REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES



Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de **Master**

En Sciences de la nature et de la vie

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Par :

SAAD Khadidja

SENKA Souhila

TAHTAH Samia

Thème :

Isolement, caractérisation phénotypique et évaluation de l'effet antagoniste des souches isolées à partir des compostes organiques

Soutenue publiquement le : 20 /06 /2023. Devant le jury composé de :

HAMZA.I	**MCB**	**Université de Médéa**	**Président**
HAMEL.A	**Doctorant**	**Université de Blida**	**Examinateur**
CHAOUATI .K	**MAA**	**Université de Médéa**	**Encadreur**
HOUCEINI.A	**MCB**	**Université de Médéa**	**Co-Encadreur**

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

Et

Dédicaces

Remerciement :

A l'occasion de notre soutenance, Nos remerciements vont directement à **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné la volonté ; la patience et la santé pour réaliser ce modeste travail.

On remercie toutes nos familles chacun par son nom, et principalement nos père et nos mère qui nous ont fait arriver à cette précieuse étape de notre vie, sincères remerciements.

Nous voulons exprimer nos plus sincères un grand remerciement et gratitude à notre promotrice Mme **CHAOUTI KARIMA**, pour ses conseils efficaces, pratiques, soutiens, et ses encouragements et disponibilité tout au long de notre travail.

Nous tenons également exprimer toute nos respects et notre remerciements à nos Co-encadreur Mlle **HOUSEINI AMINA**.

Nous voudrons à adresser notre vif remerciement à Mme **ZERGOUG AMINA** pour son aide et son encouragement dans ce mémoire.

Nos remerciements vont également les membres du jury :

Mdm **HAMZA.I,** pour avoir accepté de présider le Jury.

Mme **HAMEL.A**, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions aussi Mme **BENCHIKH KHADIDJA** ingénieure dans l'INPV pour son aide dans notre partie pratique.

Nous remercions madame la directrice de I.T.V.A et l'enseignent **CHRIF Sanaà**

Sans oublié **Khalida, Mohamed** afin que leurs conseils dans chaque pas nous travaillons de ce mémoire‹bien sûr nos collèges **Rayhana**, **Zineb, Linda, Chaima, Mahfoud et Fatima** l'ingénieure de laboratoire pour sa gentillesse.

Et à tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce mémoire.

Merci à tous nos collègues, avec qui on a passé des moments agréables et bénéfiques au cours de cinq ans des études et nous souhaitons des bonnes chances dans leur vie sociale et professionnelle.

Merci à tous …

Dédicaces

Tout D'abord, Je remercie **ALLAH** Tout-puissant pour tout, de m'avoir donné la santé, le bien-être et la capacité de terminer mes études et d'exceller et de réussir aujourd'hui, puis Je remercie **Ma mère** FATIMA **EL-ZOHRA** bien-aimée, dont la journée ne passe pas sans que-elle prit pour moi ….Je la remercie pour chaque belle chose qu'elle m'a donnée, et J'espère que **ALLAH** la protégera et qu'elle me verra comme elle me souhaitait un jour …

Je remercie l'homme qui me conduit à mon étude et tient plus à moi qu'à lui-même, Mon père **SAHRAOUI**. Je te félicite mon père, ta fille a obtenu son diplôme aujourd'hui …

Je ne prends pas un pouce de ce que vous m'as donné .Je t'aime, que ALLAH Vous protégez.

Je dis Merci mes sœurs **AMINA, SOUMIA, IKRAM, KHADIJDA, FARIDA** et mes frères **BENKHEIRA, SOUFIANE, AHMED AMINE.**

Les femmes de mes frères (FATIHA et FATIHA)

Les enfants de maison Et toute ma famille.

Je remercie mes amies **KAWTHER, CHAIMA, ZINEB, SALAT, AHLEM, KARIMA, BOUCHRA, HAGER, HALIMA** et mon binôme de mémoire **« Samia** et **Khadidja** »,et toutes mes collèges en particulier ceux avec qui j'ai vécu pendant la période de pratique dans laboratoire, et je leur dit que j'ai été vraiment honoré de vous connaitre, et je souhaite du succès dans votre vie

Je remercie mon encadreur **CHAOUATI KARIMA** pour son aide et encouragement encours de ce mémoire.

Je remercie tous ceux qui m'ont souhaité du succès.

Je remercie tous ceux qui ont porté l'amour pour moi dans leur cœur.

Souhila

Dédicaces

Merci **Allah** pour m'avoir donné la santé, la force nécessaire et le courage pour a réalisé ce travail

Je dédie le fruit 18 de mes études surtout à :

A mes très chères parents, mon père « **Rabah »** l'école de mon enfance, encourage-moi et donne-moi aide et protection et ma mère « **Fadila »** symbole de tendresse

« « Je vous remercie, mes parents » »

A mes frères**, Mohammed, Yousef, Amine, Mohammed, Sid Ali, Fatima, Aicha**, les femmes de mes frères **Nassima, Mariam** et toute famille **TAHTAH.**

Mon fiancé **Ahmed** qui m'a soutenu pour mener à bien ce travail et toute sa famille

Binôme **Khadidja, Souhila**, bras droite

Mes amies **Rahma** ,**chahra zad** et tous ceux qui ont étudié avec moi

Enfant **Abd Mouman, Imad, Rahaf, Ahmed, Rania, Khalil, Nour Houda**

Je remercier également **Mme CHAOUATI Karima** pour les efforts déployés et tous ceux qui ont contribué de près ou de loi.

Samia

Dédicaces

O**ALLAH**, louange et action de grâce à toi, par la grâce de dieu .J ‘ai terminé ma carrière universitaire de 17 ans, (2006-2023).

C’est avec tout l’ardeur de mes sentiments d’amour et de respect que je dédie ce modeste mémoire à mon soutien moral et source de bonheur et de joie qui sont sacrifié qu’ils ont tant donné pour arriver là où je suis maintenant.

Aux père et mère les plus chères et les plus affectueux du monde, **SAID, THALDJA** que dieu vous protège et je vous remercie de votre soutien à tout moment financièrement et moralement

Que dieu prolonge ta vie et te garde pour moi.

A mon seule et unique sœur que dieu te garde pour moi mon amour « **KAWTHER** »

A mes chères frères que dieu vous protège pour moi **« MOHAMED** » et **« ISHAK** ».

A mon grand-père et ma **grand-mère** je leur souhaite une bonne santé.

Je remercie mes amies, **SAMIA, SOUHILA AHLEM**

KHDADIDJA

RESUME

Résumé

L'étude des microorganismes du compost organique est le but de notre travaille, les résultats montrent que diversité microbienne, bactéries, champignons et actinomycètes, varie selon le milieu de culture et les conditions favorables pour chacun (la température d'incubation …).

Sur trois échantillons du compost organique étudiés ,on trouve **3** genres de champignons ont été isolées et identifiées .parmi ces genres, on trouve *les penicilliums spp Fusariumspp,* et des bactéries à Gram positif et à Gram négatif qui caractérisé phénotypiquement à base de leurs propriétés macroscopiques et microscopiques après isolées et purifiés afin d'identifié par les tests biochimiques (coloration de Gram , test oxydase …) et certaines souches bactériennes comme les entérobactéries on a confirmé son identification par les Galeries biochimiques (Galerie Api 20 E),parmi ces souches : Salmonella spp , shigella .

On a trouvé un effet antagoniste de la souche *ps.orzihabitans*quiinhibe les bactéries pathogènes.

Ainsi que il' y a un effet antagoniste de ces souches bactériennes sur l'agent phytopathogène *: fusarium sp*et cette étape nous travaillons par des confrontations in vitro.

Mots clés : Agent phytopathogène , Compost, Effet antagoniste,

Abstract

The study of the microorganisms of organic compost is the goals of our work, the results show that microbiol diversity, bacteria, fungi and actinomycetes vary according to the culture medium and the favorable conditions for each (the incubation temperature …)

On three samples of the organic compost studied, we find *penicillium sp ,fusarium sp* and Gram negative and Gram positive bacteria which characterized phenotypically based on their macroscopic and microscopic properties after being isolated and purified in order to be identified by biochimical tests (coloration of Gram , oxydas test , ect …) and certain bacteria such as enterobacteriacea , its identification was confirmed by the (Galerie Api) among them : salmonella spp , shigella.

An antagonistic effect of ps.oryzihabitant strain has been found which inhibits pathogenic bacteria.

Keywords : Pathogenic agent,compost , antagonist effect

ملخص

إن دراسة الكائنات الحية المجهرية في السماد العضوي هو هدف عملنا، وتظهر النتائج أن التنوع الميكروبي، والبكتيريا، والفطريات، والفطريات الشعاعية، يختلف باختلاف وسط الاستزراع والظروف المواتية لكل منها (درجة حرارة الحضانة، الخ).

في ثلاث عينات من السماد العضوي المدروسة، تم عزل وتحديد 3 جنسًا من الفطريات، ومن بين هذه الأنواع نجد البنسليوم Fusariumspp spp، والبكتيريا موجبة الجرام وسالبة الجرام والتي تتميز ظاهريًا بناءً على خصائصها الميكروسكوبية. بعد عزله وتنقيته ليتم التعرف عليه من خلال الاختبارات الكيميائية الحيوية (تلطيخ الجرام واختبار أوكسيديز وما إلى ذلك) وبعض السلالات البكتيرية مثل المعوية ، تم تأكيد تحديده من خلال المعارض الكيميائية الحيوية (Galerie Api 20 E) ، من بين هذه السلالات: السالمونيلا spp، الشيغيلة.

تم العثور على تأثير معاد لسلالة ps.orzihabitans الذي يثبط البكتيريا المسببة للأمراض.

بالإضافة إلى وجود تأثير عدائي لهذه السلالات البكتيرية على العامل الممرض للنبات: الفيوزاريوم يبصق في هذه المرحلة ونحن نعمل من خلال المواجهات في المختبر.

الكلمات المفتاحية: العامل الممرض ، سماد عضوي ، تأثير معاكس

TABLE DE MATIERE

TABLE DE MATIERE

Introduction 1
ChapitreI : Synthèse Bibliographique.....4
I- Le compost 5
I.1. Définition du compost 5
I.2Les avantages du compost 6
I.3. Les inconvénients de compost 6
II. Les Processus de composte 6
II-1-la phase mésophile 6
II-2-la phase thermophile 7
II-3-la phase refroidissement 7
II-4-la phase de maturation 7
III-Les types de compost.....7
III-1Vermicomposte.....7
III-2-compost de gazon.....8
III.3. Compost de Lapin 9
III.3.1. Les avantages de l'utilisation du fumier de lapin 10
IV -Microorganismes.....11
IV.1. Les bactéries 11
IV.1.1.*Pseudomonas oryzihabitant*.....11
IV.1.2. Staphylocoques aureus 12
IV.1.3.Les entérobactéries 13
IV.1.3.1. Définition 13
IV.1.3.2. Habitat des entérobactéries 13
IV.1.3. Les Bacillus 14
IV.1.4.Pseudomonas aeruginosa 14
IV.2. Les actinomycètes 15
IV.3.Les champignons.....15

IV.3.1. Le genre *Fusarium*.....16

IV.3.2. Le genre *penicillium* 17

IV.3.3.Le genre Aspergillus……..….17

V .La lutte biologique 18

V.1. Définition 18

V.2. La lutte contre les bactéries, les parasites et les maladies 18

V.3. Modes actions 19

V.3.1. Les Bactéries 19

V.31.1. L'Antagonisme microbienne 19

V.3.1.2. L'induction de résistance 19

V.3.2. Les champignons 20

Chapitre II : Matériel et méthodes.....23

I. Matériels 24

I.1.Réactifs et solutions 24

II. Méthode 25

II.1. Objectif 25

II.2. Lieu de travail 25

II.3. Échantillonnage 25

II.4. Préparation de dilutions 26

II.4.1. Objectif 26

II.4.2. Méthode 26

II.5. Isolement et incubation 26

II.5.1. Les milieux de culture utilisés 27

II.5.2. La première purification des souches 28

II.5.3. Dénombrements des souches 29

II.5.4. Ensemencement des suspensions de composte 30

II.5.5. La deuxième purification 30

II.5.6. Conservation des souches 30
II.6. Identification des souches 32
II.6.1. Identification morphologique 32
II.6.1.1. Examen macroscopique 32
II.6.1.2. Examen microscopique 32
II.6.2. Identification biochimiques 33
II.6.2.1. Test catalase 34
II.6.2.2. Test oxydase 34
II.6.2.3. Test Mannitol mobilités 35
II.6.2.4. Test respiratoire 35
II.6.2.5. Test coagulase libre 36
II.7. Galeries biochimiques Api 37
II.7.1. Galeries API 20 E 37
III. Activité antagoniste 39
III.1. Bactéries/Bactéries 39
III.2 Champignons / Bactéries 39

Chapitres III : Résultats et discussion

I. Isolements et purification de la souche compost 42
I.2. Dénombrements des souches 42
I.3. Purification des souches 43
II. Identification des souches 52
A. Bactéries 52
A. II.1. Résultat d'identification morphologique 52
A. II.1.1. Examen macroscopique 52
A.II.1.2. Examen microscopique 57
A.II.2. Identification biochimiques 66
A.II.2.1. Test catalase, oxydase 66

A.II.2.2. Test mannitol mobilités, test respiratoires 70

A.II.2.3. Test coagulase 72

A.III.1. Résultat de galerie api 20 E 73

B. Champignons 74

B.1.Etude macroscopique et microscopique 74

B.2.Interprétation 78

III. Antagonisme 79

III.1.Bactéries / Bactéries 79

III.2.Bactéries / Champignons 80

Conclusion 82

Annexes 84

Références Bibliographiques

LISTE DES FIGURES

ET TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

- **Figure 1 :**Un courbe des phases de compost ……7
- **Figure 2:** vermicompost ……8
- **Figure 3 :**le gazon ……9
- **Figure 4 :** le lapin…….....……10
- **Figure 5:** le compost de lapin ……...…11
- **Figure 6 :** Coloration de gram de *staphylocoque*……..……...…..12
- **Figure 07 :** Aspect microscopique de *entérobactérie* ……...….13
- **Figure08:** *Pseudomonas aeruginosa*……..15
- **Figure 09 :** Le genre fusarium……16
- **Figure 10 :**Le genre Aspergillus fumugatus ……..18
- **Figure 11:** Les photos des échantillons prélevés …….....25
- **Figure 12 :** Gamme des dilutions des trois composts ……..…….....26
- **Figure 13 :** Préparation des milieux de cultures ……..……27
- **Figure 14 :** Technique d'ensemencement 29
- **Figure 15 :** Repiquage des souches ……..29
- **Figure16 :** Conservation des souches bactériennes ……..…….…..……30
- **Figure 17:** Conservation des souches des champignons ……..31
- **Figure 18 :** schéma présente le protocole d'isolement des souches …….....31
- **Figure 19 :** Les étapes de coloration de Gram …….33
- **Figure 20:** Les étapes de Test catalase ……34
- **Figure 21 :** Les étapes deTest oxydase ……...…….34
- **Figure 22:** Test mannitol mobilité ……..……35
- **Figure 23 :** Examen test respiratoire ……..36
- **Figure 24 :** Test coagulase ……..37
- **Figure 25:** Galerie biochimique …….38
- **Figure 26 :** Catalogue analytique …….....39
- **Figure 27 :** Antagonisme champignons / bactéries …….....40
- **Figure 28 :** La deuxième purification ……44
- **Figure 29 :** Résultat de test catalase …….....46
- **Figure 30 :** Résultat de test oxydase ……..66
- **Figure 31 :** Résultat de test respiratoire …….70

- **Figure 32 :**Résultat de test coagulase……..72
- **Figure 33 :** Profil biochimique de souche sur le Galerie Api20E……...73
- **Figure 34 :** Résultat d'antagonisme des bactéries in vitro …….....**.....**80
- **Figure 35 :** Résultat d'antagonisme champignons / bactéries in vitr……...81

LISTE DES TABLEAUX

- **Tableau 1 :** Reprenant la quantité d'êtres vivants que l'on peut trouver dans un kilogramme de compost en activités …….5
- **Tableau 2 :** Les milieux de cultures ……...……27
- **Tableau 3 :** Dénombrement des souches isolées à partir les composts (le gazon, le vermicompost et le lapin)…….……42
- **Tableau 4 :** Résultats de la purification des souches du compost de gazon (1) ….44
- **Tableau 5 :** Résultats de la purification des souches du compost de gazon (2) ….46
- **Tableau 6 :** Résultats de la purification des souches du vermicompost (1) …...…47
- **Tableau 7 :** Résultats de la purification des souches du vermicompost (2) …..….48
- **Tableau 8 :** Résultats de la purification des souches du compost de lapin (1)…...49
- **Tableau 9 :** Résultats de la purification des souches du compost de lapin (2) …..51
- **Tableau10 :** Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost de gazon (EG1) basée sur les critères morphologiques ……52
- **Tableau 11 :** Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost de gazon (EG2) basée sur les critères morphologiques ……..…..53
- **Tableau 12 :** Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du vermicompost (EV1) basée sur les critères morphologiques ……..54
- **Tableau 13 :** Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du vermicompost (EV2) basée sur les critères morphologiques ……..55
- **Tableau 14 :** Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost de lapin (EL1) basée sur les critères morphologiques ……..……56
- **Tableau 15 :** Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost de lapin (EL2) basée sur les critères morphologiques……...57
- **Tableau 16:** Résultats de coloration de Gram des souches bactériennes isolées à partir de compost de gazon …….58
- **Tableau 17 :** Résultats de coloration de Gram des souches bactériennes isolées à partir de vermicompost ……....61
- **Tableau 18 :** Résultats de coloration de Gram des souches bactériennes isolées à partir de compost de lapin ……..…….64
- **Tableau 19:** Résultats de test catalase et oxydase de compost de gazon …….67
- **Tableau 20 :** Résultats de test catalase et oxydase de vermicompost……68

- **Tableau 21 :** Résultats de test catalase et oxydase de compost de lapin ……...69
- **Tableau 22 :** Les résultats de test respiratoire, test mannitol mobilité de compost de gazon ……..70
- **Tableau 23 :** Les résultats de test respiratoire, test mannitol mobilité de vermicompost ……..71
- **Tableau 24 :** Les résultats de test respiratoire, test mannitol mobilité de compost de lapin…….72
- **Tableau 25 :** les résultats de test coagulase ……...73
- **Tableau 26 :** Les résultats des souches par Galerie Api20E ……..73
- **Tableau 27 :** Les espèces identifiées par le galerie Api20E ……..74
- **Tableau 28 :** Etude macroscopique et microscopique des souches isolées ……..75
- **Tableau 29:** Résultat d'antagonisme bactérie /bactérie ……..…80
- **Tableau 30 :** Taux d'inhibition confrontation directe ……81

LISTE DES ABREVIATIONS

A : Anaérobie.

AAF : Aéro-Anaérobie facultatif.

ADH : Arginine déshydrolase.

API : appareillages et procédé d'identification**.**

ARA : Arabinose.

AS : Aérobie stricte.

C° : degré Celsius.

CIT : Sodium citrate.

E : Entérobactérie.

ECH : Echantillon.

EG1 : Echantillon de gazon 1

EG2 : Echantillon.de gazon 2

EL1 : Echantillon de lapin 1

EL2 : Echantillon de lapin 2

EV1 : Echantillon de vermicompost 1

EV2 : Echantillon devermicompost 2

FRU : fructose.

G : Gramme.

GEL : Gélatine emprisonnant de carbone

GLU : glucose.

GN : Gélose nutritive.

GNT : Gluconate.

H : Heure.

Hcl : Acide chlorhydrique.

H2O : Eau.

H2O2 : l'eau oxygénée.

H2S : Sulfate hydrogène.

IND : L-tryptophane**.**

INO: d'inositol.

LAC : lactose.

LDC : Lysine décarboxylase.

MAL :maltose.

MAN : Mannitol.

MDG :méthyl-α.

MEL : Mlebiose.

ml: Millilitre.

MLT : Malate.

MNE : mannose.

N2 : Nitrite

Nacl : Solution chlorure de sodium.

NaOH : Hydroxde de sodium.

ND : non déterminé.

NE : Non entérobactérie.

NIT : nitrate de potassium.

NO3- : L'ion **N**itrate.

NR+ : Nitrate réductase positive.

NR- : Nitrate réductase négative.

NR1 : Réactif nitrate réductase 1%.

NR2 : Réactif nitrate réductase 10%.

O2 : Oxygène.

ODC : Orthinedécarboxylase.

ONPG : Ortho-nitro-phényle-B-D- G*al*actopyranoside.

OX : Oxydase.

PAC : Phényl-acétate.

P*AL*: ß-naphtyl phosphate.

PH : potentiel hydrogéne.

PNPG *:* *p-nitro-phényl*- βDg*al*actopyranoside.

RAF : raffinose.

RHA : Rhamnose.

RM : Rouge de méthyle.

SCN : *Staphylococcus* coagulas négative.

SM : solution mère.

S2O3 : Thiosulfate

SOR : Sorbitol.

SS Agar : S*al*monella-shigella agar.

Staph : *staphylocoque*.

TDA : Tryptophane désaminase.

TRE : tréh*al*ose.

UFC : unité formant clone.

µl : Microlitre.

URE : Urée.

VF : viande foie.

VP : Pyruvate de sodium.

VP1 : Creatinine à1%.

VP2 : Poudre de potasse à10%.

XLT : Xylitol.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le compost représente un partie de cycle naturel, C'est le résultat de la décomposition microbienne de la matière organique qui morte dans les conditions aérobies (en présence l'oxygène) (**Grand .A ,2020).**

Il est obtenue au cours du traitement de déchets organiques y compris les matières composés de macromolécules biologiques sont produit par les organismes vivants, lors de cette processus ces molécules sont dégradées sous l'action combinée de l'eau, de l'air, des champignons, des bactéries, des hexapodes et autres petits arthropodes**. (Leclercy. D ,2002).**

Les composts mûrs contient une communauté diversifiée et important de microorganismes mésophiles, et donc l'amendement du sol par le compost signifie aussi un apport de microorganismes vivants et pas uniquement un apport de matières humifères contenant les composés minéraux.

La nature de la flore microbienne contient généralement des bactéries et des champignons. (**Devisscher .S 1997),** les bactéries peuvent être des millions dans un gramme de terre, elles sont abondantes, on les trouve sur toutes les parties de matière organique .Les bactéries l'envahissent, magnent et digèrent les tissus en les décomposant dans des formes plus simple assimilables par d'autres organismes et bactéries si elles misent en contact de tissus organiques**. (Jean –Paul .,2021).**

Parmi ces microorganismes vivants , les champignons, qui joue un rôle de dégradation de plusieurs sources de carbone, ils sont principalement responsables de la maturation du compost, ainsi que l'inventaire de la mycoflore du compost considéré comme une étape essentielle et préliminaire avant d'utilisation de compost comme source de nutriments pour les plantes et amendement du sol .Il est très nécessaire la connaissance de la diversité fongique qui existe dans le compost afin d' identifier son impact sur la fertilité du sol , son mode d'emploi optimal et pour la préparation de certificat des mesures correctives et de la qualité **..(Mouria .B, et *a*l ,2012).**

Les microorganismes isolées et caractérisés à partir des composts comme les espèces des actinomycètes **(Rabia .A et al ,2007).**Elles ont une préférence pour les matières organiques dures et se sont elles qui donnent au bon compost cette plaisante odeur d'humus .Elles sont particulièrement importante dans la formation de cette

humus ; libèrent de carbonne (C) de l'azote nutrique (NH4) et du nitrate d'ammoniac (NH4) ,mettant ces nutriments à la disposition des plantes **.(Jean-paul .C ,2021) .**

Ces microorganismes ont un rôle de dégradation de la matière organique et peuvent exercer une activité antagoniste selon différentes mécanismes incluant : la compétition, l'antibiose …

L'antagonisme étant de type biologique d'interaction entre des organismes vivants qui a un effet néfaste sur l'un ou les deux partenaires. Ces interactions peuvent être neutres, néfastes ou bénéfiques.… **(Montesinos et al, 2009).** Plusieurs études sur les phénomènes d'antagonismes entre microorganismes et champignons ont été menées dans une perspective de lutte biologique avec des résultats notables en phytopathologie**. (Zaremski, A .Gastonguay, L.2009).**

Sur notre contexte on a travail pour l'objectif, Isolement et caractérisation phénotypique et identification des souches à partir de composte organique (gazon, lapin, vermi compostes), évaluation de l'effet antagoniste de souche préalablement isolée.

Dans la partie pratique nous avons isolée des souches bactériennes et champignons à partir des trois échantillons des composts organiques (le compost de gazon, compost de lapin et le vermicompost) pris de C. T .V. A de Medea.

Ensuite, nous avons caractérisé les souches à base de leurs propriétés macroscopiques, microscopiques et biochimiques pour identification ces souches.

Enfin, nous avons réalisé deux tests d'antagonisme entre la bactérie *pseudomonas oryzihabitans* et d'autres bactéries et test pour le champignon *fusarium sp* contre tells bactéries pathogènes. Cela pour étudier le pouvoir inhibiteur des isolats bactériens et isolats de champignon sur quelques souches pathogènes.

Dans le troisième chapitre les résultats et discussions de cette étude.

ChapitreI

Synthèse Bibliographique

I- Le compost

I.1. Définition du compost

Le compost est issu de la décomposition de la matière organique .il comprenait des déchets de jardin, des déchets solides ménagers, des restes de cuisine, du fumier, des feuilles, des tontes de gazon, et il ne ressemble guère physiquement à la matière première dont il est provient**. (Shakar, Dalshad, .2021)**.

Est un produit toujours plus importante **(Fuchs et *al,* 2004),** les agriculteurs utilisent plusieurs type de composte pour le sol pour aider les plantes à pousser, être végétalisation des sites utilisés essentiellement les compostes **(leclerc, 2001).**

Les déchets végétaux, industriels ou animaux, qu'ils soient liquides ou solides, sont des sources de composte organiques **(Iyad, 2018)**

Des composeurs du compost deux catégories : les microorganismes (bactéries, champignons, actinomycètes) et macroorganisme (vers…). **(Tableau 1) (zeglels et masscho, 1999).**

Tableau 1 : Reprenant la quantité d'étres vivants que l'on peut trouver dans un kilogramme de compost en activités.

Type d'organisme vivant	Nombre par kilogramme de composte
Actinomycètes	1à100 millions
Bactéries	De 1 à 10 milliard
Champignons	10,000 à 1 millions
Algues	10 millions
Virus	Non déterminé
Protozoaires	Jusqu' à 5 milliard
Lombrics	Jusqu' à 1000
Collemboles	10,000
Larves et autres insectes	2000
Acariens	10 ,000
Crustacés	Jusqu' à 1,000
Gastéropodes	20

I.2Les avantages du compost

- Utilisé pour amélioration des productivités de sol.
- Améliore ses propriétés physiques, biologique, chimique, texturales de sol pour augmentation de rendements de culture (**sérémé et Mey, 2007).**
- Composte riche de matière organiques sont nécessaires à la croissance de végétaux.
- Améliorant la capacité de rétention d'eau dans le sol parce que le composte étant composé de particules de tailles différents, il offre une structure poreuse qui améliore la porosité du sol **(charnay, 2005).**

I.3. Les inconvénients de compost

- Difficulté de transport et stockage parce que le volume et le poids élevé de compost. **(Adrien .L ,2021) ;**
- Le compost peut s'agir d'un équilibre du contenu en nutriments, contamination organique et inorganique, agent pathogène provoque une mauvaise qualité et détérioration de la santé des sols ;
- Le compostage est devenu un processus très technologique .des équipements lourds sont utilisés pour transporter les composts et traiter leur substrat. **(Alferd.G, Vincent .M, 2020).**

II. Les Processus de compostage :

L'évolution de la température pendant le compostage permet de distinguer 4 phases liées à l'activité des différentes populations des microorganismes **(francou, 2003 ; lachermes, 2010)**.

II-1-la phase mésophile :

Enclenche le processus la matière organique est rapidement biodégradable et rapidement décomposée par des microorganismes qui colonisent l'environnement. Ce haut degré de l'activité microbienne augmente la température.

Libérer du dioxyde de carbone (co2) ainsi que une consommation élevée de dioxygène (o2). **(Lashermes, 2010).**

II-2-la phase thermophile :

Suit quand les températures se stabilisent à plus de 50°C. La matière organique est fortement dégradée et une partie importante de l'eau est évaporée. (**lashermes ,2010)**.

II-3-la phase refroidissement :

Elle se caractérise par une diminution de la qualité de la matière organique qui ralentit facilement l'activité microbienne, ce ci réfrigération au compost. (**francan ,2003).**

II-4-la phase de maturation :

Le procédé d'humification est prépondérant, de même que la lente dégradation des composés résistantes .cette phase de maturation se poursuit jusqu'à ce que le compost soit opérationnel**. (francau ,2003).**

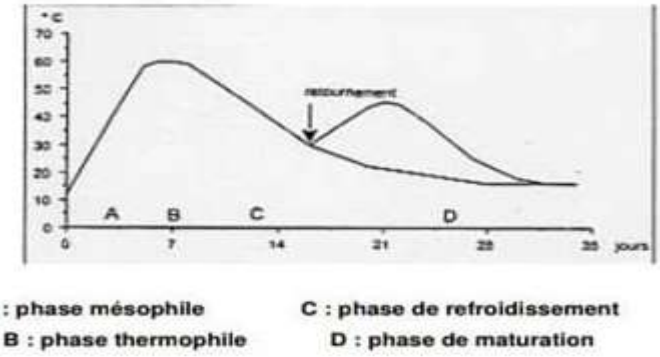


Figure 1 *:* Un courbe des phases de compostage**. (Znaidi .I , 2002) .**

III-Les types de compost

III-1 Vermicomposte

Le Sol contenant des vers de terre est considéré comme un sol vivant car il devient fertile et riche en matière organique et vermi composts il est riche en nutriments tels que le calcium, potassium, fer et le phosphore qui aident les plantes à pousser **(Spoerri, 2009)** et contient un certain nombre d'enzymes qui améliorent les activités des organismes microbiens, protéase, peroxydase, cellulose **(Vinotha, 2000).**

De nombreuses études ont démontré l'importance de vermi composte dans l'amélioration de la production agricole **(Coulibaly, 2018).** Le vermi composte un

matériau stable, issu de l'ingestion et de la digestion des déchets organiques par les vers de terres détritivores, qui améliore les propriétés physico, chimiques de sol **(Suthan, 2007)**

Vermi compost ou lombri compost il s'agit du processus par lequel les vers de terre transforment les déchets organique en matériau stable et constitue un complément nutritionnel capable de régénérer de sol, consistance d'un terreau, le structure en turriculés permet facilement dégradable par microorganismes de sol.

Vermi compostage permet d'obtenir le compost organique sont meilleure qualité et plus rapidement, les quatre facteurs sont nécessaires pour mener le processus de vermi compost :

- bonne vers de terre ;
- matières première c'est bonne ;
- conditions environnements pertinence ;
- bonne système de compostage ; **(Sierra ; 2011)**



Figure2 *:* vermicompost **(Alfred.G,2020).**

III-2-compost de gazon

Le gazon est une bonne matière organique végétale qui utilisé dans le processus de compostage.**(Halliche .S, Selmane .S, 2019-2020).**

Il y a plusieurs de types de gazon vue que son rôle dans le sol et l'environnement, qui est y a un impact écologique positif sur l'environnement. D'abord, un gazon humidifier et dépoussière de l'air et calmer les bruits aussi. Dans le sol d'une pelouse la plupart des contaminants de l'environnement se décomposer naturellement en produits et matériaux pures. En plus, il capte autant de CO2 qu'une forêt de même surface et libère O2.

Le gazon représente également une importante consommation en eau pour l'arrosage ….Cependant il subir des certains ennemies comme les parasites ... **(MM .Deschodt et Desguée ,2014)**



Figure 03 : le gazon. (Original).

Il consiste en un rapport important d'azote .mais la grande quantité de gazon rendre et reste la surface de la plateforme du compost imperméable et capable de se passe une fermentation facilement et alors le compost va s'étouffer puis le développement des bactéries aérobies va être ralenti**. (Hallich. S, Selmane. S ,2019-2020).**

III.3. Compost de Lapin

Le fumier de lapin est utilisé pour faire du compost et fertiliser la terre qui riche en azote, en potasse et en phosphore et bien d'autres matières, les crottes de lapins est ont l'avantage d'activer et de chauffer le compost alors qui permet de nourrir toutes les plantes et de conférer le jardin.

Les crottes de lapin sont les plus précieuses de tous les types de fumier à partir d'animaux en raison de sa composition qui plusieurs fois supérieure à la quantité de nutriments obtenus par d'autre fumier (fumier de mouton, fumier de cheval, fumier d'oiseau ou de vache).

De plus, les lapins nourrissent par des aliments riches en végétaux, herbes et légumes. Par conséquent, le fumier est également riche en humus, excellent pour la terre.

Il constitué d'azote, de potassium, de magnésium, de phosphore et de calicium.Il contient également 60% de matière organique et d'autres éléments comme le fer, le sodium, le manganèse, le zinc.

Leur nombre correspond de la région où les lapins sont élevés et du régime alimentaires**. (Bensallem .N ,2022).**



Figure 4 : Le lapin **(ALNoubi.A,2019).**

III.3.1. Les avantages d'utilisation du fumier de lapin

Le fumier de lapin possède propriétés qualitatives :

- Il a une faible humidité (l'eau ne dépasse pas 56%) ;
- Il ne présente pas d'odeur forte, ni d'œufs de vers ;
- Il est facile à collecter et à stocker car il a une consistance est dense et la substance est sèche ;
- Il capable de mélanger avec d'autres types de fumiers ;
- Il allège parfaitement le sol, même les sols argileux lourds .De plus, il n'y a aucun risque d'introduire des graines de mauvaises herbes dans le sol .En cours de digestion, elles sont complètement transformées ;
- Il peut être utilisé pour :

- cultiver divers types de champignons ;
- nourrir toutes les plantes (arbres fruitiers, plates-bandes …) ;
- nourrir le potager : tomates, citrouilles, pommes de terre, courgettes… ;
- Fertiliser les baies.

Il réside dans le fait qu'il toxique, son seul inconvénient .Si la substance est appliquée sous sa forme pure, les plantes seront brulées .Le sol sera sursaturé en azote, du méthane sera libéré**. (Bensallem .N ,2022).**



Figure 05 : compost de lapin **(Benhassem.N,2022).**

IV -Microorganismes

Les principaux micro-organismes qui interviennent dans la décomposition de la matière organique sont les bactéries, les champignons et les actinomycètes.

IV.1. Les bactéries

Elles sont très abondantes dans la matière organique en décomposition. D'ailleurs, d'après Mustin (1987) les bactéries seraient responsables de 80 à 90% de l'activité microbienne lors du compostage actif puisque les bactéries ont absolument besoin d'azote et de carbone qu'elles trouvent abondamment dans la matière organique. **(Michaud, 2007).**

IV.1.1.*Pseudomonas oryzihabitant*

Pseudomonas oryzihabitants ou *flavimonas oryzihabitants* .Le genre *Pseudomonas,* décrit en 1894 par Migula, comprend une grande variété d'espèces classés aux moyennes des techniques traditionnelles d'identification biochimique.

Actuellement, il s'agit d'un genre qui dynamique dans le nombre d'espèces .*Pseudomonas oryzihabitants,* qui était initialement nommé *chromobactérium typhiflavum,* a été classé par le Center for Disesase Control (CDC) comme *flavimonas* car il est oxydase négatif (une caractéristique biochimique qui le différencie des espèces de *pseudomonas*.Le

nom du genre est donné par son étymologie, qui correspond à Flavus : jaune et monas : unité .L'espèce est dérivée d'Oryza, qui signifie qu'ils habitent, coïncidant avec les nombreux microorganismes provenant de cultures de riz**. (Gutiérrrez Bustos .D et al, 2009).**

Pseudomonas oryzihabitants est une bactérie Gram négative, aérobie strict, mobile, en forme de bâtonnet .Il produit généralement des colonies colorées en jaune sur gélose au sang**.** L'identification, basée sur les caractères biochimiques. **(David .C et al, 1994.Se** cultiver bien en milieu macconkey en agar et en cétrimide agar **(Gutiérrrez Bustos .D et al, 2009) .**On la trouve dans un environnement humide tel que le sol**.**

Ainsi que cette bactérie n'est qu'une cause rare d'infection humaine .il a été rapportée qu'il une bactériémie chez les patients gravement malades ou immunodéprimés …**. (David .C et al ,1994).**

IV.1.2. Staphylocoques aureus

Staphylocoques aureus reste l'une des bactéries les plus importantes sur le plan clinique. **(S.Hewagama et al .2016).** Elle est principalement présent au niveau de la flore résidente de la peau de l'homme et des animaux .L'habitat préférentiel de *S.aureus* chez l'homme est la muqueuse nasale et peuvent être colonisés dans d'autres sites : muqueuse digestive, périnée, vagin … **(Clave D.2013).**Le genre *staphylococcus* appartenait à la famille des *Micrococaceae* qui contenait trois autres genres *: Microcoques, Planococcus et Stromatococcus.* **(Federighi ,2005)**.

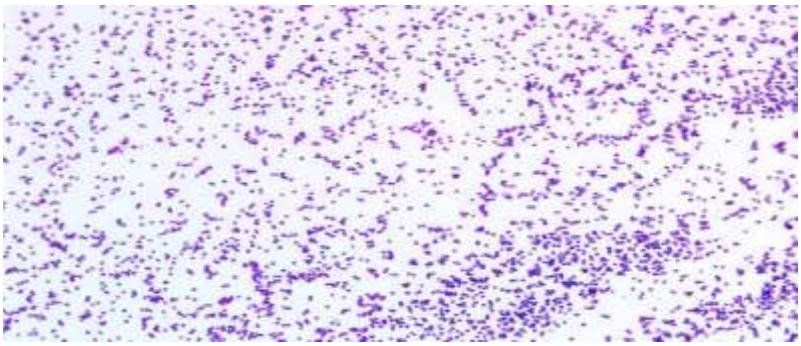


Figure 6: coloration de Gram de staphylocoque. (Original)

*S. **aureus*** est l'un des principaux microorganismes responsables d'infections nosocomiales. La contamination essentiellement d'origine humaine et les voies de

transmissions identifiées sont liées au contact entre les individus, avec les surfaces contaminées. (**FARRINGTON et al ,1992).**

IV1.3.Les entérobactéries

IV.1.3.1. Définition

Les espèces d'entérobactéries sont des bâtonnets anaérobies facultatifs appartenant à la famille des *Entrobacteriaceae.* **(Quraishi. M et al ,2019).**Ce sont des bacilles à Gram négatif qui présent au niveau de la flore gastro-intestinale normale de tout être humain. Les entérobactéries sont aussi les plus fréquemment isolées dans les spécimens cliniques. Elles peuvent causer beaucoup des infections, des infections urinaires, des bactériémies, des pneumonies et des infections intra-abdominales. (**Boivin .S et al .2016).**Le potentiel de transmission des entérobactéries est élevé et soutenu, connaissant une diffusion accélérées à travers le monde. **(Québec.2016).**



Figure 7*:Entérobactérie* **(Ray .M .2021).**

IV.1.3.2. Habitat des entérobactéries

Les entérobactéries sont des hôtes normaux du tube digestif de l'homme et de tous les animaux à sang chaud**.). (Chekroud. R, Fathi .R ,2017).** ce sont des microorganismes ubiquitaires ,ils ont un habitat très large et divers écosystèmes telluriques et aquatiques, on les rencontre à grande l'échelle dans l'environnement et les milieux humides comme :l'eau (l'eau de mer ,l'eau d'égouts et l'eau douce), le sol en raison de leurs caractéristiques biochimiques et métaboliques ,certains souches fonctionnent avec le cycle de dégradation de la matière organique chez les végétaux où par l'augmentation de la fixation et l'accumulation de l'azote atmosphérique ,ils dégradent la matière organique et favorisent la

croissance des plantes .(c'est-à-dire des bactéries saprophytes). **(Berrihil .H ,Bouzeraa .A 2018).**

Klebsiella pneumoniae est une bactérie saprophyte et très répandue dans la nature, mais elle peut se trouver dans le tube digestif et les cavités naturelles surtout les voies respiratoires de l'homme à l'état commensal.

Entérobacter cloacae est isolé de fèces, chez l'homme, et on le rencontre dans la nature, dans les eaux usées, le sol, les aliments et l'environnement hospitalier. **(Chekroud .R, Fethi .R.2017).**

IV.1.3. Les Bacillus

Les bactéries du genre *Bacillus* sont des bacilles à Gram positif, aéro-anaérobies facultatives, sporogènes. Ce genre est hétérogène. Elle est constituée des bactéries ubiquitaires, telluriques et sporulées rencontrées dans l'eau, le sol, les matières fécales de l'homme et des animaux, les plantes et les poussières.la majorité de ces bactéries sont peu pathogène pour l'homme sauf deux espèces *: B.anthracis,* qui est responsable de charbon, et *B.cereus* est responsable des toxi-infections alimentaires et des infections opportunistes, locales ou telluriques ,et elle l'espèce la plus souvent isolée de produits pathologiques **.(Teyssou .R et al ,1998).**

IV.1.4.*Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa a été isolée en 1882 par Gessard pour la première fois. C'est une bactérie de la famille des *pseudomonadaceae.*Cette famille se compose de dix genres .le genre *pseudomonas*regroupe 7 espèces **(Chaker. H, 2012**). Elle est présente dans l'environnement, on la trouve dans de nombreux milieux : végétaux, poussières, aliments crus (comme les légumes : tomates, carottes…) et même quelque fois commensal du tube digestif de l'homme **(Lecler. H, 2002).**C'est une bactérie saprophyte d'eau, ubiquitaire de l'environnement Humide. Son réservoir naturel est le sol, les lacs, les rivières, l'eau polluée, les Piscines. **(Floret ,2009).** Il s'agit d'un bacille sous forme de bâtonnet de (1 à 5)µm de longueur et (0,5 à 1µm) de largeur. **(Chaker H, 2012)**, de Gram négatif strictement aérobie, non sporulée, généralement non capsulée mais parfois entourée d'une pseudo- capsule, elle très mobile à cause de la présence de plusieurs flagelles Polaires (**Claved ,2011).**

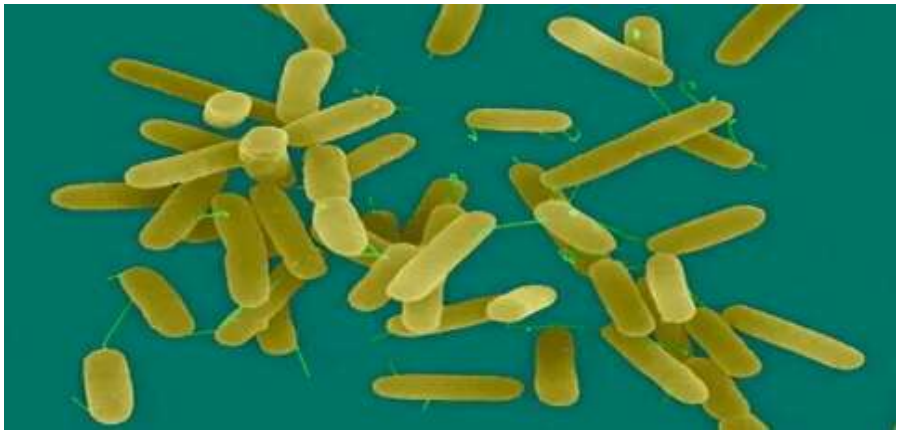


Figure 8: *Pseudomonas aeruginosa* (www.pseudomonas.com)

IV.2. Les actinomycètes

Les actinomycètes arrivent en deuxième position après les bactéries dans le compost ; ne sont pas confortables dans des conditions d'humidité et d'acidité (pH moins de 5) importantes. En s'attaquant principalement aux matières organiques plus résistantes, telles la cellulose et la lignine. Les genres Streptomyces et Nocardia représentent environ 90% de la biomasse des actinomycètes présents dans le compost. Les actinomycètes sont souvent associés aux odeurs aromatiques du sol ou des composts matures (**Mustin, 1987).**

IV.3. Les champignons

Les champignons se trouvent en moins grande quantité que les bactéries et les actinomycètes ils représentent une masse plus importante dans le compost.

Ils n'apprécient pas les températures extrêmes, ce qui explique leur présence en périphérie du compost. Contrairement aux bactéries. Les champignons ont la capacité de se développer lorsque les conditions d'humidité sont minimales. Ils sont, parmi les microorganismes, les plus adaptés aux conditions d'acidité.

La majorité des champignons sont mésophiles et se développent entre 5°C et 37°C. Même si certains champignons (Geotrichium candidum, AspergiIIus fumigatus, thermoascus aurantiacus, Torula thermophila) peuvent croitre a des températures au-dessus de 50°C **(Finstein et Morris, 1975).**

IV.3.1. Le genre *Fusarium*

Les *Fusarium* sont des champignons filamenteux dont le genre « Deutéromycète » a été décrit pour la première fois en 1809 par Link, directeur du Jardin Botanique de Berlin, sous le nom de *Fusisporium*. Ce genre regroupe de nombreuses espèces**. (Heit .S, 2015).**

Les espèces de *fusarium* sont des moisissures, on la trouve dans l'environnement, ainsi que l'eau et le sol, et sont d'importants agents pathogènes des plantes.

Le genre *fusarium* est divisé en complexes d'espèces .Les espèces les plus fréquemment impliquées dans les infections humaines sont le complexe d'espèces *fusarium oxysporum FOSC,* le complexe d'espèces *fusarium solani FSSC* …Ces différents complexes ont des traits de culture macroscopiques et microscopiques assez similaires , ce qui rend difficile l'identification de complexes d'espèces avec des méthodes phénotypiques. En conséquence, il est nécessaire d'utiliser des méthodes de biologie moléculaire pour l'identification des complexes espèces. **(Dr Debourgogne. A, 2019)**

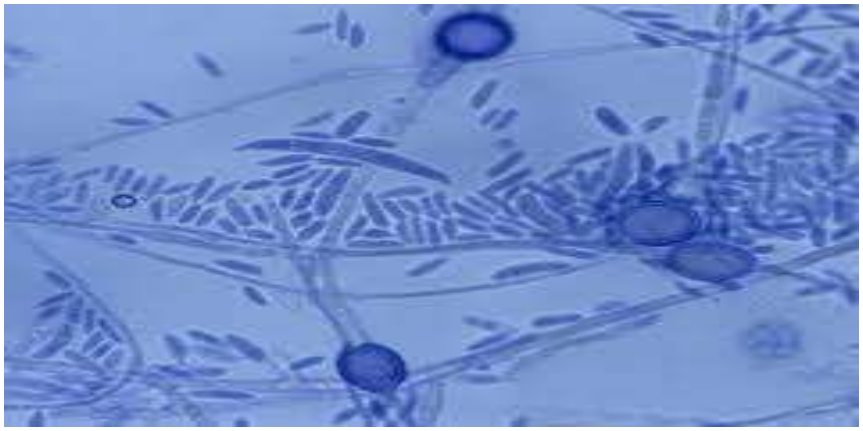


Figure09*:* Aspect microscopique de *fusarium sp*.(**Blancard .D ,2015*).***

Les moisissures de ce genre sont très répandues et elles peuvent être observées sur presque l'ensemble de la surface du globe. Chaque espèce nécessite des conditions environnementales optimales pour sa croissance et sa reproduction**.**

Les *Fusarium* touchent aussi bien le règne végétal que le règne animal. Les effets sont divers selon l'espèce affectée et peuvent être directs ou indirects.**. (Heit .S, 2015).**

IV.3.2. Le genre *penicillium*

Les espèces de *penicillium* font partie des principaux agents responsables de la détérioration des aliments, entrainant des pertes économiques importants et un risque potentiel pour la santé des consommateurs .Ces champignons ont été isolées de diverses matrices alimentaires.

L'espèce le plus connus à ce jour est le penicillium spp qui l'un des champignons filamenteux microscopiques les plus courants dans l'industrie agroalimentaire .ces espèces poussent mieux à des températures comprises entre 5°C et 37°C, un pH de 3 à 4.5 et une activité de l'eau de 0.78 à 0.88.

Ils se produisent dans le sol , sur la végétation en décomposition et le compost , sur les épices , les céréales , les aliments séchés , dans les légumes et les fruits ,ainsi que dans la poussière et l'air ,il y a des espèces fongiques comme le *penicillium (p) ,crustosum et p. verrucosum* , ont déjà été identifiées parmi les fromages contaminant la mycoflore avec des températures de croissance optimales entre 15 °C-25 °C **.(Demajanova .S ,2021).**

IV.3.3. Le genre *Aspergillus*

C'est genre appartenant à la classe des asccomycètes**. (Labiod .F, Chaibras .S ,2015)**, les aspergillus sont des moisisssres, près de 300 espèces composent ce genre, parmi lesquelles *Aspergillus fumigatus*est l'espèce la plus fréquement en pathologie humaine dans des régions chaud. **(ANOFEL ,2014**).ils se développent sur la matière organique en décomposition dans le sol, les céréales, le compost et les denrées alimentaires .on la trouve plusieurs espèces d'Aspergillus dans l'entourage humaine en particullier dans l'air et la poussière ainsi que quelques espèces peuvent être pathogènes pour l'homme et les animaux et capable d'envahir les tissus vivants et causer des aspergilloses**. (Labiod .F, Chaibras .S ,2015).**

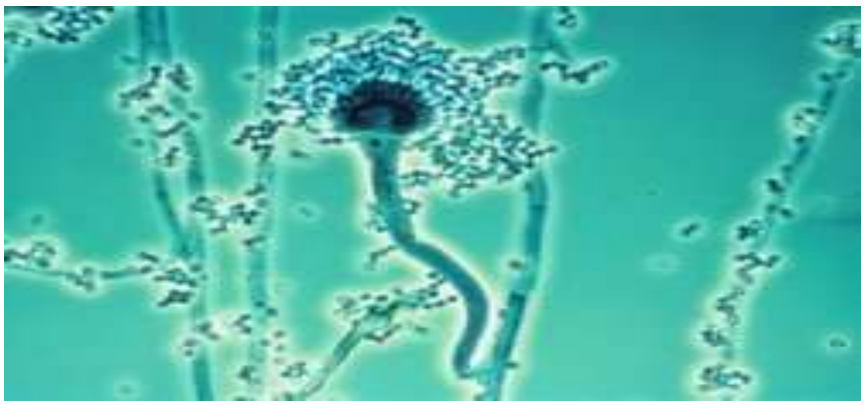


Figure 10 : *Aspergillus Fumigatus.(***Dominique .H ,2010) .**

V .La lutte biologique

V.1. Définition

Est toute forme d'utilisation d'organismes vivants ayant pour le but de limiter la propagation et/ou la nuisibilité des ravageurs des cultures, rongeurs, insectes, et acariens, nématodes, agents des maladies des plantes et mauvais herbes .L'organisme vivant utilisé comme un agent de lutte est un "auxiliaire" de l'homme**. (Jourdheuil, P.crison et A. fraval.1991).** Dans la N.I.M.P. (Norme international pour les mesures phytosanitaires) de2005, la lutte biologique est « une stratégie de lutte contre les organismes nuisibles qui fait appel aux auxiliaires (les arthropodes, les bactéries …) insectes stériles, compétiteurs, antagonistes … ». **(Thiec .M ,2007).**

La lutte biologique commence depuis plusieurs décennies qui faire pour diminuer la prolongation ou diffusion d'un insecte ou plante exotique, qui venir volontairement ou bien par négligence dans un écosystème différent de son milieu d'origine. **(Thiec.M ,2007).**

V.2. La lutte contre les bactéries, les parasites et les maladies

Un des avantages de compost c'est la lutte contre les bactéries, les parasites et les maladies. Le compost permet de diminuer significativement les nombres des bactéries et parasites. Il peut assurer la santé contre les bactéries de types salmonelle, qui éventuellement observés dans les débris avicoles, par le compostage de 6 semaines à 2 mois , avec retournements à 7 jours d'intervalle dans bonnes conditions météorologiques, c'est ce que certains études ont observé ,cependant ,le compostage ne garantit

l'hygénisation d'un produit d'origine de certains parasites que s'il est réalisé dans des bonnes conditions, c'est fondamentalement la température fonctionner comme un indicateur .En plus , le compost peuvent de répression des certains maladies des plantes qui causées par des champignons ou par les nématodes.**(Aya ,2016)**.

V.3. Modes actions

V.3.1. Les Bactéries

V.3.1.1. L'Antagonisme microbienne

L'antagonisme microbien impose une relation directe entre l'agent pathogène et la bactérie.

- **La compétition**

La compétition est caractérisé par un mode action qui nécessite la présence simultanée des deux compétiteurs dans la même niche écologique, il n'y a pas d'action à distance. Il y a des phénomènes compétitifs en particulier pour les éléments nutritifs, par exemple : la compétition pour le fer entre Pseudomonas producteurs de sidérophores et bactérie et champignons pathogènes, la compétition pour le Carbonne entre les souches pathogènes et non pathogènes de *fusarium oxysporum*(espèce de champignons ascomycètes.

- **L'antibiose**

L'antibiose étant de la production par l'agent de la lutte biologique de métabolites toxiques pour l'agent pathogène .on peut concevoir que ce mode d'action ne nécessite pas un contact étroit entre les deux protagonistes.

Il y a nombreux des microorganismes produisant des substances toxiques parmi eux : *pseudomonas, bacillus* …

Les substances secrétées responsables de l'activité antagoniste sont de nature chimique très variée.

V.3.1.2. L'induction de résistance

- Les mécanismes de l'induction de résistance sont :
  - Epaississement de la paroi végétale.

- Productions de molécules de défense (phytoalexines, protéines PR).

- Les conséquences pour l'agent pathogène sont :
  - Un arrêt de son développement, n'entrainant pas nécessairement sa mort, ni même
  - diminution de densité.
  - Une inhibition de son activité infectieuse.
  - Sa mort.

La fongistase correspond à une inhibition de la germination des spores fongiques dans le sol. Elle due essentiellement à l'action des agents de lutte biologique agissant par compétition trophique ou par antibiose. La fongistase continuée peut entrainer la mort.

Les différents modes d'action ne sont pas incompatibles, et peuvent même être complémentaires .une même espèce ou une même souche peut avoir plusieurs modes d'action.

Les bactéries ont montré un potentiel pour la lutte contre les maladies des plantes incluant de plusieurs genres.

Les travaux de **Thiec** , *Pseudomonas* est un compétiteur pour l'absorption du fer, et peut aussi produire des antibiotiques ou induire une résistance chez la plante.*Pseudomonas* a été inoculé chez de jeunes plantes de vigne, entrainant alors une résistance au *Bortytis cinerea*. **(Thiec .2007).**

Pour l'instant la lutte biologique a eu de meilleurs résultats contre les maladies souterraines que contre celles concernant les parties aériennes.

Les dégâts causés par les pathogènes du sol ont considérablement augmenté ces dernières années, ce qui entraîne des pertes de rendement.

Il n'y a pas de méthodes satisfaisantes de lutte et peu de variétés résistantes aux pathogènes du sol sont mises sur le marché. Il y a là un marché potentiel pour l'avenir.

Les bactéries du genre *Pseudomonas* bénéficient d'une attention particulière car quelques grammes ou milligrammes/hectare suffisent pour l'amélioration du rendement.

Leurs effets utiles sont souvent décrits mais leurs mécanismes d'action sont peu documentés.

Ces mécanismes sont pourtant essentiels pour la maîtrise de lâchers fiables à plus grande échelle.

Les résultats obtenus en laboratoire ou sous serres expérimentales sont variables et ne donnent pas de résultats positifs sous serres commerciales ou en plein champ.

Les Pseudomonas sont instables pendant leur conservation, et au cours de leur production à grande échelle, et sont sensibles aux facteurs environnementaux, ce qui pourraient expliquer cette variabilité entre les résultats**. (Thiec .2007).**

V.3.2. Les champignons

La lutte biologique utilisant les champignons que les micromycètes**. (Thiec .2007).**

- **Les champignons phytopathogènes**

Ce mode d'action est similaire à celui des bactéries surtout les modes antagonistes comme la compétition pour les substrats et les sites d'action et aussi l'antibiose, certains souches produisent des antibiotiques et autre métabolites secondaires comme *les streptomyces, penicillium, Trichoderma …*

- **Les champignons entomopathogènes**

Les champignons entomopathogènes représentent plus de 700 espèces de microorganismes **(Stames et al ,1993).**

Elles importantes dans la régulation naturelle des populations d'insectes.

On les retrouve dans les *Ascomycètes, Deutéromycètes, Mastigomycètes* et les *Zygomycètes.*

Metarhizium anisopliae utilisé pour contrôler les populations de charançons des cultures de betterave, aujourd'hui, *M.anisopaliae* et *mycocaricides* sur le marché mondiale : à eux deux, ils représentent plus de la moitie de produits commercialisés. (**Win Chin .J, 2021).**

Selon les travaux de **Hamoudi** sur *Verticillium lecanii* représenter que utilisé pour la lutte biologique contre les processus sur chrysanthèmes de serre, il active sur *Puccinia horiana* aussi **.(Hamoudi .Z ,2021) .**

La spécificité de l'hôte et aussi la pathogénicité des métabolites secrétés sont des facteurs importants dans le choix de l'isolat fongique.

Les seuls points limitant pour la culture en champ sont les facteurs abiotiques qui peuvent limiter leur développement, diminuant leur efficacité**. (Thiec ,2007).**

Chapitre II

Matériel et méthodes

I. Matériels :

I. 1Réactifs et solutions :

-Eau distillée

-disques d'oxydase.

-Eau physiologique

-Eau oxygénée

-Huile de vaseline

-Huile à immersion

-Alcool

-Ethanol

-Fuchsine

-Violet de gentiane

-Solution de lugol

II. Méthode

II.1. Objectif

Les objectifs du présent travail sont :

- Isolement et caractérisation phénotypique et identification des souches à partir de composte organique (gazon, lapin, vermi compostes)
- Evaluation de l'effet antagoniste de souche préalablement isolée

II.2. Lieu de travail :

Ce travail a été réalisé au laboratoire microbiologie de la faculté des sciences de la nature et de vie de l'université Yahia farés de Médéa et I.N.P.V (institut nationale de protection des végétaux)

II.3. Échantillonnage

Trois types de composte organique été utilisés dans cette étude : lapin et gazon et vermi composte, que nous avons ramené de C.T .V .A de MEDEA.



Figure 11 : les photos des échantillons prélevés (original)

II.4. Préparation de dilutions :

II.4.1. Objectif :

Diminuer la concentration d'une solution en y ajoutant du solvant sans changer la quantité de soluté.

II.4.2. Méthode :

A l'aide d'une micropipette de 1000µl, une série de dilution (10^{-1} a 10^{-5}) a été préparée pour les trois échantillons (gazon , vermi composte et composte de lapin), en prélevant 10g du composte et en le plaçant dans un flacon stérile contenant 90ml d'eau physiologique (solution mère) , pour obtenir la première dilutions de(10^{-1}) prélevé par micropipette,1ml de solution de mère dans une tube stérile contenant 9ml d'eau physiologiques chaque dilution la même opération est répété jusqu' à obtention de la dilution(10^{-5}) (**Daur et *al*.,2018)**

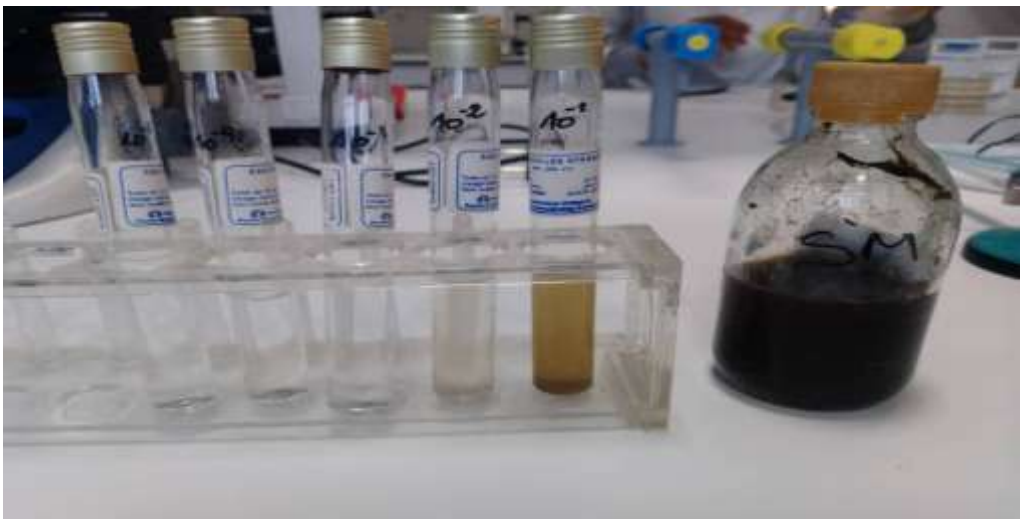


Figure12 *:* Gamme de dilution de trois composte (original)

II.5. Isolement et incubation :

Les boites de pétri portante les indications nécessaire (date, type de milieu culture, nombre dilution,..).100µl de solution mère ,10^{-2}et 10^{-5} de dilutions sont prélevés et étalées sur plusieurs milieu de culture sélectif et non sélectif, ont été incubées à (30 jusqu'37) c° pendant (24-72) heures pour les bactéries et(20-25)c° pendant (5à7)jours pour les champignon et moisissures **(abdesselam et latache,2017).**

II.5.1. Les milieux de culture utilisés :

Le milieu de culture est un mélange de substances, sous forme solide, liquide, semi-solide permettant la conservation, croissance et identifications des micro-organismes. **(hibaterahmane, 2019)**

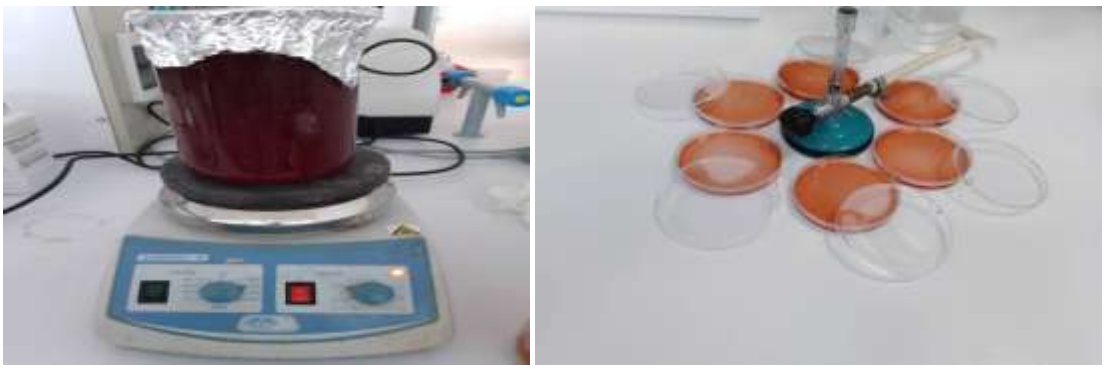


Figure13 : Préparation des milieux de cultures (original)

Tableau 2 : Milieux de cultures

	Classification	Utilisation	L'incubation	Référence
Mac conkey	Sélectif	Isolement et la croissance des bacilles Gram négatif tels que la famille des *entérobactéries* et les NE comme les *pseudomonas* .	(30-37) c° Pendant 24à72h	**(Graffar,1948)**
BHIB	Non Sélectif	Croissance de microorganismes exigeant et non exigeant	(30 -37) c° Pendant 24à72h	
Héktoen	Sélectif	Identification *d'entérobactéries* Pathogènes	(30-37) c° Pendant 24à72h	**(Djennane et al, 2009)**
VRBG	Sélectif	Dénombrements des *entérobactéries*	(30-37) c° Pendant 24à72h	

Columbia au sang	Sélectif	Isolement de bactéries non exigeantes comme *streptococcus*	(30-37) c° pendant 24à72h	
Chapman	Sélectif	Permettant la croissance de germes halophiles comme *staphylococcus*	(30-37) c° Pendant 24à72h	**(Lanotte et al , 2011)**
Muller hinton	Non Sélectif	Pour ce fait l'effet antagonisme.	(30-37) c° pendant 24 à72h	
SS Agar	Sélectif	Isolements *salmonella* et *schegella*	(30-37) c° Pendant 24à72h	
PDA	Non Sélectif	Isolement des champignons	(20-25) c° Pendant 7 jours	**(btissam,amina et allal.,2012)**
Sabouraud	Classique (non sélectif)	Isolements et identification moisissures et levures	(20-25) c° Pendant 7jours	**(Bianchi et al,2003)**
Binette	Sélectif	Pour isolement *d'actinomycète.*	28C° Pendant 5 jours	

II.5.2. Ensemencement des souches :

- **Bactéries**

Après l'étalement sur surface d'un milieu culture .Par d'une anse de platine flambé sur le bec bunsen, on prélevé une colonie sur milieu culture (milieu sélectif). L'ensemencement est réalisé selon la technique des quatre cadrans **(Vincent ,1977).** Trois Répétitions pour chaque échantillon et incubées à (30 à 37) c° pendants 24 à 72 heurs.

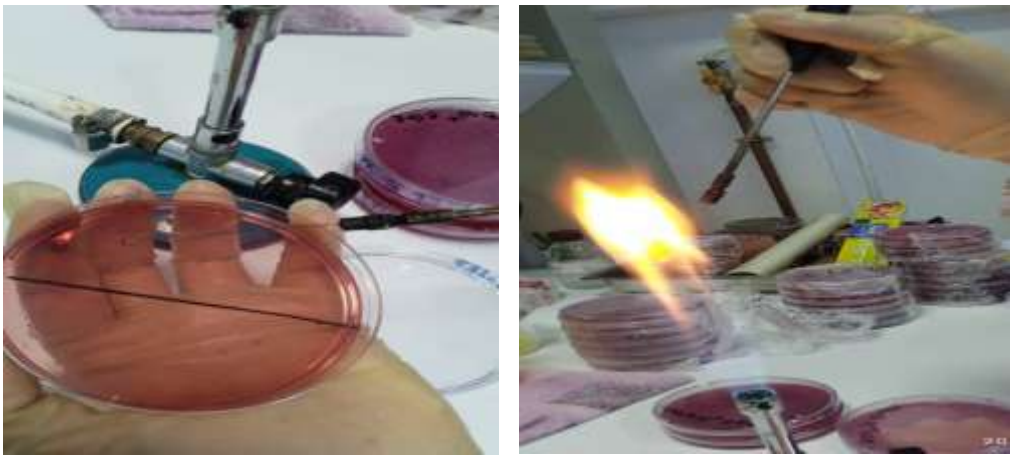


Figure14: Technique d'ensemencement (original)

- **Champignons :**

Après un bon développement des souches, on effectue des repiquages de chaque souche pour purifier les champignons et minimiser les risques de contamination ,se fait par prélèvement d'un fragment de souches à l'aide d'une pipette pasteur stérilisés, ce fragment est déposé d'une nouvelle boite pétries et trois Répétitions pour chaque échantillon (trois) et incubées à 28 c° pendants 7 jours.**(Guiraud,1998)**

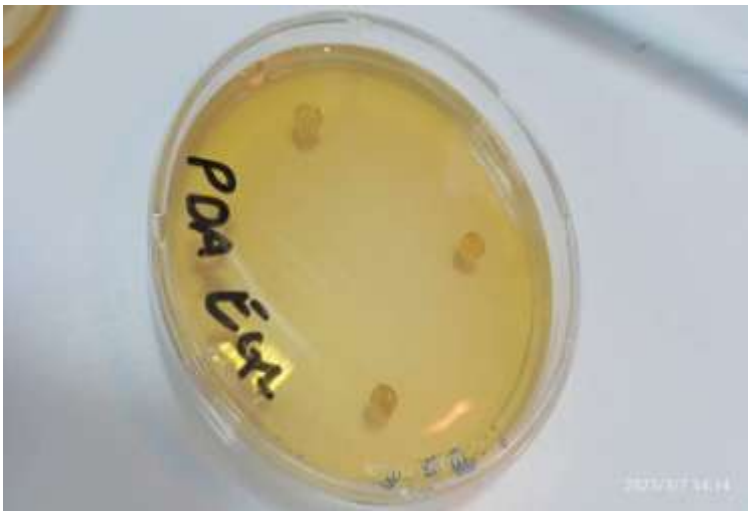


Figure15 : Repiquage des souches (original)

II.5.3. Dénombrements des souches

Par le loi de kass après la première incubation , en multipliant le nombre des colonies compotées (x) par le facture de dilution (1\d) et par l'inverse du volume

ensemencé (v), le nombre totale des souche (N) dans échantillon de départ est exprimé par UfC $ml^{-1.}$ **(Aicha, 2019)**

II.5.4.La première purification des souches :

Après l'incubation des boites pétri on précédent dans différents milieux de culture utilisés, on obtenir plusieurs pigments différents (couleur, taille, forme…..).Chaque colonie obtenu est différente, qui ensemencés dans milieu sélectif et incuber (30 c° jusqu'37c°) pendant (24-72) heures pour les bactéries .d'autre part, par couteau de prélèvement stérile on coupe de pièces de souche champignon et mettre dans zones dans la boite pétri qui contenant un milieu culture après incuber (20-25) c° pendant (5 à7) jours.

II.5.5. La deuxième purification :

Après ensemencement dans les milieux de cultures sélectif, on obtenir des souches pures pour l'identification des souches.

II.5.6. Conservation des souches :

- **Bactéries**

Nous assistons de gélose inclinées et ensemencements des souches pures obtenues à incubation (30à37) c° pendant 24h pour la souche bactériennes, le tube nous le mettons à frigidaire +4c°



Figure 16: Conservation des souches bactériennes dans gélose inclinées (original)

- **Champignon :**

Prélèvement deux disques contenant les champignons pur, dépôt les disques sur gélose PDA et Sabouraud incliné à incubation 28 c° pendant (5à7) jours, les tubes inclinés sont placés à frigidaire +4 c°



Figure17: conservation de la souche champignon (original)

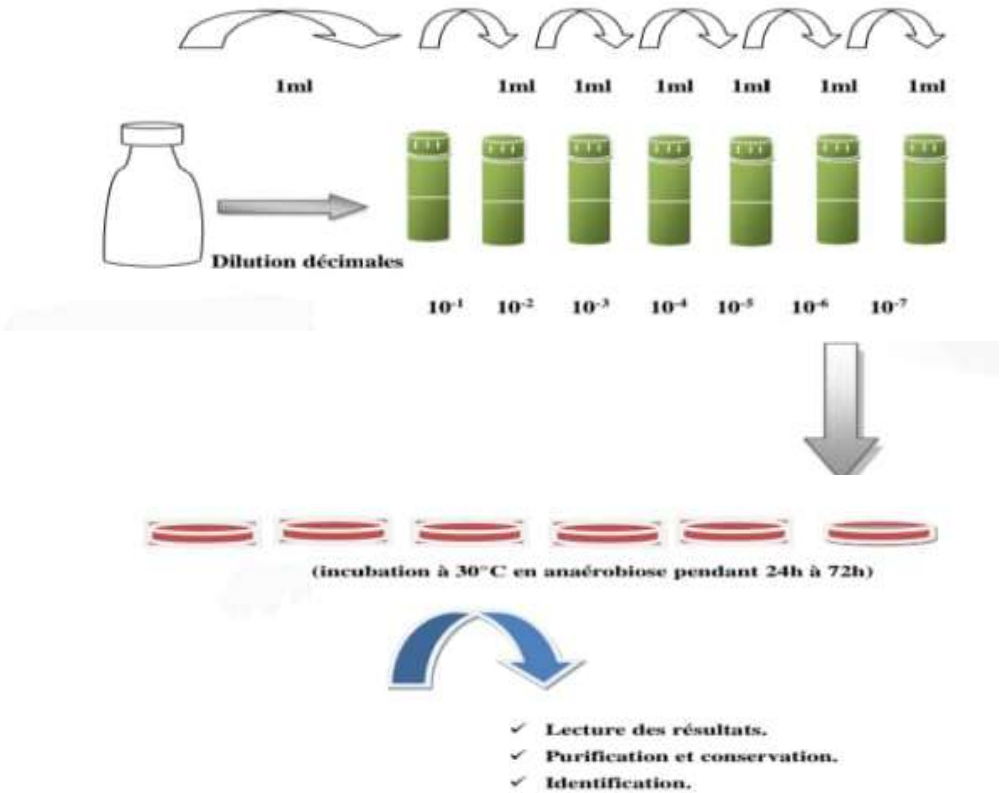


Figure18 *:* Schéma présentant le protocole d'isolement des souches. (**Najjari et *al* ,2007).**

II.6. Identification des souches :

La détermination de l'identification des souches bactériennes été réalisé à l'aide d'un ensemble des tests : coloration de gram, morphologie de la colonie, test catalase et teste respiratoire et oxydase….

II.6.1. Identification morphologique :

II.6.1.1. Examen macroscopique :

L'identification macroscopiques des bactéries se fait après leur croissance (incubation) sur milieu culture solide (sélectif et non sélectif), elle permet de détermination l'aspect macroscopique des colonies (taille, contour, forme, aspect etc.) **(ACEM.K, 2021)**

II.6.1.2. Examen microscopique :

- **Coloration de GRAM :**

La coloration de Gram est une coloration différentielle permettant de classer les bactéries :

Bactéries Gram+ et bactéries Gram- **(Chaima,2019)**

- Les étapes de coloration de Gram :
  - La colonie a été prélevée à partir d'une culture sur boite pétri et étalée sur lame de verre qui contient une goute d'eau distille après agitation.
  - Fixé par la chaleur pendant 1 minute
  - Après la fixation, coloration simple au violet cristallisé pendant 1 minute (60 secondes)
  - Laver la lame d'eau du robinet pendant 2 secondes
  - Ajouter le lugol ou iode et attendez 1 minute
  - Laver la lame d'eau du robinet pendant 2 secondes
  - Ajouter alcool pendant 15 secondes
  - Laver la lame d'eau du robinet pendant 2 secondes
  - Recolorer avec la fushine, laissé agir pendant 30 secondes
  - Laver la lame d'eau du robinet pendant 2 secondes
  - Sécher avec du papier absorbant

Observations de résultats avec une goutte d'huile à immersion objectif 100 : les bactéries gram + sont des coloration violette et les bactéries gram- sont rose **(Makhloufi,2011).**

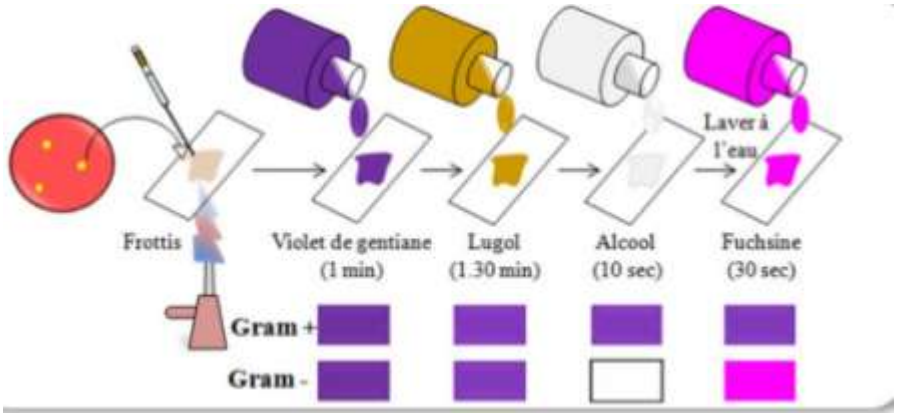


Figure19 : les étapes de coloration de Gram **(Merzoug,2009).**

II.6.2. Identification biochimiques

II.6.2.1. Test catalase :

La catalase est un enzyme de haut poids moléculaire existant chez toutes les bactéries aérobies.la catalase permet la décomposition de l'eau oxygénée selon la réaction :

$$2\ H_2O_2 \ \blacktriangleright\ 2H_2O + O_2$$

- Les étapes de recherche catalase :
  - Dans la lame verre par pipette pasteur ajoute une goutte l'eau oxygénée (H_2O_2)
  - Contact colonies prélevé avec l'eau oxygénée
- La lecture de résultat :
  - Présente bulle : catalase +
  - Absence bulle : catalase – **(hassaine , 2013).**

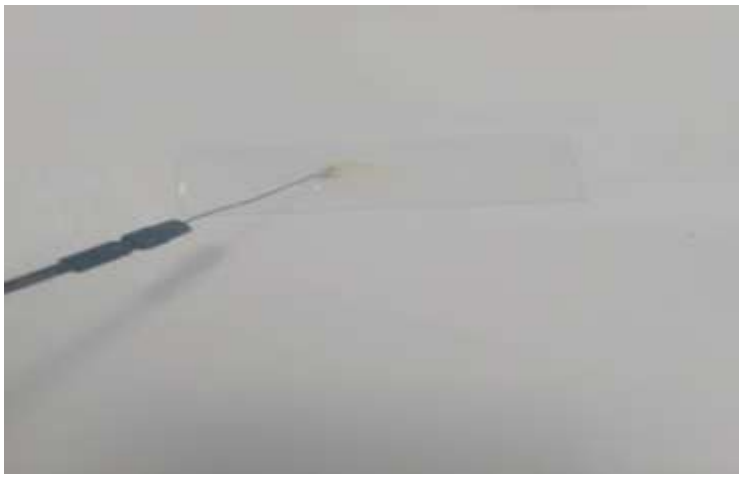


Figure20*:* test catalase (original)

II.6.2.2. Test oxydase:

Technique d'identification et d'orientation des bactéries grams négatifs, recherche du enzyme cytochrome oxydase.

- Les étapes de recherche oxydase :
  - Déposer le disque sur une lame
  - Humidifier avec deux gouttes d'eau distillée stérile et écraser la colonie testée sur le disque
- La lecture de résultat :
  - Présente couleur violette : oxydase +
  - Absence la couleur : oxydase - **(carbonnelle et *al*.,1988)**



Figure 21: test oxydase (original)

II.6.2.3. Test Mannitol mobilités:

Utilise le milieu mannitol –mobilité pour étude la fermentation du mannitol et la mobilité qui est un produit de dégradation du mannose. On ensemence un tube par piqure centrale et incubation 30 c° pendant 24h

- Lecture de résultat :

- Mannitol + : virage de milieu en jaune

- Mannitol - : milieu rouge

- Mobilité + : trouble du milieu, développement et diffusion des bactéries à partir de la piqure d'ensemencement.

- Mobilité - : uniquement la croissance **(Sayad,2008)**



Figure22 *:* Test Mannitol mobilité (original).

II.6.2.4. Test respiratoire :

Utilisé milieu culture viande fois pour étude type respiratoire, On ensemence un tube par piqure centrale et incubation 30 c° pendant 24h.

- Lecture de résultat :
  - Couche se forme sur surface : bactéries aérobie
  - Culture bactérienne le long de la pique centrale : bactéries anaérobie



Figure23 : Examen type respiratoire (original)

II.6.2.5. Test coagulase libre :

La coagulase est une enzyme capable de faire coaguler le plasma sanguin, et aussi est un des critères d'identification de staphylocoques en médecine humaine.

- Techniques :
  - Dans un tube à hémolyse, 0,5 ml de plasma humain
  - Sélectionnez deux ou trois colonies isolées de bactéries à tester
  - Le tube homogénéisé
  - Placer le tube à l'étuve et incuber à 37C° pendant 24 heures
- Lecture :

Coagulase+ : le plasma coagule

Coagulase- : le plasma n'pas coagule **(delarras ,2014).**



Figure 24*:* test coagulase (original)

II.7. Galeries biochimiques Api

Les galeries API Bio Mérieux est un système standardisé pour l'identification rapides de bactéries, elle est composée d'un nombre variable de micro tubes (10 ou 20 le plus souvent), contenant des substrats déshydratés qui permettent de réaliser des tests biochimiques **(lanotte et *al* ,2011).**

II.7.1. Galeries API 20 E :

Système standardisé pour identification des *Enterobactericeae* et autres bacilles à gram négatif non fastidieux et non fermentaires (ex *vibrio* , *pseudomonas* , *acintebacter* etc) .Contenant 20 micro tube sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue le test, les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisant par virages colorés spontané ou révélés par l'addition de réactifs

- ❖ Mode opération

➢ Préparation Inoculum :

- Utilise un tube contenant 5 ml d'eau physiologique stérile ou d'eau distillée, ou bien en utilise une ampoule de suspension médium.
- Prélève une seul colonie bien isolée sur milieu gélose, et on réalise une suspension bactérienne.

- Préparation de galeries :
  - Réunir fond et couvercle d'une boite d'incubation et répartir environ 5 ml d'eau distillée
  - Inscrire la référence de la souche sur languette latérale de la boite
  - Crée une anaérobies dans les tests : ADH, LDC, ODC, URE, H2S et Remplissant leurs cupules avec l'huile de paraffine
  - Sortir la galerie son emballage
  - Placer la galerie dans boite d'incubation **(lanotte et *al* ,2011).**



Figure25 *:* Galerie biochimique (original)

- Lecture :

La lecture de la galerie doit se faire en se référant au tableau de lecture, et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique ou grâce à un logiciel d'identification.

La lecture de quelques tests nécessite l'addition des réactifs :

- Pour le test TDA, l'ajout d'une goutte du réactif TDA.
- Pour le test indole, l'ajout d'une goutte de réactif de Kovacs.
- Pour le test VP, l'ajout d'une goutte des réactifs VP1 et VP2. **(lanotte et *al* ,2011).**

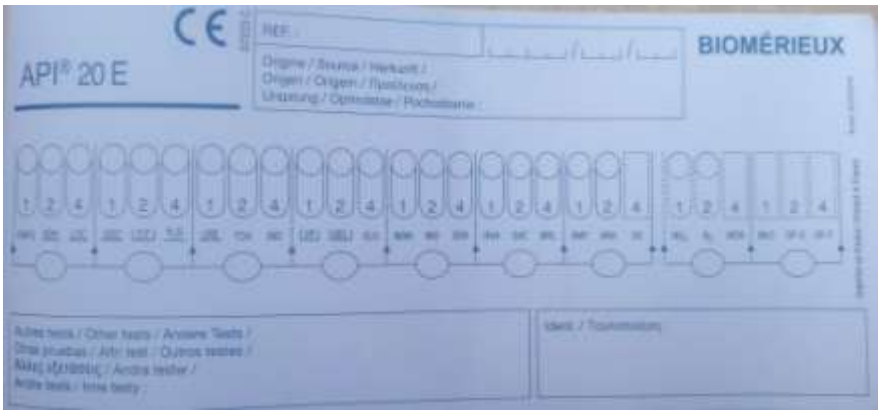


Figure 26: Catalogue analytique (original)

III. Activité antagoniste :

III.1. Isolat Bactéries/Bactéries

- Préparation de suspension bactérienne :

À l'aide d'une anse de platine stérile, prélève colonies bactérienne bien isolée, en utilise un tube contenant 5ml d'eau physiologique stérile, une bonne homogénéisation .Cette suspension à des concentrations de 0,5 CFU/ml.

- Techniques :
  - Sur des boites de pétri contenant le milieu Muller Hinton, à l'aide d'un écouvillon stérile, on ensemence les suspensions bactériennes par des stries serrées sur toute la surface de la boite.
  - Découpe des disques de gélose contenant les colonies, et on les dépose aseptiquement sur gélose déjà ensemencée avec les souches test.
  - L'incubation se fait à 30c° pendant 24 à 48 heures.
- La lecture :

_ Un résultat positif se traduit par une zone d'inhibition autour du disque de gélose. **(mounyr et *al* ,2015) .**

III.2.Isolat Champignons / Bactéries :

- Préparation de suspension bactérienne
- Dans boite pétri 90mm de diamètre contenant 15 ml de Milieu Sabouraud, dans un partie on ensemence la suspension bactérienne, à distance 2,5 cm dépose disque gélosé contenant les champignons *fusarium*

- Dans autre boite pétri la même technique remplacé la suspension bactérienne par l'eau distillés stériles (Témoin)
- Incuber les boite pétri 28c° pendant 10 jours **(Dennis et Webster, 1971; Wong et Baker, 1984; Weller et Cook, 1986; Inam-ulHaq et *al*, 2003).**

Le taux d'inhibition de la croissance est calculé selon la formule suivante :

$$IC\% = (DT-DPA / DT) \times 100$$

DT : Diamètre de la croissance du témoin

DPA : Diamètre de la croissance champignons en présence de l'antagoniste

IC : Taux d'inhibition de la croissance **(Rakotoarimanga et *al*. 2014).**

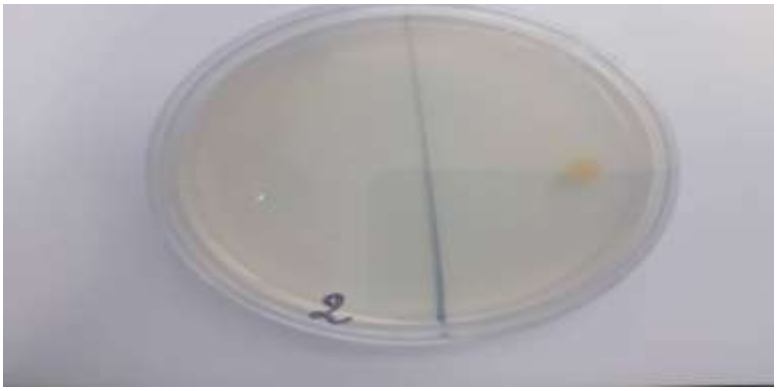


Figure 27*:* Antagonisme isolat champignon *Fusaruim sp* / bactéries (original)

Chapitres III

Résultats et discussion

Le travail présenté dans ce mémoire porte sur isolement et identification des différents isolats bactériens et champignons, dans le premier temps basé sur les caractères phénotypiques des souches .deuxième partie consistent à faire de l'effet antagoniste des souches.

I. Isolement et purification des souches :

Après incubation (30 jusqu'37) c° pendant (24-72) heures pour les bactéries et(20-25)c° pendant (5à7) jours pour les champignon et moisissures, les souches diversité dans les milieu culture (PDA , VRBG , Mac coneky , Chapman ,SS agar, BHIB, Sabouraud , hektoen) ,faire connaitre le nombre de colonies et type de bactéries et champignon .

I.2. Dénombrements des souches :

Tous les milieux de culture présente des souches (après incubation), cette observation on peut compter le nombre de souches isolées dans chaque milieu.

Tableau 3: dénombrements des souches isolées à partir du compost (vermi compost, lapin, gazon).

échantillon	Milieu de culture	Nombres des colonies	Charge bucérienne UFC.ml^{-1}.10^{3}	Nombre d'isolats
Compost Gazon (E G)	Hektoen	150	150	4
	SS Agar	111	111	3
	Chapman	290	290	2
	VRBG	296	296	2
	Mac Conky	283	283	3
	BHIB	61	61	2
Vermi compost (E V)	Hektoen	89	89	4
	SS Agar	196	196	3

	Chapman	61	61	2
	VRBG	60	60	1
	Mac Conkey	286	286	2
	BHIB	51	51	2
Compost Lapin (E L)	Hektoen	145	145	3
	SS Agar	85	85	3
	Chapman	45	45	2
	VRBG	150	150	1
	Mac Coneky	285	285	2
	BHIB	50	50	2

I.3. Purification des souches :

- **Première purification :**

Après l'incubation des boite pétri nous observés plusieurs des colonies déférents, les résultats dans les tableaux suivants.

- **Deuxième purification :**

Après l'isolement et première purification dans tous les milieux culture. De nombreuses colonies différentes apparaissent (forme, taille, couleur, aspect …), nous isolons chaque souche obtenir dans milieu culture sélectif et incuber deuxième fois (30 jusqu'37) c° pendant (24-72) heures pour les bactéries et (20-25) c° pendant (5à7)

jours pour le champignon et moisissures. Après cette incubation, des souches pures apparaissent dans milieu de culture.

A partir de composte gazon, nous avons isolés.25 souches bactériens et 6 souche champignons

A partir de vermi composte, nous avons isolés.23 souches bactériens et 6 souches champignons

A partir de composte lapin, nous avons isolés.20 souches bactériens et 3 souches champignons .Les résultats obtenus sont représentés dans les tableaux.



Figure 28: la deuxième purification (original).

Tableau 4: Résultats de la purification de la souche du compost gazon (1)

Echantillon	Milieu Culture	première purification	deuxième purification	
		souche	Possibilité de nom de genre	Nombre d'isolat purs
Compost Gazon (EG11) (EG1)	Hektoen		*streptocoques* *entérocoques* *staphylocoque*	3
			Entérobacter	
			Salmonella *Schegella*	

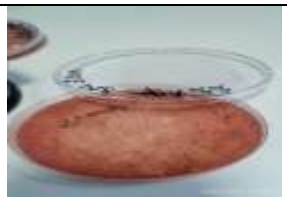
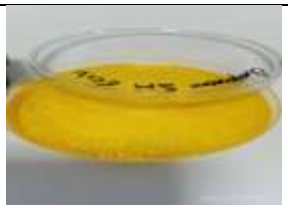
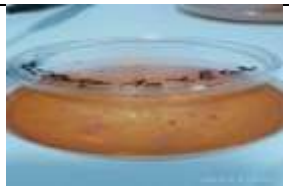
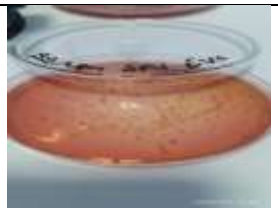
	Chapman		*S.aurieus* *S . non aurieus*	1
	SS Agar		*E.Coi* *Salmonella* *Schegella* *Enterobacter* *Klebsella*	3
	VRBG		*enterocoque* *E .Coli*	2
	Mac conkey		*Enterobacter* *Klebsella*	2
	BHIB		 *Steptococus Lactocoques* *Enterococcus Staphylococu s aureus*	2
	Sabouraud		*Acténoyctes*	1

Tableau5 : Résultats de la purification de la souche du compost gazon (2)

Echantillon	Milieu culture	première purification	deuxième purification	
		Souche	Possibilité de nom de genre	Nombre d'isolat purs
Compost Gazon (EG2)	Héktoen		*E.Coli* *Klebsella* *Yersinia* *Levinea* *Enterobacter* *Salmonella* *Pseudomonas*	3
	Chapman		*S.aurieus* *S . non aurieus*	1
	SS agar		*Salmonella* *Schegella* *Enterobacter*	2
	VRBG		*Enterocoque*	1
	Mac conkey		*Enterobacter* *Klebsella*	2
	BHIB		 *Lactocoques* *Steptococus*	1

	Sabouraud		*Actinomyctes* *fusarium* *Rhizopus* *Penicillium*	4
	PDA		*Penicillium* *Rhizopus* *fusarium*	3

Tableau 6: Résultats de la purification de la souche du vermi compost (1)

Echantillon	Milieu culture	première purification	deuxième purification	
		Souche	Possibilité de nom de genre	Nombre d'isolat purs
Vermi Compost (EV1)	Héktoen		*E.Coli* *Klebsella* *Levinea* *Yersinia* *Pseudomonas*	2
	Chapman		*S.aurieus* *S . non aurieus*	1
	SS Agar		*E.Coli* *Klebsella* *Samonella* *Schegella* *Enterobacter*	3
	VRBG		*Enterocoque*	1

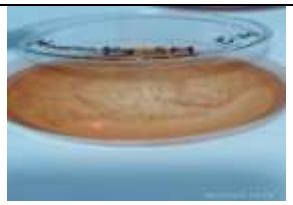
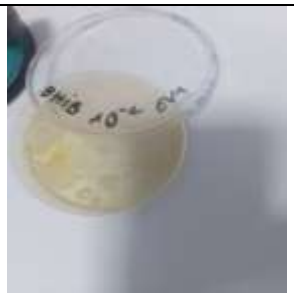
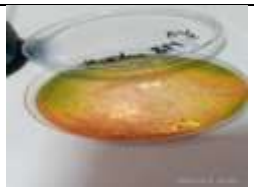
	Mac conkey		*Schegella*	2
			Klebsella	
	BHIB		 *Streptococus* *Enterococus* *Lactocoques*	2
	Sabouraud		*Actinomyctes*	4
			Aspergillus *Penicillium* *fusarium*	

Tableau 7 : Résultats de la purification de la souche du vermi compost (2)

Echantillon	Milieu culture	première purification	deuxième purification	
		Souches	Possibilité de nom de genre	Nombre d'isolat purs
Vermi compost (EV2)	Hektoen		*E.Coli* *Klebsella* *Levinea* *Yersinia*	2
			Enterobacter	
	Chapman		*S.aurieus* *S . non aurieus*	1
	SS Agar		*E.Coli* *Klebsella*	2

			Salmonella	
	VRBG		*Pseudomonas* *Enterocoque*	2
	Mac Conkey		*Klebsella* *Schegella*	2
	BHIB		 *Lactocoques* *Streptocoques*	
	Sabouraud		*Penicillium* *Actinomycte* *Aspergillus* *Absidia*	4

Tableau 8 : Résultats de la purification de la souche du compost lapin (1)

Echantillon	Milieu culture	première purification	deuxième purification	
		Souche	Possibilité de nom de genre	Nombre d'isolat purs
Compost de lapin (EL1)	Hektoen		*Pseudoumonas* *Schegella* *E.Coli* *Klebsella* *Levinea* *Yersinia*	2
	Chapman		*S.aurieus* *S . non aurieus*	2

			S.epidermidis	
	SS Agar		*Salmonella*	1
	VRBG		*E.Coli* *Salmonella*	2
	Mac conkey		*Klebsella*	1
	BHIB		 *Lactocoques* *Steptococus*	1
	Sabouraud		*Actinomycte*	1
	PDA		*Penicillim*	1

Tableau 9: Résultats de la purification de la souche du compost lapin (2)

Echantillon	Milieu Culture	première purification	deuxième purification	
		Souche	Possibilité de nom de genre	Nombre d'isolat purs
Compost de lapin (EL2)	Hektoen		*E.Coli* *Klebsella* *Levinea* *Yersinia*	1
	Chapman		*S.aurieus* *S . non aurieus* *S.epidermidis*	2
	SS Agar		*Salmonella* *E.Coli* *Klebsella*	2
	VRBG		*Enterocoque*	1
	Mac conkey		*Enterobacter* *Klebsella*	2
	BHIB	 	*Lactocoques* *Streptocoques*	1
	Sabouraud		*Actinomyctes* *Fusarium* *Penicillium*	3

II. Identification des souches :

- **A. Bactéries :**

A. II.1. Résultat d'identification morphologique :

A. II.1.1. Examen macroscopique :

différents caractères culturaux (Aspect de la colonies , couleur , taille …) ont été observés après incubation sur les milieu culture , les résultats obtenus sont représentés dans les tableau.

Tableau 10 : Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost gazon (EG1) basée sur les critères morphologiques

Echantillon		Aspect macroscopique	couleur	taille	Forme
Compost Gazon (EG1)	GA1		vert	petite	Ronde
	GA2		Saumon à noir	petite	Ronde
	GA3		Vert centre noir	petite	Ronde
	GA4		jaune	petite	Arrondie
	GA5		rose	Moyenne	Ronde
	GA6		noir	petite	Ronde régulière
	GA7		Rose violet	petite	Ronde
	GA8		Rose	Petite	Ronde Régulière
	GA9		Violet	Grande	Ronde
	GA10		Violet	Petite	Ronde
	GA11		Rose violet	Petite	Ronde irrégulière
	GA12		vert	Moyenne	Irrégulière

	GA13		Bleu vert	Moyenne	Irrégulière

Tableau 11 : Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost gazon (EG2) basée sur les critères morphologiques.

Echantillon		Aspect macroscopique	Couleur	Taille	Forme
Compost Gazon (EG2)	GB1		Saumon	Petite	Ronde
	GB2		Saumon à noir	Petite	Ronde
	GB3		Vert à noir	Petite	Ronde
	GB4		Jaune	Petite	Arrondie
	GB5		Marron à noire	Moyenne	Ronde régulière
	GB6		Rose violet	Petite	Ronde
	GB7		Violet	Grande	Ronde
	GB8		Violet	Petite	Ronde
	GB9		Rose violet	Petite	Ronde irrégulière
	GB10		Vert militaire	Moyenne	Irrégulière
	GB11		Blanc	Grande	Irrégulière

Tableau 12 : Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost vermi compost (EV1) basée sur les critères morphologiques

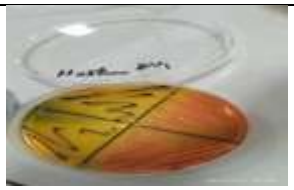
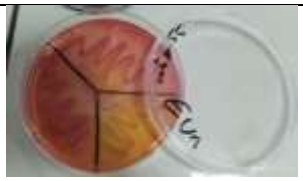
Echantillon		Aspect morphologique	Couleur	taille	Forme
Vermi Compost (EV1)	VA1		Saumon à rouge	Petite	Ronde
	VA2		Marron à noir	Petite	Ronde irrégulière
	VA3		jaune	Petite	Arrondie
	VA4		ros	Moyenne	Ronde
	VA5		orange	Petite	Ronde
	VA6		Rose violet	Petite	Ronde
	VA7		violet	Grande	Ronde
	VA8		Marron	Petite	Ronde
	VA9		Rose violet	Petite	Ronde
	VA10		vert	Moyenne	Irrégulière
	VA11		Vert militaire	Moyenne	Irrégulière
	VA12		Crème	Grand	Irrégulière

Tableau 13 : Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du vermi compost (EV2) basée sur les critères morphologiques

Echantillons		Aspect morphologique	couleur	taille	Forme
Vermi Compost (EV2)	VB1		Rouge à saumon	Petite	Ronde
	VB2		Saumon à noir	Petite	Ronde
	VB3		Jaune	Petite	Arrondie
	VB4		Rose	Moyenne	Ronde
	VB5		Marron	Moyenne	Ronde irrégulier
	VB6		Orange	Petite	Ronde
	VB7		Violet	Grande	Ronde
	VB8		Violet à rose	Petite	Ronde
	VB9		Orange	Petite	Ronde
	VB10		Vert	Moyenne	Irrégulier
	VB11		Sable	Grande	Irrégulier

Tableau 14 : Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost lapin (EL1) basée sur les critères morphologiques

Echantillons		Aspect morphologique	Couleur	Taille	Forme
Compost Lapin (EL1)	LA1		Vert à Marron	Petite	Ronde irrégulier
	LA2		saumon	Petite	Ronde
	LA3		Jaune	Petite	Arrondie
	LA4		Rose	Petite	Arrondie
	LA5		Marron	Moyenne	Ronde irrégulier
	LA6		Rose violet	Petite	Ronde
	LA7		Rose Violet	Petite	Ronde
	LA8		Bleu vert	Moyenne	Irrégulier
	LA9		Beige	Grande	Irrégulier

Tableau 15 : Résultats de l'examen macroscopiques des souches isolées à partir du compost lapin (EL2) basée sur les critères morphologiques

Echantillons		Aspect morphologique	Couleur	Taille	Forme
Compost Lapin (EL2)	LB1		Saumon à rouge	Petite	Ronde
	LB2		Jaune	Petite	Arrondie
	LB3		Rose	Petite	Arrondie
	LB4		Marron	Moyenne	Ronde
	LB5		Rose	Moyenne	Ronde
	LB6		violet	Grande	Ronde
	LB7		violet	Petite	Ronde
	LB8		Rose violet	Petite	Ronde
	LB9		Bleu vert	Moyenne	Irrégulier
	LB10		Blanc	Grande	Irrégulier

A.II.1.2. Examen microscopique :

Coloration de gram :

La coloration de gram nous a permis de différencier les bactéries d'après leur forme (Bacille, Cocci) les bactéries à gram positif se caractérisent par une couleur violette, quant aux bactéries à gram négatif, elles sont identifiées par une couleur rose.

L'examen microscopique des 25 souches bactériennes isolées à partir du compost gazon, 9 des souches à gram positif et 16 souches à gram négatif.

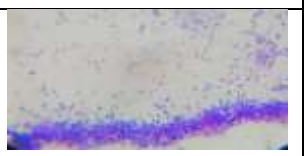
L'examen microscopique des 23 souches bactériennes isolées à partir du vermi compost, 9 des souches à gram positif et 14 souches à gram négatif.

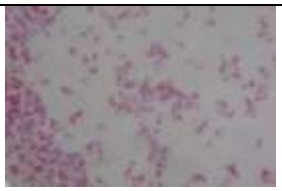
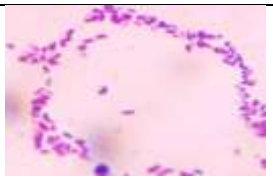
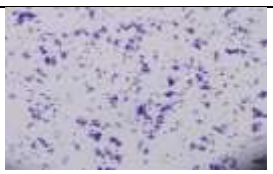
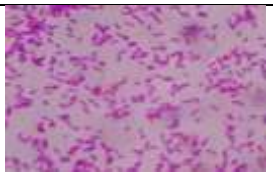
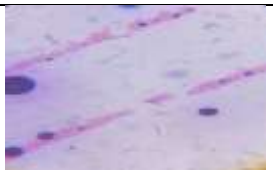
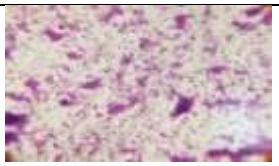
L'examen microscopique des 20 souches bactériennes isolées à partir du compost lapin, 10 à souches à gram positif et 10 souches à gram négatif.

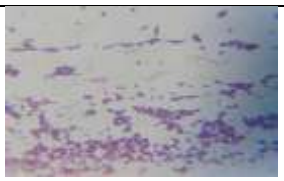
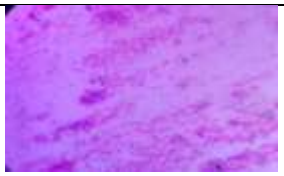
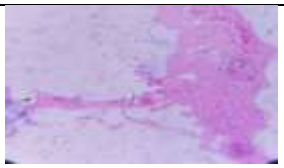
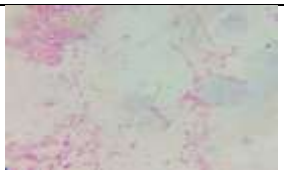
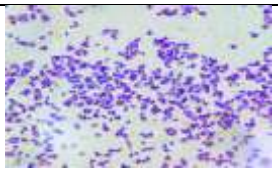
Les souches GB11, VA12, VB11, LA9et LB10 sont des bacilles Gram positive, leur forme grand à les couleurs (blanc, crème, sable, beige). On a classé ces souches en genre *actinomycètes* a base de leurs propriétés macroscopiques mais l'examen microscopique (coloration de Gram) n'est pas confirmé cette résultat, alors ne peut pas continuer par les tests physiologiques spécifiques des *actinomycètes*, et cela nous ne pouvions pas d'identification de ces souches.

La plupart des souches isolés à gram négatif de forme bacille, les résultats sont présentés dans les tableaux suivant

Tableau 16 : Résultats de coloration Gram des souches bactériennes isolée à partir de compost gazon

Echantillons		gram	Forme	agencement	Aspect microscopiques
Compost Gazon (EG1)	GA1	+	Cocci	Isolé	
	GA2	-	Bacille	Isolé	
	GA3	-	Bacille	Isolés	

	GA4	+	Cocci	Diplocoques	
	GA5	-	Bacille	Isolé	
	GA6	-	Bacille	Isolé, chaine	
	GA7	-	Bacille	Isolé	
	GA8	+	Cocci	Isolés	
	GA9	-	Bacille	Isolé, chaines	
	GA10	-	Bacille	Isolés	
	GA11	-	Bacille	Isolé, chaine	
	GA12	+	Cocci	Diplocoques	
	GA13	+	Cocci	Grappe de raisin	

Compost Gazon (EG2)	GB1	-	Bacille	Isolés	
	GB2	-	Bacille	Isolés	
	GB3	-	Bacille	Isolé, chaine	
	GB4	+	Cocci	Diplocoque	
	GB5	-	Bacille	Isolé, petite chaine	
	GB6	-	Bacille	Isolés	
	GB7	+	Cocci	Isolés	
	GB9	-	Bacille	Isolés	
	GB10	-	Bacille	Isolés	
	GB11	+	Cocci	Diplocoques	

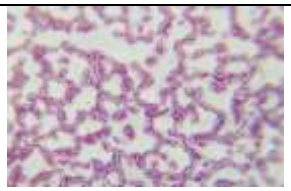
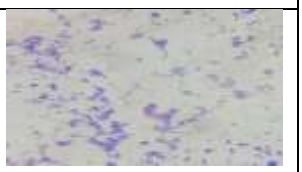
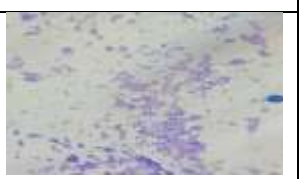
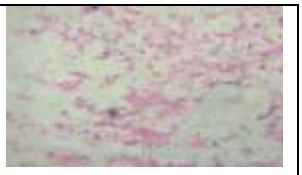
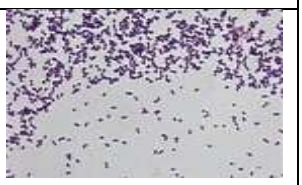
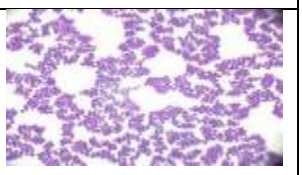
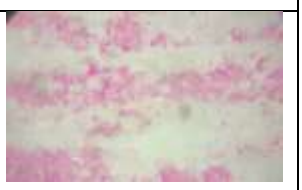
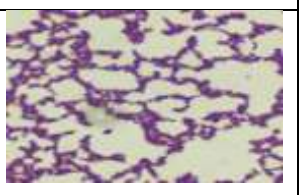
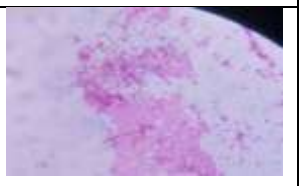
	GB12	+	Bacille	Isolés	

Tableau 17 : Résultats de coloration Gram des souches bactériennes isolée à partir de vermi compost

Echantillons		gram	Forme	Agencements	Aspect microscopique
Vermi Compost (EV1)	VA1	-	Bacille	Isolés, chaine	
	VA2	-	Bacille	Isolés	
	VA3	+	Cocci	Diplocoque	
	VA4	-	Bacille	Petite, isolés	
	VA5	-	Bacille	Isolés	
	VA6	-	Bacille	Isolés	
	VA7	+	Cocci	Diplocoques	

	VA8	-	Bacille	Isolés	
	VA9	-	Bacille	Isolés	
	VA10	+	Cocci	Diplocoque	
	VA11	+	Cocci	Grappe de raisin	
	VA12	+	Bacille	Isolés	
Vermi Compost (EV2)	VB1	-	Bacille	Isolés	
	VB2	-	Bacille	Isolé, chaine	
	VB3	+	Cocci	Grappe de raisin	
	VB4	-	Bacille	Isolés	

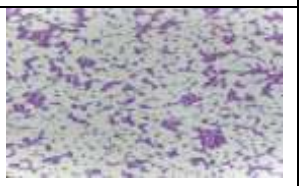
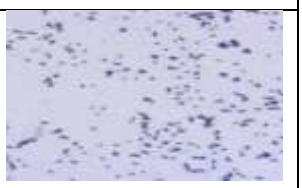
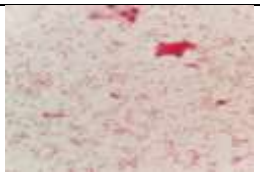
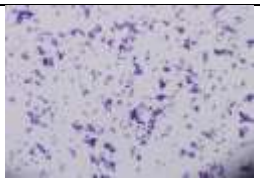
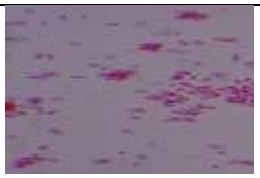
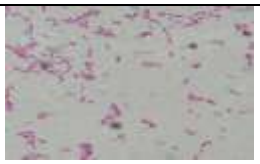
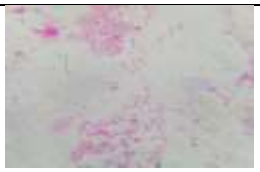
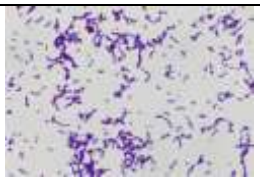
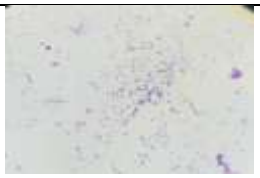
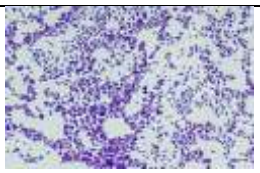
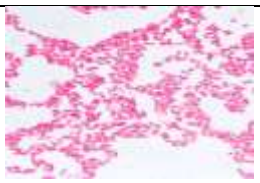
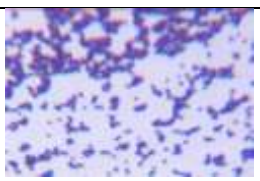
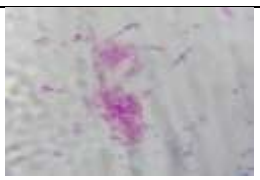
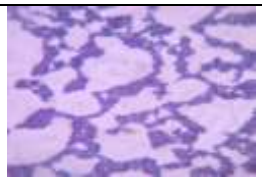
	VB5	-	Bacille	Isolés	
	VB6	-	Bacille	Isolés, en amas	
	VB7	+	Cocci	Diplocoques	
	VB8	-	Bacille	Isolés	
	VB9	-	Bacille	Isolés	
	VB10	+	Cocci	Diplocoques	
	VB11	+	Bacille	Isolés	

Tableau 18: Résultats de coloration Gram des souches bactériennes isolée à partir de compost lapin

Echantillons		gram	Forme	Agencements	Aspect microscopique
Compost Lapin (EL1)	LA1	-	Bacille	isolés	
	LA2	-	Bacille	Isolés, chaine	
	LA3	+	Cocci	Diplocoques	
	LA4	+	Cocci	Diplocoques	
	LA5	-	Bacille	Isolés	
	LA6	-	Bacille	Isolés, chaine	
	LA7	-	Bacille	Isolés	
	LA8	+	Cocci	Diplocoques	

	LA9	+	Cocci	Grappe, raisin	
	LA10	+	Bacille	Isolés	
Compost Lapin (EL2)	LB1	-	Bacille	Isolés	
	LB2	+	Cocci	Isolés	
	LB3	+	Cocci	Diplocoques	
	LB4	-	Bacille	Isolés	
	LB5	-	Bacille	Isolés, en chaine	
	LB6	+	Cocci	Grappe de raisin	
	LB7	-	Bacille	Isolés	

	LB8	-	Bacille	Isolés, petite chaine	
	LB9	+	Cocci	Grappe de raisin	
	LB10	+	Bacille	Isolés	

A.II.2. Identification biochimiques :

A.II.2.1. Test catalase, oxydase :

La observation des bulles d'air à confirmé que les bactéries possèdent l'enzyme de la catalase et donc de pouvoir décomposer le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) en eau (H_2O) ainsi qu'en oxygène (O_2)





Figure29: *test catalase* ***Figure30:*** *test oxydase*

Le test catalase de nos résultats a montré que la plupart souche sont catalase positif.

La plupart des souches oxydase négatif, les souches GA8, GA12, GA13, GB10, VA10, VB3, LA8, LB9 oxydase +

Tableau 19: Résultats de test catalase, oxydase de compost gazon

Echantillon		Catalase	oxydase
Compost Gazon (EG1)	GA1	++	-
	GA2	++	-
	GA3	+	-
	GA4	+++	-
	GA5	-	-
	GA6	++	-
	GA7	++	-
	GA8	-	+
	GA9	+	-
	GA10	+	-
	GA11	+	-
	GA12	++++	+
	GA13	++++++	+
(EG2)	GB1	++	-
	GB2	+	-
	GB3	+	-
	GB4	+++	-
	GB5	+	-
	GB6	+	-
	GB7	-	-
	GB8	+	-
	GB9	+	-
	GB10	++++++	+
	GB11	++++	-

Tableau 20: Résultat de test catalase, oxydase de vermi compost

Echantillon		Catalase	oxydase
Vermi Compost (EV1)	VA1	+	-
	VA2	+	-
	VA3	+	-
	VA4	+++	-
	VA5	-	-
	VA6	+	-
	VA7	+	-
	VA8	-	-
	VA9	+	-
	VA10	+	+
	VA11	-	-
	VA12	++++	-
(EV2)	VB1	+	-
	VB2	+	-
	VB3	+	+
	VB4	+++	-
	VB5	-	-
	VB6	+	-
	VB7	+	-
	VB8	+	-
	VB9	+	-
	VB10	++++	-
	VB12	+++	-

Tableau 21: Résultat de test catalase, oxydase de compost lapin

Echantillon		Catalase	oxydase
Compst Lapin (EL1)	LA1	+	-
	LA2	+	-
	LA3	+	-
	LA4	+++	-
	LA5	+++	-
	LA6	+	-
	LA7	-	-
	LA8	+	+
	LA9	++++	-
	LA10	+++	-
(EL2)	LB1	+	-
	LB2	+++	-
	LB3	+++	-
	LB4	+	-
	LB5	-	-
	LB6	-	-
	LB7	+	-
	LB8	+	-
	LB9	++++	+
	LB10	+++	-

A.II.2.2. Test mannitol mobilités, test respiratoires :

Plupart des souches isolées sont aérobie- anaérobie facultatif, les résultats représentés dans les tableaux suivant :



Figure31: test respiratoire (original).

Tableau 22 : test respiratoire, test mannitol mobilités de compost gazon

Echantillon		Test respiratoires	Mannitol	Mobilités
Compost Gazon (EG1)	GA1	AAF	+	-
	GA2	AAF	+	+
	GA3	AAF	-	-
	GA4	AAF	-	-
	GA5	AAF	+	+
	GA6	AAF	+	+
	GA7	AAF	+	-
	GA8	AS	+	+
	GA9	AAF	+	-
	GA10	AAF	+	+
	GA11	AAF	+	+
	GA12	AS	+	-
	GA13	AS	-	-
(EG2)	GB1	AAF	+	+
	GB2	AAF	+	+

	GB3	AAF	+	+
	GB4	AAF	-	-
	GB5	AAF	+	+
	GB6	AAF	+	-
	GB7	AS	+	-
	GB8	AAF	+	+
	GB9	AAF	+	+
	GB10	AS	+	-

Tableau 23: test respiratoire, test mannitol mobilités de vermi compost

Echantillon		Test respiratoires	Mannitol	Mobilités
Vermi Compost (EV1)	VA1	AAF	+	-
	VA2	AAF	+	+
	VA3	AAF	-	-
	VA4	AAF	-	+
	VA5	AAF	+	-
	VA6	AAF	+	-
	VA7	AS	+	-
	VA8	AAF	+	+
	VA9	AAF	+	-
	VA10	AS	+	-
	VA11	AS	-	-
(EV2)	VB1	AAF	+	+
	VB2	AAF	+	+
	VB3	AAF	-	-
	VB4	AAF	+	+
	VB5	AAF	+	+
	VB6	AAF	+	+
	VB7	AS	+	-
	VB8	AAF	+	+
	VB9	AAF	+	+
	VB10	AS	-	-

Tableau24 : test respiratoire, test mannitol mobilités de compost lapin

Echantillon		Test respiratoires	Mannitol	Mobilités
Compost Lapin (EL1)	LA1	AAF	+	-
	LA2	AAF	-	+
	LA3	AAF	-	-
	LA4	AAF	+	-
	LA5	AAF	+	+
	LA6	AAF	+	+
	LA7	AAF	+	+
	LA8	AS	+	-
	LA9	AS	-	-
(EL2)	LB1	AAF	+	+
	LB2	AAF	+	-
	LB3	AAF	+	-
	LB4	AAF	+	+
	LB5	AAF	+	+
	LB6	AS	+	-
	LB7	AS	+	-
	LB8	AAF	+	+
	LB9	AS	+	-

A.II.2.3. Test coagulase :

Les souches GA4, GB4, VA3, VB3, LA3, LA4, LB2, LB3 sont coagulase -. Donc les souches *staphylococcus* non aureus.



Figure 32 : Résultat test coagulase (original)**.**

Tableau 25 : Résultats test coagulase

Souche	GA4	GB4	VA3	VB3	LA3	LA4	LB2	LB3
Coagulase	-	-	-	-	-	-	-	-

A.III.1. Résultat de galerie api 20 E :

Une galerie biochimique d'identification a été réalisée selon le mode opératoire décrit dans le prospectus .les galeries ont été incubés à 37°c pendant 24h, les résultats obtenues sont les suivants :



Figure 33: profil biochimique de souche sur galerie 20E (original).

Tableau26 : les résultats des souches par galerie 20 E

Souches	ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT	H_2S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA
GA3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
GA6	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+
GA8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
GA11	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+
GB1	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
VA1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
VA5	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
VA6	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+
VB2	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+

VB9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LA1	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+
LB7	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+

Tableau 27 : les espèces identifiées par l'API 20 E

souche	Code	Espèces bactériennes identifiées
GA3	0003002	*Shigella ssp* *Salmonella ssp*
GA6	1225533	*Rahnella aquatilis*
GA8	0001006	*Ochrobac.anthropi*
GA11	3223512	*Salmonella arisonae*
GB1	5307773	*Ser.odorifera*
VA1	0022002	*Shigella ssp* *Samonella ssp*
VA5	3704573	*Citro.braakii*
VA6	3625572	*Citrobacter freundii*
VB2	2123452	*Salmonella ssp*
VB9	0001000	*Ps .oryzihabitans*
LA1	1305523	*Ent.cloacae*
LB7	0023012	*Shigella ssp*

- **B. Champignons :**

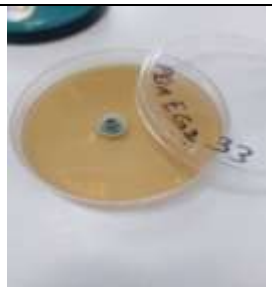
B.1.Etude macroscopique et microscopique :

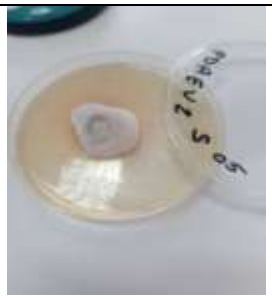
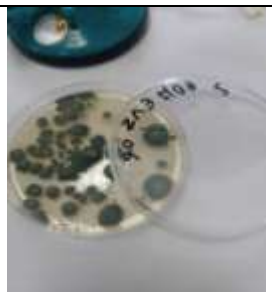
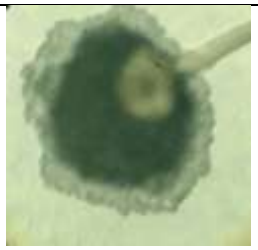
L'identification de ces genres étant basée essentiellement sur les clés de détermination, en se basant sur les caractères macroscopiques des colonies (aspect, couleur, forme, contour, etc.). Et sur les caractères microscopiques du mycélium et des spores (cloisonnement du mycélium, forme des spores, etc.)

Après de nombreuses purifications dans milieu culture PDA, nous avons obtenus des souches pures peut être identifié, les résultats macroscopique et microscopiques dans tableau suivants :

Tableau 28: étude macroscopique et microscopique des souches isolées

		Résultat macroscopiques		Résultat microscopiques	
Souche		Aspect	Description	Aspect	Genre
Compost gazon	GC1		Couleur : noir Aspect : veloutée à poudreuse		*Rhizopus*
	GC2		Couleur : grise plus foncé Aspect : laineuse poudreuse		*Rhizopus*
	GC3		Couleur : Marron à noir Aspect : laineuse poudreuse		*Rhizopus*
	GC4		Couleur : Blanc Aspect : cotonneuse bombé irrégulières		*Fusarium sp*

	GC5		Couleur : vert foncé Aspect : veloutée		*Penicillium sp*
	GC6		Couleur : vert tourné par un blanc Aspect : veloutée		*Fusarium sp*
Vermi compost	VC1		Couleur : bleu vert Aspect : envahissante poudreuse		*Penicillium sp*
	VC2		Couleur : blanc Aspect : cotonneuse		*Fusarium sp*
	VC3		Couleur : blanc Aspect : cotonneuse irrégulier	 	*Fusarium sp ;* deux formes. *-Micro conidi* *-Macro conidi*

	VC4		Couleur : Blanc Aspect : cotonneuse		*Fusarium sp*
	VC5		Couleur : vert foncé Aspect : veloutée		*Penicillium*
	VC6		Couleur : grise Aspect : laineuse à poudreuse		*Rhizopus*
Compost lapin	LC1		Couleur : mélange marron à noir Aspect : laineuse à poudreuse		*Rhizopus*
	LC3		Couleur : blanc à grise Aspect : cotonneuse		*Fusarium sp*
	LC4		Couleur : bleu vert Aspect : envahissante poudreuse		*Penicillium*

B.2.Interprétation :

Dans le compost biologique il ya inhibition des spores des certaines souches, dans ce cas la sa signifie que cette compost utilisé comme matière organique sans risque dans le sol.

❖ **Discussion générale :**

Identification des isolats par galeries Api 20 E et test coagulase a permis d'obtenir les bactéries suivants :

Salmonella, shigella, ent. cloacae, pseudomonas. oryzihabitans, ochrobac. odorifera, Ser. odorifera, Rahnella aquatilis, staphylococcus.

➢ ***Staphylococcus* :**

Les souches GA4 ,VA3,GB4,VB3,LA3,LA4,LB2,LB3 ce sont bactéries qui se présentent sous forme de Cocci à gram positive ,il sont aérobies ou anaérobies facultatifs, possédants l'enzymes catalase et oxydase négative ,immobiles **(carbonnelle,1998) (El kouir.,2003).**

➢ ***Salmonella* :**

Le résultat des souches GA3, GA11, VA1, VB2 sont de forme allongée dite bacille gram négatifs, aéro-anaérobie facultatif, mobiles pour la plupart avec des flagelles et catalase positive, oxydase négative **(carbonnelle ,1998 ; Anaïs, 2021)**

➢ ***Shigella* :**

Le résultat LB7 Sont des *Enterobacteriaceae*, Morphologiquement ce sont des bacilles gram négatifs, immobiles, anaérobies facultatif en forme de bâtonnet étroitement apparentées à Esherichia coli **(carbonnelle,1998)**

➢ ***Pseudomonas oryzihabitants* :**

Souche VB9 Une bactérie qui se présente sous forme de bacille à gram négatif possédant l'enzyme oxydase, mobiles grâce à une plusieurs flagelles polaires, aérobies stricte et oxydase positif **(palleroni, 2008 ; Avril et al ., 1992)**

- ***Entérobactères* :**

Les souches LA1 est une bactérie gram négatif, aéro-anaérobie facultatif de forme bacille, immobiles, catalase positif et oxydase négatif de la famille des Enterobateriaceae **(Grimont ,2002 ;lehner,2011)**

- ***Rahnella aquatilis* :**

Souche GA6 est une famille Enterobacteriaceae à gram négatif des forme bacille oxydase négatif, catalase positive, mobiles résultat conforme **(Lizzie ,1989).**

- ***Rhizopus :***

Les souches GC1, GC2, GC3, VC6, et LC1 sont des genres de moisissures, leurs morphologie de l'anamorphe se caractérisé par un hyphe. **(Gryganskyi .A, et al .2018).**

- ***Penicillium :***

Les souches GC5, VC1, VC5 et LC4, Se développent rapidement, en petites colonies (**Prakashet et Call, 2011).** Ils sous forme de brosse conidisphores en formant des chaines sèches des spores résultats confirmés par **(Bohm ,2013).** Ils sont microscopiques filamenteux fongi **.(Demajanova .S et al , 2021) .**

- ***Fusarium :***

Les résultats des souches GC4, GC6, VC2, VC3, VC4 et LC3 sont des champignons filamenteux. Ils correspond l'aspect macroscopique des ces champignons selon la forme et la taille des conidies (macroconidies et microconidies)**.(Heith . S ,2015).**

III. Antagonisme :

III.1. Isolat Bactéries / Bactéries

Le tableau et figure représenté résultats d'après 24h dans milieu Muller hinton

Tableau 29 : résultat d'antagonisme

Souche	**Diamètre de la zone d'inhibition en (mm)**										
Indicatrice / **inhibitrice**	*Ent.cloacae*	*Rahnella aquatilis*	*Citrobacter freundii*	*Citro.braakii*	*Shigella ssp*	*Salmonella arisonae*	*Shigella ssp* *Samonella ssp*	*Ser.odorifera*	*Shigelle ssp* *Salmonella ssp*	*Ochrobac.anthropi*	*Salmonella ssp*
Ps .oryzihabitans	10	9	-	8	-	14	10	12	11	13	10

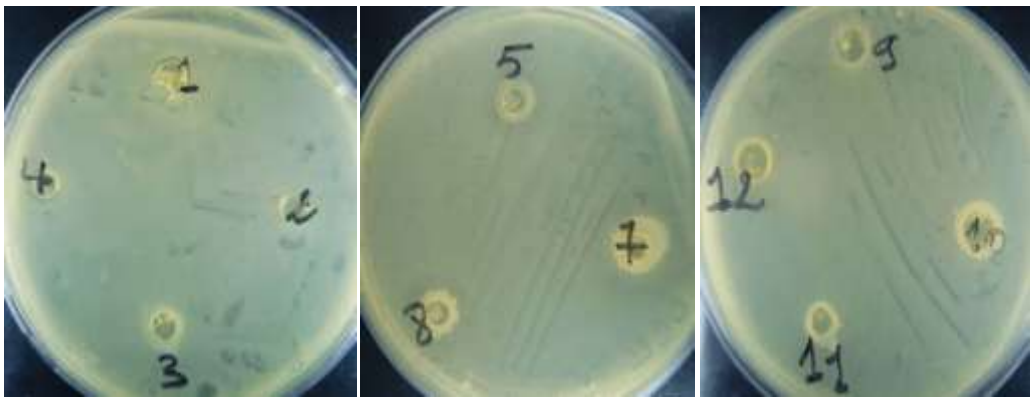


Figure 34 : résultat antagonisme isolat Bactérie / Bactérie (original).

D'après les résultats obtenus sur le milieu Muller hinton ,on observe une inhibition très importante de l'agent pathogène par l'antagoniste *Ps .oryzihabitans*, les longueurs des zones d'inhibition varient de 8 à 14 mm, *Ps .oryzihabitans* provoque une zone d'inhibition très important vis-à-vis *Salmonella arisonae* de diamètre 14 mm.

III.2. Isolat Champignons / Bactéries :

D'après 10 jours d'incubation, les résultats du taux d'inhibition par confrontation directe sont présentés dans le tableau.

Tableau 30: taux d'inhibition par confrontation directe

souches	Taux d'inhibition sur milieu Sabouraud (%)											
Indicatrice / **Inhibitrice**	*Shigelle ssp* *Salmonella ssp*	*Ranella aquatilis*	*Ochrobac.anthropi*	*Salmonella arisonae*	*Ser.odorifera*	*Shigella ssp* *Salmonella ssp*	*Citro .braakii*	*Citrobacter freundii*	*Salmonella ssp*	*Ps.oryzihabitans*	*Ent.cloacae*	*Shigella ssp*
Fusarium	17	-	33	19	28	11	-	6	-	-	17	-

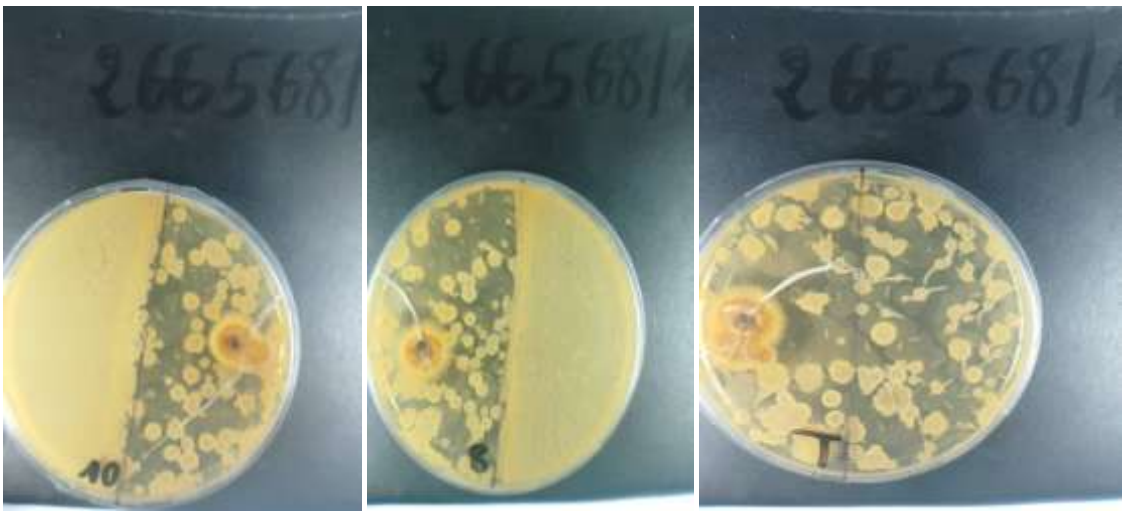


Figure 35 : Résultats antagoniste *Fusaruim* / Bactéries (original).

La confrontation directe des souche bactériennes avec le *fusarium* sur milieu de culture sabouraud ,nous a permis de mettre en évidence l'aptitude de ces isolats à inhiber la croissance mycélienne du pathogène. Le pourcentage de Taux d'inhibition de la croissance fongique varient (6 -33)%.le taux de inhibition plus élevés ont été marqué par la bactérie *Ochrobac.anthro.*

Conclusion et perspectives

Conclusion :

Au terme de ce modeste travail, il en ressort que le compost organique étudiée contient une grande diversité de microflore (bactérie, champignons)

Isolement et identification des microflores du compost constituent l'objectif de cette étude pour cela, nous avons choisi trois types de compost (vemicompost, lapin, gazon)

Isolé les souches sur le milieu culture sélectif et non sélectif : 25souches des bactéries et 6 souche champignons dans échantillon gazon, 23souches des bactéries et 6 souche champignons dans échantillon vermicompost, 20 souches des bactéries et 3 souche champignons dans échantillon lapin.

Les souches bactéries identifiées par les tests oxydase, catalase, coagulase, mannitol mobile et test respiratoire, La majorité des souches étaient famille enterobactericeace.

12 souches bactéries isolés par échantillons déférents identifient par galeries API 20E.

Les souches champignons identifié dans institut national de protection des végétaux (INPV) de Blida.

Le test antagoniste relise par méthode directe, inhibition de *Ps .oryzihabitans* sur quelques souches bactériennes et souche *fusaruim* vis-à-vis les souches bactérienne.

Perspectives :

Au terme de ce travail, plusieurs perspectives :

- Confirmer l'identification des ces souches par des analyse phylogénétiques
- Utilisation les souches active en biotechnologies
- Evaluer l'efficacité de ces agents de lutte biologique potentielle sur une grande échelle

Annexes

Annexe 1:Composition des milieux de culture

❖ **Milieu Bennett**

- Peptone …….....2.g
- Glucose.....,.....10.0g
- Extrait de viande..... .1g
- Extait de levure …….....1.g
- Agar.....18g
- Eau distillée.....1000ml

❖ **Milieu Mueller hinton**

- Extrait de viande …….....15g
- Peptone …….....17,5g
- Amidon….....1,5g
- Agar.....17g
- Eau distillée.....1000ml
- pH 7,3

❖ **Milieu de la gélose sabouraud**

- Peptone pepsique de viande.....10g
- Glucose.....35g
- Agar.....15g
- Eau distillée.....1000ml
- pH: 5.7

❖ **Milieu de Gélose Héktoen**

- Protéase peptone.....12g
- Extrait de levure.....3,0g
- Chlorure de sodium.....5,0g
- Thiosulfatede sodium.....5,0g
- Sels biliaires.....9,0g
- Citrate de fer et d'ammonium.....1,5g
- Salicine 2,0g
- Lactose ..... .12g

- Saccharose..... ..12g
- Fuschine acide 0,1g
- Bleu de bromothymol.....0,065g
- Agar.....14g
- Eau distillée.....1000ml
- pH: 6.8

❖ **Milieu chapman**

- Peptone.....10g
- Extrait de boeuf.....1g
- Chlorure de sodium.....75g
- D-manitol.....10g
- Rouge dephénol.....0,025g
- Agar.....15g
- Eau distillée.....1000ml
- pH:7,4

❖ **Milieu SS agar**

- Agar.....15g
- Sodiumcitrate.....10g
- Lactose.....10g
- Bidesolt.....8,5g
- Biefextrait.....5,0g
- Sodiumthiosulfate.....8,5g
- Peptiquedigestanimaltissue.....5,0g
- Ferncitrate.....1,0g
- Neuralrade.....0,025g
- Brillantgreen.....0,0003
- Eaudistillé.....1000ml
- pH: 7

❖ **Milieu PDA**

- Agar.....15g

- Dextrose.....20g
- Potatoextract.....4g
- Eaudistillé.....1000ml
- pH: 5,6

❖ **Milieu VRBG**

- Peptone.....7g
- Extraitdelevure.....3g
- Chloruredesodium.....2g
- Selsbiliaires.....1.5g
- Glucose.....10g
- Rougeneutre.....30mg
- Cristalviolet.....2mg
- Eau distillé.....1000ml
- pH :7,4

❖ **Milieu Mac conkey**:

- Peptone.....20g
- Lactose.....10g
- Sels biliaires.....1.5g
- Cristal violet.....0,001g
- Chlorure de sodium.....5g
- Agar.....15g
- Eau distillée.....1000ml
- pH:7,1

❖ **Viande foie**

- Base viande foie.....30g
- Glucose.....2g
- Amidon.....2g
- Agar.....1g
- Eau distillée.....1000ml
- pH :7,4

❖ **Milieu Manitol -mobilité**

- Peptone pancréatique de viande.....20g/L
- Manitol.....2g/L
- Nitrate de potassium.....1g/L
- Rouge de phénol en solution.....4mL
- Eau distillée stérile.....1000ml
- pH 7,4

❖ **Milieu Columbia**

- Polypeptone……23g
- Amidon de mais…….……1g
- Chlorure de sodium…….5g
- Agar……..….13, 5 g
- Eau distillée stérile …….. 1000ml
- pH : 7,3

❖ **Solution minérale**

➢ **Eau physiologiue stérile**

- Chlorure de odium(Nacl).....9g
- Eau distillée.....1L

Annexe 2: Apparillages



PH mètre



vortex



Balance



Micropipette



Etuve



plaque chaufante



Réfrigérateur



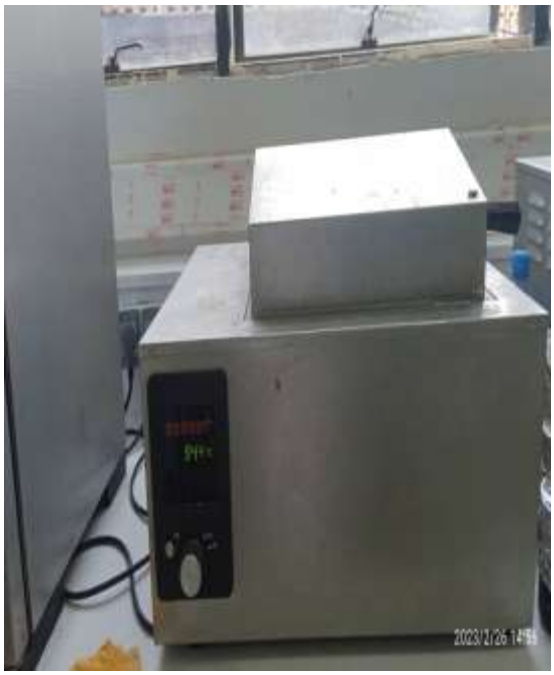
congélateur



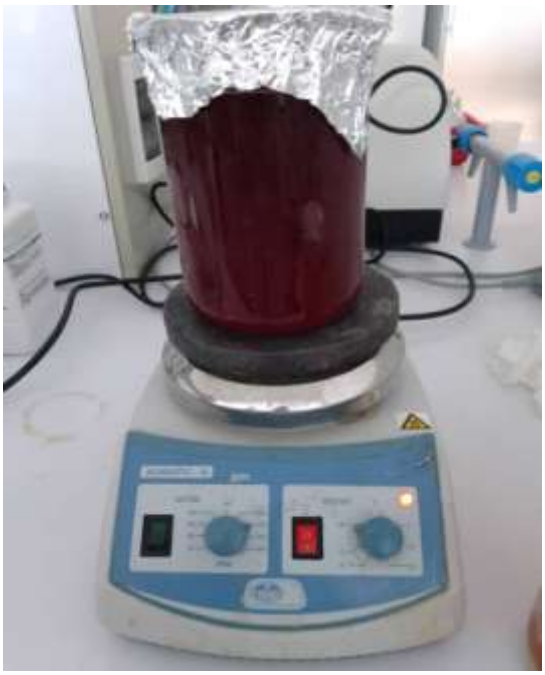
Bec bunsen



Autoclave



Bain Marie



Agitateur



Microscope optique



Incubateur



Densitomètre

Annexe 3 : Coloration de Gram

❖ **Cristal violet**

- Violet decgentiane.....1g
- Acide phénique.....2g
- Alcool à 95%.....10ml
- Eau distillée.....100ml

❖ **Fuchsine**

- Fuchine basique.....1g
- Acide phénique.....5g
- Alcool à95%.....10ml
- Eau distillée.....300ml

❖ **Lugol de Gram**

- Iodure de potassium.....1g
- Iode.....1g
- Eau distillée.....300ml

❖ **Faire un frottis**

- Nettoyer une lame à l'alcool après deposer une goutte d'H2O sur la lame (passant sous le bec benzène),Nous utilisons une anse de platine stérilisée (passant sous le bec benzène) touchez une colonie pour prélever des bactéries placez cet échantillon au milieu de la lame ,puis place la lame dans le Petit bec verseur flame pour la fixe à la chaleur

- Posez quelques gouttes de solution de gentiane (Cristal de violeur) sur le frottis fixe.

- Laissez agir 1min avant de rincer à l'eau

- Déposez quelques gouttes de lugol sur le frottis ,Laissez agir 1min et rincez avec H2O piuts.

- Déposez l'alcool sur la lame inclinée,Contrôlez la décoloration(5.10s)Rincer àl'eau,L'alcool pénètre dans la bactérie.

- Lacoloration violette de gentiane disparaît,Les bactéries décolorées sont des bactéries gram-

- Si l'alcool ne traverse pas la paroi ,on est en présence de bactéries Gram+ Contre-Coloration par dépôt de la solution de safranin pendant 1min.

Ce colorant permet de visualise les bactéies Gram - décolorées au niveau précédent,cette coloration moins intense que le violet ne modifie pas la couleur du Gram +.puits

- Laissez sécher dans l'air.observez microscopiquement(agrandissement40 puis agrandissement100 avec ungouttelette d'huile de trempage possède

An**nexe 4** : **Test de catalase:**

- Mettez une goutte d'eau oxygenée sur une lame avec une pipette pasteur.

- Prélever une colonie à l'aide de l'anse

- Déconnecter la colonie de la goutte.

- Observer

- **Lecture:**

- Dégagement mimédiat de bulles de gaz: catalase posétive

- Absence de dégagement de bulles de gaz:catalase négative.

Annexe 5: Test d'oxydase:

- Placez un disque qui n'est pas imprégné d'une lame en utilisant une pince flanbée.

- Déposez une goutte de réactif sur le disque non imprégné.

- Ál'aide d'une pipette pasteur retirer une colonie et la poser délicatement sur le disque.

- **Lecture:**

- Virage de couleur rose-rouge : oxydase posétive

- Absence de couleur : oxydase négative

Annexe 6 :Tableau de lecture de Galerie L'API 20 E

TABLEAU DE LECTURE DE LA GALERIE MINIATURISÉE API 20E

Microtube	Substrat :	Caractère recherché	Révélateur	Lecture directe ou indirecte Test (si nécessaire)	Résultat -	Résultat +
ONPG	ONPG = Ortho-Nitro-Phényl-Galactoside	Béta galactosidase		Lecture directe		
ADH LDC ODC	Arginine Lysine Ornithine	Arginine Dihydrolase Lysine Décarboxylase Ornithine Décarboxylase	Rouge de phénol	Lecture directe		
CIT	Citrate	Utilisation du citrate	BBT	Lecture directe		
H_2S	Thiosulfate de sodium	Production d'H_2S	Fe III	Lecture directe		
URÉ	Urée	Uréase	Rouge de Phénol	Lecture directe		
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase		Lecture indirecte		
IND	Tryptophane	Tryptophanase ou production d'indole		Lecture indirecte		
VP	Pyruvate de sodium	production d'acétoïne (3-hydroxybutanone		Lecture indirecte		
GEL	Gélatine	gélatinase	Particules de charbon	Lecture directe		
GLU à ARA = zymogramme	Substrat carboné (glucide)	Utilisation de substrats carbonés (glucides)	BBT	Lecture directe		
NO_2^-/N_2	Nitrates (NO_3^-)	Nitrate réductase		Lecture indirecte		

A

Abdesselam,nawal.latache,nour el houda « identification et caractérisation des bactéries isoles a partir de différents sols »31-dec-2017 p :20.

Adrien .L,2021 .4 avantages et 3 inconvénients des composts .

Aicha,zina.,(2019).Evaluation de qualité du compost d'un mélange fiente de pigeon et papier âgé de 18 mois,p :23

Association Française des Ensiegnants de parasitologie et Mycologie (AFNOFEL), polycopie national ,2014.

Alfred,G (2020) compost : vermicompost, p1

Aya ,2016 .Le compost et ses bienfaits biologiques.

Association Française des Ensiegnants de parasitologie et Mycologie (AFNOFEL), polycopie national ,2014.

AZAD, H ET COOKSEY, D., (1995). Un milieu semi sélective pour détecter les populations épiphytes et systémiques de Pseudomonas syringae de lauriers roses. Phytopathologie 85:740-745.

ACEM.K.,(2021).isolement et identification des bactéries thermophiles à partir de station thermale de hammam sidi aissa wilaya de saida p :12

AVRIL J. L., DABERNAT H., DENIS F., MONTEIL H., (1992). Bactériologie clinique. 2ème édition, Ellipses, Paris, 511p

Anais ,Cazals (2021). Étude de de l'impact de la génétique de l'hote et de la composition du microbiote intestinal sur le portage de salmonella enteritidis chez la souris et la poule : 19

B

Bensallem .N ,2022. Peut-on mettre le fumier de lapin dans le compostage ?

Berrihil, H .Bouzeraa, A. (2018).Bactériologie des entérobactéries isolées au niveau

Du service de réanimation de l'hopital militaire régional universitaire de Constantine.

Mémoire de master : Microbiologie et hygiène hospitalière. Constantine : Université

Frères Mantouri Constantine p(4).

Boivin.S, Caux.C ,Sousy.C ,et Allard.A ,(novembre, décembre 2016).Les Entérobactéries productrices de cabapénémases .

Btissam,amina, allal (2012) isolement et identification de la mycoflore du compost des déchets urbains solides .laboratoire de botaniquz et de protection des plantes,faculté des Sciences,Université ibn tofail,B.P 133, kénitra ,Maroc.

BIANCHI. V, NICOLAS. B, EL ANBASSI. S, (2003). Bactériologie-virologie. Éd : paris, 41 :27 ,101

BohmJ ;Hoff,B ;O'Gorman,C ;Wolferss,S ;Klix,V ;Binger,B ;Zadra,j ;Kurnsteiner ,H ;Poggeler,S ;Dyer,P ;Kuckde,U.2013 , la reproduction sexuée et le dévellopement de souche accouplement de type médiation dans le champignons *penicillium* chrysogenum pénicilline –production .proc .Natl .acad .Sci .Etats-Unis ,PNAS Early Edition .

C

Carbonnelle D., Kouyoumdjian S., Audurier A., (1988). Bactériologie médicale techniques usuelles. Méd. Mal. Inf. France 251

Charnay F., (2005).compostage des déchets urbains dans les pays en développement : élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost.thèse de doctorat n°562005, Université de limoges

Chekroud .R, Fathi.R.2017.Etude du profil bactériologique et de la sensibilité aux antibiotiques des entérobactéries responsables des infections urinaires .p(13).

Chaker H.2012.Régulation de l'adaptation de la bactérie *Pseudomonas aeruginosa* à son hôte : implication des métabolites du tryptophane. (P 3).

Coulibaly SS,Edoukou FE, Kouassi Ki,Barsan N,Nedeff V,Zoro Bi A 2018.vermicompost utilisation :A way to food security in rural area heliyon 4^{e}01104 doi : 10.1016/ j. heliyon.2018.e01104

CHAIMA LADJZBI (2019),. Isolement et identificatio, fdes bacéries dans la rhizosphère de 5 variétés de fèves et détermination leurs caractères PGPR, p : 14

Clave .D ,2013 .Fiche tecnique bactériologie staphylococus aureus .p(1).

Clave.D.2011. Fiche technique bactériologie *Pseudomonas aeruginosa*centre toulousain pour le contrôle de qualité en biologie clinique

D

David .C,Bajolet-Laudinat .O , Bouche .O , Jausaaud .R , Brasme .L ,et Madoulet .C ,1994. Flavimonas oryzihabitants et hémocultures : à propos de deux observations .p (710-711).

Demajanova .S, Jevinva .P, Pipova .M and Regecova .I .2021 .Identification of penicillum verrucosum, penicillium commune, and penicillium crustosum isolated from chiken eggs.

Devisscher séverine .1997 –Le compost .Mém D.E.S.S., univ .picardie p60.

Dr Debourgogne .A, 2019.molecular identification of fusarium species complexes : which gene and which database to choose in clinical pratice ?

Daur I , Saad M M, Eida A A, Shakeel A Zahid H , Muhammad Z. I, Yasir M , Sayed S,

Dominique. H, 2010. Aspergillome .Dernier mise à jour le 02/ 05 / 2010 .

DJENNANE. L, MOHAMMEDI. E, TIOUT-RAHAL. B, (2009). Examen cytobactériologiques des urines (E.C.B.U). Institut pasteur d'Algérie, Techniques Microbiologiques. P : 36

DELARRAS. C, (2014). Pratique en microbiologie de laboratoire. Recherche de bactéries et de levure-moisissures. 2éme édition Lavoisier, p : 633, 634

DENNIS C., WEBSTER J., (1971). Antagonistic properties of species-groups of Trichoderma. I. Production of non-volatile antibiotics. Transactions of the British Mycological Society 57, 25–39

E

EL KOUIR, D. P., (2003). Infections à staphylocoques : aspects cliniques et bactériologiques. EMC, maladies infectieuses, 8-007-A-10.

F

Federighi .M,2005 .Bactériologies alimentaire ,compendium d'hygiène des aliments .2ème édition .economic paris p(25 -50).

Ferron .P , 1975 . Les champignons entomopathogènes évolution des recherches au cours des dix dernières années .

Fuchs,j.,and M.larbi.2004.disease control with quality compost in pot and field trails.paper persented at international confernce on soil and composts eco-biology.soil ACE,biomase peninsular,C/Cartagena,58,1,SP-Madrid 28028.Leon-spain,15-17.sep.2004 :157-166.

Floret D.2009. Immunization :process of elaborating guidelines and theirevolution in France.AnnPharm Fr 67,219-223.

Finstein M. S., Morris, M. L. 1975. Microbiology of municipal solid waste composting, Vol. 19, In: Advances in applied microbiology. Academic Press.

G

Gryganskyi .A, Golan. J , Dolatabadi .S , Mondo .S ,Robb .S ,Idnurm .A , Muszewska .A ,Steczkiewicz .K ,Masonjones .S , Lioa .H ,Gajdeczka .M , Anike .F ,Vuek .A , Anishenko.I, Voigt .K ,Hoog .G , Smith .M ,Heithman .G , Vilgalys.R and Stajich .G .2018 .phylogenetic and phylogenomic definition of *Rizopus* species .p(8-11) .

Grand Alferd ,2020 .Compost thermophile (fiche technique complète la vidéo Best4soil intiulée compost thermophile .p(1).

Gutiérrez Butstos .D, Hernandez Marin .A, Corrales Ramirez .L, 2009 .Pseudomonas oryzihabitans : un microorganismo de creciente interés cientifico.p(104).

GRAFFAR. E, (1948). Méthodes modernes d'isolement et de différentiation rapide des entérobactéries pathogènes. Travaux de laboratoire. International journal of clinical laboratory medicine. 75 :182-185.

GRIMONT F., GRIMONT P. A. D., (2002). Enterobacter In : Bergy‟s Manual of Systematic Bacteriology. 2éme édition, Vol 2, The Proteobacteria, Partie B : The Gammaproteobacteria, USA, Springer, pp 661-671

H

Hamoudi .Z ,2021 . Les champignons entomopathogènes et leur utilisation en lutte biologique P(21) .

Hallich .S ,Selmane .S ,2019 .etude de la faune dans le processus de compostage :Gaz de la macrofaune et de la mésofaune .

Heith .S, 2015, identification de *fusarium* et detection des mycotoxines associées par MALDI-TOF .p(12-18) .

Hewaggama.S, Spelman.T, Woodelley.M, Mcleod.J, Gordon.D, etEinsiedel.L. (2016). The Epidimiology of staphylococcus aureus and panton-valentine leucocidin *(pvl)* in Central Australia, 2006-2010.p (1).

Hibaterrahmane,benhafed(2019). Validation des milieux de culture dans le laboratoire pharmacetique UPC, p : 3

Hassaine O, 2013.Caractéristiques d'intérêt technologiques de souches de bactéries lactiques isolées de lait camelin du sud algérien .Thèse de doctorat en biotechnologie. Université d'oran.

Heribert H. (2018) Boosting Alfalfa (Medicago sativa L.) Production with Rhizobacteria .

I

Iyad hani al-allaf(2018).150 une question et une réponse sur les programmes de fertilisation pour les vergers fruitiers.dar Al-Moataz pour l'édition et la distribution.Université de Mossoul,p :10-33

INAM-UL-HAQ M., JAVED N., AHMAD R., REHMANA., (2003). Evaluation of different strains of Pseudomonas fluorescens for the biocontrol of Fusarium wilt of chickpea. Pakistant Journal of Plant Pathology, 2(1): 6574

J

Jean-paul chauvet .2021 .Compostage-microorganismes décomposeurs chimiques.

Jourdheuil .P, Grison .P et Fraval .A, 1991, la lutte aperçuehistorique. (p37).

K

KING, E. O., WARD, M. K ET RANEY, D. E., (1954). Deux médias simples pour la démonstration de pyocyanine et de fluorescéine. J. Lab. Clin. Med. 44:301-307

L

Labiod .F, Chaibras .S, 2015. Isolement, identification et activité antibactérienne des moisissures d'un sol forestier à Constantine. (Mémoire de master) p (18-19).

Leclerc,B.2001.Guide des matières organique. (eds Guide technique de l'ITAB),

Leclerc H.2002. Presse therm climat bactériologie de *Pseudomonas aeruginosa* .Société française d'hydrogène et de climatologie médicale.

Leclery .D ,2002. Le compost une filière de valorisation des déchets organiques à développer par Leclery denys .p(125).

LANOTTE. P, MEREGHETTI. L, QUENTIN. R, (2011). Bactériologie médicale Technique usuelles , 2éme édition, Masson, Paris, Démarche de l'examen bactériologique, 158p.

LEHNER A., ROGER S., FANNING.S., IVERSEN C., (2011). Enterobacter In : Molecular detection of human bacterial pathogens. USA, CRC, pp 853863.

Lizzie j.Harrell (1989) Rahnella aquatilis,an unusual gram-negative rod isolated from the bronchial washing of a patient with acquired immunodeficiency syndrome,journal of clinical microbiology .july 1989.p.1671-1672

M

Makhloufi K M, 2011. Caractérisation d'une bactériocine produite par une bactérie lactique Leuconostoc pseudomesenteroides isolée du boza. Thèse de doctorat de **l'université pierre et marie curie. 6p**

Michaud L. 2007. Tout sur le compost : Le connaitre, le faire, l'acheter et l'utiliser. MultiMondes, Canada.212 p.

Michel ,2018 , Le traitement des déchets organiques génere _il des aérosols microbiens pouvant etre dangereux pour les opérateurs ?(P40).

Mouria .B,Ouazzani-Touhami .A ,Douira .A ,2012. Isolement et identification de la mycoflore du compost des déchets urbains solides. (p26).

Mustin. 1987. Le compost gestion de la matière organique. Editions Francois Dubusc, Parid, France.

(mounyr balouiri ;moulay sadiki ;saad karichi ibnsouda,2015) methods for in vitro evaluating antimicrobial activity :A review ,journal of pharmaceutical analysis 6 (2016) 71-79

Merzoug S.,(2009). Etude de la qualité microbiologique et physicochimmique de l'eau de l'ecosystème lacustre Garaet Hadj-taher (benazzouz,wilaya Skikda).Mémoire de magister.université 8Mai 1945 de Guelma.P79

N

Najjjari.A et AL ,2007 .Method for reliable isolation of lactobacillus sakei strains originating from Tunisian seafood and meat products. International journal of food Microbiology 121 (2008) 342-351

P

PALLERONI N. J., (2008). The road to the taxonomy of Pseudomonas. In: Cornelis, P. (Ed.), Pseudomonas: Genomics and Molecular Biology. Caister Academic Press, Belgium pp 1–18.

Prakash .S ,2011 **.**Comparative study on production , purification of penicillium by penicilliumchrysogenumisolated from soil and citrus samples p(6) .

Q

Quraishi .M, Abu saleh .A ,kumar roy .C ,Afroz .F ,et Mohiuddin .G ,2019.Antimicrobial resistance pattern of Enterobacter species isolated from different clinical specimens in a Tertiary Care Hospital of Bangladesh. P(3).

Qubec .2016 . INSPQ (Institus national de santé public de QUBEC) .entérobactéries productutrices de carbapénémases et autres bacilles Gram négatif multirésistences mesures intèrmaines de prévention et de contrôle pour les milieux d'hébergement et de soins de longue durée .

R

Rabia .A, Shahid.F And Adam Ali .T ,2007 .Association of fongi, bacteria and actinomycetes with different composts(1).

Rakotoarimanga N,.Zananirina J., Ramamonjisoa D., Ramanankier H. (2014).lutte biologique :actinomycètes du sol rhizosphérique antagonistes de fusarium isolé du fruit de tomate pourri (Salanum lycopersicum.,1753),Afrique science 10(3) :243-255.

Ray. M, 2021. Entérobactérie : qu'est que c'est ?

S

Shakar .J ,Dalshad .A ,2021 .Impacts of compost types and compost levels on soil respiration rate and enzymatic activity in defferent soils texture p (62) .

Sérémé.A et Mey P.,(2007) .valorisation agricole des ordures ménagères en zone saoudano-sahélienne :cas de la ville de bobo dioulasso.Rev.CAMES6 Série A,Vol.05 :64-71p

spoerri,Inc. Earthworm Soil Factory (Electronic version)www.earthwormsoil factory.com/.,3/6/2010,2009

sutharS.2007. influence of different food source on grouth and reproduction performance of cpmposting épigées :Eudrilus eugeniae,perionyx excavatus and perionyx sansibaricus .applied ecology and environmental research 5(2) :79-92.

Sierra j., GLADYS L-K., FRANCK SOLVARA, N., BADRIC et ARQUETCR, 2011, Le vermicompostage en Guadeloupe, 5P.

Sayad L., (2008). Qualité physicochimique et bactériologie des eaux de l'écosystème lacustre Lac des Oiseaux (wilaya de Taraf). Mémoire de Magister. Université Badji Mokhtar Annaba. Algérie.

T

Teyssou .R ;Hance .P,Nicand .E ,Nizou .J.Y ,Buisson .Y ,(mars,1998).Les infections à *Bacillus cereus :*bactériologie ,clinique et traitement .p(99-100).

Thiec .M, 2007, La lutte biologique et les biopesticides, p(12,13).

V

vinotha,S.P.,K.Parthasarathi and L.S Ranganathan,enhanced phosphatase activity in earthworm casts is more of microbial orgin current science,vol.èç,No.9,2000

Z

Zaremeski, A, Gastronguay, L .2009 .Ealuation de l'activité antagoniste entre microorganismes lignicoles : recherche des possibles d'utilisation preservation des poteaux electroniques d'HydroQubec .p(6) .

Zeglels et masscho, (1999). « Quantité d'organismes vivant intervenant à un moment ou à un autre pendant le compostage ».C.I.H.E.A.M Mediterranean agronomic instituted of bari ; p29.

Znaidi .I , 2002 . Etude et évaluation du compostage de différents types de matières organiques et des effets des jus de composts biologiques sur les maladies des plantes .