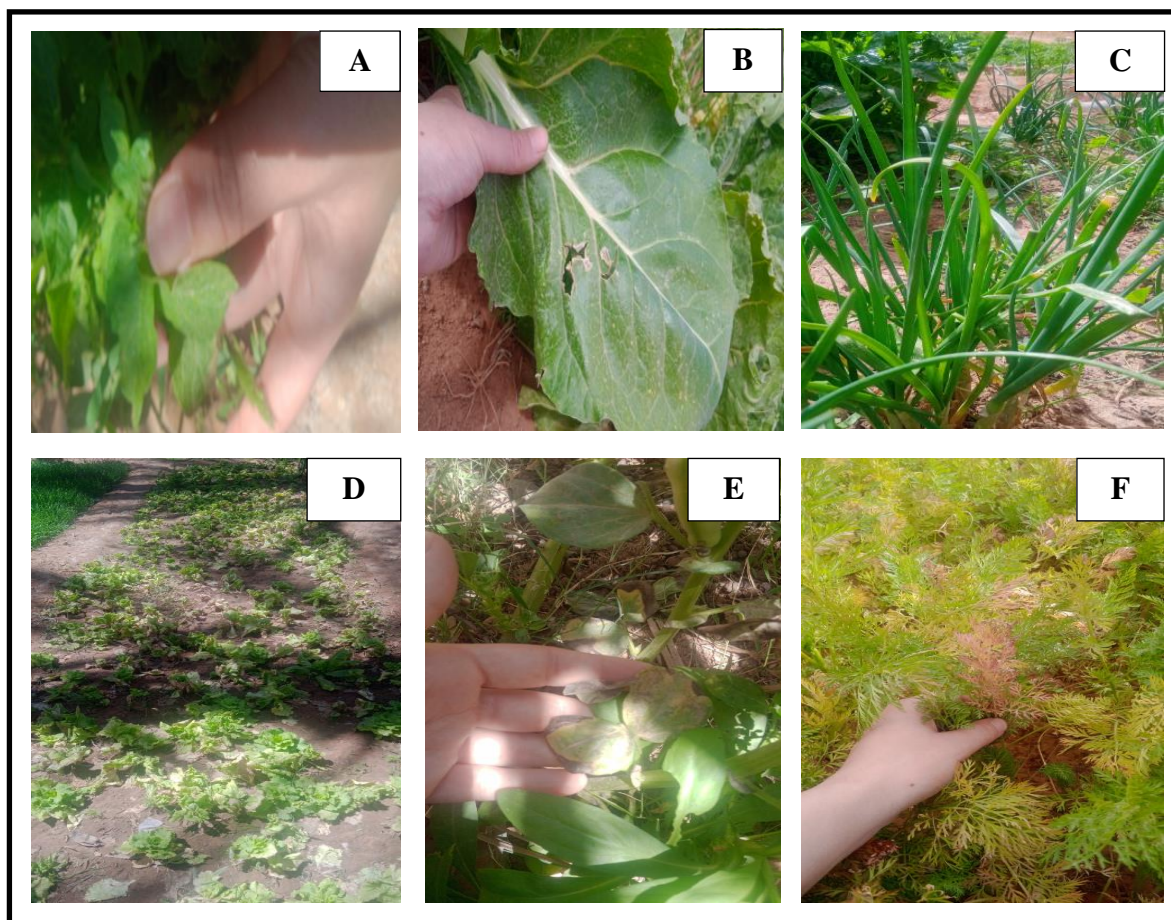


Figure 10. dans la terre par l'exploitation 02. A : plante de pomme de terre (*Solanum tuberosum L.*) ; B : plante de Blette (*Beta vulgaris L.*) ; C : Parcelle d'Oignon (*Allium cepa L.*) ; D : Parcelle de laitue (*Lactuca sativa L.*) ; E : plante de fève (*Vicia faba L.*) ; F : Parcelle de carotte (*Daucus carota L.*).

I.6.2.2 Station 03

L'exploitation couvre une superficie totale de 280 m². Elle est située à une altitude de 32°27'77.75" Nord et une longitude de 3°61'86.33" Est. C'est une exploitation traditionnelle qui, dispose de 14 pieds de palmier-dattier, des cultures maraîchères en Navet, Coriandre, Oignon, Piment, Aubergine) et culture fourragère en intercalaire de l'orge (Fig.11).

L'exploitation dispose d'un système d'élevage des caprins.

Un forage de la nappe phréatique au niveau de l'exploitation est utilisé pour l'irrigation des cultures. La méthode d'irrigation utilisée est la submersion, c'est une exploitation mal entretenue. L'agriculteur pratique la culture biologique. L'agriculteur n'a pas utilisé de méthodes de traitement. Il n'a pas appliqué la rotation et la rotation des cultures. Pour subvenir aux besoins nutritionnels des cultures il utilise des amendements organiques.

Après avoir visité la Station 03, nous avons pris des photos dans les champs de cette ferme (Fig. 11), La longueur de chaque champ est Largeur et longueur à 3 m /1.10



Figure 11. Dans la terre par l'exploitation 03 ; A : Piment (*Capsicum Annuum L.*) ;B: Aubergine (*Solanum Melongena L.*) ;C: Parcelle de laitue (*Lactuca Sativa L.*).

I.7 Stratégies d'échantillonnages

I.7.1 Stations d'échantillonnages

Nous avons réalisé une pré-enquête dans différentes exploitations agricoles de la région du Ghardaïa dans chacun des Metlili Châamba et Dhayet. Nous avons sélectionné 3 stations d'étude dans la région Ghardaïa, où se distinguent les stations (Tab.3). Des échantillons ont été prélevés à différentes dates, où se distinguent deux stations : l'une entretenue et l'autre non entretenue.

A l'intérieur de ses stations, on a choisi variétés de divers légumes, dont on a récupéré nos échantillons infestés.

Tableau 3. : Description des zones et stations d'étude

Zones	Type de stations	Nombre De échantillonnés	Date
Daia Ben Dahoua	Station 01 : parcelle entretenu	07	04/03/2023
	Station 01	06	17/04/2023
Metlili Châamba	Station 02 : parcelle Non entretenue	10	06/03/2023
	Station 02	05	17/04/2023
	Station 03 : parcelle non entretenu	03	15/04/2023
	Station 03	03	06/05/2023

I.7.2-Echantillonnage

La méthode d'échantillonnage que nous utiliserons est l'échantillonnage ciblé. L'échantillonnage est effectué dans des régions du champ ou de la culture qui semble complètement visuellement différent du reste du champ (**Wulfsohn, 2010**).

L'échantillonnage est effectué de façon ciblée sur des plantes malades qui présentaient des symptômes de maladies cryptogamiques (déforme et flétrissement des fruit , des tache brun on noires, des sèches de feuille) Une fois la collecte terminée, nous plaçons chaque type d'échantillon séparément dans de petits sacs en plastique, Les échantillons ont été placés au

réfrigérateur à 4°(Nathalie, 2016). Et les plantes ont été transférées le lendemain au Laboratoire d'enseignement en microbiologie appliquée pour l'isolement de l'agent pathogène.

I.8. Isolement des champignons microscopiques

I.8.1. Matériel Utilisé

Tableau.4 : Matériel utilisé

Produit	Matériel	Dispositifs utilisés au laboratoire
<ul style="list-style-type: none"> •Milieu PDA 19.50 G •L'eau de javel 2% •D'eau distillée 200ML 	<ul style="list-style-type: none"> •Flacon •Bécher •Papier filtre •Pince à dissection •Scalpel •Une anse de platine •Des boites de Pétri stériles •Eprouvette graduée •Ciseaux •Parafilm •Seringue •Lames •Lamelles 	<ul style="list-style-type: none"> •Balance électronique •Un autoclave •Agitateur magnétique •bec benzène •incubateur •agitateur plaque chauffante •Microscope

I.8.2. Préparation du milieu de culture :

Les milieux de culture sont des préparations stériles, solides, ou liquides, utilisées pour faire croître, repiquer ou conserver des micro-organismes. Ils offrent sous forme assimilable toutes les substances indispensables à leur nutrition dans des conditions physico-chimiques optimum. (Guezlane-Tebibet et al, 2011).

I.8.2.1. Composition

- ❖ PDA poudre 19.50g ;
- ❖ Eau distillée 500mL (Nathalie, 2016).

I.8.2.2. Préparation

- Peser dans la balance 19.50 g de PDA poudre, ensuite versée le PDA poudre par un 500 L d'eau distillée puis homogénéisé sur un agitateur plaque chauffante. **(Nathalie, 2016)** ;
- Le milieu ainsi préparé est stérilisé dans un Autoclave à pression de vapeur à 120°C pendant 20 min pour stérilisation, Flacon contenant milieu de culture après autoclavage. **(Nathalie, 2016)** ;
- Une fois, la stérilisation terminée, laisse refroidi un peu, couler les géloses dès qu'il est possible, ne pas oublier d'ajouter environ 25 ml de liquide dans la boîte de Pétri (doit couvrir 1/3 de la boîte) et laisser reposer jusqu'à ce qu'elle refroidisse et le milieu devient solide **(Fig.12)**. **(Nathalie, 2016)**.



Figure 12. Différentes étapes de préparation du milieu de culture

I.8.3. Préparation des échantillons

Les parties infectées ont été découpées des plantes en petits fragments d'environ 1 cm (Fig.13), puis traité comme suit :

- Préparer des boîtes de pétri, une boîte contenant l'eau de javel dilué à 2 % et trois boîtes pétries contient de l'eau distillée ;
- lavage à l'eau de robinet pendant 2 min dans l'objectif d'éliminé les impuretés ;
- puis les désinfectés avec l'hypochlorite de sodium (eau de javel) dilué à 2 % pendant cinq minutes, pour une désinfection superficielle et afin d'éliminer les bactéries ;
- par la suite, les fragments doivent être rincés trois fois avec de l'eau distillée stérilisée pour éliminer les traces de l'hypochlorite de sodium. Placez les fragments dans trois boîtes de Pétri contenant de l'eau distillée pendant cinq minutes par boîte de Pétri et afin de débarrasser les éventuels contaminants ;
- enfin, nous mettons les fragments dans du papier pour Séchage auprès de bec bunsen ;

I.8.4. Ensemencement et incubation

Après rinçage, 1 à 5 fragments seront placés sur le milieu PDA (Potato-Dextrose-Agar), nous fermons les Bouts de Pétri à l'aide Parafilm et le laissons 5 jours (Joseph *et al*, 2008).

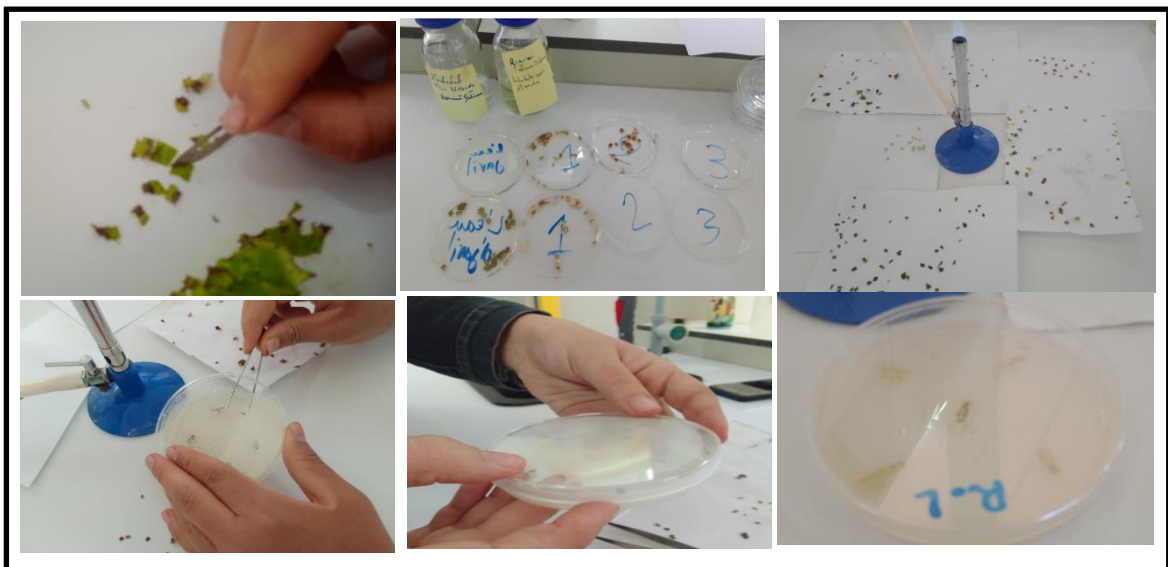


Figure 13. Étapes de l'isolement de pathogène.

I.8.5. Isolement et purification des champignons microscopiques des colonies

Le but de cette technique est d'obtenir un les souches pures, les colonies développées autour des fragments du végétal ne sont jamais pures et dans la plupart des cas sont associées d'autres champignons ou bactéries, ce qui nécessite une opération de purification.

Après avoir terminé les isolent On obtient les colonies des champignons (Annexes 03). Le repiquage a été fait par prélèvement d'un fragment de colonie à l'aide d'une pipette stérilisée ou Scalpel stérilisé, tout en évitant son contact avec les autres colonies avoisinantes de la même boîte sur le milieu PDA. Ce fragment a été déposé au centre d'une nouvelle boîte de Pétri soigneusement étiquetée, Laisser reposer 5 à 7 jours pour faire pousser des colonies. Cette opération a été faite s'appuyant à la méthode suivante (fig.14). (Abdollahi et al, 2019).

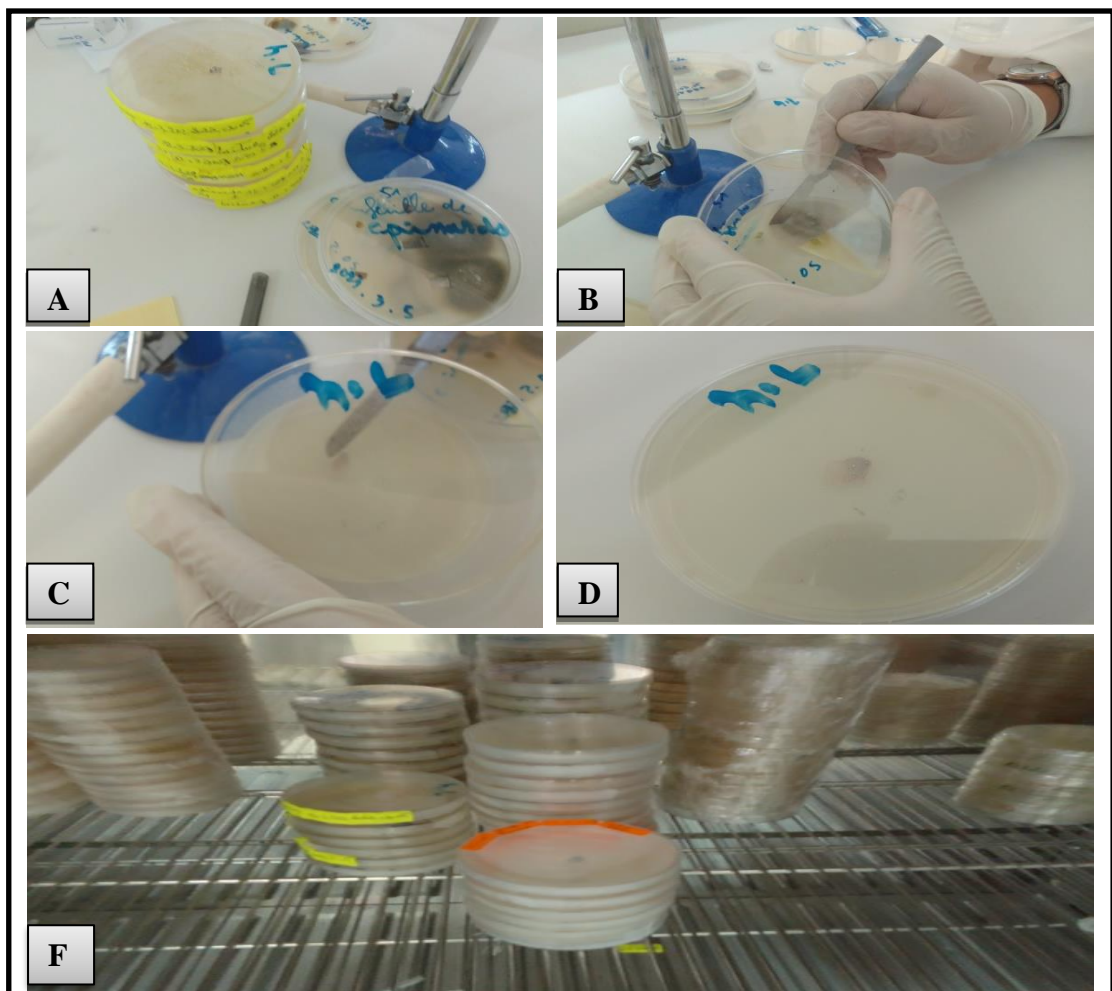


Figure 14. Purification des colonies des champignons.

I.8.6. Identification des isolats obtenus

L'analyse morphologique macroscopique et microscopique des colonies repose sur :

I.7.5.1. Caractères macroscopiques

Aspect macroscopique des colonies : taille, couleur, forme, texture (**Benaissa, 2021**).

- **La taille** ou le diamètre de la colonie : elle peut être mesurée à l'aide d'une règle graduée pour les grandes colonies.

- **La forme** : allure des contours lisses, dentelés, déchiquetés réguliers et irréguliers.

- **Relief ou surface** : bombée, demi-bombée, plate centre parfois surélevée, parfois ombiliquée (en creux).

- **L'aspect** : lisse ou rugueux,

- **La couleur (pigmentation)** : une couleur différente est due à des pigments : jaune, rouge, orange, violette (**Benaissa, 2021**).

I.7.5.2. Caractères microscopiques

Étapes de préparation du porte-glissière de culture fongique pour l'observation au microscope composé : mettez une goutte d'eau distillée et de couleur sur la lame, utilisez un scalpel pour couper un petit morceau d'agar et de mycélium du bord de la colonie, et placez-le sur la lame. Placez le morceau d'agar dans une goutte d'eau distillée et de couleur, et placez la lamelle sur le morceau d'agar et l'eau à un angle de 45 degrés pour minimiser les bulles d'air dans le support. Il est alors prêt à être observé au microscope optique (grossissement x40 et Gx10). (**Windham et al, 2013**).

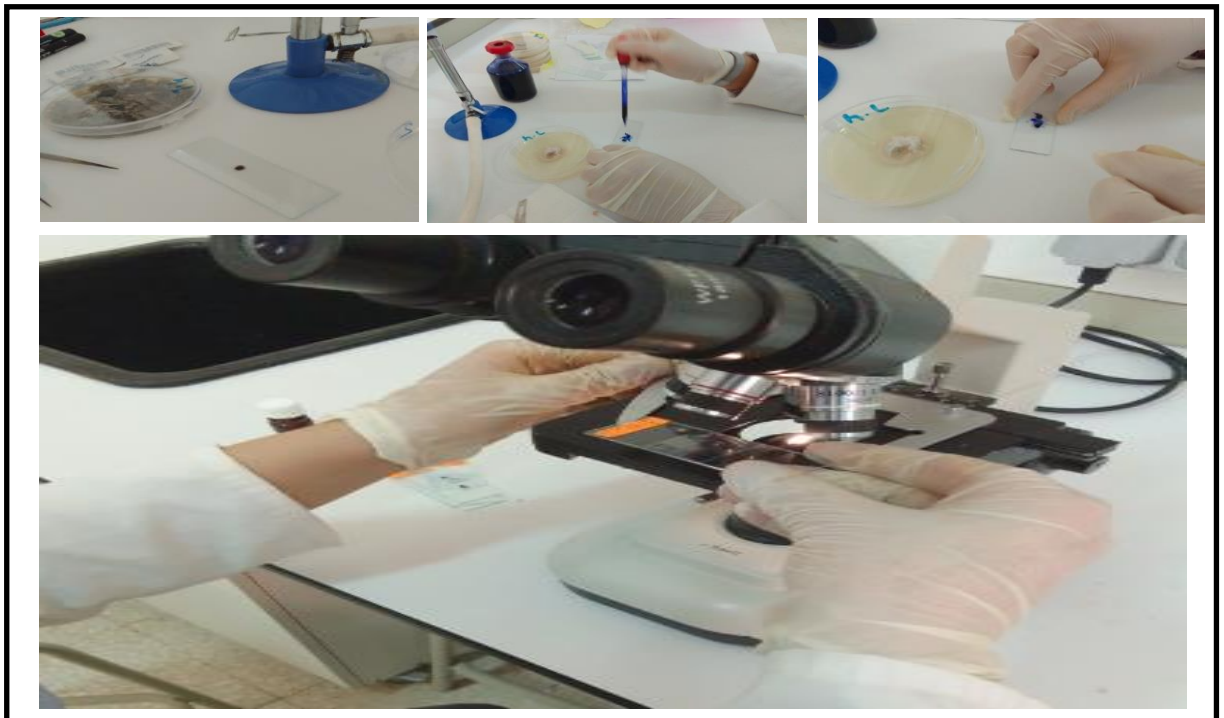


Figure 15. Préparation d'une colonie de champignons pour l'observation microscopique

Chapitre II

Résultats et discussion

II.1. Résultats

II.1.1. Situation phytosanitaire du l’exploitation

On peut observer que différentes espèces de légumes présentent des signes de maladies ou de problèmes spécifiques (Tab.5, 6 et7). Par exemple, la laitue montre des taches brunes et un jaunissement des feuilles, tandis que la carotte présente des nécroses sur les racines et des taches noires.

Tableau 5. Description des symptômes observés dans la station 01

Espèces	Symptômes				Description des symptômes
	Sur feuilles	Sur tiges	Sur Racine	Sur tubercule	
Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	+	-	-	-	Taches brunes et Jaunissement des feuilles
Carotte (<i>Daucus carota</i>)	-	-	+	-	Nécros sur racine, tache noire
Blette (<i>Beta vulgaris L.</i>)	+	-	-	-	Couleur brune sur le bord des feuilles avec une couleur jaune qui l'entoure et flétrissement de certaines feuilles adjacentes
Oignon (<i>Allium cepa</i>)	+	-	-	-	Flétrissement du sommet des feuilles
Coriandre (<i>Coriandrum sativum</i>)	+	-	-	-	Taches brunes circulaires
Betterave (<i>Beta vulgaris L.</i>)	+	-	-	-	Feuilles froissées, décoloration des feuilles (Colorant rouge)
Navet (<i>Brassica rapa subsp. -Rapa</i>)	+	-	+	-	Tache noire de racine et Jaunissement des feuilles

Tableau 6. Description des symptômes observés dans la station 02

Espèces	Symptômes					Description des symptômes
	Sur feuill e	Sur Tige	Sur racine	sur tubercule	sur fruit	
Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	+	-	-	-	-	Tache brun, feuilles flétrie, Pourriture
Carotte (<i>Daucus carota</i>)	-	-	+	-	-	pourriture noire, nécrose
Blette (<i>Beta vulgaris L.</i>)	+	-	-	-	-	les bords de feuilles transformés en jaunissent
Oignon (<i>Allium cepa</i>)	+	-	-	-	-	Flétrissement et jaunissement du sommet des feuilles
Coriandre (<i>Coriandrum sativum</i>)	+	-	-	-	-	une décoloration jaunâtre de la feuille, tache noire
Fève (<i>Vicia faba</i>)	+	+	-	-	-	Tache brun et nécrose sur la tige, un bord de feuille noir
Navet (<i>Brassica rapa subsp. -Rapa</i>)	+	-	-	-	-	présence des taches blanche et jaune
Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>)	+	+	-	+	-	des taches brunes claires Déformation de tubercule
Aubergine (<i>Solanum melongena</i>)	+	-	+	-	-	Décoloration jaune des feuilles
Piment fort (<i>Capsicum frutescens</i>)	+	+	-	-	+	jaunissement des feuilles, lésions allongées brunes et nécrotiques sur tiges

Chaque culture présente des symptômes spécifiques dans différentes parties de la plante (Tab.06). Par exemple, certaines plantes présentent des symptômes uniquement sur les feuilles (comme la laitue et l'oignon), tandis que d'autres peuvent présenter des symptômes sur plusieurs parties de la plante (comme l'aubergine et le piment fort). La pomme de terre est la plus touchée, Les symptômes inclure des taches, des décolorations, des lésions, des nécroses ou d'autres altérations visibles.

Tableau 7. Description des symptômes observés dans la station 03

Espèces	Symptômes					Description du Symptômes
	Sur feuille	Sur tiges	Sur racine	sur tubercule	sur fruits	
Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	+	-	-	-	-	Tache brun et nécrotiques
Coriandre (<i>Coriandrum sativum</i>)	+	-	-	-	-	jaunissement des feuilles, des taches noires
Fève (<i>Vicia faba</i>).	+	+	-	-	-	Tache brun sur la tige, taches foliaires poudreuses et blanches
Aubergine (<i>Solanum melongena</i>)	-	+	-	-	-	des taches nécrosées
Piment fort (<i>Capsicum frutescens</i>)	+	+	-	-	-	des tache Nécrosée sur la tige et feuilles

À travers le **Tab. 07**, on peut voir qu'il y a une variation dans les symptômes entre les différentes espèces. Certaines espèces comme la laitue et la coriandre montrent des symptômes uniquement sur les feuilles, tandis que d'autres comme la fève, l'aubergine et le piment fort présentent des symptômes sur les tiges en plus des feuilles. Les racines et les tubercules ne montrent aucun symptôme dans cette station.

II.1.2. Taux des symptômes observés au niveau des trois stations

Réaliser une pré-enquête dans exploitations agricoles 03 de la région du Ghardaïa, Les pourcentage de symptômes observés dans le terrain étaient les suivantes :

Nous avons constaté que le taux d'infection dans les trois l'exploitation à Taches brunes et Jaunissement atteint 45%, suivi par Taches Nécrosées 20%, qui occupe la première place en termes de gravité des dégâts. Alors que le flétrissement et le froissement et la tache noire ont le même taux, soit 12%. Tandis que la décoloration des feuilles (Colorant rouge) présente un taux de 5%. Toutefois, les taches de poudreuses foliaires (blanches) et la déformation de tubercule ont été observées à un taux faible soit 2%.

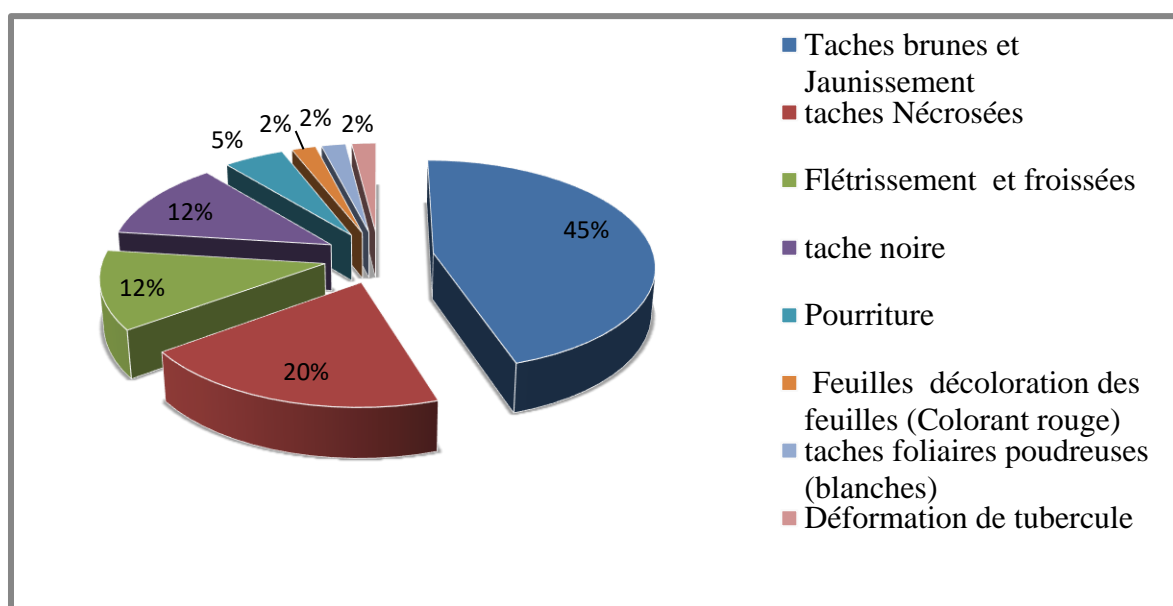


Figure 16. Taux des symptômes observés au niveau des trois stations.

II.1.3. Maladies cryptogamiques des cultures maraîchères

II.1.3.1. Alternariose

a- Symptômes observés sur les feuilles.

L'agent causal de cette maladie par *Alternaria sp.*, les lésions apparaissent d'abord sur les plus anciennes feuilles sous forme de petites taches circulaires ou ovales de couleur variant de brun à noir qui s'étendent progressivement (Fig.17). Ces symptômes ont été observés sur les feuilles de la laitue (*Lactuca sativa*), le navet (*Brassica rapa subsp. -Rapa*), l'aubergine (*Solanum melongena*), l'oignon (*Allium cepa*) et la fève (*Vicia faba*).

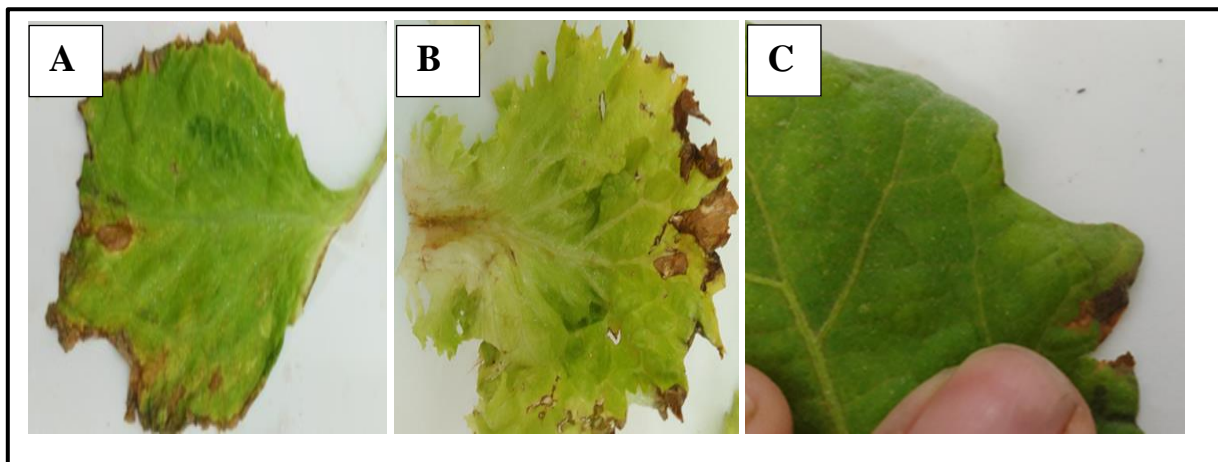


Figure 17. Evolution des symptômes d'Alternariose sur les feuilles de la laitue.

b-Aspect macroscopiques et microscopique du genre *Alternaria sp.* Isolé au laboratoire.

L'examen macroscopique des isolats d'*Alternaria sp.* (Fig.18, A et B) a montré des colonies de 3,5 cm de diamètre. La colonie possède un aspect : duveteuse et présente une texture épaisse, la surface et le revers des boîtes sont de couleur noire.

L'observation microscopique des isolats d'*Alternaria sp.* A montré de longs filaments mycéliens (hyphes). Au milieu des filaments les conidies sont visibles, Possèdent un bec à l'extrémité apicale plus clair que le reste de la conidie et Jeunes = porospores : pluricellulaires, forme ellipsoïdale ou pyriforme, Matures = dictyospires : cloisons transversales, longitudinales ou obliques, ce sont des spores asexuées qui assurent la reproduction asexuée (Yu et al 2016).

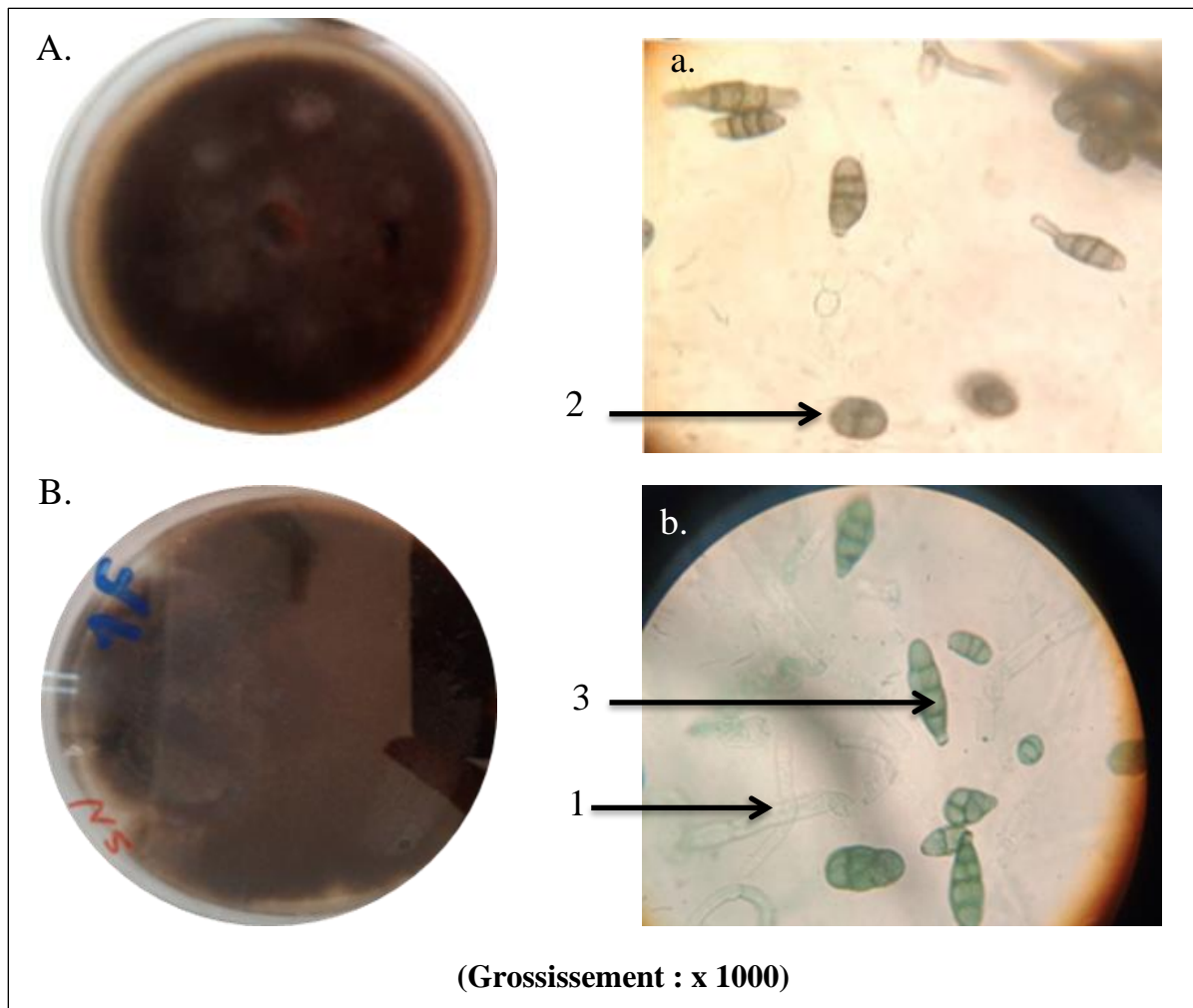


Figure 18. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de *Alternaria sp.* isolés sur milieu PDA. Filaments mycéliens ,1 ; hyphes 2,3 ; dictyospores .

II.1.3.2. pourriture des fruits

a- Symptômes observés

Cette *pourriture des fruits* provoqués par *Penicillium sp* .Les symptômes que nous avons remarqués sont une croissance ralentie, un flétrissement au stade végétatif (Fig. 19, A et C). Pourritures sur fruits d'aubergine, les tissus affectés prennent une teinte beigeâtre (Fig. 19, B et C), s'effondre plus ou moins et se recouvrent d'une moisissure de couleur bleue (Fig. 19).

Ces symptômes ont été observés sur l'aubergine (*Solanum melongena*), la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), la fève (*Vicia faba*) et le piment fort (*Capsicum frutescens*).

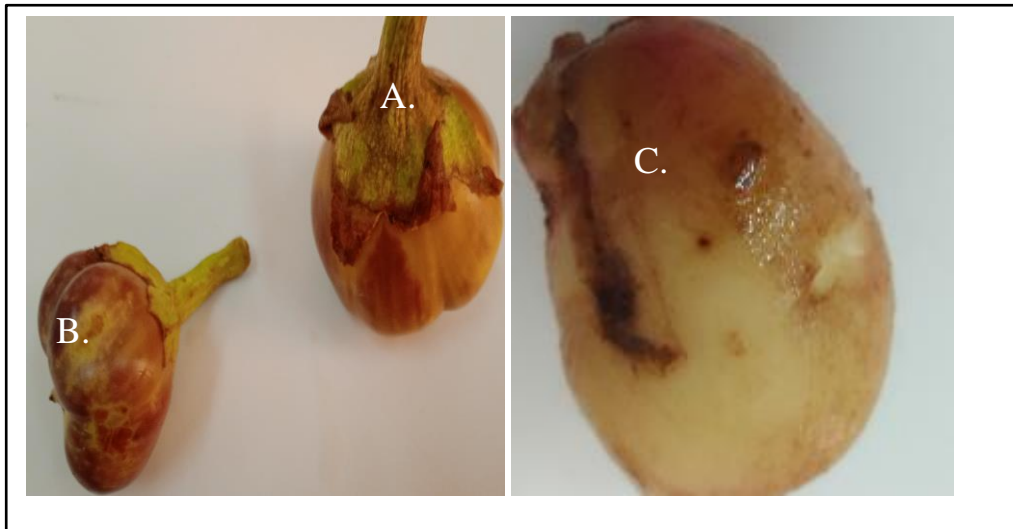


Figure 19. Symptômes de la maladie des *pourritures des fruits* sur fruits d'aubergine (*Solanum melongena*) et tubercule de pomme de terre (*Solanum tuberosum*).

b-Aspect macroscopiques et microscopique du genre *Penicillium* sp. Isolé au laboratoire.

L'observation macroscopique des isolats *Penicillium* sp. a révélé que le diamètre de colonie est de 3,5 cm avec un aspect poudreuses. La couleur de surface des boites est vert, tandis que le revers des boites est jaune (Fig. 20, A).

L'observation microscopique des isolats *Penicillium* sp. Les conidiophores ont deux ou trois séries de branches ; ils mesurent 100-200X 4-6 um et sont, surtout vers la base typiquement ornés de verrues ou petits tubercules. Les metulae, de 10-15X 3-4,5 um, à paroi verruqueuse, portent des bouquets de 4 à 7 phialides. Les phialides, lagéniformes, sont munies d'un bec assez court. Elles mesurent 8-12 X 3-3,5 um. Les conidies forment des chaînes lâches; elles sont globuleuses à subglobuleuses, à paroi lisse, de .4-5 um, exceptionnellement 8 um de diamètre selon (Moreau ,1980).

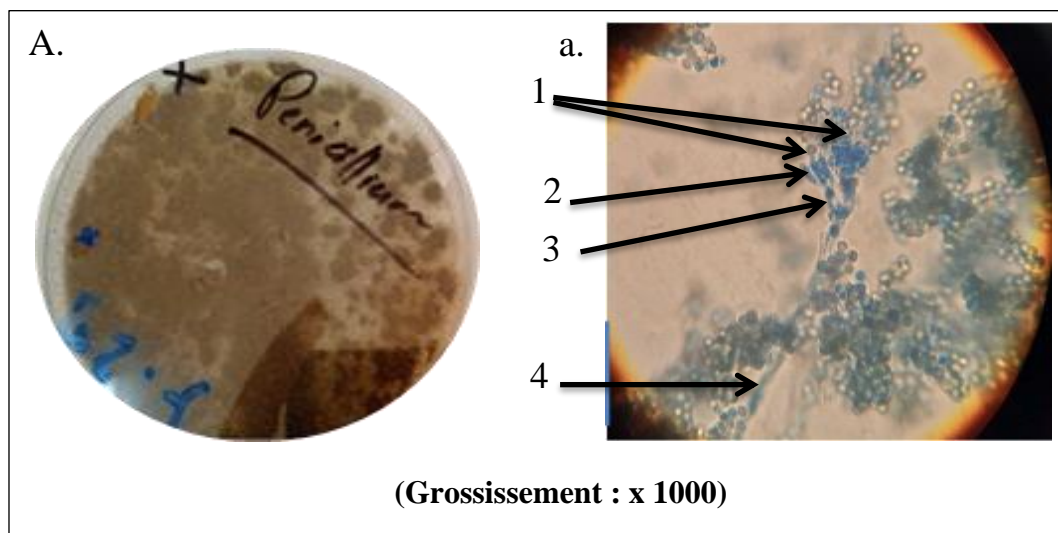


Figure 20. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de *Penicillium sp.* Isolés sur milieu PDA. a,1 : Conidia ;a,2 : phialide ;a,3 : metulae ;a,4 : Stipe des conidiophores.

II.1.3.3. Pourriture à Rhizopus

a- Symptômes observés

Cette pourriture provoqués par *Rhizopus sp.* Les symptômes se manifestent n'importe où sur le fruit surtout au moment de la récolte et en cours de conservation. Elles débutent généralement près du calice ou du pédicelle, dans la zone du calice. Les fruits infectés brunissent, sèchent et se momifient (Fig.21, A et B). Ils portent souvent une sporulation grisâtre.

Ces symptômes ont été observés sur le piment fort (*Capsicum frutescens*), la carotte (*Daucus carota*), la fève (*Vicia faba*) et l'aubergine (*Solanum melongena*).



Figure 21. Symptômes de la maladie des Pourriture à *Rhizopus* sur fruits Piment fort (*Capsicum frutescens*).

b-Aspect macroscopiques et microscopique du genre *Rhizopus sp.* Isolé au laboratoire.

L'observation macroscopique des isolats *Rhizopus sp.* le diamètre de la colonie est de 3,5 cm avec un aspect poudreux et la présence des spores. La surface des boîtes est de couleur noire et le revers est de couleur blanche (Fig 22.A).

L'observation microscopique des isolats *Rhizopus sp.* les hyphes présentent un aspect rubané et ne sont pas (ou très peu) septés (= hyphes siphonnés) . Sur les filaments (ou stolons) se branchent de longs sporangiophores(ont été décrits comme ayant une longueur de 0,5 à 2 mm) qui portent chacun un sporange(120 à 250 μm) produisant des spores brunes arrondies (Fig 22 .1).

Le sporangiophore se termine par une vésicule de forme arrondie, appelée columelle, qui fait saillie dans le sporange dont elle occupe la majeure partie. Les spores produites sont libérées à maturité par déchirement de la paroi du sporange (Fig 22. 2). (Dolatabadi et al,2014).

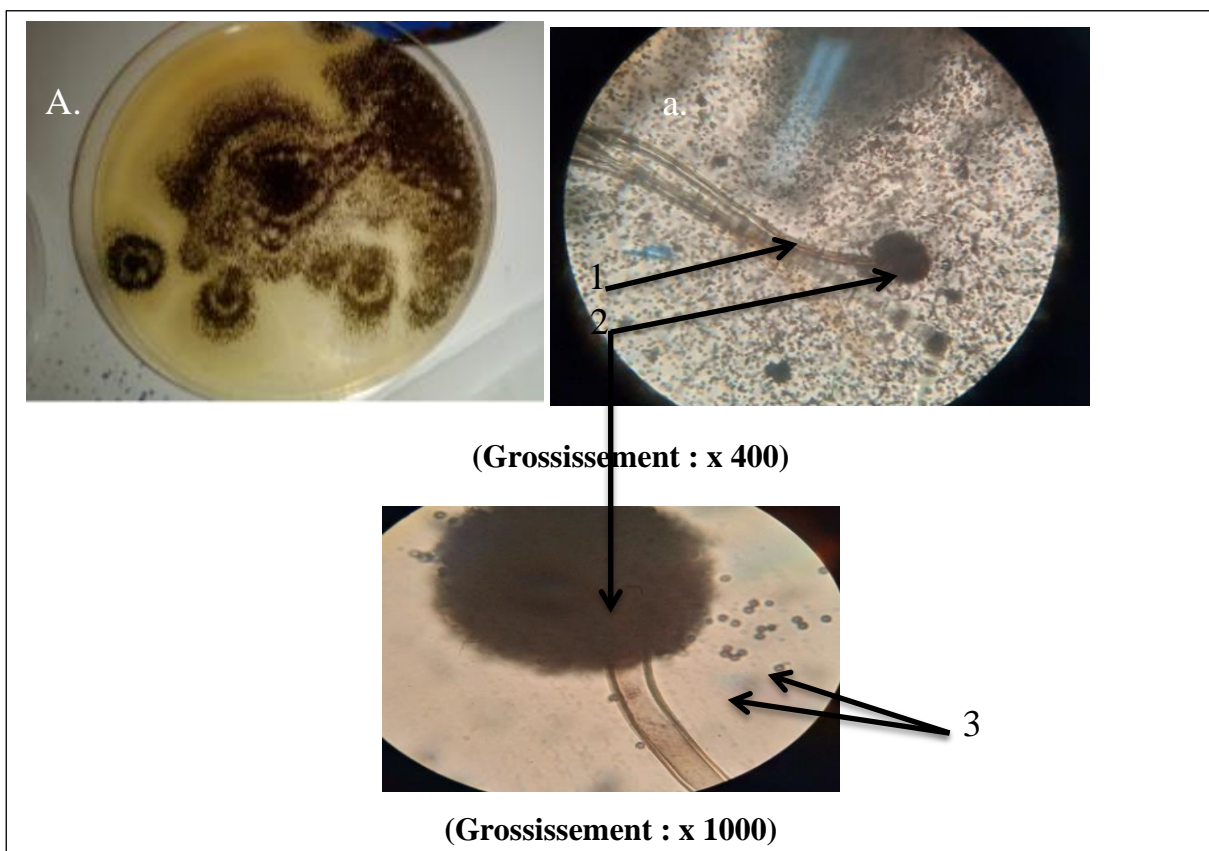


Figure 22. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de *Rhizopus sp.* Isolés sur milieu PDA. a,1 : sporangiophore ; a,2 : sporange ; b,3 : Les spores.

II.1.3.4. Stemphyliose

a- Symptômes observés

Provoqué par un champignon *Stemphylium Spp.* les symptômes caractéristiques sont des taches brunes réparties de manière aléatoire sur la feuille (Fig.23,A) : Taches allongées et nécrotiques sur la tige (Fig.23,B).

Cette maladie est apparue sur la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), la laitue (*Lactuca sativa*), le coriandre (*Coriandrum sativum*),et la blette (*Beta vulgaris L.*).



Figure 23. Les Symptômes de stemphyliose à *Stemphylium Spp.* sur Pomme de terre (*Solanum tuberosum*).

b-Aspect macroscopiques et microscopique du genre *Stemphylium Spp.* isolé au laboratoire.

La colonie présente un diamètre de 2cm, avec un aspect plane et lisse avec une couleur noire soit à la surface ou le revers des boîtes (Fig 24.B).

Les hyphes présentent des cloisons, les conidiophores et les conidies sont visualisés. Les hyphes sont de couleur brun pâle à brun. Les conidiophores sont dématiés et peuvent être simples ou ramifiés. Ils portent un certain nombre de renflements ou de nœuds vésiculaires. Ces structures noueuses sont plus facilement produites par le vieillissement. Les conidies 25–42×12–19 μm sont solitaires, de couleur brun clair à noir et à parois rugueuses ou lisses. Ils sont oblongues à ovales et arrondis aux extrémités (Fig.24, a et b). Ces conidies ont des septations transversales et verticales (conidies muriformes) et il y a une constriction typique au niveau du septum central selon le (Ianovici, 2011).

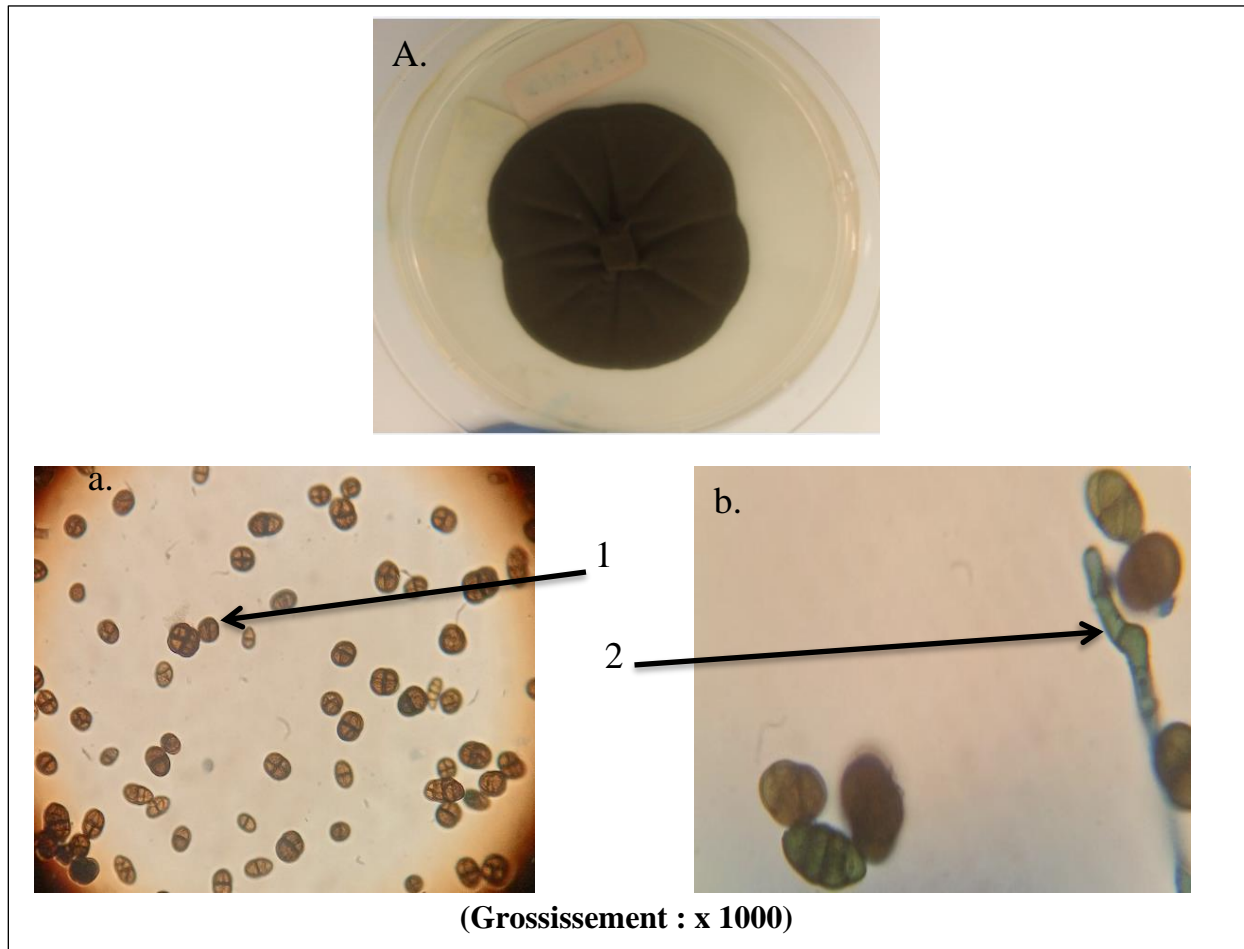


Figure 24. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de *Stemphylium Spp.* isolés sur milieu PDA. a,1 : Les conidies, b,2 : conidiophore.

II.1.3.5. Pourriture noire des racines

a- Symptômes observés

L'agent causal de cette maladie par *Thielaviopsis sp.* les symptômes se présente sur les racines. Des fentes longitudinales noires, de renflement et d'une pourriture noire présente sur les racines (Fig 25,A). On observe aussi un jaunissement des feuilles (Fig 25, B).

Ce genre apparu sur la carotte (*Daucus carota*), la laitue (*Lactuca sativa*) et l'aubergine (*Solanum melongena*).



Figure 25. Symptômes de Pourriture noire des racines à *Thielaviopsis sp.* Sur Carotte (*Daucus carota*).

b-Aspect macroscopiques et microscopique du genre *Thielaviopsis sp.*

L'observation macroscopique des isolats *Thielaviopsis sp.* montre des colonies de 3cm de diamètre caractérisées par un aspect plane et lisse avec une couleur noire à la surface et le revers des boîtes (Fig 26).

L'observation microscopique des isolats *Thielaviopsis sp.* a permis de constater que les hyphes sont septées, hyalines, des conidies brun foncé, de forme cylindrique aux extrémités à parois presque carrées épaisses, formant des chaînes lorsqu'elles sont insérées les unes dans les autres et des chlamydospores ellipsoïdales à parois épaisses (Fig 26.a et b) (Perez, 2014).

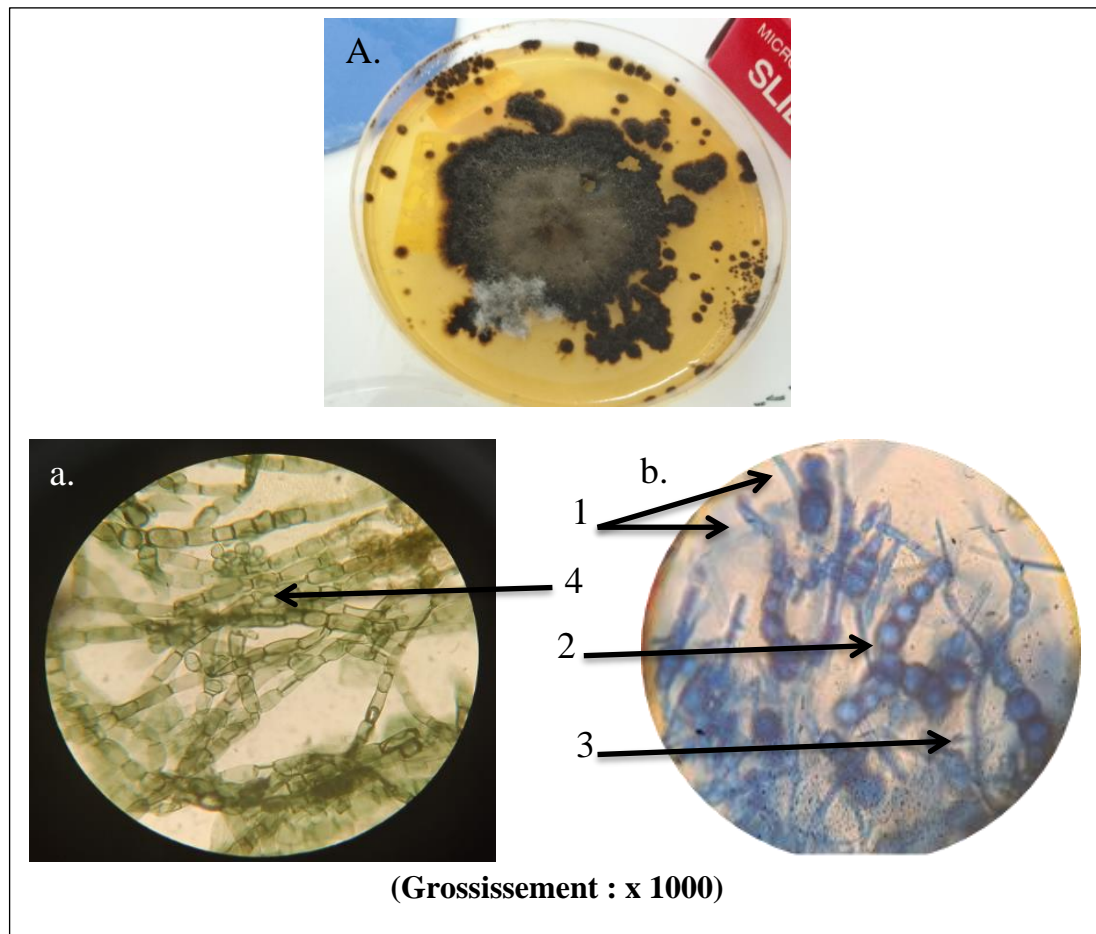


Figure 26. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de *Thielaviopsis sp.* Isolés sur milieu PDA. b, 1 : Conidia et b,2 : chlamydospores, b,3 ,4: des hyphes.

II.1.3.6. Rhizoctone brun

a- Symptômes observés sur tubercules et les feuilles

Provoqué par un champignon *Rhizoctonia sp.*, traduit par déformations des tubercules et taches noires superficielles, elles ne disparaissent pas avec le lavage et la pourriture des feuilles (Fig 27).

Ces symptômes sont présents sur la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), l'oignon (*Allium cepa*) et la Blette (*Beta vulgaris L.*).

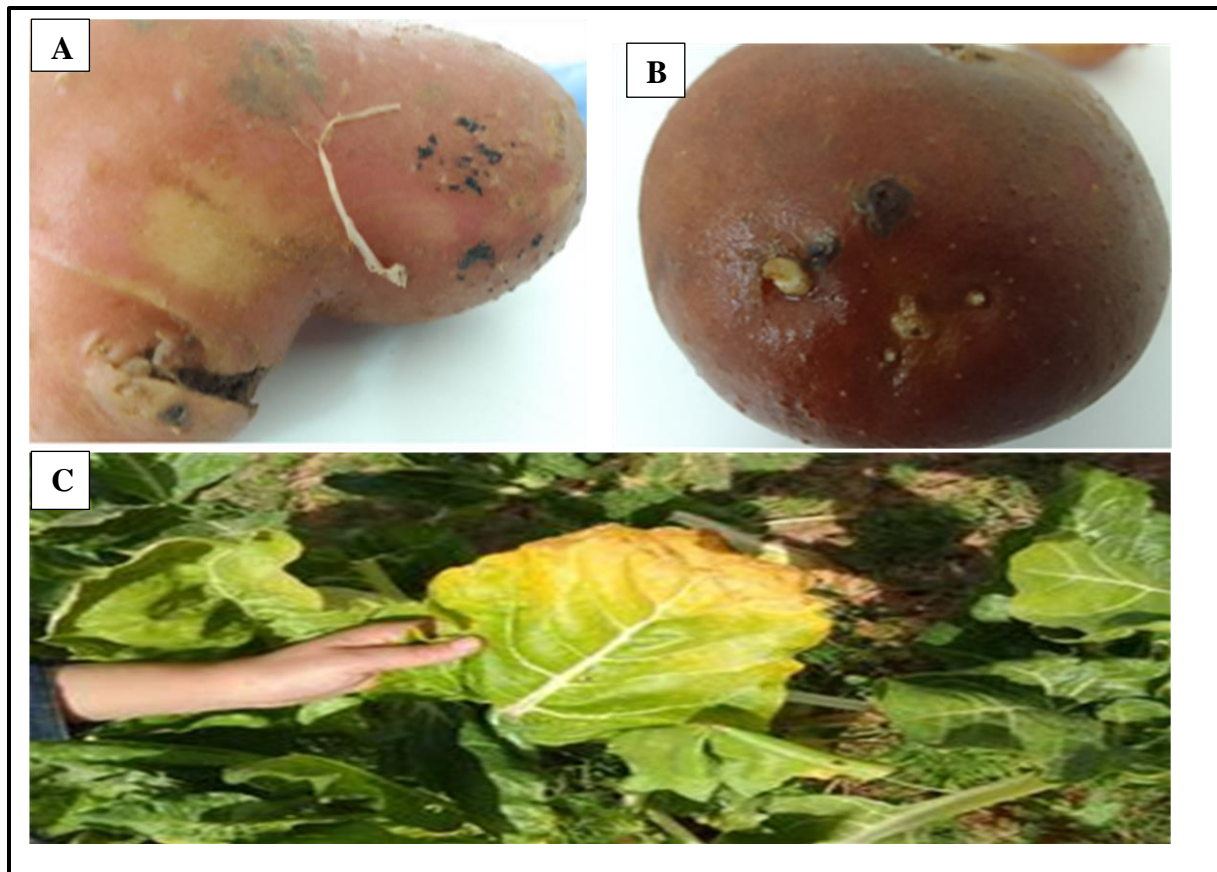


Figure 27. Symptômes de la maladie des causées par *rhizoctonia sp* sur les tubercules: (A et B) ;(C , pourriture des feuilles causée par *Rhizoctonia sp*.

b-Aspect macroscopiques et microscopique du genre *Rhizoctonia sp*. Isolé au laboratoire.

L'observation macroscopique des isolats *Rhizoctonia sp* : diamètre :3.7cm,Aspect : texture filantes, la surface des boites : blanche, revers des boites : jaune (Fig. 28, AetB)

L'observation microscopique des isolats *Rhizoctonia sp*. : Sont constitués mycéliens (hyphes) (Fig. 28, a et b:1) lorsqu'ils sont jeunes, devenant bruns à mesure qu'ils mûrissent. Les hyphes apparaissent à un angle droit distinctif et sont resserrés au point de ramification avec un septum formé dans la branche près de la constriction (Fig. 28,b :2). Au fur et à mesure que les hyphes mûrissent, ils deviennent rigides avec des branches à angle droit. Il existe également des hyphes moniloïdes constitués de cellules courtes en forme de tonneau. Ces cellules ont des parois épaisses et sont principalement ramifiées (Gonzalez et al, 2011).

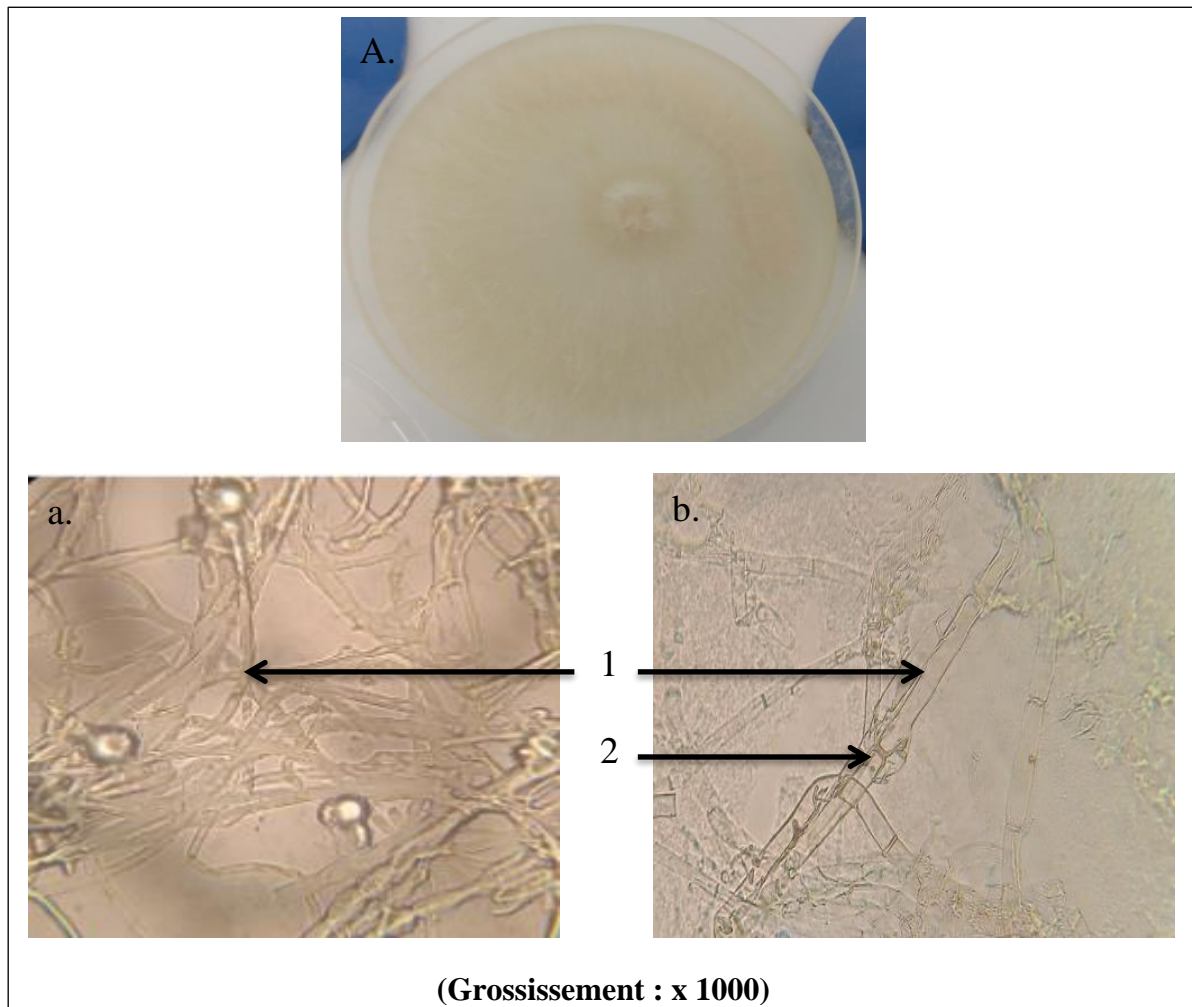


Figure 28. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de *Rhizoctonia sp.* isolés sur milieu PDA.1 ; hyphes ,2 ; septum.

II.1.3.7. Pourritures à *Cladosporium*.

a- Symptômes de Pourritures à *Cladosporium*

Provoqué par un champignon *Cladosporium sp.*, les symptômes caractéristiques que nous avons trouvés sont des taches allongées et nécrotiques un aspect criblé sur la tige (Fig 29. 1 et 2).



Figure 29. Symptômes de Pourritures à *Cladosporium*. sur la fève (*Vicia faba*).

b-Aspect macroscopiques et microscopique du genre la *Cladosporium sp.* Isolé au laboratoire.

L'observation macroscopique des isolats *Cladosporium sp.* : diamètre :3 cm, aspect : poudreux ,la surface des boites : Rose, revers des boites : clair (Fig 30.A).

L'observation microscopique des isolats *Cladosporium sp.* Les conidies possèdent une forme ovoïdes à limoniformes, avec une taille de $2.7-5.6 \times 2-3.2 \mu\text{m}$ et sans septa (Fig 30.a) selon (Lee et al ,2023).

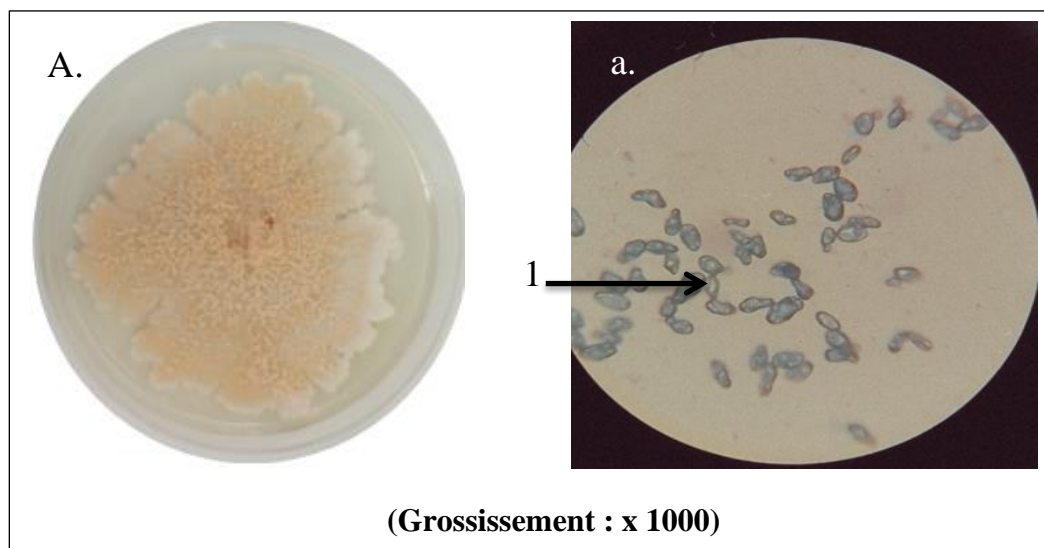


Figure 30. Aspect microscopique et macroscopique des isolats de *Cladosporium Sp.* isolés sur milieu PDA. A, 1 : Les conidies.

II.4. Analyse des résultats

II.4.1. Répartition du champignon en fonction des variétés

L'isolement à partir de l'ensemble des échantillons malades, a permis de rencontrer 07 espèces réparties sur dix variétés (laitue, navet, l'oignon, l'aubergine, fève, carotte, pomme de terre, blette, coriandre, piment fort) (tab .8).

Tab.8 : Les champignons rencontrés sur les cultures maraichères

Les stations	Variété	Genre
Station 01	Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	<i>Alternaria sp</i>
	Navet (<i>Brassica rapa subsp. -Rapa</i>)	
	Blette (<i>Beta vulgaris L.</i>)	<i>Stemphylium Sp</i>
	Coriandre (<i>Coriandrum sativum</i>)	
	Carotte (<i>Daucus carota</i>)	<i>Thielaviopsis sp</i>
	Oignon (<i>Allium cepa</i>)	
Station 02	Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	<i>Alternaria sp</i>
	Carotte (<i>Daucus carota</i>)	<i>Rhizopus sp</i>
	Blette (<i>Beta vulgaris L.</i>)	
	Navet (<i>Brassica rapa subsp. - Rapa</i>)	<i>Thielaviopsis sp</i>
	Coriandre	<i>Rhizoctonia sp</i>
	Oignon (<i>Allium cepa</i>)	
	Fève (<i>Vicia faba</i>)	<i>Penicillium sp</i>
	Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>),	<i>Stemphylium Spp</i>
	Piment fort (<i>Capsicum frutescens</i>)	
	Aubergine (<i>Solanum melongena</i>)	
Station 03	Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	<i>Alternaria sp</i>
	Aubergine (<i>Solanum melongena</i>)	<i>Cladosporium sp</i>
	Fève (<i>Vicia faba</i>)	<i>Thielaviopsis sp</i>
	Piment fort (<i>Capsicum frutescens</i>)	<i>Penicillium sp</i>
	Coriandre (<i>Coriandrum sativum</i>)	
		<i>Rhizopus sp</i>

II.4.2. Analyse comparée des champignons :

L'analyse des résultats relatifs à l'isolement à partir des échantillons malades, montre que les champignons varient d'une variété à une autre, ce qui est résumé dans le tableau 09

Tab 09 : Les différentes espèces de champignon et leur nombre d'apparition par variété

Variété	Genre Isolée	Nombre d'apparition	Nombre d'isolats
Laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	<i>Alternaria sp</i>	05	10
	<i>Stemphylium sp</i>	01	
	<i>Thielaviopsis sp</i>	01	
Navet (<i>Brassica rapa subsp. -Rapa</i>)	<i>Alternaria sp</i>	02	11
l'oignon (<i>Allium cepa</i>)	<i>Alternaria sp</i>	01	04
	<i>Rhizoctonia sp</i>	01	
l'aubergine (<i>Solanum melongena</i>).	<i>Alternaria sp</i>	01	13
	<i>Penicillium sp</i>	02	
	<i>Rhizopus sp</i>	01	
	<i>Thielaviopsis sp</i>	02	
Fève (<i>Vicia faba</i>)	<i>Alternaria sp</i>	01	23
	<i>Penicillium sp</i>	02	
	<i>Rhizopus sp</i>	02	
	<i>Cladosporium sp</i>	01	
Carotte (<i>Daucus carota</i>)	<i>Rhizopus sp</i>	02	07
	<i>Thielaviopsis sp</i>	02	
pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>),	<i>Penicillium sp</i>	01	14
	<i>Stemphylium sp</i>	01	
	<i>Rhizoctonia sp</i>	04	
Blette (<i>Beta vulgaris L.</i>)	<i>Stemphylium sp</i>	03	07
	<i>Rhizoctonia sp</i>	02	
Coriandre (<i>Coriandrum sativum</i>)	<i>Stemphylium sp</i> ,	02	03
piment fort (<i>Capsicum frutescens</i>)	<i>Penicillium sp</i>	03	06
	<i>Rhizopus sp</i>	01	

Sur l'ensemble des espèces isolées et identifiées à partir du symptôme sur les cultures maraichères, on a obtenu les 07 espèces fongiques suivantes : *Alternaria sp* ; *Thielaviopsis sp* ; *Stemphylium sp* ; *Rhizopus sp* ; *Rhizoctonia sp* ; *Cladosporium sp* et *Penicillium sp*.

II.4.3. Répartition du pourcentage des espèces fongiques obtenues pour toutes les stations.

- **Exploitation 01 (17%)** : Cette exploitation représente le plus petit pourcentage de la répartition des espèces fongique parmi les trois exploitations. Cela suggère qu'il y a une diversité relativement faible d'espèces fongiques dans cette station par rapport aux autres. Cependant, 17% n'est pas un pourcentage insignifiant et pourrait encore représenter plusieurs espèces fongiques.
- **Exploitation 02 (62%)** : Cette exploitation a le pourcentage le plus élevé de répartition fongique parmi les trois exploitations. Cela indique qu'il y a une forte concentration d'espèces fongiques dans cette station en comparaison avec les autres exploitations.
- **Exploitation 03 (21%)** : Cette exploitation se situe entre les deux autres en termes de pourcentage de répartition fongique. Cela suggère une diversité moyenne d'espèces fongiques dans cette station. Bien qu'elle ait un pourcentage plus élevé que l'Exploitation 01, elle reste inférieure à celui de l'Exploitation 02.

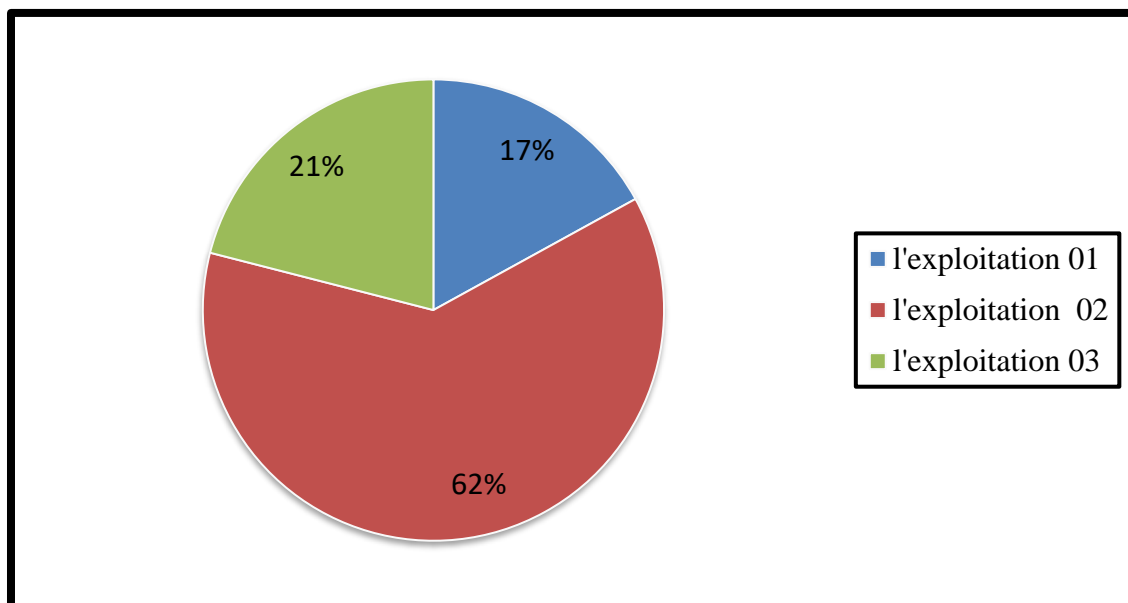


Figure 31. Répartition du pourcentage des espèces fongiques obtenues pour toutes les stations.

II.4.4. Répartition du pourcentage des espèces fongiques obtenues

Les résultats obtenus montre la présence de plusieurs espèces de champignons pathogènes qui sont prévalentes dans cette région, L'identification a permis de recenser 07 maladies cryptogamiques (*Alternaria sp*,*Rhizoctonia sp*,*Rhizopus sp*, *Stemphylium sp*,*Thielaviopsis sp* ,*Penicillium sp* ,*Cladosporium sp*).

Ces maladies sont caractérisées par la prédominance de *Alternaria sp* avec une sévérité de 15.7%, suivi de *Penicillium sp* avec une sévérité de 12.8% En outre, *Rhizopus sp* et *Stemphylium sp* et *Rhizoctonia sp* a été observée avec le même une sévérité de 10%, suivi de *Thielaviopsis sp* avec une sévérité de 7.14%, suivi de la *Cladosporium sp* a été observée avec une sévérité de 1.42% mais seulement sur quelques. Aussi, il y a 35.3% de champignons non identifiés.

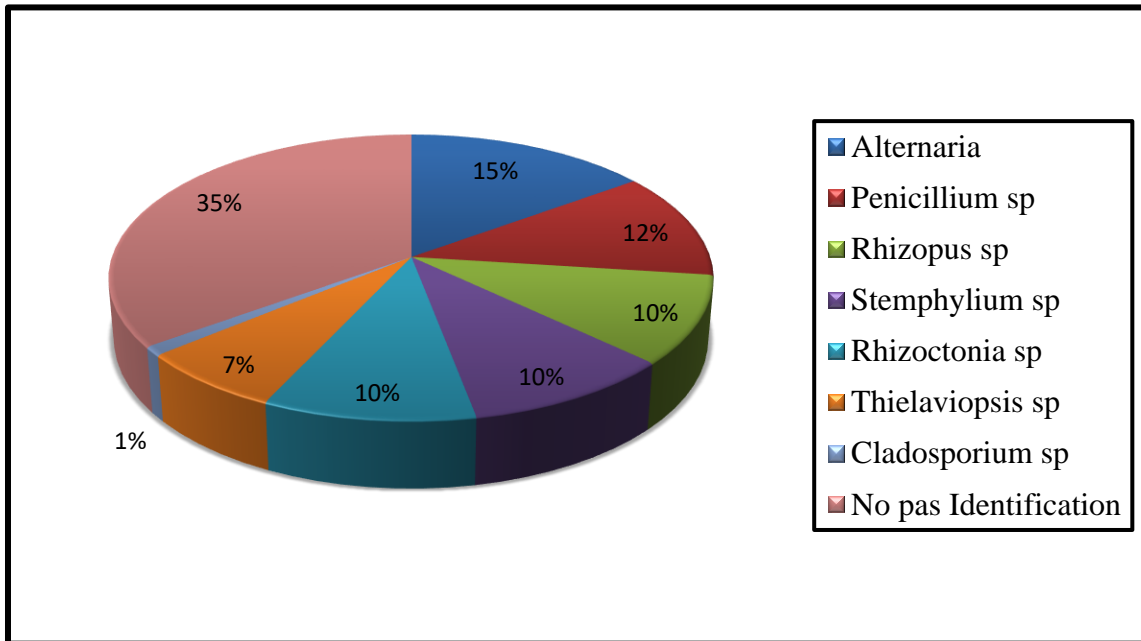


Figure 32. Répartition du pourcentage des espèces fongiques obtenues.

II.2. Discussion

Dans ce travail nous avons isolé et l'identifier plusieurs souches fongiques phytopathogènes à partir des feuilles, tiges, racines, tubercules et fruits de tous les légumes infectés collectés et qui ont été prélevés dans la région de Ghardaia.

Les échantillons ont été prélevés dans deux régions agricoles (Daia Ben Dahoua) et (Metlili Châamba). Après l'isolement et purification dans le milieu PDA 7 genres sont identifiés : *Alternaria sp*, *Rhizoctonia sp*, *Rhizopus sp*, *Stemphylium sp*, *Thielaviopsis sp*, *Penicillium sp* et *Cladosporium sp*.

Nos résultats ont révélé l'existence de diverses maladies fongiques dans tous les légumes isolés. Une partie de résultats obtenus après l'identification macroscopique et microscopique des espèces prélevés sur la pomme de terre sont compatible avec les résultats obtenus par (midoune ,2014). D'autre part, il y a d'autres souches fongiques comme *stemphylium sp* et *penicillum sp*. Qu'on a obtenu qui touchent la pomme de terre, et que (midoune, 2014) n'ont pas trouvé. L'infection des pommes de terre par *Rhizoctonia sp*. A été confirmée par (Peters et al, 2014).

D'après (Moïsehien, 2016) et (Patzek et al, 2013), les oignons peuvent être infectés par *l'alternaria sp*, et aussi la *rhizoctonia sp*.

Quatre champignons différents ont été isolés de l'aubergines infectées à savoir *Alternaria sp*, *Rhizopus sp* , *Thielaviopsis sp* et *Penicillium sp* . Nos résultats se concordent avec celles obtenues par (Hamim et al, 2014) et (Mbadianya et al, 2013).

Quatre champignons ont été détectés dans les fèves soit : *alternera sp*, *cladosporium sp*, *Rhizopus sp* et *penicillum sp*. (Ghareib et al, 2021) a constaté l'infection de la fève par *l'Alternaria sp* et *Cladosporium sp*. (Asela et Abebe, 2021), ont isolés quatre espèces de champignons des fèves à savoir *Penicillium sp* et *Rhizopus sp*, *Alternaria sp*.

Nous avons isolés deux espèces de champignons sur le piment soit : *Rhizopus sp* et *Penicillium sp*. (Glodjinon et al, 2020) ont pu isoler 9 genres qui infectent les piments: *Rhizopus sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus sp*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Scybalidium*, *Trichophyton*.

Deux espèces de champignons ont été isolés sur les feuilles de la blette : *Rhizoctonia sp* et *stemphylium sp*. (Koike, 2001) a pu isoler le champignon *stemphylium sp* dans les feuilles la Blette et (Gwendoline, 2020) a isolé le genre *Rhizoctonia sp*.

Sur la carotte on a pu isoler deux espèces soit : *Rhizopus sp* et *Thielaviopsis sp*. (Nagarkar, 2021), est d'accord avec nous en ce sens qu'il a trouvé le champignon *Thielaviopsis sp* sur la carotte, (Pallavi et al, 2014) a isolé le genre *Rhizopus sp*.

Lorsque nous avons isolé les feuilles de la plante de coriandre, nous avons constaté qu'elle était infectée par le champignon La *Rhizoctonia sp*. (Lessy et al, 2022) confirment que *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum f.sp.* , *Rhizoctonia solani*, *Phoma sp*, *Pythium aphanidermatum*, *Macrophomina phaseolina*, *Alternaria sp*. et *Sclerotinia sclerotiorum* se sont des maladies les plus destructrices de coriandre et entraînent de graves pertes économiques sur la production mondiale de cette culture.

Les feuilles de navet peuvent infecter par *l'alternaria sp* ces résultats s'accordent avec celles obtenue par (Cabral et al, 2020).

Conclusion

Conclusion

Notre étude réalisée sur 03 exploitations dans la région de Ghardaïa (daïa ben da houa dans Cheb Lhamra, Metlili Châamba dans Shuaiba Ahmed et al-ruzaiqi), les résultats de ce travail exprime contribution à l'étude des maladies fongiques des culture maraîchère dans la région de Ghardaïa.

Nous nous appuyons principalement sur un état des lieux et une évaluation des dommages éventuels causés par les maladies fongiques attaquant des cultures maraîchères pendant durant la campagne (2022-2023). Le diagnostic de ces affections cryptogamiques est fondé en premier lieu sur les symptômes observés, nous a permis d'identifier plusieurs maladies fongiques (l'*Alternariose*, Pourriture à *Rhizopus*, *Stemphyliose*, Pourriture noire des racines, *Rhizoctone brun* , Pourritures à *Cladosporium*).

Les résultats obtenus révèlent l'identification des espèces des agents causals a été faite en laboratoire de 07maladies cryptogamiques (*Alternaria sp*, *Rhizoctonia sp*, *Rhizopus sp*, *Stemphylium sp*, *Thielaviopsis sp* , *Penicillium sp* , *Cladosporium sp*) du 70 isolement fongiques .

Ces maladies sont caractérisées par la prédominance de *Alternaria sp* avec une sévérité de 15.7%, suivi de *Penicillium sp* avec une sévérité de 12.8% En outre, *Rhizopus sp* et *Stemphylium sp* et *Rhizoctonia sp* a été observée avec le même une sévérité de 10%, suivi de *Thielaviopsis sp* avec une sévérité de 7.14%, suivi de *la Cladosporium sp* a été observée avec une sévérité de 1.42% mais seulement sur quelques. Aussi, il y a 35.3% de champignons non identifiés.

Ce travail nous permet sont les suivants :

- La connaissance des différents champignons qui contaminent de culture maraîchère ;
- Identification des souches fongiques autochtones isolées ;
- en dépit du climat aride désertique de la région, nous avons pu obtenir une variété de maladies fongiques touchant les légumes dans la région de Ghardaïa, ce qui prouve la capacité des champignons à s'adapter ;
- Les méthodes de traitement ont contribué à réduire l'incidence des maladies fongiques, mais ne les ont pas éliminées ;
- Certains agriculteurs s'appuient sur une agriculture naturelle et traditionnelle sans l'utilisation de pesticides chimiques et fongicide, leur incapacité à protéger leurs fermes d'un agent pathogènes fongiques entraîné des attaques généralisées sur les cultures.

Conclusion

Sur les résultats obtenus, il est donc devenu nécessaire de trouver des méthodes efficaces contre les champignons phyto-pathogènes. La Premièrement : Mener des campagnes de sensibilisation pour les agriculteurs en montrant les dangers du manque d'entretien et de traitement les pertes qui peuvent nuire à la récolte et à la production. deuxièmement :Pour réduire le taux d'attaque des champignons phyto-pathogènes des cultures maraîchère, Nous recommandons d'appliquer la recommandation suivante :

- Elimination le maximum de débris végétaux en fin de culture et Elimination r toutes les adventices susceptibles d'être des hôtes potentiels du champignon, élimination les plants malades.
- utiliser des semences, de préférence sélectionnées, saines
- augmenter l'espacement des rangs de plantation, une rotation culturale efficace sur la même parcelle après plusieurs années (3 à 5).

Notre étude met en évidence l'importance de la recherche continue sur les maladies fongiques dans les cultures de légumes et souligne la nécessité de mettre en œuvre des stratégies de gestion efficaces pour protéger les récoltes et assurer la sécurité alimentaire de la région de Ghardaïa.

Les limites de notre étude suggèrent également des pistes pour de futures recherches, telles que l'exploration de nouvelles méthodes de lutte contre les maladies fongiques et l'étude de l'impact du changement climatique sur leur propagation.

Ces perspectives de recherche sont essentielles pour améliorer la gestion des maladies fongiques dans les cultures de légumes de la région de Ghardaïa. En poursuivant nos efforts de recherche, nous pouvons mieux comprendre ces maladies et développer des stratégies plus efficaces pour les prévenir et les contrôler.

Références

Bibliographiques

- **ABDOULLAHI, H. O., TIDJANI, A., SAWADOGO, A., TARNAGDA, B., ABAKAR, L. I., CISSÉ, H., ... & SAVADOGO, A. (2019).** ISOLEMENT ET CARACTERISATION DE SOUCHES FONGIQUES A PARTIR DE POISSONS FUMES/SECHES DU LAC FITRI AU TCHAD. AMERICAN JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH AND APPLIED SCIENCES, P 2(4), 155-160.
- **ADAIR, P., LAZREG, M., BOUZID, A., & FERROUKHI, S. A. (2022).** L'AGRICULTURE ALGERIENNE: L'HERITAGE DU PASSE ET LES DEFIS CONTEMPORAINS. LES CAHIERS DU CREAD, P38(3), 413-440.
- **AMIEUR, R., SAFFIDINE, D. R., & WEBER, C. (2022).** VARIATIONS MICROCLIMATIQUES ET EFFET DE LA VEGETATION DANS LA VILLE ARIDE DE GHARDAÏA, ALGERIE. *VERTIGO-LA REVUE ELECTRONIQUE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT*, P22(3).
- **BANCAL, V., & TANO, K. (2019).** ETUDE SUR LES MODALITES DE REDUCTION DES PERTES APRES RECOLTE DANS LES FILIERES MARAICHERES (TOMATE, AUBERGINE, GOMBO, PIMENT, CHOU) EN COTE D'IVOIRE. PROJET PRO2M, P17-91.
- **BENAISSA, A. (2021).** TECHNIQUES D'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE (MICROBIOLOGIE) (RESEARCH GTE TAMANRASSET, P15-83).
- **BENZAID, N. (2023).** MONOGRAPHIE WILAYA GHARDAÏA, ANIREF, P 3-25.
- **CABRAL, C. S., BARBOZA, E. A., LOPES, L. H. R., ROSSATO, M., BORGES, R. C. F., & REIS, A. (2020).** CHARACTERIZATION OF ALTERNARIA ISOLATES CAUSING LEAF SPOTS IN RADISH IN BRAZIL. *SUMMA PHYTOPATHOLOGICA*, 46, P340-341.
- **CLAUDIN, J., LE HOUEROU, H. N., & POUGET, M. (1979).** ÉTUDE BIOCLIMATIQUE DES STEPPES ALGERIENNES (AVEC UNE CARTE BIOCLIMATIQUE AU 1/1 000 000E). BULLETIN DE LA SOCIETE D'HISTOIRE NATURELLE DE L'AFRIQUE DU NORD, P 68(3-4), 33-74.
- **DAGET, P., & DAVID, P. (1982).** ESSAI DE COMPARAISON DE DIVERSES APPROCHES CLIMATIQUES DE LA MEDITERRANEITE. *ECOLOGIA MEDITERRANEA*, P8(1), 33-48.
- **DOLATABADI, S., DE HOOG, G. S., MEIS, J. F., & WALTHER, G. (2014).** SPECIES BOUNDARIES AND NOMENCLATURE OF RHIZOPUS ARRHZUS (SYN. R. ORYZAE). *MYCOSES*, P57, 108-127.

- **GHAREIB, O. A., ALY, A. Z., ABOU ZAID, M. I., & ZAKI, K. I. (2021).** ISOLATION, IDENTIFICATION AND FREQUENCY OCCURRENCE OF FABA BEAN CHOCOLATE SPOT DISEASE AND ITS ASSOCIATED FUNGI IN DIFFERENT GOVERNORATES OF EGYPT. *PLANT ARCHIVES (09725210)*,P 21(2).
- **GLODJINON, N. M., NOUMAVO, P. A., ADEOTI, K., SAVI, H., GARBA, M. K., KOUHOUNDE, S. S., ...& BABA-MOUSSA, F. (2020).** MOLD OCCURRENCE IN FRESH CHILLI PEPPER (*CAPSICUM SPP.*) HARVESTED DIRECTLY IN THE FIELD IN BENIN REPUBLIC. *EUR SCI J, 16*, P177-200.
- **GONZALEZ, M., PUJOL, M., METRAUX, J. P., GONZALEZ-GARCIA, V. I. C. E. N. T. E., BOLTON, M. D., & BORRÁS-HIDALGO, O. R. L. A. N. D. O. (2011).** TOBACCO LEAF SPOT AND ROOT ROT CAUSED BY *RHIZOCTONIA SOLANI* KÜHN. *MOLECULAR PLANT PATHOLOGY*, P12(3), 209-216.
- **GUEZLANE-TEBIBEL , N., KAHLOUCHE , B., ATHMANI-GUEOURI , S., 2011.** "TRAVAUX PRATIQUES MICROBIOLOGIE", N 4973,L'OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES-BEN-AKNOUN-ALGER, P140-51.
- **HAMIM, I., MOHANTO, D. C., SARKER, M. A., & ALI, M. A. (2014).** EFFECT OF SEED BORNE PATHOGENS ON GERMINATION OF SOME VEGETABLE SEEDS. *JOURNAL OF PHYTOPATHOLOGY AND PEST MANAGEMENT*, P34-51.
- **IANOVICI, N., DUMBRAVA-DODOACA, M., FILIMON, M. N., & SINITEAN, A. (2011).** A COMPARATIVE AEROMYCOLOGICAL STUDY OF THE INCIDENCE OF ALLERGENIC SPORES IN OUTDOOR ENVIRONMENT. *ANALELE UNIVERSITATII DIN ORADEA, FASCICULA BIOLOGIE*,P 1-18 .
- **JOSEPH MULLAN, Y., HUSSEIN MOHAMMED, S., FETE D'ABRAHAM,Y.(2008).**DIAGNOSTIC DES MALADIES FONGIQUES ET MOYENS DE LES CONTROLER .MAISON D'EDITION MARS, RIYAD :ARABIE SAOUDITE, N°10720, P 17-20.
- **KESHO, A., & ABEBE, W. (2021).** MAJOR FUNGI ASSOCIATED WITH SOME CEREALS, OILS AND LEGUME CROPS OF SEEDS GROWN IN MAIN SEASON AT HOLETTA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER BY SEED TECHNOLOGY MULTIPLICATION (HARC, EIAR). *INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY SCIENCES AND ADVANCED TECHNOLOGY*, P2(6), 48-53.

Références Bibliographiques

- **KHATAGY, I.Y. (2016).** LES MALADIES DOUCES LES PLUS IMPORTANTES AFFECTANT LES CULTURES MARAICHÈRES. INSTITUT DE RECHERCHE EN PATHOLOGIE VÉGÉTALE CENTRE DE RECHERCHE AGRICOLE, N° (4), P5.
- **KOIKE, S. T., HENDERSON, D. M., & BUTLER, E. E. (2001).** LEAF SPOT DISEASE OF SPINACH IN CALIFORNIA CAUSED BY *STEMPHYLIUM BOTRYOSUM*. *PLANT DISEASE*, P85(2), 126-130.
- **LEBOURGEOIS, F., & PIEDALLU, C. (2005).** APPREHENDER LE NIVEAU DE SECHERESSE DANS LE CADRE DES ETUDES STATIONNELLES ET DE LA GESTION FORESTIERE A PARTIR D'INDICES BIOCLIMATIQUES. *REVUE FORESTIÈRE FRANÇAISE*, P 57(4), 331-356.
- **LEE, W., KIM, J. S., SEO, C. W., LEE, J. W., KIM, S. H., CHO, Y., & LIM, Y. W. (2023).** DIVERSITY OF *CLADOSPORIUM* (CLADOSPORIALES, CLADOSPORIACEAE) SPECIES IN MARINE ENVIRONMENTS AND REPORT ON FIVE NEW SPECIES. *MYCOKEYS*, P25(11),87-98
- **LESSY, M. N. A., ABDEL RHIM, A. S., ABDEL-AZIZ, N. A., SALEH, O. I., & ABDEL-LATIF, M. R. (2022).** SURVEY ON INCIDENCE OF DAMPING-OFF AND ROOT ROT/WILT DISEASES OF CORIANDER (*CORIANDRUM SATIVUM L.*) IN MINIA GOVERNORATE. *MINIA J. AGRIC. RES. DEV*, 42, 127-151.
- **MAMAN, I. (2010).** DIAGNOSTIC ET IMPACTS DU MARAICHAGE DANS LA CUVETTE DE GUIDIMOUNI (DEPARTEMENT DE MIRRIAH) .REGION DE ZINDER, P13-70.
- **MBADIANYA, J. T., ECHEZONA, B. C., UGWUOLA, K. I., & WOKOCHA, R. C. (2013).** PATHOGENICITY OF FUNGI ASSOCIATED WITH THE LEAF SPOT DISEASE OF EGGPLANT (*SOLANUM AETHIOPICUM L.*) IN A DERIVED SAVANNAH ZONE. *J. AGRIC. VET. SCI*, P2(4), 51-57.
- **MIDOUNE, A .(2015).** RECHERCHE SUR *RHIZOCTONIA SOLANI* J.G. KÜHN, AGENT DU RHIZOCTONE BRUN DE LA POMME DE TERRE: CARACTERISATION MORPHOLOGIQUE, IDENTIFICATION DES GROUPES D'ANASTOMOSE ET COMPORTEMENT VARIETAL , BOTANY DEPARTMENT .ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH – ALGER ,P 53-70
- **MOÏSEHIEN,T . (2016).** ETUDE DE LA VARIABILITE MORPHOLOGIQUE DE *ALTERNARIA PORRI* (ELLIS), AGENT DE LA MALADIE DES TACHES POURPRES DE L'OIGNON (*ALLIUM CEPAL.*) ET EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIFONGIQU

E DES EXTRAITS AQUEUX DENEEM, DE LA CITRONNELLE ET DU POURPIER.P40-50.

- **MOREAU, C. (1980).** LE PENICILLIUM ROQUEFORTI, MORPHOLOGIE, PHYSIOLOGIE, INTERET EN INDUSTRIE FROMAGERE, MYCOTOXINES.(REVISION BIBLIOGRAPHIQUE). LE LAIT, PP 254-271.
- **NAGARKAR, S. S. (2021).** STUDY OF SOME COMMON FUNGAL DISEASES IN VEGETABLE CROP PLANTS FROM HINGOLI (MAHARASHTRA) INDIA.P3(7),250-256
- **NATHALIE, D. (2016).**AIDE-MEMOIRE (MICROBIOLOGIE) PREPARATION DE MILIEU DE CULTURE SOLIDE-JT, P1 -4.
- **NECHAR, M., ASSASSI, S., & BENDRISSOU, M. (2021).** WHAT IMPACT OF SOCIAL NETWORKS ON FARMERS' PERFORMANCES. CASE OF THE MILK SECTOR IN GHARDAÏA, ALGERIA. TEKIRDAĞ ZIRAAT FAKÜLTESI DERGISI, 18(4), 625-635.
- **PALLAVI, R., UMA, T., & NITIN, D. (2014).** POST-HARVEST FUNGAL DISEASES OF FRUITS AND VEGETABLES IN NAGPUR. INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE SCIENCES, SPECIAL ISSUE A2, 56-58.
- **PATZEK, L. J., DU TOIT, L. J., PAULITZ, T. C., & JONES, S. S. (2013).** STUNTING OF ONION IN THE COLUMBIA BASIN OF OREGON AND WASHINGTON CAUSED BY RHIZOCTONIA SPP. *PLANT DISEASE*, P97(12), 1626-1635.
- **PEREZ, A., CHAMORRO, L., & ROMERO, J. (2014).** PRESENCIA DEL HONGO THIELAVIOPSIS PARADOXA CAUSANTE DE PUDRICION NEGRA DE LA PIÑA ORO MIEL EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE. REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIA ANIMAL-RECIA, P6(2), 342-345.
- **PETERS, R. D., STURZ, A. V., CARTER, M. R., & SANDERSON, J. B. (2004).** INFLUENCE OF CROP ROTATION AND CONSERVATION TILLAGE PRACTICES ON THE SEVERITY OF SOIL-BORNE POTATO DISEASES IN TEMPERATE HUMID AGRICULTURE. *CANADIAN JOURNAL OF SOIL SCIENCE*, P84(4), 397-402.

Références Bibliographiques

- **WINDHAM,A., WONG,F., &HORVATH,B.(2-+013).** MICROSCOPIC IDENTIFICATION OF TURFGRASS DISEASES P8-17.
- **WULFSOHN, D. (2010).** SAMPLING TECHNIQUES FOR PLANTS AND SOIL. *ADVANCED ENGINEERING SYSTEMS FOR SPECIALTY CROPS: A*

Références Bibliographiques

REVIEW OF PRECISION AGRICULTURE FOR WATER, CHEMICAL, AND NUTRIENT APPLICATION, AND YIELD MONITORING, P 3-30.

- **YAROU, B. B., SILVIE, P., ASSOGBA KOMLAN, F., MENSAH, A., ALABI, T., VERHEGGEN, F., & FRANCIS, F. (2017).** PLANTES PESTICIDES ET PROTECTION DES CULTURES MARAICHERES EN AFRIQUE DE L'OUEST (SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE). BIOTECHNOLOGIE, AGRONOMIE, SOCIETE ET ENVIRONNEMENT,P21(4).
- **YU, Y., ZENG, L., HUANG, L., YAN, Z., SUN, K., ZHU, T., & ZHU, A. (2016).** FIRST REPORT OF BLACK LEAF SPOT CAUSED BY ALTERNARIA ALTERNATA ON RAMIE IN CHINA. JOURNAL OF PHYTOPATHOLOGY, P 164(5), 358-361.
- **ZAID, R., GAUTHIER, N., & DJAZOULI, Z. E. (2019).** DYNAMIQUE DES POPULATIONS ET DES INFESTATIONS DE LA MINEUSE SUD-AMERICAINE DE LA TOMATE TUTA ABSOLUTA SUR TROIS CULTURES MARAICHERES EN ALGERIE: INFLUENCE DE LA PLANTE-HOTE ET DES VARIATIONS DE TEMPERATURE. AGROBIOLOGIA, P 9(2), 1715-1730.

(Tutiempo, 2023) :site de meteo a Ghardaïa : <https://fr.tutiempo.net/climat/ws-605660.html> (consulté le 15/09/2023).

(DSA, 2022) : Direction des services Agricoles de la wilaya de Ghardaia

Annexes

Annexes 01

Le questionnaire :

Les entretiens, avec les agriculteurs sélectionnés, ont été basés sur un questionnaire abondant :

- Identification de l'exploitation
- Structure de l'exploitation et gestion de l'eau
- Quelle est la source de l'eau ?
- Y a-t-il des brise-vent ?
- Questions sur la transplantation
- Questions sur la préparation de sol
- Question sur la fertilisation (types de Les engrais) et Quel âge a Les engrais
- Question sur Traitements chimiques approuvé
- Où l'agriculteur achète-t-il des plantes et des semences
- Questions sur Type de culture précédente
- La récolte de la parcelle était-elle destinée à la vente ?

Aspect des parties de plantes atteintes :

Type de plantation jeunes plants Semences.

Où l'agriculteur achète-t-il des plantes et des semences ?.....

Type de culture précédente :.....

Types de Les engrais

organiques minéraux organo-minéraux.

Quels sont les composants de l'engrais ?.....

Quel âge a Les engrais ?.....

Types d'arrosage

L'arrosage manuel Système arrosage simplifié (Les arroseurs) L'arrosage goutte à goutte L'arrosage enterré L'arrosage en surface.

Quelle est la source de l'eau ?.....

Y a-t-il des brise-vent ?.....

Type de sol

sableux Sol argileux.

Traitements chimiques de la culture

Sans traitement aux pesticides herbicides fongicides pesticides.

Les symptômes

Racines

Normales croissance faible tubercules décoloration des racines.
 Pourriture des racines.

La Tige

Normales taches plaies bosses Le flétrissement Croûtes rugueuses
 sclérotés durs noirs à l'intérieur de la tige.

Branche

Normales taches plaies bosses Le flétrissement Pourriture Rosettes.

Feuille

Le flétrissement La tache (tache brune....., tache grise....., tache noire.....) Brûlure
 Pourriture Nanisme Mosaïque Boucles de feuille Croûtes rugueuses rouille
blanche la rouille des feuilles la croissance de mycélium en poudre La moisissure
blanche Exsudat et odeurs spécifiques.

Symptômes de décoloration de feuilles

Jaunissement Chlorosis rougeur l'albinisme (le blanchiment des tissus foliaires).
 tache brune tache grise tache noire Couleur argentée.

Fleurs

Normaux La tache (tache brune....., tache grise....., tache noire.....)
 Moisissure La moisissure blanche marbrures Pourriture.

Fruits

Normaux taches moisissure La moisissure blanche marbrures Pourriture
 Nanisme Croûtes rugueuses Croûtes rugueuses Exsudat et odeurs spécifiques.

Tubercules

Normaux taches moisissure marbrures Pourriture Nanisme
 Croûtes rugueuses Exsudat et odeurs spécifiques.

La propagation de l'infection

plantes éparses..... Agrégats de plantes..... Infection faible des plantes... Infection
dense des plantes... L'apparition d'un petit pourcentage de symptômes.

Conditions climatique

Température élevée Température basse Humidité élevée Vent.

Annexes 02**Tableu.1 : Données climatique de GHARDAIA (2013 à 2022)**







	Jan	fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aout	Serp	Oct	Nov	Déc	Moy
Tm °C	6.22	7.97	10.94	15.16	19.98	24.86	28.37	27.58	23.92	17.68	11.23	7.57	16.79
TM °C	17.35	19.18	22.62	27.97	32.94	38.21	41.3	40.06	35.96	29.28	22	15.86	28.56
T Moy°C	11.78	13.57	16.78	21.56	26.46	31.53	34.83	33.82	29.94	23.48	16.61	11.71	22.67
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	31.61
PP (mm)	1.11	3.53	4.03	3.96	3.88	0.71	0.20	3.88	5.33	4.11	4.87	5.43	3.42
V(Km/h)	12.2	15.45	16.4	16.52	15.63	14.81	12.53	11.78	12.08	10.65	11.94	11.63	13.46




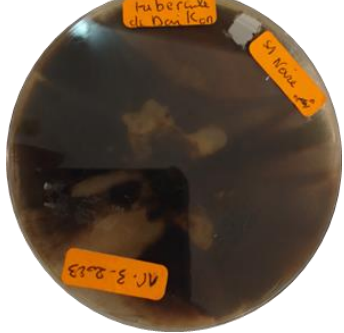


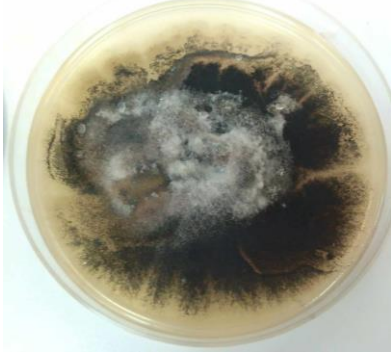

(TUTIEMPO , 2022)



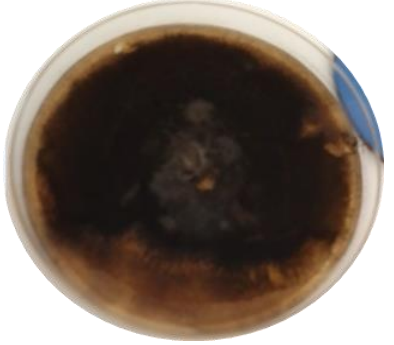
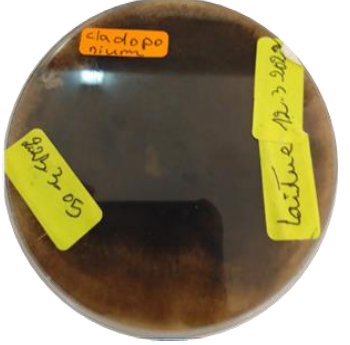
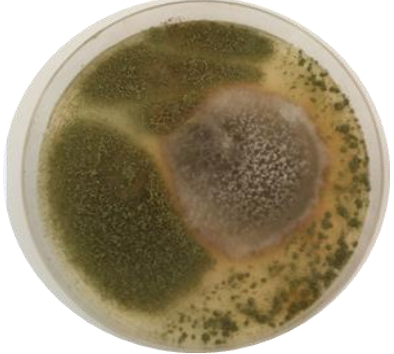
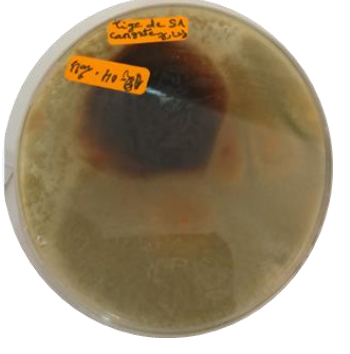

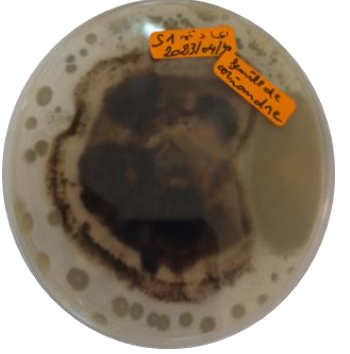
T Moy : Température moyenne (°C)**TM** : température maximale (°C)**Tm** : température minimale (°C)**H** : Humidité relative moyenne (%)**PP** : Précipitations (mm)**V** : Vitesse moyenne du vent (Km/h)




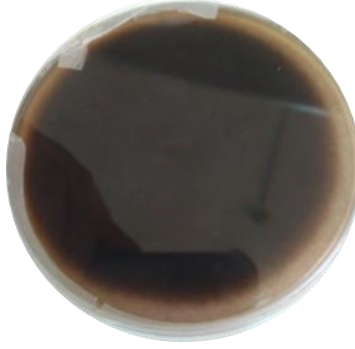


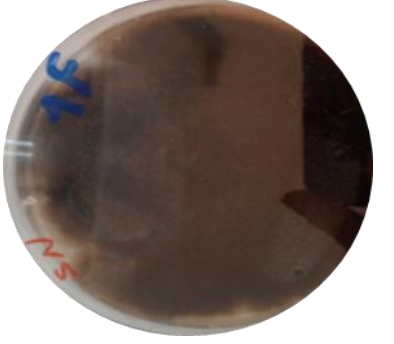

Annexes 03


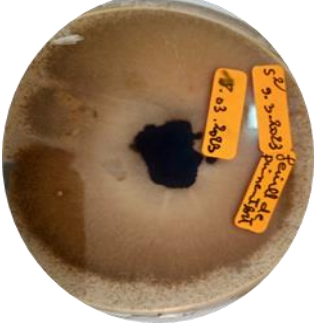






Caractéristiques macroscopiques des souches étudiées



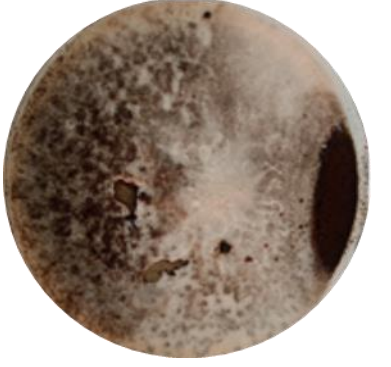
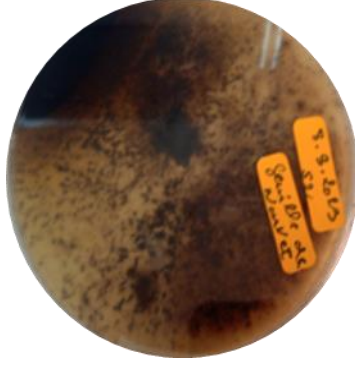

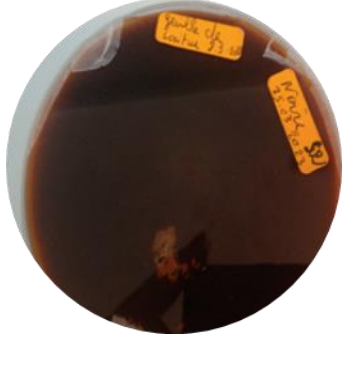

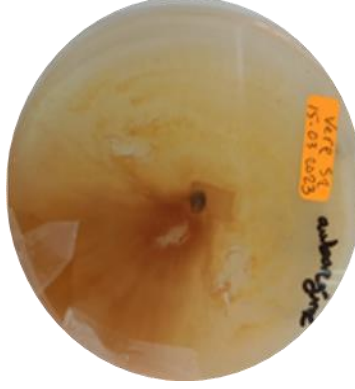
Code	Description	Aspect macroscopique	
		la surface des boîtes.	revers des boîtes.
H1	<p>Diamètre :1.5 cm Aspect : plane, lisse Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
H2	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : plane, lisse Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
H3	<p>Diamètre :4 cm Aspect : filantes , texture laineuse Couleur : blanche Revers : blanche Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		


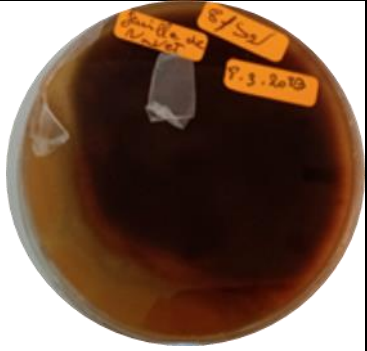
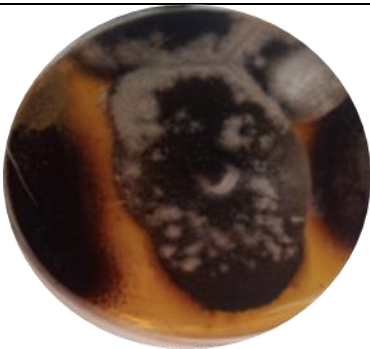
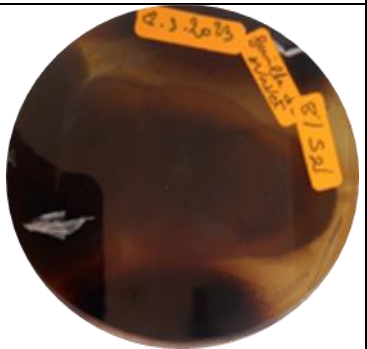



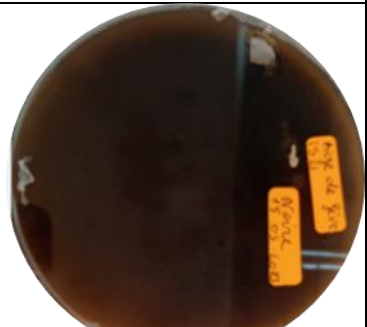
<p>H8</p>	<p>Diamètre :2.5cm Aspect : plane , lisse Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>H7</p>	<p>Diamètre :3.5cm Aspect: cotonneuse Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>H9</p>	<p>Diamètre :3.8cm Aspect : plane , lisse Couleur : gris Revers : Marron Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>H5</p>	<p>Diamètre :3cm Aspect : plane , lisse Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		

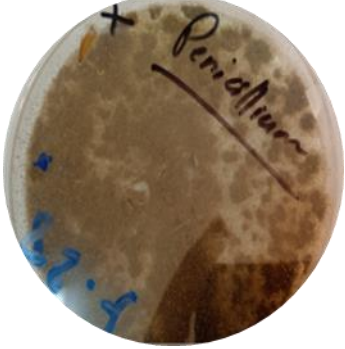
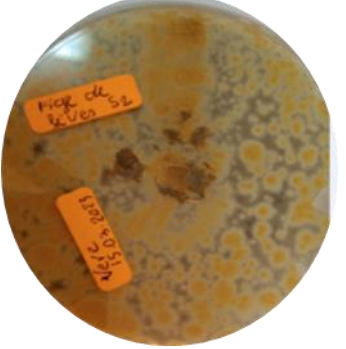
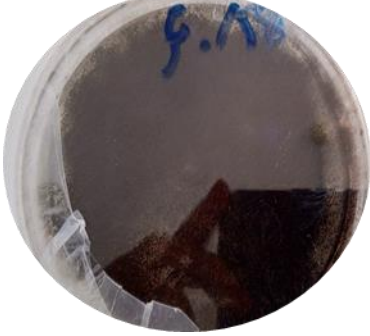





<p>H6</p>	<p>Diamètre :3cm Aspect : cotonneuse Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>H4</p>	<p>Diamètre :3.5cm Aspect : cotonneuse Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>L1</p>	<p>Diamètre :1.5cm Aspect : glabre Couleur : gris Revers : Marron Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>L2</p>	<p>Diamètre :2cm Aspect : cotonneuse Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		


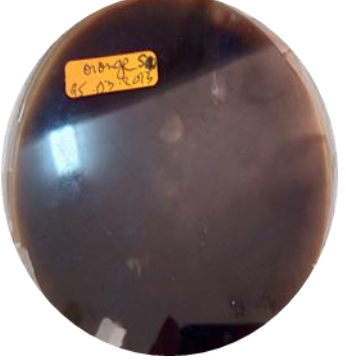
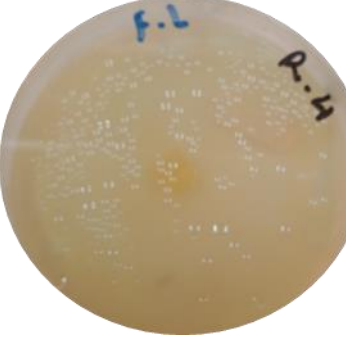
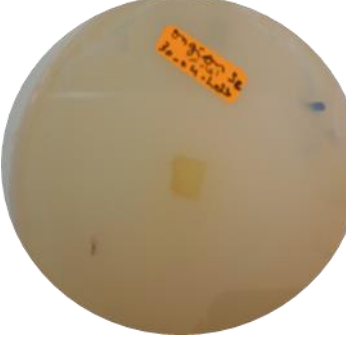

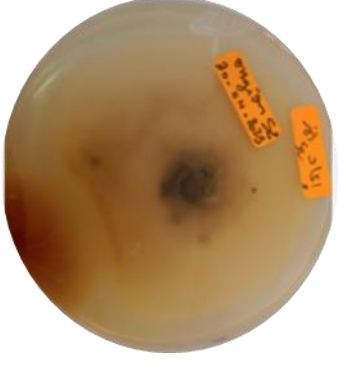

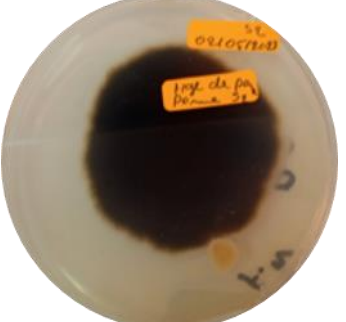
<p>L3</p>	<p>Diamètre :3.5cm Aspect : cotonneuse Couleur : Marron Revers : Marron Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F5</p>	<p>Diamètre :3.5cm Aspect : filantes Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F4</p>	<p>Diamètre :3.5cm Aspect : filantes Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F1</p>	<p>Diamètre :3.7cm Aspect : filantes Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		

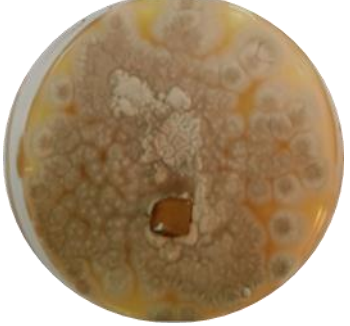
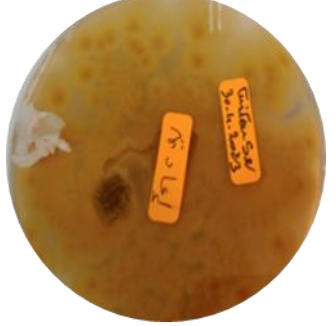






<p>F21</p>	<p>Diamètre :3.6cm Aspect : poudreux Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F10</p>	<p>Diamètre :3cm Aspect : plane, lisse Couleur : Marron Revers : beige Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F20</p>	<p>Diamètre :3.7cm Aspect : filantes , texture laineuse Couleur : blanche Revers : jaune Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F25</p>	<p>Diamètre :3 cm Aspect : poudreux Couleur : Noire Revers : vert Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		








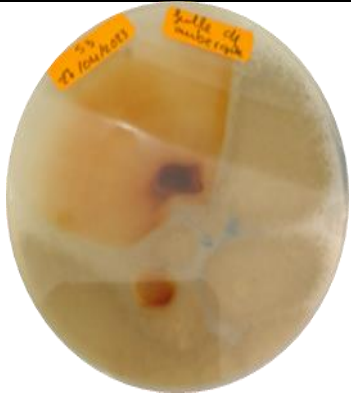
<p>F19</p>	<p>Diamètre :3.4 cm Aspect : cotonneuse Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence</p>		
<p>F24</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : plane, lisse Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F30</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : filantes Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F23</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : lisse, cotonneuse Couleur : orange Revers : orange Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		

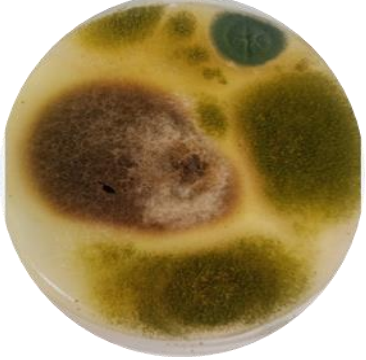
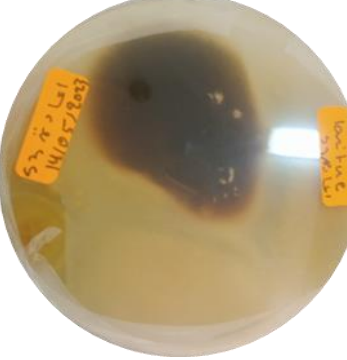

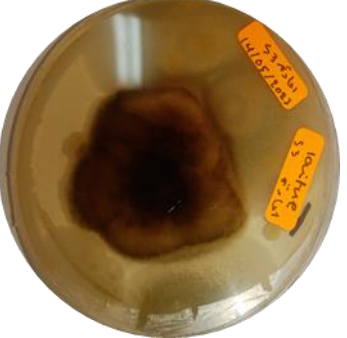




<p>F16</p>	<p>Diamètre :3.1 cm Aspect : glabre Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F15</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : glabre Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F7</p>	<p>Diamètre :3.7 cm Aspect : laineuse Couleur : blanche Revers : jaune Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F31</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : plane, lisse Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		

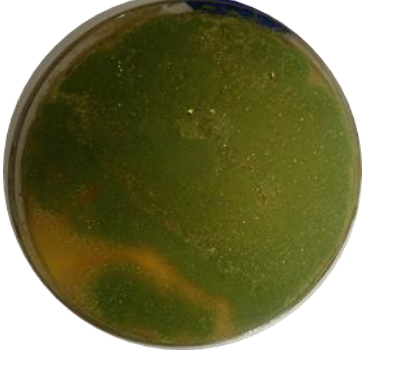
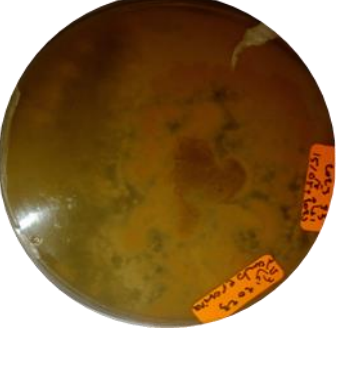

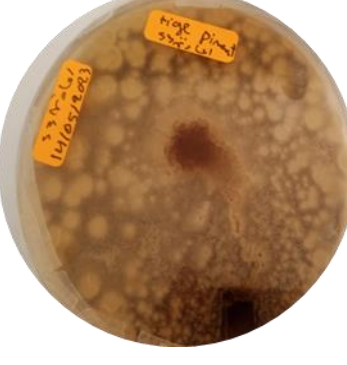


<p>F28</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : poudreux Couleur : vert Revers : jaune Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F18</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : poudreux Couleur : Noire Revers : blanche Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F3</p>	<p>Diamètre :3.2 cm Aspect : plane, lisse Couleur : orange Revers : orange Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>F33</p>	<p>Diamètre :4 cm Aspect : filantes Couleur : beige Revers : Marron Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		

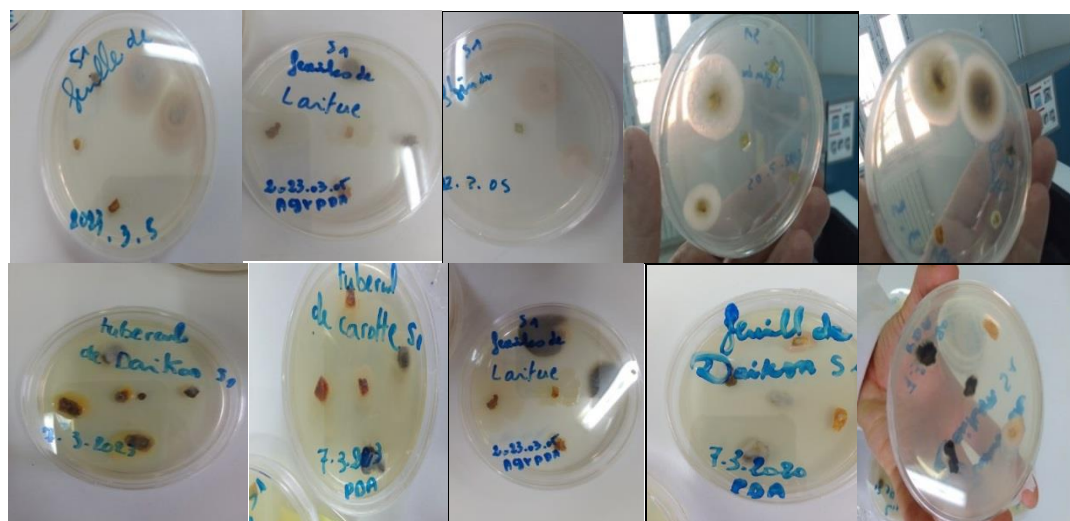
<p>F32</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : plane, lisse Couleur : gris Revers : Noire Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>R4</p>	<p>Diamètre :3.7 cm Aspect : filantes, lisse, texture laineuse Couleur : blanche Revers : blanche Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>R3</p>	<p>Diamètre :3cm Aspect : cotonneuse Couleur : blanche Revers : blanche Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>R2</p>	<p>Diamètre :2cm Aspect : plane, lisse Couleur : Noire Revers : Noire Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		

<p>R1</p>	<p>Diamètre : 3.5 cm Aspect : plane, lisse Couleur : gris Revers : jaune Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>A1</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : plane, lisse Couleur : vert Revers : clair Spores : présence pigmentation : Absence.</p>		
<p>A2</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : poudreux Couleur : vert Revers : clair Spores : présence pigmentation : Absence.</p>		
<p>A3</p>	<p>Diamètre :3 cm Aspect : poudreux Couleur : Rose Revers : clair Spores : présence pigmentation : Absence.</p>		

<p>A5</p>	<p>Diamètre : 3.5 cm Aspect : laineuse Couleur : Noire Revers : blanche Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>A6</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : poudreux Couleur : vert Revers : clair Spores : présence pigmentation : Absence.</p>		
<p>A8</p>	<p>Diamètre :2cm Aspect : plane Couleur : gris Revers : gris Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>A7</p>	<p>Diamètre :3 cm Aspect : texture laineuse Couleur : blanche Revers : Rose Spores : présence pigmentation : Absence.</p>		

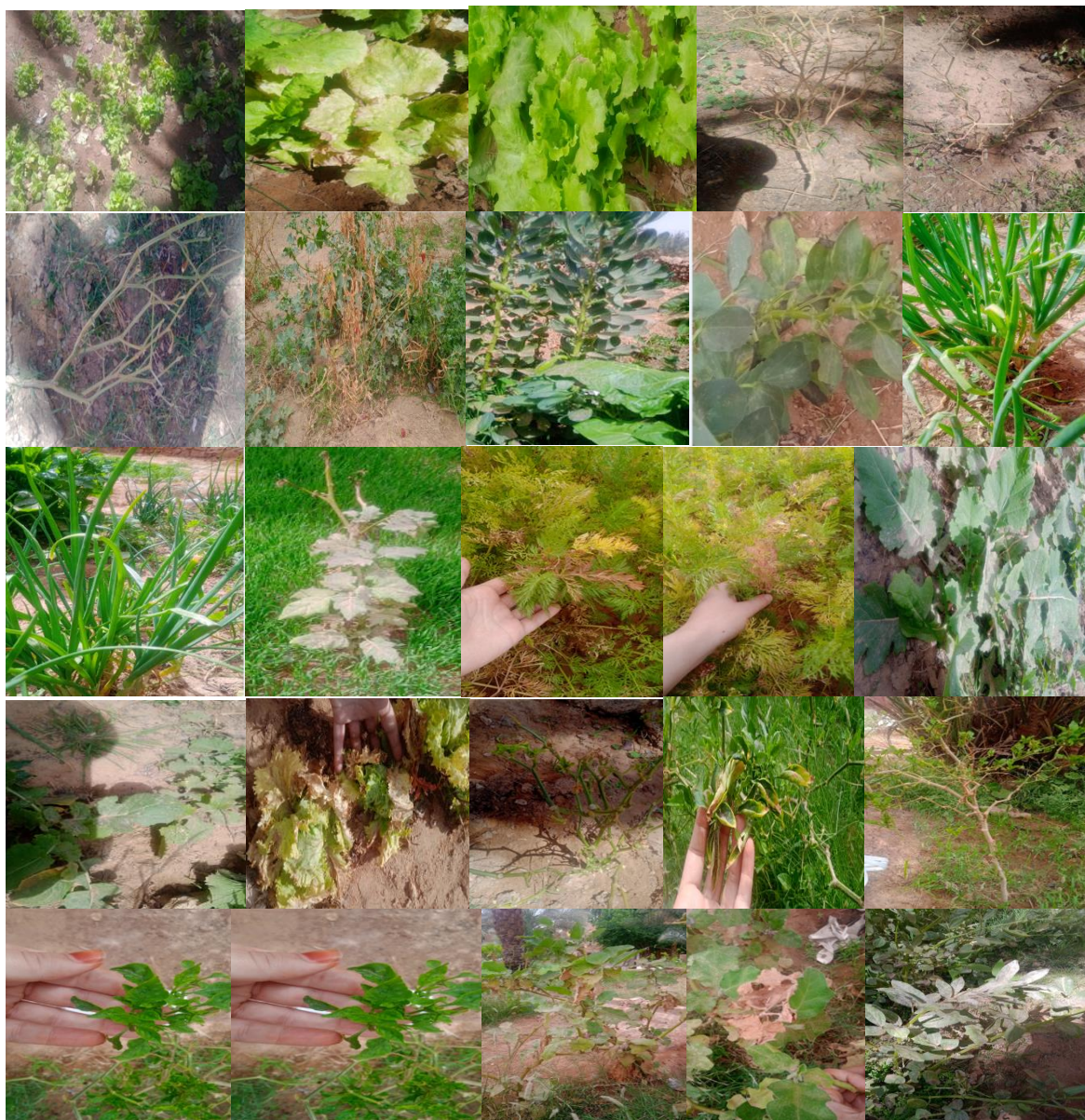
<p>T1</p>	<p>Diamètre :2cm Aspect : laineuse Couleur : gris Revers : Marron Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>T2</p>	<p>Diamètre :2cm Aspect : laineuse Couleur : gris Revers : Marron Spores : présence pigmentation: Absence.</p>		
<p>T3</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : poudreux Couleur : Noire Revers : blanche Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>T4</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : duveteuses , velouté Couleur : vert-bleu Revers : clair Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		

<p>T5</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : poudreuses Couleur : verte Revers : jaune Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>T6</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : poudreux Couleur : Noire Revers : blanche Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		
<p>T7</p>	<p>Diamètre :3.5 cm Aspect : duveteuses , velouté Couleur : vert-bleu Revers : jaune Spores : présence la pigmentation : Absence.</p>		



Annexes 04

a). sur terrain



Annexes 05



Annexes 06:



Annexes 07 :



Annexes 08 :

