

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Université Abdelhamid  
Ibn Badis-  
Mostaganem  
Faculté des Sciences de  
la Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département d'AGRONOMIE

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**ATIA Khadîdja et BEGLOUL Mamia**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN AGRONOMIE**

**Spécialité: PROTECTION DES VEGETAUX**

**THEME**

« Évaluation de l'effet de l'extrait du laurier-rose (*N.Oléandre*)  
comme un antifongique puissant dans la région de Mostaganem »

Soutenue publiquement le 24/06/2024

**Devant les Jury**

Présidente	Dr YAHIAOUI Hassiba	MCB U. Mostaganem
Examinatrice	Dr MAGHNIA Djamila	MCA U. Mostaganem
Directrice de Mémoire	Dr ADJOU DJ Fatma	MCA U. Mostaganem

Thème réalisé au Laboratoire d'Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem

**Année universitaire : 2023-2024**



# Remerciements

*Avant tout, nous exprimons notre gratitude envers « Allah », le Tout-Puissant, pour nous avoir accordé la santé, la force, le courage, la patience et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce modeste travail. Nous remercions également notre encadrant, le Dr. ADJOU DJ Fatma, qui nous a guidées avec rigueur scientifique, patience et conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire. Sans son soutien, ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.*

*Nous adressons nos sincères remerciements aux membres du jury, notamment le Dr YAHIAOUI Hassiba, qui a présidé notre jury, ainsi que le Dr MAGHNIA Djamila, qui a consacré du temps à l'examen et à l'évaluation de ce travail.*

*Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement tous les membres du laboratoire de Biochimie et Microbiologie de l'université d'Abd elhamide ibn badis de Mostaganem pour leur précieuse aide.*

*Merci*



# Dédicace

*Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude envers « Allah », qui m'a guidé tout au long de mes études et m'a inspiré à prendre les bonnes décisions. Du fond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers.*

## *À mes chers parents*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer pleinement mon respect, mon amour éternel et ma reconnaissance pour les sacrifices qu'ils ont consentis pour mon éducation et mon bien-être. Je les remercie pour leur soutien et l'amour qu'ils me portent depuis mon enfance, et j'espère que leurs bénédictions m'accompagneront toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de leurs vœux les plus chers et le fruit de leurs innombrables sacrifices. Que Dieu, le Très-Haut, leur accorde santé, bonheur et longue vie.*

*Je souhaite également adresser mes remerciements*

## *À mes très chères sœurs :*

*"Chaimaa, Meriem, Aya, Amina et Khouloud", ainsi qu'à ma meilleure amie "Fatima"; et toute ma famille ; Mes professeurs, de l'école primaire à l'université, méritent également ma reconnaissance. Enfin, je tiens à remercier mon binôme, Mamia, qui a contribué à la réalisation de ce travail.*



*Khadija*



# Dédicace

قال الله تعالى: ( و قل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله  
والمؤمنون)

*Je dédie ce travail à toute ma famille, mon cher père  
Qui m'a encouragé et  
Soutenu pendant mes longues années d'études, à ma chère  
mère qui m'a donné de  
L'amour et soins et à mes sœurs : Hanane,  
Fatima Zahra Hajer , soumia .  
Et à tous mes amis, : khadidja , Nour-El houda, Rabab,  
Aicha, Farha . Et mon binôme Amel*



## ملخص:

تركز الدراسة على خلاصة نبات *Nerium oleander*، المعروف أيضاً باسم الدفلة في الجزائر، وهو نبات طبي من عائلة *Apocynaceae*. على الرغم من استخدامه بشكل أساسي كنبات زينة، فقد تم جمع هذا النوع في منطقة واد الخير (مستغانم). لتقييم قدرته على اعادة الفطريات ضد فطريات *Fusarium* و *Alternaria Alternata*. كشفت التحاليل الكيميائية عن وجود مركبات flavonoïdes, tanins, saponosides, glycosides, stérols et terpénoïdes في المستخلص الذي تم الحصول عليه من الأجزاء الهوائية (الأوراق) للنبات عن طريق النقع. أظهر المستخلص نشاطاً قوياً مضاداً للفطريات ضد سلالة *Alternaria Alternata* متوسطة الحساسية (تثبيط بنسبة 18%، 41) مقارنة بسلالة *Fusarium* المقاومة (تثبيط بنسبة 63%، 14). يشير هذا البحث الى أنه يمكن استخدام مستخلص *N. oleander* كمبيد للفطريات الحيوية للوقاية من الأمراض الفطرية في النباتات. ويعتمد الاختلاف في التثبيط على عوامل مختلفة، بما في ذلك تركيز المستخلصات النباتية التي تمت دراستها.

**الكلمات المفتاحية:** الدفلى (N.Oleander)، مبيد الفطريات، flavonoïdes, tanins, saponosides، النشاط المضاد للفطريات، *Alternaria alternata*، *Fusarium*، مبيد الفطريات الحيوية، تركيز المستخلصات النباتية.

## Résumé

---

L'étude porte sur l'extrait de Laurier rose (*Nerium oleander*), également connu sous le nom de de fla en l'Algérie, une plante médicinale de la famille des Apocynacées. Bien que principalement utilisée comme plante ornementale, cette espèce a été récoltée dans la région d'Oued El Kheir (Mostaganem) pour évaluer son potentiel fongicide contre les champignons *Fusarium* et *Alternaria alternata*. Les analyses chimiques ont révélé la présence de flavonoïdes, tanins, saponosides, glycosides, stérols et terpénoïdes dans l'extrait obtenu à partir des parties aériennes (feuilles) de la plante par macération. L'extrait a montré une forte activité antifongique contre la souche modérément sensible d'*Alternaria alternata* (41,18% d'inhibition) par rapport à la souche résistante *Fusarium* (14,63% d'inhibition). Cette recherche suggère que l'extrait de *N. oleander* pourrait être utilisé comme biofongicide pour prévenir les maladies fongiques chez les plantes. La variation de l'inhibition dépend de divers facteurs, dont la concentration des extraits de plantes étudiés.

**Mots clés :** Laurier rose (N.Oleander), Fongicide, Flavonoïdes, tanins, saponosides, glycosides, stérols et terpénoïdes, Activité antifongique, *Alternaria alternata*, *Fusarium*, Biofongicide, Concentration des extraits de plantes.

## **Abstract:**

---

The study focuses on the extract of oleander (*Nerium oleander*), also known as oleander in Algeria, a medicinal plant from the Apocynaceae family. Although mainly used as an ornamental plant, this species was collected in the Oued El Kheir region (Mostaganem) to evaluate its fungicidal potential against *Fusarium* and *Alternaria alternata* fungi. Chemical analyses revealed the presence of flavonoids, tannins, saponosides, glycosides, sterols, and terpenoids in the extract obtained from the aerial parts (leaves) of the plant by maceration. The extract showed strong antibiotic activity against the moderately susceptible *Alternaria alternata* strain (41.18% inhibition) compared to the resistant *Fusarium* strain (14.63% inhibition). This research indicates that *N. oleander* extract can be used as a biofungicide to prevent fungal diseases in plants. The difference in inhibition depends on various factors, including the concentration of the plant extracts studied.

**Keywords:** Oleander (*N.Oleander*), Fungicide, Flavonoids, tannins, saponosides, glycosides, sterols and terpenoids, Antifungal activity, *Alternaria alternata*, *Fusarium*, Biofungicide, Concentration of plant extracts

# Sommaire

Remerciement

Dédicace

Résumé

Sommaire .....	i
Liste des tableaux .....	v
Liste des figures.....	vi
Liste des abréviations.....	vii

Introduction générale..... 1

## **Première partie : Synthèse bibliographique**

---

### **Chapitre I: Présentation sur la plante.**

I- Aspect botanique.....	3
I-1 La famille Apocynacée.....	3
I-2 Distribution géographique.....	3
II-Laurier-rose .....	4
II-1 L'histoire de plante.....	4
II-2 Taxonomie .....	5
II-3 Description .....	6
A-Description botanique en Algérie.....	6
B-Description géographique de laurier rose.....	7
III- Aspect chimique.....	7

III-1 Description chimique .....	7
III-2 Propriétés pharmacologiques.....	8
III-3 Activité biologique .....	9
III-4 Autre activité .....	11
III-5 La Toxicité de plante.....	11
IV- Les maladies qui attaquent laurier-rose.....	11
IV-1 Maladie de la brûlure du laurier-rose.....	11

## **Chapitre II: Les extraits des plantes**

I- L'extrait du plante.....	13
II- Types d'extraits de plantes.....	13
III- Méthodes générales d'extraction des plantes médicinales.....	14
III.1 Macération .....	14
III.2 Infusions .....	14
III.3 Décoction .....	14
III.4 Percolation .....	14
III.5) Extraction continue à chaud (Soxhlet) .....	15
IV- Les composition des plantes.....	16

## **Chapitre III : les champignons des plantes destinés au traitement par**

### **l'extrait de plante**

I- Généralités sur les champignons.....	18
II- Les maladies des plantes étudiées.....	19
II-1 <i>Alternaria alternata</i> .....	19
A- Taxonomie et classification ( <i>Alternarie alternata</i> ) .....	20
B- Morphologie ( <i>Alternarie alternata</i> ) .....	20
II-2 <i>Fusarium</i> .....	22

A-Taxonomie et classification ( <i>Fusarium</i> ) .....	23
B- Morphologie ( <i>Fusarium</i> ) .....	23

## **Deuxième partie : Étude expérimentale.**

---

### **Chapitre IV : Matériels et méthodes.**

I -L’objectif .....	25
II- Matériel .....	25
II-1 Matière végétal .....	25
II-1-1 Situation géographique.....	25
II-1-2 Détermination de l’humidité .....	26
II-2 Matière fongique.....	27
II-3 Matériel au laboratoire.....	27
III- Méthode.....	27
III-1 Préparation de la matière végétale.....	27
III-1-1 Séchage et broyage.....	27
III-2 Extraction de l’extrait.....	28
III-3 Conservation de l’extrait du N.oleander.....	28
III-4 Détermination du rendement d’extraction.....	30
IV- Activité antifongique.....	30
IV-1 Préparation du milieu de culture.....	30
IV-2 Choix des concentrations.....	31
IV-3 Méthode de travail.....	32
V- Evaluation de la croissance mycélienne de chaque champignon.....	32
VI- Les tests phytochimiques.....	33

### **Chapitre V : Résultats et discussions**

I- Le taux d’humidité de laurier-rose.....	35
II- Le rendement des extraits .....	35

III- Résultats des tests phytochimique .....	36
IV- Résultats de l'activité antifongique.....	37
IV-1 Effet de l'extrait <i>N.oleander</i> sur la Croissance mycélienne de <i>fusariume</i> .....	37
IV-2 Effet de l'extrait <i>N.oleander</i> sur la Croissance mycélienne d' <i>Alternaria</i> .....	40
V- Discussion et Interprétation .....	43
Conclusion .....	45
Références bibliographique .....	46
Annexes	

## LISTE DES TABLEAUX

---

<b>Tableau 01</b> : Principales utilisations de Nerium. oleander en médecine traditionnelle selon les pays.....	09
<b>Tableau02</b> : Utilisations biologiques de différentes parties végétales de Nerium oleander....	10
<b>Tableau 03</b> : Situation géographique de station de récolte.....	25
<b>Tableau04</b> : Condition opératoire de macération.....	28
<b>Tableau 05</b> : Les différentes concentrations pour l'activité antifongique de l'extrait.....	31
<b>Tableau 06</b> : Le rendement d'extrait de plante étudié.....	36
<b>Tableau 07</b> : Résultats des tests phytochimiques.....	36
<b>Tableau 08</b> : L'effet de l'extrait sur la croissance mycélienne du Fus.....	37
<b>Tableau 09</b> : L'effet de l'extrait sur la croissance mycélienne d'Alt.....	40

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01</b> : Richesse spécifique des plantes Apocynaceae dans le monde .....	<b>04</b>
<b>Figure 02</b> : Aspect chimique de l'oléandrine ( laurier-rose).....	<b>08</b>
<b>Figure 03</b> : Symptômes de la brûlure du laurier-rose sur une branche naturellement infectée...	<b>12</b>
<b>Figure 04</b> : l'appareil de Percolation .....	<b>15</b>
<b>Figure 05</b> : l'appareil de Soxhlet.....	<b>16</b>
<b>Figure 06</b> : La position des champignons dans la classification scientifique des Eucaryotes...	<b>19</b>
<b>Figure 07</b> : Conidies et conidiophores d' <i>Alternaria alternata</i> (dessin CMI) .....	<b>20</b>
<b>Figure 08</b> : Morphologie d' <i>Alternaria alternata</i> . (A) .....	<b>22</b>
<b>Figure 09</b> : Morphologie des colonies de <i>Fusarium</i> sur PDA.....	<b>24</b>
<b>Figure 10</b> : La carte géographique et la région de récolte de Mostaganem (Oued Elkhir) de <i>N.oleander</i> .....	<b>26</b>
<b>Figure 11</b> : Champignons ( <i>Fusarium</i> ) .....	<b>27</b>
<b>Figure 12</b> : Champignons ( <i>Alternaria alternata</i> ) .....	<b>27</b>
<b>Figure 13</b> : le séchage des feuilles du laurier-rose .....	<b>28</b>
<b>Figure 14</b> : la plante après le broyage .....	<b>28</b>
<b>Figure 15</b> : Les différentes étapes de l'extraction des feuilles du N .Ooleande .....	<b>29</b>
<b>Figure 16</b> : La préparation des différentes concentrations pour l'activité antifongique de l'extrait.....	<b>32</b>
<b>Figure 17</b> : Analyse phytochimique .....	<b>33</b>
<b>Figure 18</b> : Taux d'humidité de <i>N. oleander</i> .....	<b>35</b>
<b>Figure 19</b> : Taux d'inhibition de l'extrait de <i>N.oleander</i> du Fus.....	<b>38</b>
<b>Figure 20</b> : L'effet de l'extrait sur la croissance mycélienne du Fus.....	<b>39</b>
<b>Figure 21</b> : Taux d'inhibition de l'extrait de <i>N.oleander</i> d'Alt.....	<b>41</b>
<b>Figure 22</b> : L'effet de l'extrait sur la croissance mycélienne d'Alt.....	<b>42</b>

## LISTE D'ABREVIATIONS

- **A** : *Alternaria*
- **ADN** : Acide désoxyribonucléique
- **C°** : Degré Celsius
- **Chamg** : champignons
- **Cm** : Centimètre
- **Ex** : extrait
- **Fus** : Fusarium
- **G** : gramme
- **GM** : gélose molle
- **H** : heures
- **J** : jours
- **LR** : laurier rose
- **L'OMS** : Organisation mondiale de la santé
- **M** : Mètre
- **Mm** : Millimètre
- **Min** : minutes
- **N** : Nerium
- **PDA** : Potato dextrose agar
- **T** : PDA sans extrait
- **kPa** : Kilo pascal
- **R** : Rendement
- **T** : Température
- **µm** : Micrometer
- **µl** : Microliter

# ***INTRODUCTION***

### Introduction

Historiquement, les herbes médicinales étaient importantes, mais leur usage a diminué avec l'avènement de la médecine synthétique. Cette transition a engendré des risques pour la santé et des coûts élevés, soulignant l'importance de revitaliser les systèmes médicaux autochtones. Il est crucial de préserver les systèmes ancestraux, surtout chez les tribus forestières qui perpétuent leurs techniques de guérison par le folklore. L'OMS reconnaît la valeur des plantes médicinales. Une grande partie de la population pauvre, notamment les tribus, dépend du savoir traditionnel sur les plantes curatives . (**Pagare ., 2007** )

La plante de laurier-rose est l'une de ces plantes curatives est un arbuste de la famille d'Apocynaceae, arbuste toujours vert, mesurant entre 2 et 5 m de hauteur et origine de la région méditerranéenne , et malgré sa toxicité, le laurier-rose est un arbuste ornemental extrêmement apprécié et commun dans de nombreux cultivars et couleurs . (**Kreissig ., 2019** )

Comme mentionné ci, la plante de laurier-rose était utilisée comme agent médicinal, Cela se fait grâce à son extrait végétale . ces extraits peuvent être utilisés de différentes manières, notamment sous forme d'huiles essentielles, de teintures, ou d'extraits liquides. Cependant, il est important de noter que l'efficacité et la sécurité de ces extraits peuvent varier, et il est conseillé de consulter un professionnel de la santé avant de les utiliser pour traiter des infections fongiques.(**Schulz.,2004** )

Presque tous les groupes d'organismes eucaryotes sont menacés par les champignons phytopathogènes, depuis les amibes cellulaires, les protozoaires, les algues jusqu'aux groupes végétaux . Ces champignons sont principalement réputés pour leurs dommages considérables aux plantes, notamment aux plantes cultivées. Les pertes avant récolte causées par les maladies fongiques sont estimées à 12 % dans les pays en développement dans la production agricole mondiale. Depuis de nombreuses décennies, les agriculteurs utilisent des fongicides synthétiques pour combattre les agents pathogènes des plantes . Cependant, cela ne veut pas dire que l'usage de fongicides synthétiques . Il est donc urgent de trouver des méthodes alternatives pour lutter contre les maladies des plantes. De plus, les agriculteurs et les scientifiques recherchent des alternatives moins dangereuses et, espérons-le, moins chères . (**Jayaraj *Et al.*, 2015** )

## Introduction

---

Afin de mener à bien notre travail, nous avons essayé de répondre à la problématique suivante : Comment traiter les maladies des plantes à l'aide de l'extrait ?

Pour mieux comprendre le sujet, d'autres questions doivent être posées

Quel est l'effet de l'extrait de laurier-rose sur la maladie (*Alternaria alternata* et *Fusarium*) ?

Les hypothèses sur lesquelles repose notre recherche sont :

H°1 : Cela peut avoir un effet selon la concentration de l'extrait

H°2 : Eventuellement via des composition chimiques de la plante

L'objectif de notre travail consiste à faire une étude histologique des différentes ...

Parties végétales (feuilles, tiges et racines) de *Nerium oleander L.*, en plus d'extraire son extrait végétal, d'analyser certains de ses paramètres physicochimiques , et à utiliser cet extrait comme traitement contre les maladies fongiques des plantes.

Notre travail sera divisé en deux parties :

❖ La 1<sup>ère</sup> relative à synthèse bibliographique de la famille Apocynaceae, des généralités sur le genre *Nerium*, donne quelques informations sur l'aspect botanique, chimique, pharmacologiques de Genre *Nerium* et présentation une généralité sur l'espèce étudié *Nerium oleander L.*

Et comment évaluer l'effet du *N. Oleander* comme un puissant antifongique (Les maladies des plantes étudiées *Alternaria alternata* et *Fusarium* ).

❖ La 2<sup>ème</sup> partie est réservé à l'étude expérimentale, Elle est subdivisée en matériels et méthodes, résultats et discussion. Enfin on termine par une conclusion

# ***Première partie***

*Synthèse bibliographique*

# ***CHAPITRE I***

## ***Présentation sur la plante***

## I-Aspect botanique ( Apocynacée)

### I-1 La famille *Apocynacée*

Les *Apocynacée* sont une famille importante d'angiospermes, également connue sous le nom de famille de plantes à fleurs dogbane. Il s'agit d'une grande famille comprenant environ 5000 espèces et 415 genres selon une classification mise à jour.

La famille est largement répartie dans les régions tropicales et subtropicales du monde, bien que certaines espèces puissent également être trouvées dans les régions tempérées.

Robert Brown a séparé la famille des *Asclépiadacées* des *Apocynacées* pour faciliter la compréhension de ces deux grandes familles. Les Apocynacées se composent de cinq sous-familles : *Rauwolfioideae* , *Apocynacées*, *Periplocoideae*, *Secamonoideae* et *Asclepiadoideae*. La plupart des membres de cette famille sont venimeux.

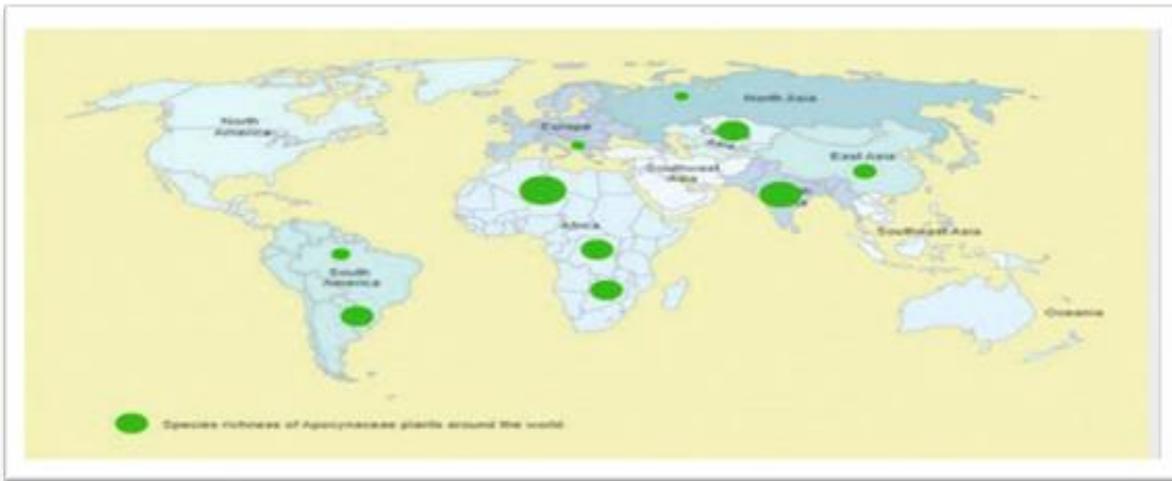
Les plantes *Apocynacées* sont riches en glycosides cardiaques et en divers alcaloïdes et sont donc largement utilisées pour diverses applications médicinales. **(Ravindra Et al ,.2023)**

### I-2 Distribution géographique

Les plantes de la famille des *Apocynacées* sont originaires de toute l'Inde, du Pakistan, de la Chine, du Bangladesh et du Sri Lanka . Plusieurs membres de cette famille sont abondants dans les régions tropicales et subtropicales (Fig.01). Les membres de la famille des Apocynacées sont des arbres et des arbustes ou des plantes herbacées au latex laiteux.

La majorité des plantes de cette famille sont abondantes en alcaloïdes et ont une valeur thérapeutique importante.

De nombreuses espèces sont également plantées à des fins décoratives. les habitants des régions rurales utilisent certaines espèces d'*Apocynacées* comme nourriture et certaines comme poisons. en raison de l'utilisation répandue des plantes *Apocynacées* à des fins médicinales, les membres de cette famille se retrouvent dans de nombreuses pratiques médicales traditionnelles, notamment la médecine indienne, chinoise et thaïlandaise (Van Beek et al., 1984 ; Bhat et al., 2012). Le sous-continent indien .**(Ravindra. Et al ,.2023 )**



**Fig. 01** : Richesse spécifique des plantes Apocynaceae dans le monde ( **Ravindra. Et al .,2023** )

## II-LAURIER-ROSE \_ *Nerium laurier-rose* (*Apocynacées*)

### II-1 L'histoire de plante

Le laurier-rose est une plante hautement toxique qui tient une place dans l’histoire et la mythologie. Originaire de la région méditerranéenne, il est désormais largement cultivé dans le monde entier pour ses jolies fleurs et son feuillage persistant. cependant, sa beauté cache sa nature mortelle.

L’association de la plante avec l’histoire ancienne et la mythologie est intrigante. dans les temps anciens, le laurier-rose était connu comme « le poison des dieux » et on pensait qu’il avait été utilisé dans les flèches toxiques d’Hercule.il était également utilisé par les grecs de l’antiquité comme moyen d’exécution.

La réputation du laurier-rose s'est perpétuée à travers les âges. il est présent dans la littérature, comme dans les œuvres de William Faulkner et Tennessee Williams, où il symbolise le danger et la tromperie. dans certaines cultures, la plante est considérée comme un symbole de prudence et d’avertissement. ( **Roland .,2023** ) .

Le nom linnéen, *nerium oleander*, est d'origine grecque, le nom générique étant dérivé du mot grec signifiant eau, *νήρος*, en raison de l'habitat naturel de la plante ; et l'épithète spécifique dérivée de la racine grecque signifiant tuer (*ολ-*, de *ολλύω*) et homme (*άνήρ*, *άνδρός*). en raison

de la toxicité bien connue de la plante, dans la région vésuvienne, le nom vernaculaire « fleurs des morts » (fiori di morto) conserve la signification grecque de son nom.

Anglais : white water lily , italien, ninfea . ( **Jashemski.,et al.2002** ) .

- Nom latin : *NERIUM OLEANDER* ( Linné )
- Famille naturelle : Pentandrie monogyny.
- Synonymies: *Nerium floribus rubescentibus* (C. Bauh.Tourn).- *Nerium* sive *Olcander* (Ger . ) .— *Nerium*, sive *rhododendrum flore rubro et albo* (J. Bauh. ) . *Oleander*, *laurus rosa* ( Lob. ) . — *Oleander*, sive *Laurus rosea* ( Park . ) . *rhododendrum* ( Dod , Pline.) .
- Noms français : Laurier- rose, Laurose, Nérion, Laurelle,

Oléandre, Rosage, Rhododendron de Pline , Rod daphné. (**Armand .,2008**)

## II-2 Taxonomie

### Classification phylogénétique APG III (2009)

Règne: Plantae

Clade: Angiospermes

Ordre: Gentianales

Famille: Apocynacées

Genre: *Nerium*

Espèce: *Nerium oleander* (**Ismail.,2015**)

Autres noms : oléandre, laurose, rosage

Origine : Bassin méditerranéen

Taille : arbuste ou arbrisseau persistant

Caractéristiques : feuilles coriaces lancéolées et grandes fleurs blanches à rouges.

Espèce gélive, le laurier-rose est souvent cultivé en bacs en Europe centrale: il est donc bon de savoir que toutes les parties de la plante sont Cardiotoxiques à dose peu élevée. L'industrie pharmaceutique utilise les glucosides qu'elles contiennent pour la fabrication de médicaments pour le cœur. L'homéopathie fait également appel au laurier-rose pour soigner les troubles cardiaques. (**Bruneton ., 2009**)

### **II-3 Description**

Arbuste toujours vert, mesurant entre 2 et 5 m de hauteur, avec des rameaux longs, dressés et un bois flexible. Les feuilles, opposées, lancéolées-oblongues, effilées, très coriaces, et d'un vert foncé, présentent une forte nervure sur leur face inférieure. Les fleurs, roses ou blanches, peuvent être doubles ou simples et forment des inflorescences corymboïdales. Les fleurs n'ont pas d'odeur, tandis que les feuilles et l'écorce dégagent une odeur très désagréable; leur saveur est âcre et amère. Les feuilles contiennent une sève vénéneuse aux propriétés narcotiques et âcres, rendant leur utilisation très dangereuse. Originaire de l'Orient, le laurier-rose est cultivé dans nos jardins où il fleurit en août. Les feuilles sont récoltées au début de la floraison. Elles mesurent entre 0,30 et 15 cm, sont ovales, entières et coriaces, avec une face inférieure écailleuse de couleur rouille. Les fleurs, allant du blanc au rouge, mesurent 1,5 cm, en forme de cloche à 5 lobes avec 10 étamines. La floraison a lieu de juin à août. Cet arbuste se trouve sur les landes rocheuses subalpines entre 1500 et 2500 m d'altitude, dans les Alpes, les Pyrénées et le Jura .on en 11 variétés connues. ( **Polese .,2007** )

### **A-Description botanique en algérie**

Arbrisseau de 1-4 mètres, glabre, à suc laiteux, à tiges et rameaux dressés.

Feuilles opposées ou ternées, coriaces, longuement lancéolées aiguës, entières, très courtement pétiolées, à nervures secondaires fines, parallèles, serrées (50 à 70 paires). (**Ismail.,2015**)

Fleurs d'un beau rose vif ou blanches, disposées à l'extrémité des rameaux en magnifiques corymbes. Calice persistant à 5 sépales presque libres. Corolle hypo cratéiforme à tubedilaté muni à son orifice d'appendices pétaloïdes au nombre de 5, découpés en 2 ou 3 lobes. Limbe à 5 lobes obtus et contournés. 5 étamines libres à an- thères sagittées dont la moitié supérieure seule

présente 2 loges. Elle est surmontée d'une queue longue, plumeuse, tordue. 2 ovaires libres renfermant dans chaque loge plusieurs ovules. Style simple, filiforme, dilaté au sommet en une sorte de rebord annulaire qui porte le stigmate obtus. Follicules grêles, allongées, renfermant un grand nombre de graines albuminées et couvertes de poils. (Egasse.,etal.2013)

## B-Description géographique

Répartition : Région méditerranéenne de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique.

Floraison : Juin-Septembre.

Chorologie : Méditerranéen.

Écologie : Bords des eaux, fourrés arbustifs méditerranéens, hydrophiles, des sols minéraux.

Lieux : Lits des oueds, rocailles humides, assez commun dans toute l'Algérie (Ismail.,2015)

## III- Aspect chimique

### III-1 Description chimique

le laurier-rose contiennent deux principes actifs principaux : l'*oléandrine* et la pseudo-curarine.

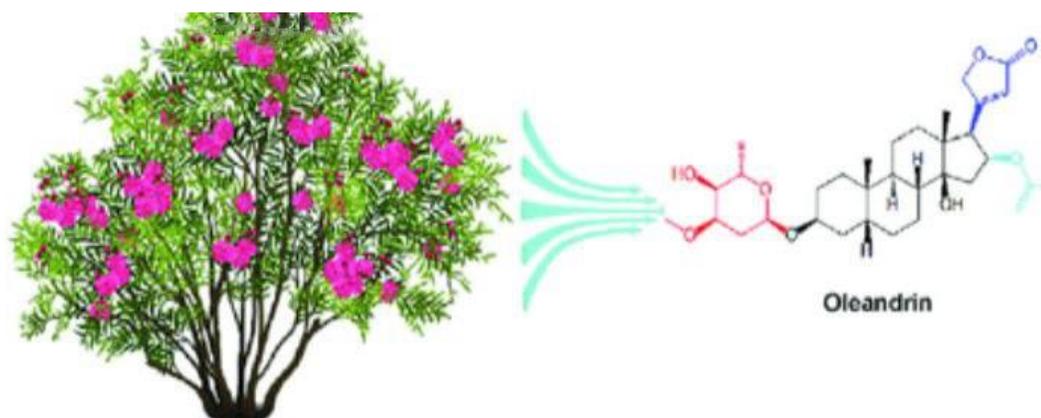
Oléandrine (Fig.02) : - nature : Résinoïde, blanc et opaque (par précipitation), transparent (par évaporation alcoolique/éthérée), inodore, très amer, difficilement cristallisable, Solubilité : Très soluble dans l'alcool et l'éther sulfurique, peu soluble dans l'eau.

Propriétés chimiques : alcaloïde faible, forme des sels avec les acides, précipité par le tannin, réagit avec des réactifs comme le chlorhydrate de chlorure aurique, Manipulation : Altérable par chaleur, décomposition à des températures inférieures à l'ébullition de l'eau. (Société chimique.,2023)

Pseudo-curarine :- nature : amorphe, vernis jaunâtre, inodore, insipide avec une sensation d'âcreté, solubilité : très soluble dans l'eau et l'alcool, insoluble dans l'éther sulfurique, Propriétés chimiques : alcaloïde, neutralise les acides en formant des sels solubles dans l'eau et

l'alcool, précipité par le tannin ,réactions : produit divers précipités avec des réactifs comme le bichlorure mercurique.(**Société chimique.,2023**)

Méthode de préparation : extraction : précipitation d'une décoction aqueuse concentrée de laurier-rose avec du tannin , séparation : lavage du précipité, dissociation des tannates par des traitements spécifiques pour isoler l'oléandrine et la pseudo-curarine. cette description englobe les caractéristiques physiques, chimiques et les méthodes d'extraction des deux composés principaux de laurier-rose.(**Société chimique.,2023**)



**Fig 02 : Aspect chimique de l'oléandrine (LR) (Zhai *Et al* .,2022)**

### **III-2 Propriétés pharmacologiques**

Le N. oléandre est employé en médecine traditionnelle pour le traitement de nombreuses maladies . (**Christopher .,Et al.2002** ).

**Tableau 01** : Principales utilisations de *Nerium oleander* en médecine traditionnelle selon les pays.

Parties utilisées	Pays	Indications
Différents organes	Inde et Bangladesh	Antibactérien ( <b>Adom et al., 2003</b> )
	Cuba	Médecine de folklore ( <b>Adom et al. 2003</b> )
Feuilles fraîches ou séchées	Algérie	Nettoyage et assouplissement des pieds (peau), contre les caries dentaires ( <b>Maftah et al., 2003</b> )
	Maroc	Antidiabétique, abortif, démangeaison, mal de tête, hypoglycémiant, anti vertigineux ( <b>Bnouham et al., 2002</b> ), anti gale, contre la chute des cheveux et l'eczéma ( <b>Oukal, 2008</b> )
	Afrique du sud	Abortif ( <b>Adom et al. 2003</b> )
	Tanzanie et Turquie	Antibactérien ( <b>Adom et al. 2003</b> )
	Iran	Cardiotonique et diurétique ( <b>Adom et al. 2003</b> )

### III-3 Activité biologique

*N. oléandre* présente des propriétés médicinales élevées. Les composés botaniques dérivés de différentes parties de la plante sont importants et utilisés comme agents antioxydants, antiviraux, antifongiques, antibactériens, anticancéreux, antihistaminiques, anti-inflammatoires, anti-appétissants et larvicides. tableau 02 (**Azamal Et al .,2023**)

**Tableau 02 :** Utilisations biologiques de différentes parties végétales de *Nerium oléandre* (Azamal *Et al* .,2023)

Partie de la plante	Propriétés médicales
Feuilles	Diaphorétique, cardiotonique, diurétique , sternutatoire, expectorant, antimicrobien, larvicide, antifeedant , antidiabétique, anticancéreux, antiprolifératif, antioxydant, antidépresseur, analgésique, herbicide, antifongique, antibactérien , insecticide, maux de tête et morsure de serpent .
Fleur	Diaphorétique, cardiotonique, diurétique ,sternutatoire, expectorant, antimicrobien, larvicide, antifeedant , anticancéreux, antioxydant, anti-inflammatoire et anti-gale .
Racine	Antimicrobien, larvicide, antifeedant , métabolites actifs, anti-dermatite, diurétique, tonique cardiaque, résolvant , atténuant, douleurs articulaires et abdominales .
Sève/jus	Larvicide, antiappétant , maux de tête, morsures de serpent, anti-inflammatoire, douleurs articulaires et dermatite .
Écorce/tige	Antimicrobien, antifeedant , maux de tête, larvicide et morsure de serpent .

### III-4 Autre activité

- a) Activité antioxydant
- b) Activité antimicrobienne antimicrobienne
- c) Activité larvicide
- d) Activité anti-cancer
- e) Réponses Immunitaires cellulaires et humorales (**Azamal *Et al* .,2023** ) .

### III-5 La Toxicité de plante

Le laurier rose Nerium oléandre plante toxiques à hétérosides cardiotoniques

Plusieurs plantes de notre environnement constituent un danger potentiel compte tenu de leur capacité à biosynthétiser des hétérosides cardiotoniques. Certaines sont parfois utilisées dans un but suicidaire (laurier-rose, mais aussi, en Inde et au Sri Lanka des *Apocynacées* des genres *Thevetia* [laurier jaune] et *Cerbera*). Les mêmes, et d'autres, sont à l'origine d'ingestions accidentelles, peu fréquentes et rarement très graves: l'amertume marquée des hétérosides et les vomissements précoces fréquem- ment déclenchés par leur absorption empêchent le plus souvent que soient ingérées des quantités susceptibles d'être mortelles. Le danger n'en est pas moins réel et la plus grande vigilance s'impose, en particulier dans le cas des très jeunes enfants. L'intoxication est caractérisée par des vomissements, des nausées, des perturbations visuelles et des troubles marqués du rythme cardiaque. Le traitement peut faire appel, si nécessaire, aux fragments Fab d'anticorps spécifiques antidigoxine. (**Buneton.,2009**)

## IV- Les maladies qui attaquent laurier-rose

### IV-1 Maladie de la brûlure du laurier-rose (LR)

(Kado, 1971) est utilisé pour l'isolement de *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*. Dans le cas de la bactérie *xylella fastidiosa*, limitée au xylème, responsable de la brûlure des feuilles du

laurier-rose .ce qui suit est une brève description de l'agent pathogène isolé de la brûlure du laurier-rose(Fig.03) :



**Fig 03:** Symptômes de la brûlure du LR sur une branche naturellement infectée (Popenoe Et al .,2019 )

Colonies blanches grisâtres, irrégulières, rugueuses et plates sur gélose nutritive ; la gélatine s'est liquéfiée rapidement en 24 h ; ne produit pas de pectinase sur les gels de pectate ; amidon non hydrolysé et fluorescine produite sur gélose Pseudomonas F ; Ce qui suit prouve que le pathogène Pseudomonas sp. isolé du laurier-rose n'est pas *P. savastanoi* :

a) échec à induire la formation de galles ou de nœuds sur le laurier-rose, b) liquéfaction de la gélatine en 24 h ) production de B-glucosidase pour hydrolyser l'arbutine , et d) production de taches nécrotiques sur les feuilles du niébé (données non publiées). Ces critères importants sont des caractéristiques de *P. syringae*.

D'après les symptômes développés sur les plants de LR , la brûlure causée par *P. syringae* est une maladie récemment découverte en Californie. Cette brûlure bactérienne est totalement différente du nœud du laurier-rose causé par *P. savastanoi* .(Narayanasamy .,2001 )

## ***CHAPITRE II***

### ***Les extraits des plantes***

## I- L'extrait du plante

La nature se dégrade de jour en jour avec l'application d'engrais et de pesticides synthétiques, soulignant la nécessité de préserver à la fois l'environnement et la nature. Il existe une demande croissante de mesures phytosanitaires dans le secteur agronomique en raison des maladies des plantes nouvelles et existantes. Il existe de nombreuses utilisations bénéfiques des extraits de plantes/bioestimulants, car l'huile végétale est antifédant, antivirale, antimicrobienne, antiparasitaire et antifongique. ces extraits de plantes sont Ex de diverses cultures et arbres comme l'ail, l'oignon, le neem et de nombreuses espèces de plantes sauvages. bien que ces extraits ne réagissent pas rapidement comme les produits chimiques synthétiques, leur utilisation à long terme est durable et respectueuse de l'environnement. (Mirza *Et al.*, 2022 )

L'extraction végétale est un procédé qui vise à extraire certains composants présents dans les plantes. Il s'agit d'un processus de séparation liquide/solide (Zhang et al. 2018). certains composants des plantes sont séparés pour être utilisés à d'autres fins. Il existe deux types d'extraits de plantes : solubles dans l'eau et dans l'huile. Les déchets de l'extraction peuvent également présenter des avantages : par exemple, les composants de la plante de neem laissés après l'extraction de l'huile de neem peuvent être utilisés comme matière organique (Agrawal et Mehta, 2008). (Mirza *Et al.*, 2022)

## II- Types d'extraits de plantes

Les extraits de plantes sont divisés en deux types en fonction de leur solubilité :

I. Les extraits de plantes hydrosolubles sont ceux qui sont facilement solubles dans l'eau et comprennent le propylène glycérol, l'extrait de thé vert, l'Ex d'aloé véra et divers autres .

Les extraits de plantes oléosolubles sont ceux qui sont solubles dans l'huile et comprennent des huiles végétales telles que l'huile de noix de coco, l'huile de tournesol, l'huile essentielle, les huiles d'olive et divers autres extraits. (Mirza *Et al.*, 2022)

### III- Méthodes générales d'extraction des plantes médicinales

#### III.1 Macération

Dans ce processus, le médicament brut entier ou grossièrement pulvérisé est placé dans un récipient bouché avec le solvant et laissé au repos à température ambiante pendant une période d'au moins 3 jours avec agitation fréquente jusqu'à ce que la matière soluble est dissoute. Le mélange est ensuite filtré, le marc (le matériau solide humide) est pressé et les liquides combinés sont clarifiés par filtration ou décantation après repos. (**Sukhdev Swami *Et al.*,2008**)

#### III.2 Infusions

Des infusions fraîches sont préparées en faisant macérer le médicament brut pendant une courte période avec de l'eau froide ou bouillante. Ce sont des solutions diluées des constituants facilement solubles des médicaments bruts. (**Sukhdev Swami *Et al.*,2008**)

#### III.3 Décoction

Dans ce processus, le médicament brut est bouilli dans un volume spécifié d'eau pendant une durée définie ; il est ensuite refroidi et filtré ou filtré. ce cette procédure convient à l'extraction de constituants hydrosolubles et thermostables.

Ce processus est généralement utilisé dans la préparation d'extraits ayurvédiques appelés « quat » ou « kawath ». Le rapport de départ médicament brut/eau est fixé, par ex.1:4 ou 1:16 ; le volume est ensuite ramené au quart de son volume initial par ébullition lors de la procédure d'extraction. L'Ex concentré est ensuite filtré et utilisé tel quel ou traité ultérieurement. (**Sukhdev Swami *Et al.*,2008**)

#### III.4 Percolation

C'est la procédure la plus fréquemment utilisée pour extraire les actifs ingrédients entrant dans la préparation de teintures et d'extraits fluides. Un percolateur (un récipient étroit en forme de cône ouvert aux deux extrémités) est généralement utilisé (Figure 04). Les ingrédients solides sont humidifiés avec une quantité appropriée de menstruation spécifiée et laissée au repos pendant environ 4 h dans un récipient bien fermé, après quoi la masse est emballée et le haut du percolateur est fermé. Des menstruations supplémentaires sont ajoutées pour former une couche peu profonde au-dessus la masse, et on laisse macérer le mélange dans le percolateur fermé pendant 24h. La sortie du percolateur est alors ouverte et le liquide contenu on laisse s'écouler

lentement à l'intérieur. Des menstruations supplémentaires sont ajoutées si nécessaire, jusqu'à ce que le percolate mesure environ les trois quarts du volume requis du produit fini. Le marc est ensuite pressé et le liquide exprimé est ajouté au percolate. Suffisamment de menstruations sont ajoutées pour produire le volume requis, et le liquide mélangé est clarifié par filtration ou par repos suivi d'une décantation. (Sukhdev Swami Et al.,2008)



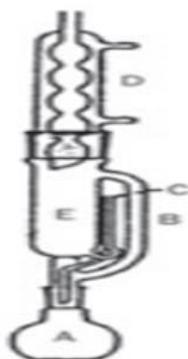
**Fig 04** : l'appareil de Percolation (Sukhdev Swami Et al.,2008)

### III.5) Extraction continue à chaud (Soxhlet)

Dans cette méthode, le médicament brut finement broyé est placé dans un sac ou « dé à coudre » en papier filtre résistant, qui est placé dans la chambre E de l'appareil de Soxhlet (Fig 05). Le solvant d'extraction dans le ballon A est chauffé, et ses vapeurs se condensent dans le condenseur D. L'extracteur condensé s'égoutte

dans le dé à coudre contenant le médicament brut et l'extrait par contact. Quand le niveau de liquide dans la chambre E monte jusqu'au sommet du tube siphon C, le liquide le contenu de la chambre E est siphonné dans le flacon A. Ce processus est continu et est effectué jusqu'à ce qu'une goutte de solvant du tube siphon ne laisse aucun résidu une fois évaporé. L'avantage de cette méthode, par rapport aux méthodes décrites précédemment, est qu'elle permet d'extraire de grandes quantités de médicament avec un coût beaucoup plus élevé. une plus petite quantité de solvant. Cela entraîne une économie considérable en termes de

le temps, l'énergie et, par conséquent, les apports financiers. À petite échelle, il est utilisé comme processus par lots uniquement, mais cela devient beaucoup plus économique et viable lorsqu'il est converti en une procédure d'extraction continue sur des moyennes ou grandes échelle . (Sukhdev Swami Et al.,2008)



**Fig 05 :** l'appareil de Soxhlet (Sukhdev Swami Et al.,2008)

#### **IV- Les composition des plantes**

Les plantes fabriquent des hydrates de carbone, éliminent de l'oxygène et elles comportent :

- des phénols, composés organiques aromatiques (acide salicylique, caféique, ester phénolique ,coumarine....) dont le rôle est antiseptique, antibactérien et anti helminthique .
- de la coumarine (odeur de foin) plutôt antimicrobien et antispasmodique .
- des tanins, le plus gros sous-groupe des polyphénols, astringents et asséchants .
- des anthraquinones entraînant une teinture jaune et aux effets laxatifs .
- des flavonoïdes qui donnent la couleur jaune, orange et rouge aux fruits et aux fleurs. antioxydants , ils protègent les vaisseaux et le cœur.
- le groupe des terpènes avec les sesquiterpènes qui donnent le goût amer. Leur action est anti-inflammatoire et antimicrobienne. Les principes amers de façon générale stimulent aussi les sécrétions digestives, sont sédatifs et relaxants .
- les huiles volatiles et fixes riches en acides gras saturés, mono-insaturés, poly-saturés et essentiels fondamentaux pour la croissance cellulaire (parois cellulaires)
- des polysaccharides ou grands sucres , fructose, lactose, cellulose incluant gommés, mucilages et fructosane (immunostimulant, anti-inflammatoire et anti-tumoral) .

---

- des alcaloïdes riches en azote et source de toxicité , belladone (atropine), pavot somnifère (morphine), digitale (digitaline), caséine, éphédrine, quinine, strychnine, pipérine, nicotine, codéine. (**Létard *Et al.*,2015**).

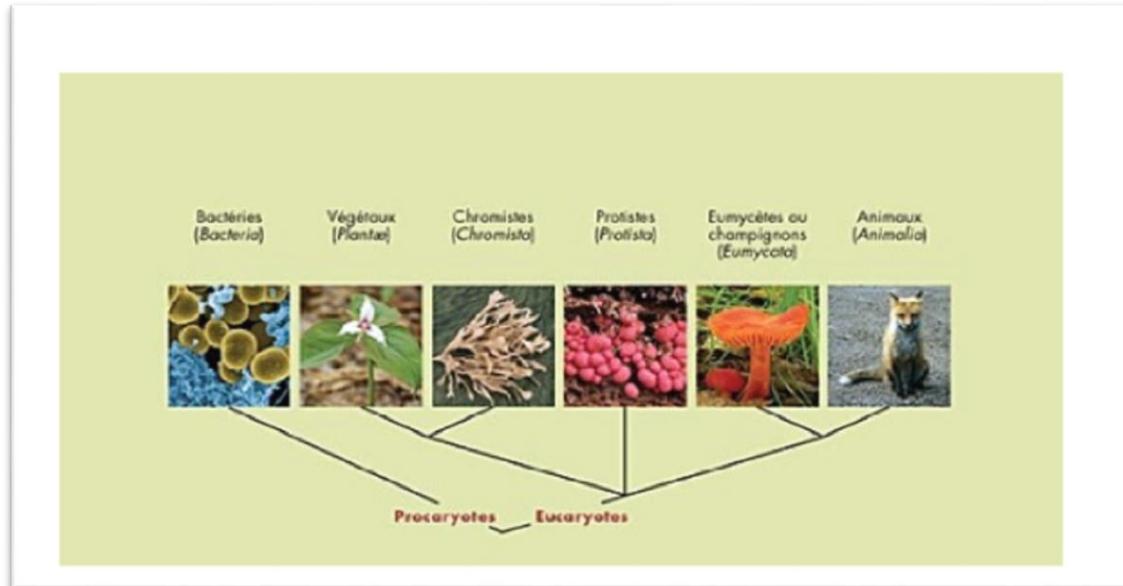
# ***CHAPITRE III***

*Les champignons des plantes destinés  
au traitement par l'extrait de plante*

## I-Généralités sur les champignons

Les champignons sont de petits organismes généralement microscopiques, euca-ryotes (Fig 06), filamenteux, ramifiés et sporulés. La plupart des 100000 espèces connues sont strictement saprophytes, c'est-à-dire qu'elles vivent sur de la matière organique morte. Plus de 10000 espèces peuvent causer des maladies chez les plantes et sont considérées comme phytopathogènes. Chaque épidémie initiée par ces champ est le résultat d'une succession d'évènements se réalisant à la chaîne et conduisant à l'apparition, au développement et à la perpétuation de la maladie. Cette chaîne d'évènements, appelée << cycle de la maladie, conduit à des changements dans la plante et dans les symptômes qu'elle exprime au cours de la saison culturale. Les premiers évènements du cycle de la maladie incluent l'inoculation, la pénétration, l'établissement de l'infection, la colonisation, la croissance et la reproduction, la dissémination et la survie. Pour cette dernière, certains champ produisent des structures de résistance: sclérotés (masses dures de mycélium) ou chlamydospores (spores à paroi épaisse), ou se maintiennent sous la forme de fragments de mycélium.

Après avoir réalisé une partie de leur cycle biologique sur la plante-hôte, les champ phytopathogènes le poursuivent dans le sol ou sur les débris végétaux. certains champ sont strictement biotrophes, c'est-à-dire qu'ils passent toute leur vie sur un hôte vivant, et seules leurs spores libérées dans l'atmosphère peuvent survivre jusqu'à la rencontre d'une nouvelle plante-hôte. d'autres champignons, les nécro-trophées, sont des saprophytes facultatifs. Ils peuvent se développer en tant que parasite sur les hôtes, puis continuer à vivre, croître et se multiplier sur les tissus morts de l'hôte après sa mort. Enfin, un dernier groupe de champ , les hémibiotrophes, passent une partie de leur vie sur un hôte vivant, puis continuent à vivre et se multiplier sur les tissus morts. Ce dernier groupe de champignons reste continuellement associé aux tissus de l'hôte, qu'ils soient vivants ou morts, et ne pousse dans la nature sur aucun autre type de matière organique. (Claire Et al .,2019 ) (Després., 2012 ) .



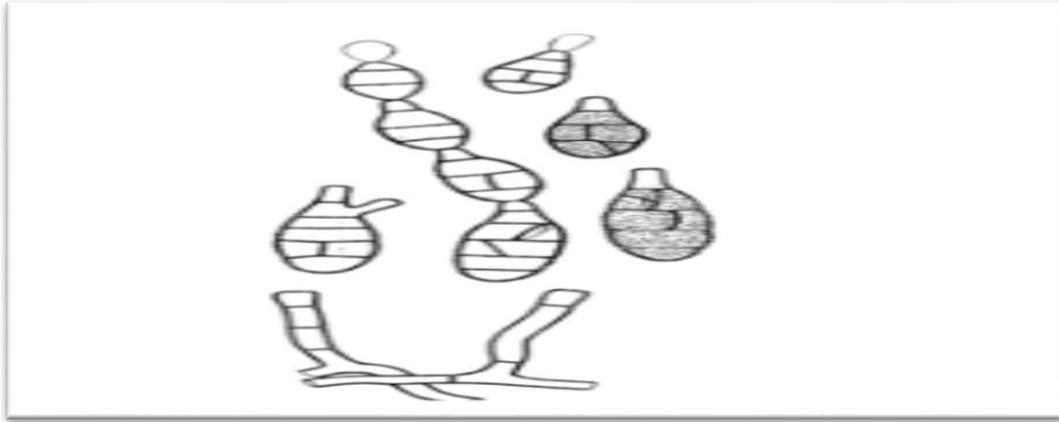
**Fig 06 :** La position des champignons dans la classification scientifique des Eucaryotes. (Després., 2012 )

## II- Les maladies des plantes étudiées

### II-1 *Alternaria alternata*

*A. alternata* fait partie du groupe des Longicatenatae de Neergaard (1945) qui contient des espèces qui produisent des conidies en longues chaînes de dix spores ou plus. *A. alternata* sont brun doré moyen. Les conidies ont un bec court ne dépassant pas le tiers de la longueur de la spore entière. Ils sont ovoïdes, obclavés ou obpyriformes et mesurent  $18-63 \times 7-18 \mu\text{m}$ . Ils peuvent être à parois lisses ou verruqueuses et comporter trois à huit cloisons transversales et une ou deux cloisons longitudinales vers la base (Fig 07). Les conidiophores sont produits seuls ou en petits groupes ; et sont généralement simples, droits ou incurvés, de deux à quatre cellules, jusqu'à  $50 \mu\text{m}$  de long et  $3 \text{ à } 6 \mu\text{m}$  de large. Les T cardinales pour la croissance sont de  $2,5 \text{ à } 6,5$ ,  $25 \text{ à } 28$  et  $31 \text{ à } 32^\circ\text{C}$ .

Pathogènes courants : *Alternaria alternata* provoque la pourriture des fruits et des taches foliaires. ( Ploetz *Et al.*, 2003 ).



**Fig 07 :** Conidies et conidiophores d'*Alternaria alternata* (dessin CMI).  
(Snowdon.,2010)

#### **A- Taxonomie et classification (*Alternaria alternata*)**

**Règne :** Fungi

**Division :** Ascomycota

**Classe :** Dothideomycètes

**Sous-classe :** Pleosporomycetidae

**Ordre :** Pleosporales

**Famille :** Pleospora

**Genre :** *Alternaria* (Troncoso *Et al.*,2014 )

#### **B- Morphologie (*Alternarie alternata* )**

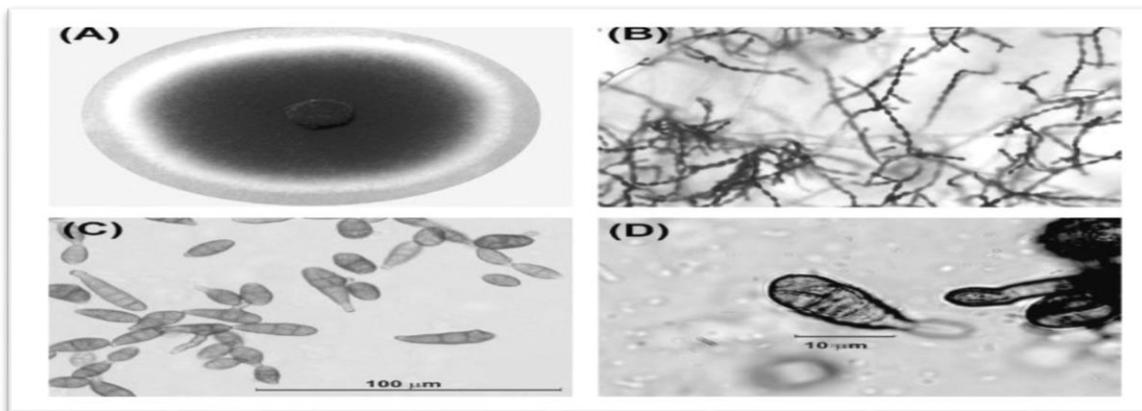
Plusieurs tentatives ont été faites pour identifier et différencier cette espèce en utilisant la morphologie, la physiologie, le profil métabolique, les séquences d'ADN des régions codantes, les marqueurs moléculaires de l'ADN et une combinaison de deux ou plusieurs des approches mentionnées. des études morphologiques ont montré que les colonies typiques d'*A. alternata* sont de couleur vert laitue à vert olive et présentent généralement une marge blanche proéminente (2 à 5 mm) lorsqu'elles sont cultivées sur gélose dextrose de pomme de terre. les isolats produisent généralement des colonies de plus de 70 mm de diamètre après 7 à 10 J.

Basé sur l'habitude de sporulation des colonies à sporulation unique, *A. alternata* se distingue par la formation de chaînes de conidies de six à 14 conidies de longueur et le développement de nombreuses chaînes secondaires et parfois tertiaires de deux à huit conidies de longueur.

la ramification des chaînes se produit de manière sympodiale par l'élongation des conidiospores secondaires à partir des cellules conidiales terminales distales et la formation ultérieure de conidies. les petites conidies (20 à 50 µm de long) sont une caractéristique importante de cette espèce. les conides sont de forme ovale, divisées par des parois transversales et verticales, avec un développement minimal d'extensions apicales (Fig 08 ). Les hyphes et les conidiospores sont brun clair et cloisonnés .

L'identification et la classification sans ambiguïté d'*A. alternata* ont toujours été difficiles et c'est pourquoi certains auteurs ont conclu que toutes les espèces d'*Alternaria* phytopathogènes sont en fait *A. alternata* et ont en outre suggéré de les différencier les unes des autres en utilisant le terme pathotype en fonction de la spécificité de leur hôte. Par exemple, une espèce d'*Alternaria* qui infecte les feuilles de pommier était auparavant appelée *A. mali*, mais elle est désormais classée comme pathotype de pomme *A. alternata* et le protocole développé pour son identification est basé sur la présence ou l'absence du gène *AMT* codant pour un gène cyclique. enzyme peptidique synthétase qui joue un rôle crucial dans l'infection des tissus végétaux (**Johnson et al., 2000**).

Plusieurs études ont conclu qu'il existe effectivement une grande variabilité au sein de l'espèce *A. alternata*, ce qui est très probablement l'un des facteurs les plus importants rendant l'identification difficile. Une analyse de la région spatiale intergénique de l'ADN de 322 isolats d'*A. alternata* a été réalisée par restriction. (**Troncoso Et al .,2014** )



**Fig 08 :** Morphologie d'*Alternaria alternata*. (A) Colonies de *A. alternata* poussant sur gélose dextrose de pomme de terre. (B) Chaînes conidiales et ramifications de chaînes d'*A. alternata*. (C) Conidies à x40. (D) Conidies à x100. (Les photographies (B) et (C) sont un aimable cadeau du professeur Barry Pryor, phytopathologie, Université d'Arizona, Tucson, Arizona, États-Unis.). (Troncoso *Et al.*.,2014)

## II-2 *Fusarium*

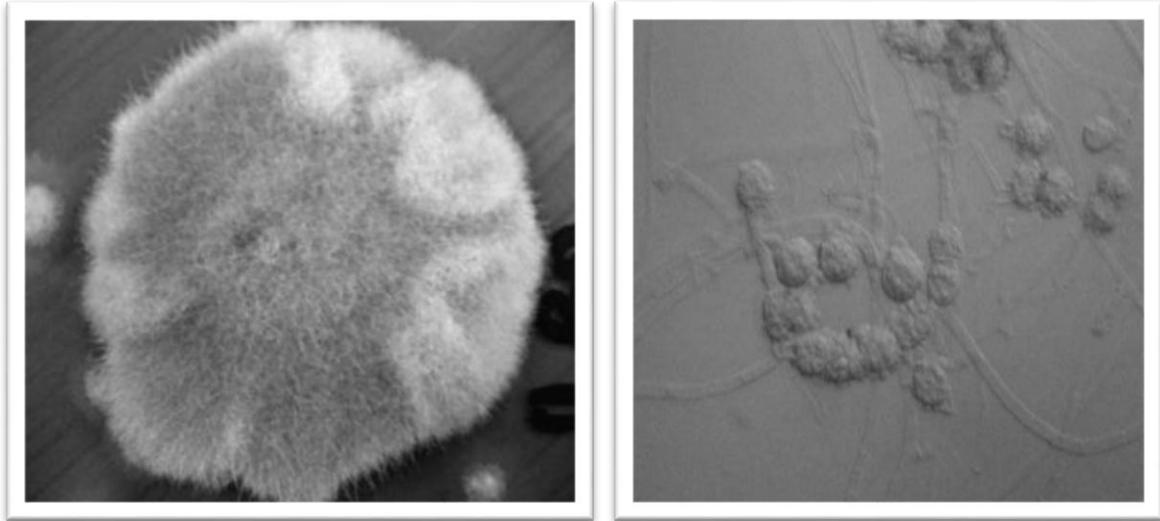
Le genre *Fusarium* est répandu dans le monde entier et peut causer des maladies chez les plantes, les animaux et les humains. Il comprend des souches pathogènes et non pathogènes, certaines produisant des toxines dangereuses pour la santé. ces champ peuvent infecter diverses cultures, causant des flétrissements, des pourritures et d'autres maladies. certaines formes spéciales de *Fusarium* sont particulièrement destructrices pour des cultures spécifiques, comme la pastèque. La classification et l'identification des espèces de *Fus* sont complexes et impliquent plusieurs concepts. Il existe une grande diversité d'espèces de *Fus* , avec plus de 300 espèces distinctes identifiées à ce jour. (Bahadur *Et al.* , 2021)

**A-Taxonomie et classification (*Fusarium*)****Règne** : Fungi**Division** : Ascomycota**Classe** : Sordariomycetes**Ordre** : Hypocreales**Famille** : Nectriaceae**Genre** : *Fusarium* (Bahadur *Et al* ., 2021)**B- Morphologie (*Fusarium* )**

*Fusarium*, le genre contient environ 100 espèces reconnues, dont beaucoup peuvent provoquer des maladies dans plusieurs cultures importantes sur le plan agricole et provoquer des maladies chez les humains et les animaux domestiques *Fusarium spp.* sont des champignons filamenteux omniprésents dans toutes les principales régions géographiques du monde et sont régulièrement isolés des sources environnementales telles que le sol, les racines des plantes, les débris végétaux et les systèmes d'eau. la plupart des espèces du genre ont un cycle de vie à la fois anamorphique (asexué) et téléomorphique (sexuel) et existent dans les sols sous forme de saprophytes ou de saprophytes (Fig 09) .

"chlamydospores, en tant qu'agent phytopathogène, *Fusarium* a été signalé comme le agent causal de maladies dévastatrices dans la plupart des économies.plantes vraime importantes, par exemple la banane, le blé . (Dongyou.,2011)

La maladie de la fusariose des céréales (blé et maïs) est à l'origine de pertes considérables à la récolte. Qui plus est, les mycotoxines produites par ce pathogène, qui contaminent les graines de céréales, sont en mesure de provoquer des intoxications chez les humains et les animaux.( Jean.,2017 )



**Fig 09 :** Morphologie des colonies de *Fusarium* sur PDA et microphotographie à contraste d'interférence différentiel montrant les chlamydospores produites par *Fusarium* (grossissement 40X) . (Dongyou.,2011)

# *Deuxième partie*

*Etude expérimentale*

# *Chapitre IV*

## *Matériels et Méthodes*

## I. Objectif

Le but de cette étude est d'examiner l'effet antifongique des extraits de laurier-rose (*Nerium oleander*) in vitro. La première étape consiste à préparer l'extrait par macération avec des solvants, suivi de la séparation du solvant à l'aide d'un rotavapeur. Ensuite, nous procédons à la préparation des concentrations de l'extrait, et enfin, nous évaluons l'activité antifongique des extraits vis-à-vis des champignons *Alternaria* et *Fusarium*. Cette recherche a été menée au laboratoire de Biochimie et microbiologie de l'Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.

## II. Matériel

### II.1 Matière végétal

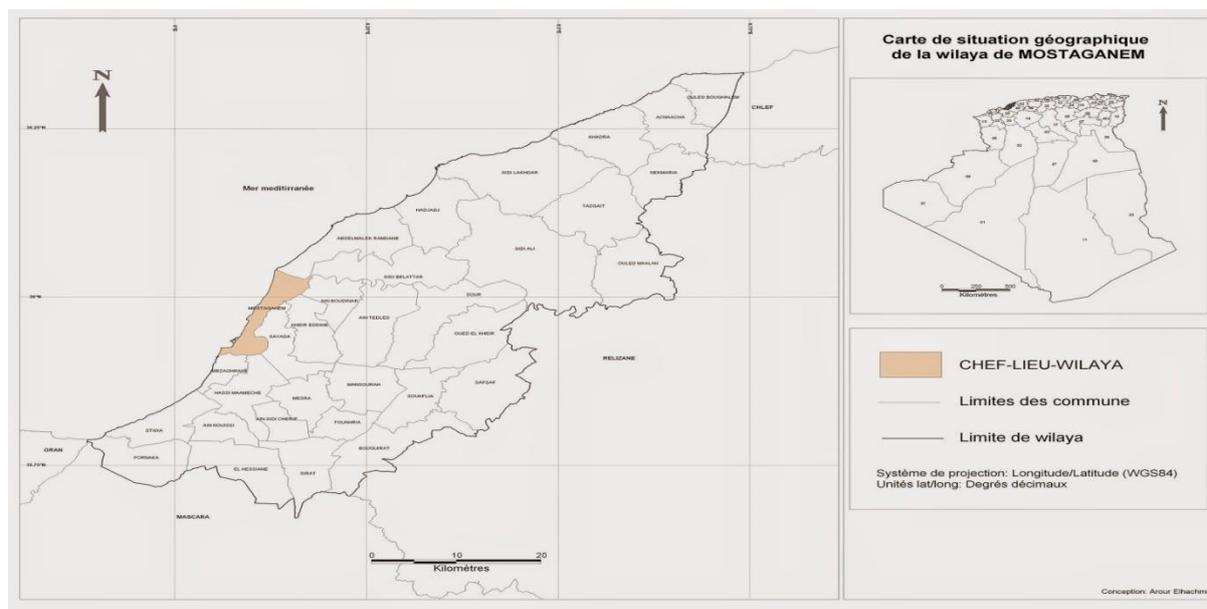
La matière végétale représentée par les feuilles de la plante du laurier-rose (*Nerium.oleander*) que l'on trouve abondamment dans les forêts. Nous avons récolté les feuilles de cette espèce le matin du 25 février 2024 à Oued El Khier à Mostaganem ( Fig 10) .

À noter, Nous coupons les tiges à 10-20 cm du sol, puisque la majorité des feuilles près de sol sont jaunes et d'autres sont attaquées par les insectes et Les feuille de laurier-rose que nous avons choisie doit être complètement verte et ne présenter aucune déformation ni aucun signe d'attaque de ravageurs.

### II.1.1 Situation géographique

**Tableaux 03:** Situation géographique de station de récolte.

Région	Latitude	Longitude	Etage bioclimatique
Oued Elkhier Mostaganem	35,9506° ou 35° 57' 2" nord	0,38274° ou 0° 22' 58" est	Semi-aride



**Figure 10** : La carte géographique et la région de récolte de Mostaganem (Oued Elkhir) de *N.oleander*. (Anonyme, 2014)

### II.1.2 Détermination de l'humidité

Le taux d'humidité représente la quantité d'eau contenue dans le matériel végétal. Grâce au processus de séchage, on a déterminé le continue en humidité des plantes.

Le processus de séchage est une méthode couramment utilisée pour mesurer l'humidité des plantes.

- ✓ Nous exprimerons en pourcentage le taux d'humidité et elle est calculée par la formule suivante : (Twidwell et al., 2002)

$$H(\%) = (M1 - M2) / M1 \times 100$$

- **H(%)** = Taux d'humidité exprimé en pourcentage.
- **M1** = Le poids initial (le poids de l'échantillon avant le séchage).
- **M2** = Le poids sec (le poids de l'échantillon après le séchage).

## II.2 Matière fongique

### Le matériel fongique présenté

- *Fusarium* : agent responsable du flétrissement des plantes comme le blé. Cet isolat est originaire du laboratoire d'agronomie de l'Université Abdelhamid Ibn Badis à Mostaganem (Algérie), ( Fig 11)

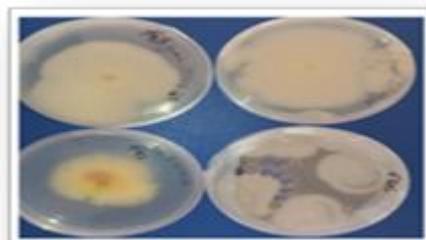


Fig11 : champignon fusarium

Isolat à partir des tiges de blé infecté. Les symptômes de la maladie sont la coloration brun foncé des nœuds inférieurs

- *Alternaria* : est un genre de champignons qui comprend plusieurs espèces. Certaines de ces espèces vivent à l'état saprophyte et certaines à l'état pathogène selon les espèces et les conditions environnementales.

### C'était pris :

- *Alternaria alternata* : Cet isolat est originaire du Laboratoire de microbiologie de l'Université Morsli Abdullah à Tipaza (Algérie), ( Fig 10) .



Fig12: champignon Alternaria Alternata

## II.3 Matériel au laboratoire

- ✓ Le matériel et l'appareillage utilisé est mentionné dans l'annexe.

## III. Méthode

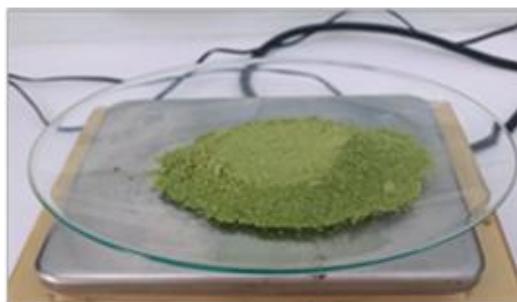
### III.1 Préparation de la matière végétale

#### III.1.1 Séchage et broyage

Pour la préparation d'extrait aqueux, nous avons suivi une méthode de séchage spécifique. Pendant 40 à 50 jours, nous avons étalé les spécimens dans une pièce bien ventilée, les avons disposés sur du papier journal après les avoir soigneusement lavés à l'eau distillée. Ensuite, nous avons découpé les feuilles du laurier-rose "*Nerium-oleander*" en petits morceaux et les avons broyées dans un broyeur. ( Fig 13 et Fig 14 )



**Fig 13** : le séchage des feuilles du laurier rose



**Fig 14** : la plante après le broyage

### III.2 Extraction de l'extrait

La macération est une méthode traditionnelle couramment employée (Fig 15). Elle consiste à la mise en contact du matériel végétal avec le solvant sans ou avec agitation. Dans cette méthode on utilise des quantités considérables de méthanol pur. Dans la présente étude, 15g du matériel végétal ont été pesés et macérés dans 400 ml du méthanol pur avec agitation pendant 24 heures. Après filtration avec papier Wattman n°3, le macérât a été évaporé sous vide à 55°C. Chaque fois on prend 15g de la matière végétale et émerge dans 400ml de méthanol.

**Tableau 04** : Condition opératoire de macération.

La quantité de matière végétale séchée.	15 g
La quantité de solvant (méthanol).	400 ml

### III.3 Conservation de l'extrait du *N.oleander*

L'extrait a été pesé et conservé dans des bouteilles stérilisées, sombres et hermétiques à 4 °C au réfrigérateur jusqu'à une utilisation ultérieure. Cela est dû à sa sensibilité à la chaleur et à la lumière.

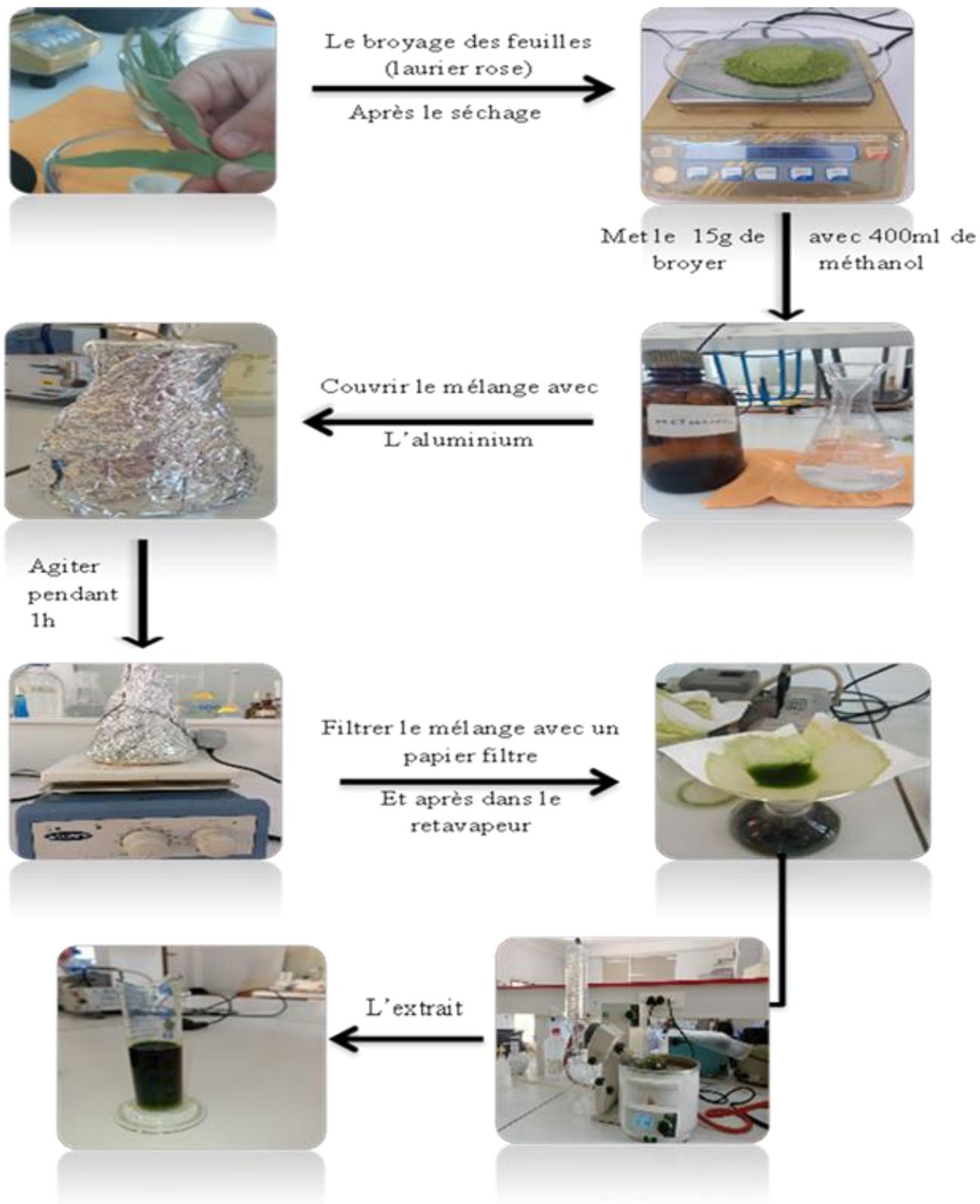


Figure 15 : Les différentes étapes de l'extraction des feuilles du N .Oleande

### III.4 Détermination du rendement d'extraction

Le rendement d'extraction est représenté le rapport entre la masse en gramme d'extrait (M') et la masse en gramme de la matière végétale séché. Pour calculer le rendement d'extraction en pourcentage, nous dépendons de cette formule :

$$R (\%) = (M'/M) \times 100$$

- (R) Le rendement d'extraction
  - (M') représente la masse de la substance extraite en gramme.
  - (M) représente la masse de la substance végétale séché en gramme.
- 

## IV. Activité antifongique

### IV.1. Préparation du milieu de culture

- ✓ Préparation de PDA

Infusion de pomme de terre

- Faites bouillir 200 g de pommes de terre tranchées dans de l'eau pendant 30 minutes à 1heure.
- Laissez décanter le bouillon obtenu ou filtrez-le à travers un coton à fromage.
- Diluez ensuite avec de l'eau distillée pour obtenir un volume final d'un litre.

Ajout des ingrédients

- Ajoutez 20 g de dextrose et autant d'agar-agar en poudre à l'infusion de pomme de terre.

- ✓ Préparation de GM

La même chose que pour préparer le PDA mais la quantité d'agar agar est de 8g.

- Stérilisez les deux milieux de culture par autoclave à 100 kPa pendant 15 minutes.  
(annexe)

## IV.2. Choix des concentrations

Pour connaître l'efficacité de la concentration de l'extrait, nous sélectionnons cinq (05) concentrations consécutives qui sont: 1/10 ; 1/25 ; 1/50 ; 1/75 et 1/100.

**Tableau 05:** Les différentes concentrations pour l'activité antifongique de l'extrait.

Le volume La Concentration	Volume de GM	Volume d'extrait	Volume pris d'extrait +GM	Volume de PDA
<b>Tube 01</b> <b>Témoin</b>	1.5ml	0ul		13.5ml
<b>Tube 02</b> <b>1/10</b>	10ml	1000ul	1.5ml	13.5ml
<b>Tube 03</b> <b>1/25</b>	10ml	500ul	1.5ml	13.5ml
<b>Tube 04</b> <b>1/50</b>	10ml	250ul	1.5ml	13.5ml
<b>Tube 05</b> <b>1/75</b>	10ml	125ul	1.5ml	13.5ml
<b>Tube 06</b> <b>1/100</b>	10ml	62.5ul	1.5ml	13.5ml

### IV.3. Méthode de travail

Pour préparer le milieu de culture, nous ajoutons l'extrait aux tubes GM (10 ml) et les agitons avec l'extrait. Ensuite, nous prélevons 1,5 ml de ce mélange et le transférons dans des tubes contenant du PDA (13,5 ml). Après avoir agité le mélange (extrait + PDA + GM), nous coulons le milieu dans des boîtes de Pétrie de 9 cm de diamètre. L'inoculation se fait en déposant un disque de mycélium d'environ 6 mm de diamètre au centre de la boîte, à partir d'une pré-culture de 7 jours.

Pour établir un témoin, nous inoculons une boîte de Pétrie avec 1,5 ml de milieu GM et 13,5 ml de PDA (sans extrait). Cette boîte servira de référence pour toutes les expériences, et chaque test est répété deux fois pour chaque concentration. Après une incubation à 25°C pendant 7 jours, en tenant compte de la croissance du témoin, nous mesurons la zone d'inhibition( Fig 16) .



Fig16 : La préparation des différentes concentrations pour l'activité antifongique de l'extrait

## V. Evaluation de la croissance mycélienne de chaque champignon

Le pourcentage d'inhibition (%) est défini comme étant le rapport entre la croissance mycélienne moyenne dans le témoin et la croissance mycélienne moyenne dans les différentes concentrations, il est exprimé par la formule suivante :

$$X(\%) = [(N - Ni)/N]*100$$

**X(%)** : Le pourcentage d'inhibition.

**N** : La croissance mycélienne moyenne dans le témoin.

**Ni** : La croissance mycélienne moyenne dans les différentes concentrations.

## VI. Les tests phytochimiques

Les techniques d'analyse phytochimique (Fig 17) permettent d'identifier les différents groupes de composés chimiques présents dans un organe végétal. Ces méthodes reposent sur des réactions physicochimiques qui révèlent la présence ou l'absence de substances spécifiques. Parmi les principaux groupes phytochimiques, on peut citer les alcaloïdes, les saponosides, les stéroïdes, les stérols, les terpènes et les polyphénols (comme les flavonoïdes, les anthocyanes et les tannins)...etc.



Fig 17 : Analyse phytochimique

### a. Test des flavonoïdes

Dans un tube, mélangez 5 ml d'extrait avec 1,5 ml de solution  $\text{NH}_4\text{OH}$  et 1 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . L'observation d'une couleur jaune clair indique la présence de flavonoïdes. (Apsara, 2012)

### b. Test des saponosides

Après avoir mélangé 2 g de poudre de la plante avec 80 ml d'eau distillée et porté le mélange à ébullition pendant 5 minutes, on filtre l'extrait. Ensuite, on refroidit l'extrait et on l'agite vigoureusement pendant 2 minutes. La formation d'une mousse plus ou moins importante indique la présence de saponosides. (Chaouch, 2001 ; Benzahhi, 2002).

### c. Test des stérols insaturés et des terpènes

Après avoir mélangé 5 g de plante en poudre avec 20 ml de chloroforme et filtré, nous ajoutons 1 ml d' $\text{H}_2\text{SO}_4$  au filtrat en prenant soin de le verser le long des parois du tube. L'apparition d'une couleur verte à la zone de contact entre les deux phases révèle la présence des stérols insaturés et des terpènes. (Chaouch, 2001 ; Benzahhi, 2002).

**d. Test des Tanins**

10 g de plante en poudre ont été mélangés avec l'alcool éthylique à 50% et le mélange a été filtré, puis quelques gouttes de  $\text{FeCl}_3$  ont été ajoutées au filtre, L'apparition de couleur verte indiquant la présence des tanins. (**Chaouch, 2001 ; Benzzahi, 2002**).

**e. Test des glycosides**

Après avoir mélangé 5 ml de l'extrait avec 5 ml d'acide acétique. Ajoutez ensuite 1 goutte de  $\text{FeCl}_3$  et 1 ml d'acide sulfurique, l'apparition d'un anneau brun indique la présence de glycosides. (**Apsara, 2012**)

# *Chapitre V*

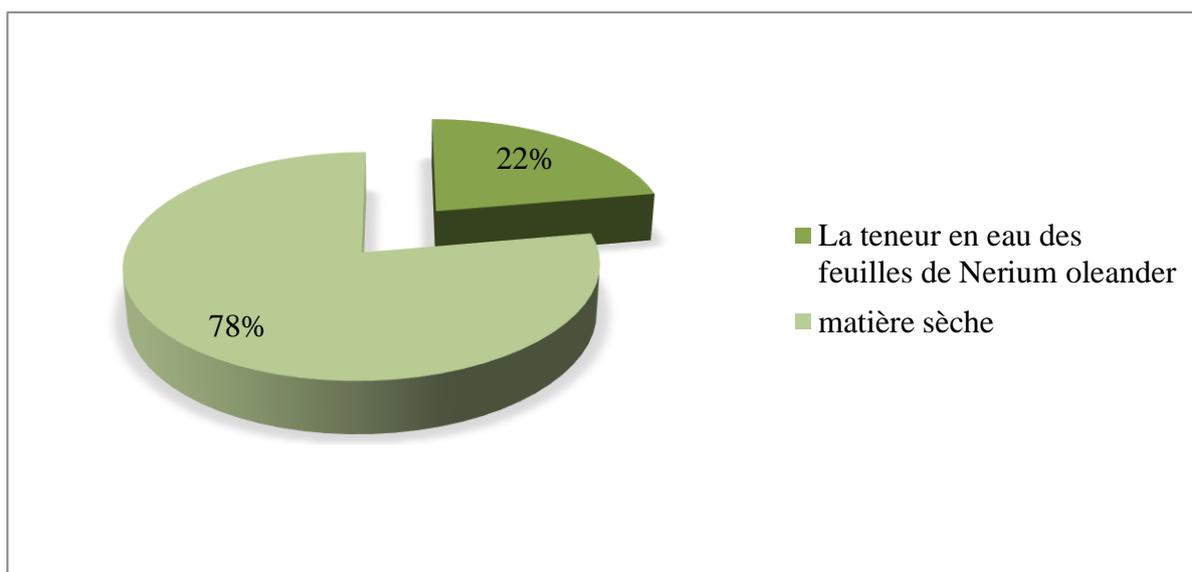
*Résultats et Discussions*

## I. Le taux d'humidité de laurier-rose

Nous exprimerons en pourcentage le taux d'humidité et elle est calculée par la formule suivante (Fig 18) :

$$H\% = [(M1 - M2) / M1] \times 100$$

- **H(%)** : Taux d'humidité exprimé en pourcentage.
- **M1** : Le poids initial (le poids de l'échantillon avant le séchage).
- **M2** : Le poids sec (le poids de l'échantillon après le séchage).



**Figure 18:** Taux d'humidité de *N. oleander*

La teneur en eau des feuilles de *Nerium oléandre* est d'environ 22 %, ce qui signifie que 78% de la plante est constituée de matière sèche. En d'autres termes, la plante est pauvre en eau.

## II. Rendement de L'extrait de la plante N.oleander par la macération

Pour calculer le rendement d'extraction en pourcentage, nous dépendons de cette formule :

$$R (\%) = (M'/M) \times 100$$

$$R (\%) = 42,8\%$$

- (R) Le rendement d'extraction
- (M') représente la masse de la substance extraite en gramme.
- (M) représente la masse de la substance végétale séché en gramme.

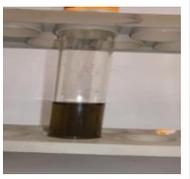
**Tableau 6:** Le rendement d'extrait de plante étudié.

Espèce	Matière sèche(g)	Rendement de l'extrait (ml)	le rendement d'extraction en pourcentage(%)
<i>Nerium oleander</i>	15g	35ml	42,8%

### III. Résultats des tests phytochimiques

Pour détecter ces composés chimiques, on utilise des réactifs spécifiques qui provoquent des réactions de précipitation et un changement de couleur caractéristique. Les résultats obtenus sont ensuite présentés dans le tableau 07 :

**Tableau 07:** Résultats des tests phytochimiques.

Métabolites testés	Réactifs	précipité résulte	Résultats	Les figures des résultats
<b>Flavonoïdes</b>	NH <sub>4</sub> OH + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Coloration jaune clair	++	
<b>Stérols et Terpénoïdes</b>	chloroforme + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Coloration verte	++	
<b>Saponosides</b>	Test de mousse	Formation d'une mousse	++	
<b>Tannins</b>	l'alcool éthylique 50% + FeCl <sub>3</sub>	Coloration verte	++	
<b>Glycosides</b>	acide acétique + FeCl <sub>3</sub> + acide sulfurique	anneau brun	++	

Selon le tableau 07, tous les tests sont positifs pour l'extrait végétal *Nerium oleander*. riche en Flavonoïdes, Tanins, Saponoside, Glycosides, Stérols et Terpénoides.

Ainsi, l'extrait de laurier-rose *Nerium* contient des métabolites secondaires au sommet de la plante étudiée qui peuvent aider à inhiber la croissance des microbes résistants aux antibiotiques.

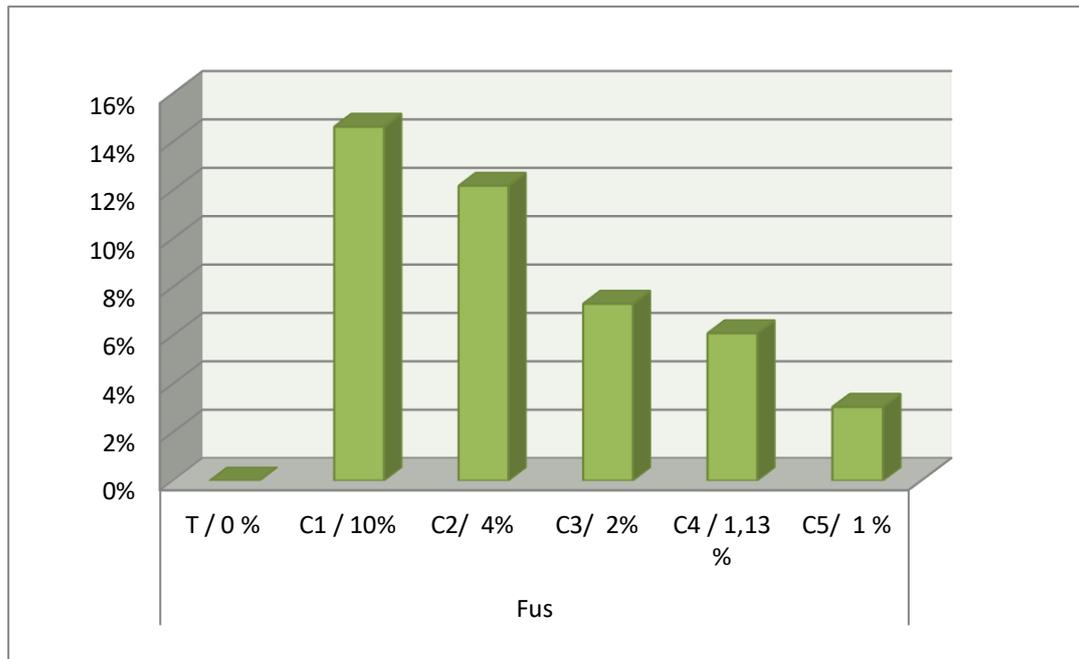
#### IV. Résultats de l'activité antifongique

Les tests de laboratoire utilisés par la technique de fusion directe dans le milieu PDA ont révélé que l'extrait de *Nerium oleander* a une activité antifongique contre *Fusarium* et *Alternaria Alternata*. L'analyse de la variance indiquée dans les tableaux (08, 09 et 10) a été effectuée. Les résultats obtenus indiquent un effet très important en fonction de la concentration, du temps et de l'effet conjugué.

##### IV.1 Effet de l'extrait sur la Croissance mycélienne de *Fusarium*

**Tableau 08:** L'effet de l'extrait sur la croissance mycélienne du Fus

Champignon	Concentration	Zone d'inhibition %
Fus	T / 0 %	0 %
	C1 / 10%	14,63 %
	C2/ 4%	12,19 %
	C3/ 2%	7,31 %
	C4 / 1,13 %	6,09 %
	C5/ 1 %	3,05 %



**Figure 19:** Taux d'inhibition de l'extrait de *N.oleander* du Fus.

Selon le tableau **08** et (Fig 19), l'extrait de *N.oleander* a un effet inhibiteur significatif sur la croissance de Fus. Nous avons observé une activité inhibitrice de 14,63% pour la concentration C1. Les concentrations C2, C3, C4 et C5 ont montré des zones d'inhibition de 12,19%, 7,31%, 6,09% et 3,05 %, respectivement, avec la plus faible inhibition observée pour C5.

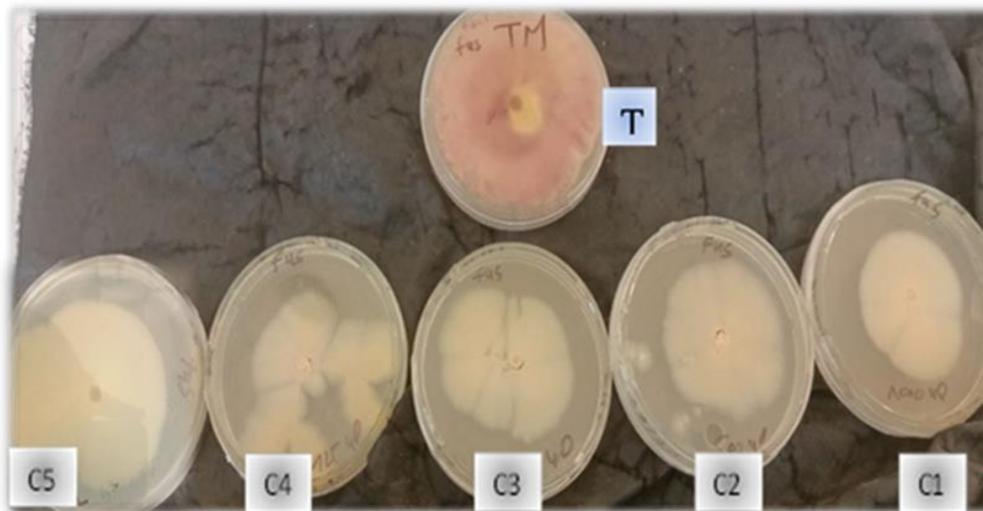
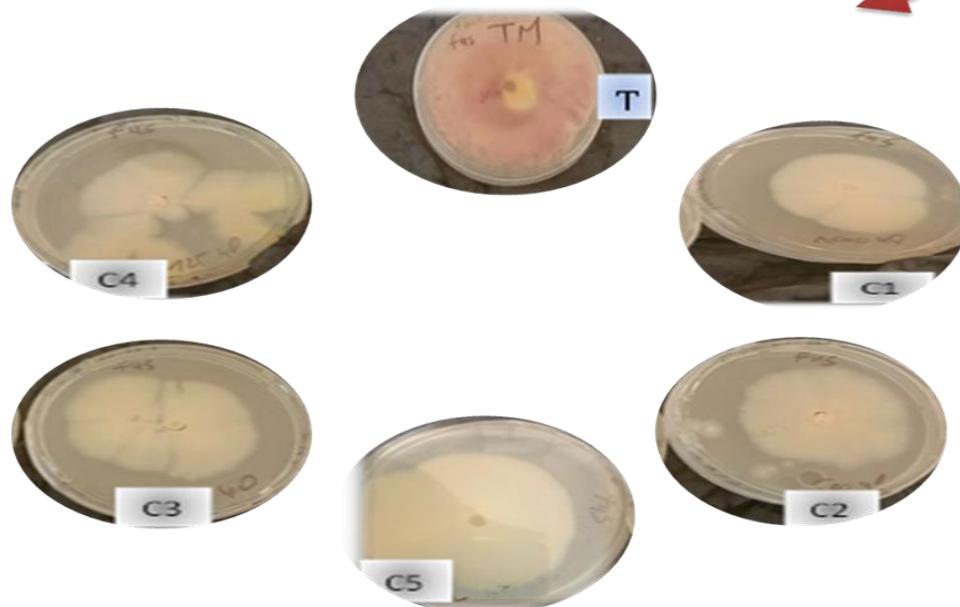


Figure 20 :L' effet de l' extrait sur la croissance mycélienne du Fus.



Le diamètre de croissance mycélienne le plus important a été observé en l'absence de l'extrait aqueux de la plante étudiée (témoin), avec un diamètre de croissance de 82 mm, soit 100 %.(Fig 20)

En effet, le diamètre de croissance mycélienne diminue à mesure que la concentration de l'extrait de plantes augmente, atteignant un minimum de 70 mm (soit 14,63 %) en présence de l'extrait de *N. oleander*. Selon (**Bencheikh.Kh,al.,2017**) la croissance mycélienne

de *Fusarium* diminue avec l'augmentation de la concentration de l'extrait. Ainsi, *Fusarium* est sensible à l'extrait de *N. oleander*.

Les composés phénoliques de l'extrait, tels que les flavonoïdes, les tannins, les saponosides, les terpènes et le glycoside, peuvent non seulement affecter la perméabilité des membranes cellulaires, mais aussi d'autres fonctions. Ces composés ont la capacité de traverser les membranes cellulaires, pénétrant ainsi à l'intérieur de la cellule, où ils interagissent avec des sites critiques intracellulaires tels que les enzymes et les protéines, entraînant finalement la mort cellulaire (**Benarous. K, 2010**).

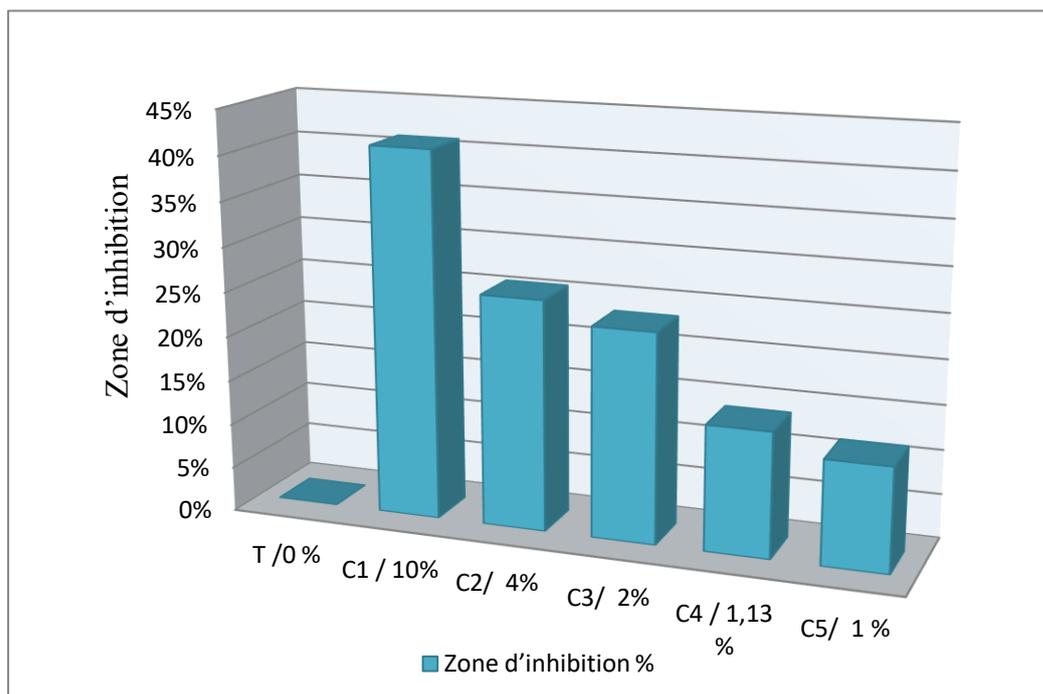
Les flavonoïdes peuvent agir en perturbant les membranes cellulaires des microbes. Ils peuvent altérer la perméabilité de la membrane, ce qui peut entraîner la fuite de composés essentiels et la mort cellulaire.

Le processus de balayage fait référence à la capacité des flavonoïdes à neutraliser les radicaux libres et à protéger les cellules contre les dommages oxydatifs. Cela peut également contribuer à leur effet antimicrobien. (**Ghedira.K ,2005**). Comme l'ont confirmé nos tests phytochimiques qui ont révélé la présence de flavonoïdes.

#### **IV.2 Effet de l'extrait *N.oleander* sur la Croissance mycélienne d'*Alternaria Alternata*.**

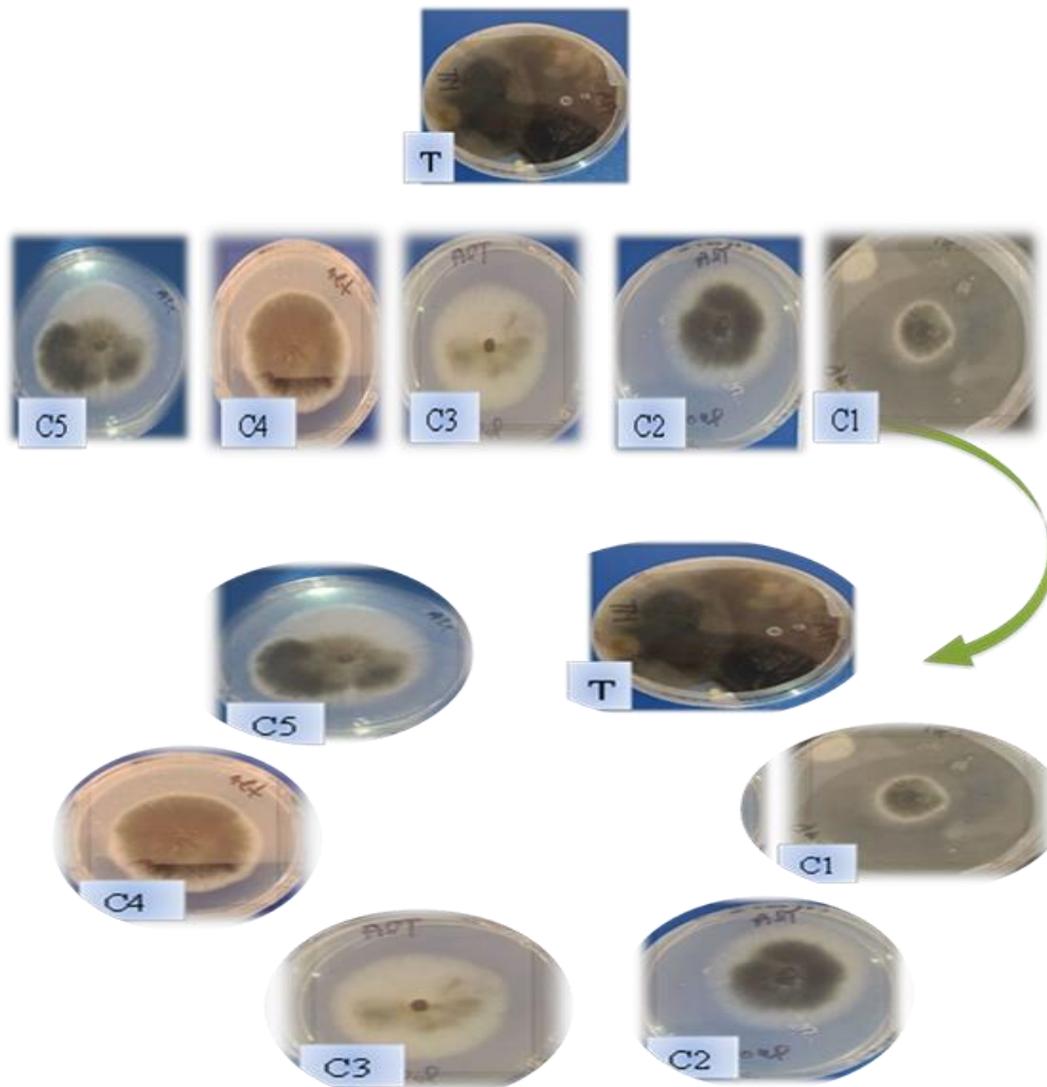
**Tableau 09:** L'effet de l'extrait sur la croissance mycélienne d'Alt

Champignon	Concentration	Zone d'inhibition %
Alt	T /0 %	0 %
	C1 / 10%	41,18 %
	C2/ 4%	25,88 %
	C3/ 2%	23,53 %
	C4 / 1,13 %	14,12 %
	C5/ 1 %	11,76 %



**Figure 21:** Taux d'inhibition de l'extrait de *N.oleander* d'Alt.

Selon le tableau **08** et (Fig 21), l'extrait de *N.oleander* a un effet inhibiteur significatif sur la croissance d'Alt. Nous avons observé une activité inhibitrice de 41,18 % pour la concentration C1. Les concentrations C2, C3, C4 et C5 ont montré des zones d'inhibition de 25,88 %, 23,53 %, 14,12 %, 11,76 %, respectivement, avec la plus faible inhibition observée pour C5.



**Figure 22:** L'effet de l'extrait sur la croissance mycélienne d'Alt.

Le plus grand diamètre de croissance mycélienne a été enregistré en l'absence d'extrait aqueux de la plante étudiée (témoin), avec un diamètre de croissance de 85 mm. En présence de l'extrait de *N. oleander*, on a remarqué que le diamètre de croissance diminue en fonction de l'augmentation de la concentration de l'extrait (50 mm, soit 41,18 %). (Fig 22)

Les résultats obtenus indiquent une relation hautement significative entre les zones d'inhibition et les concentrations de l'extrait de *N. oleander*.

D'après (**Hadizedeh 2009**), l'application de l'extrait sur la souche fongique *Alternaria sp*, a montré une faible sensibilité par rapport aux autres champignons testés (*Rizoctonia solani*, *Fusarium solani*) par l'extrait de *N. oleander*.

## V. Discussion et Interprétation

Suite à l'analyse des caractéristiques du *Fusarium*, un isolat a été sélectionné et purifié. Cet isolat a ensuite été identifié en utilisant des méthodes d'identification classiques, à la fois macroscopiques et microscopiques. L'étude a révélé que les colonies de *Fusarium* présentent deux aspects distincts : une apparence cotonneuse et une couleur rose. Selon (**Chermette et Bussieras,1993**), la *Fusarium* forme des colonies duveteuses ou cotonneuses de différentes couleurs (blanche, crème, jaune, rose, rouge, violette ou lilas) sur milieu gélosé. Le revers des colonies peut également varier en couleur, allant du crème au rouge pourpre, en passant par le lilas ou le violet.

En général, au début de la croissance, le mycélium aérien est de couleur blanche, mais il peut ensuite changer pour devenir rose (**Guerdouh Gh,2017**). Les microconidies sont de forme ovo-elliptique, cylindrique, incurvée et mesurent entre 5 et 12  $\mu\text{m}$  de long sur 2,2 à 35  $\mu\text{m}$  de large (**Agrios, 2005**). Quant aux macroconidies, elles ont des parois minces et sont

La technique de contact direct consiste à mettre en contact des extraits de plantes avec des micro-organismes, puis à observer leur croissance. Les extraits de plantes ont montré une activité inhibitrice vis-à-vis du champignon Fus. Les diamètres des zones d'inhibition et l'indice antifongique de la croissance du mycélium augmentent, tandis que la vitesse diminue avec l'augmentation de la concentration de l'extrait. Ces observations sont confirmées par les travaux de (**Gacem ,2011**) sur les extraits méthanoliques et aqueux des graines de *Citrullus colocynthis* appliqués sur *Aspergillus fumigatus*.

L'extrait éthanolique de *N. oleander* avec différentes concentrations montre une activité antifongique contre les champignons *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* et *Rizoctonia solani*, avec une capacité d'inhibition variant entre 8,7 % pour *Alternaria alternata* et 90,3 % pour *Fusarium oxysporum* (**Hadizadeh, 2009**). L'activité antifongique de l'extrait aqueux peut s'expliquer par l'effet synergique entre les différents composés de l'extrait. En effet, les composés majoritaires sont souvent responsables de l'activité antifongique de cet extrait (**Giordani et al., 2008**). Les effets antifongiques des extraits aqueux des plantes peuvent être attribués aux différentes substances phytochimiques. L'étude d'**Abdeghani et al. (2008)** met également en relation l'activité antifongique des extraits avec les substances bioactives de la plante.

Les essais de purins de plantes, ont débuté à la fin des années 1990, tant en France qu'à l'étranger. Les premiers essais sur le mildiou et le black-rot de la vigne dans le Gard ont

---

suscité un intérêt pour d'autres maladies sur d'autres productions. En effet, on observe « une efficacité moyenne des purins (prêle et ortie) dans un contexte de mildiou normal ». Des essais réalisés au Népal ont montré une efficacité contre l'oïdium du concombre et l'*Alternaria* du radis (**Bernard et al., 2012**).

L'étude a révélé une corrélation significative entre les zones d'inhibition et les concentrations d'extrait de *N. oléandre*. On a enregistré la plus grande taille de la mycélien sans l'extrait, tandis que la taille de la mycélien diminue avec la concentration de l'extrait. L'extrait a montré une sensibilité à l'encontre d'*Alt* et *Fus*.

# ***CONCLUSION***

---

---

## Conclusion

Depuis toujours, les composés naturels ont été une source inépuisable de structures complexes et diversifiées, en raison de leur rôle dans de nombreuses applications, telles que l'industrie pharmaceutique, l'industrie alimentaire, l'industrie cosmétique et la parfumerie. Leur importance en médecine, en agriculture et en science des matériaux a conduit les chercheurs et les chimistes à se concentrer sur la synthèse de produits naturels. Les avancées dans ces domaines sont favorisées par des techniques de synthèse chimique innovantes et rigoureuses. (Pagare .2007) Les substances naturelles génèrent des substances qui sont employées dans les produits pharmaceutiques, les produits agricoles et d'autres matériaux qui ont des utilisations cruciales.

Les extraits des plantes médicinales possèdent un large champ d'action car ils empêchent également la croissance des champignons. L'étude est réalisée dans les laboratoires de biologie de la faculté des sciences de l'université de Mostaganem. Quelques caractéristiques physico-chimiques et antifongiques de l'extrait de *N.Oleander* ont été étudiées. Selon les résultats, les dosages des composés phénoliques des extraits de plantes ont révélé une présence de composés phénoliques tels que les Flavonoïdes, les Tanins, la Saponoside, les Glycosides, les Stérols et les Terpénoides. Grâce à la méthode de contact direct, nous avons pu démontrer le pouvoir antifongique de l'extrait contre la souche *Fusarium* (une activité inhibitrice de 14,63%) et *Alternaria Alternata* (une activité inhibitrice de 41,18 %). L'extrait de *N.Oleander* présente une activité antifongique très efficace contre la souche *Alternaria Alternata* par rapport à *Fusarium*. Selon nos résultats, l'extrait présente une activité antifongique. On peut constater que *N.Oleander* pourrait être davantage exploitée, notamment dans la lutte contre de nombreuses espèces fongiques responsables des diverses formes phytopathogènes. On peut expliquer le test in vitro par la présence de composés naturels bioactifs dans cette plante. Une fois de plus, cette étude met en évidence l'utilisation d'extraits dans les domaines agronomiques comme biofongicides afin de prévenir les maladies fongiques des plantes.

De manière générale, les composés naturels provenant des plantes de *N.Oleander* constituent un potentiel prometteur de solutions pour la préservation des plantes et sont de plus en plus étudiés.

***RÉFÉRENCES***  
***BIBLIOGRAPHIQUES***

*Références bibliographiques*

---

**A**

- Azamal Husen, Chandramohan , Kolagani et KHAN, Salman. (2023);Nerium oleander (Oleander or Nerium) in: Exploring Poisonous Plants,, p. 277-288.
- Apsara, S.G., Dhananjaya, V.K., Mallesha, H. and Ravikumar, K.R. (2012). Biological control of postharvest fungal pathogens of sweet oranges by Plumeria latex. Asian J. Plant Sci. and Res. 2(5): 613-619.
- Abdelghani., Weaver., ZIDAN., Hussein., Keevil & Brown., (2008): Microwave-assisted synthesis and antimicrobial activities of flavonoid derivatives. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters 18, 518-522.
- Agrios, G N., 2005.Plant Pathology.Fifth Edition,Elsevier Academic Press, 525 BStreet, Suite 1900, San Diego,California 92101-4495.pp.524-525,539.

**B**

- BAHADUR, Amar.2021 Current Status of Fusarium and their management strategies. In: Fusarium-An Overview of the Genus. IntechOpen, .p 43 -60.
- Bruneton .Jean,2009.Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (4e éd.). Lavoisier. p 1292.
- Benarous. K, 2010. Evaluation de l'activité antioxydante et étude des effets inhibiteurs des extraits phénoliques, saponines et alcaloïdes sur la lipase de Candida rugosa, mémoire de Magister, université Amar Telidji, Laghouat, Algérie.
- Boivin G . , Richard C .1994. Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada : un traité pratique illustré. Société canadienne de phytopathologie.25 :380-381.
- Bencheikh.Kh, Derardja As, Louail In, 2017. Evaluation de l'activité antifongique de l'extrait de Nerium oleander (Laurier rose) de la région de Bordj Ghedir (Bourdj Bou Arreridj), Algérie.
- Bernard JL., Jacques My., Veschambre.D., 2012.Protection des plantes tradition et macération d'ortie.p.24.

### C

- Christopher B Johnson, 2002;Chlodwig Franz. Breeding research on aromatic and medicinalplants. CRC Press, .p 435.
- Christopher B Johnson, Chlodwig Franz. 2002; Breeding research on aromatic and medicinalplants. CRC Press, .p 435.
- Chermette R., Bussieras J.1993. Parasitologie vétérinaire. Mycologie, Edité par le Service deParasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Maisons-Alfort.
- Claire Lavigne, Sandrine Petit . (2019). Caractéristiques écologiques des organismes impliqués dans la régulation naturelle et la pollinisation .Claire Lavigne, Sandrine Petit in :Paysage, biodiversité fonctionnelle et santé des plantes. 1st edition ,Editions Quae.p 91 \_100
- Chaouch.N, (2001) Etude des alcaloïdes dans le coloquinte *Colocynthis vulgaris* (L) Schrad (cucurbitacées ) Région de Oued N'sa (Wilaya de ouargla ). Mémoire de magister. Université de Ouargla, 44 .

### D

- Després , Jean . (2012). L'univers des champignons. Les Presses de l'Université de Montréal. P 377 .

### G

- Gacem, (2011): Contribution à l'étude de l'activité antifongique et antimycotoxinogène des extraits méthanolique et aqueux des graines de *Citrullus colocynthis* sur la croissance de quelque moisissure d'altération de blé tendre stocké. P 1-22.
- Giordani, Hadeif, Kaloustian, 2008: Compositions and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants. *Fitoterapia*, 79. P 199-203.
- Ghedira.K ,2005. Les flavonoïdes: structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytotherapy* 3, 162–169.

### H

- Hadizadeh I.,Peivastegan B.,&Kolahi M.,(2009). Antifungal Activity of Nettle *Urtica dioica* L.,*Colocynthis Citrullus colocynthis* L.Schrad,*Oleander Nerium oleander* L.and *Konar Ziziphus spina-christi* L.Extracts on Plants Pathogenic Fungi.,*Pakistan Journal of Biological Sciences.*,12:58-63

### I

- Ismaïl El-Amine Henaoui ,. (2015), Le guide de la flore de Tlemcen (Algérie), Tome II,Éditions du Net,142 p .

### J

- JASHEMSKI, Wilhelmina Mary Feemster, JASHEMSKI, Wilhelmina Feemster, et MEYER, Frederick G. (ed.).(2002); The natural history of Pompeii. Cambridge University Press, .p.502 .
- Jayaraj Jayaraman,Sangeetha Ganesan, Kurucheve Vadivel,(2015). Antifungal Substances from Wild Plants for Development of Natural Fungicides . in : Sustainable Crop Disease Management Using Natural Products .p 95\_ 113
- Jean-Pierre Jost , (2017).Les plantes transgéniques., Connaissances et Savoirs., p 149 .

### K

- Kreissig , Katharina.( 2019) ., Identify Common Tropical and Subtropical Ornamental Plants by Flower Colour: A Nature Guide for the Journey. Springer.,p 100 .

### L

- Létard, Jean-Christophe, Canard, J. M., Costil, V., Dalbiès, P., Grunberg, B., Lapuelle, J.,(2015) & Commissions nutrition et thérapies complémentaires du CREGG. . Phytothérapie– Principes généraux. Hegel, 5(1), 29-35.
- LIU, Dongyou (ed.),Fusarium in :Molecular detection of human bacterial pathogens. CRC press,( 2011). P 417 – 434.

### M

- Mirza Hasanuzzaman, Barbara Hawrylak-Nowak, Tofazzal Islam, Masayuki Fujita , (2022) ,Biostimulants for Crop Production and Sustainable Agriculture. CABI ,p544.

### N

- Narayanasamy , P. (2001) , Characteristics of Pathogenic Microbes in: Plant pathogen detection and disease diagnosis , 2nd Edition , p 5 -38 .

### P

- PATIL, Ravindra H., PATIL, Mohini P., et MAHESHWARI, Vijay L.(2023) Morphology, Ecology, Taxonomy, Diversity, Habitat and Geographical Distribution of the Apocynaceae Family. In : Apocynaceae Plants: Ethnobotany, Phytochemistry, Bioactivity and Biotechnological Advances. Singapore : Springer Nature Singapore, . p. 1-11.
- Pagare, P. K. (2007). Medicinal plants. APH Publishing Corporation .,p 272 .
- Polese ., Jean-Marie. (2007). Encyclopédie visuelle des plantes sauvages. Editions Artemis.p 383.
- Ploetz, R. C., Lim, T. K., Menge, J. A., Rohrbach, K. G., & Michailides, T. J. (2003). Common pathogens of tropical fruit crops. In Diseases of tropical fruit crops , pp. 1-19. Wallingford UK: CABI Publishing.
- POPENOE, Juanita, WARWICK, Caroline Roper, BOURDON, Jacqueline, et al. Key plant, key( 2019);pest: Oleander (Nerium oleander): ENH310/EP574, 8/2019. EDIS, vol. , no 4, p. 5-5.

### R

- Roland Jaquias (2023), The deadly plants that can be found everywhere , Self Publisher ,185 p .

### S

- Schulz, volker, HÄNSEL, Rudolf, BLUMENTHAL, Mark, et al.(2004); Rational phytotherapy: A reference guide for physicians and pharmacists. Springer Science & Business Media, . P 417 .
- Société chimique de Paris, (2023) .Répertoire de chimie appliquée Tome 3. 1ère édition. p496.
- Sukhdev Swami Handa , Suman Preet Singh Khanuja , Gennaro Longo Dev Dutt Rakesh2008,An overview of extraction techniques for medicinal and aromatic plants. Extraction technologies for medicinal and aromatic plants, , vol. 1, no 1, p. 21-40.
- SNOWDEN, Anna L.2010 ; LÉGUMINEUSESIn :Post-harvest diseases and disorders of fruitsand vegetables: volume 2: vegetables. CRC Press, . P 97 \_ 100 .

### T

- TRONCOSO-ROJAS, Rosalba et TIZNADO-HERNÁNDEZ, Martín Ernesto.2014, *Alternaria alternata* (black rot, black spot). In : Postharvest decay. Academic Press,. p. 147-187.
- Tiwari. S et Singh. A. (2003) : Control of common freshwater predatory fish, *Channa punctatus*, through *Nerium indicum* leaf extracts. *Chemosphere.*, vol. 53, pp. 865-875

### Z

- Zhai, J., Dong, X., Yan, F., Guo, H., & Yang, J. (2022). Oleandrin: a systematic review of its natural sources, structural properties, detection methods, pharmacokinetics and toxicology. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 822726.

# ANNEXES

**Annexe 01 :** Une série des produits et matériels du laboratoire, Appareillage ont été utilisés pour la réalisation de ce travail de recherche.

<b>Appareillage</b>	<b>Verreries</b>	<b>Les produits</b>
-La hotte stérile.	-Ampoule à décan.	-Chlorure du fer ( $\text{FeCl}_3$ ) 1%
-Etuve.	-Ballon de 500ml.	-Chloroforme( $\text{CHCl}_3$ ) 1%
-Bain marie.	-Bécher de 500 ml.	-Acide sulfurique( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
-Autoclave.	-Eprouvette graduée.	-Hydroxyde d'ammonium( $\text{NH}_4\text{OH}$ )
-plaque chauffante.	-Burette graduée.	-Chlorure d'hydrogène( $\text{HCl}$ ) 1%
-Balance de précision	-Tube à vis.	-Chlorure de sodium ( $\text{NaCl}$ )
-Agitateur.	-Flacon.	-Agar –Glucose.
-Rota vapeur.	-Entonnoir.	-Alcool éthylique 50%
-Vortex.	- Les boîtes pétries.	-Methanol.
-Micropipette 10-1000 $\mu\text{l}$ .	-Papier aluminium.	
-Barre d'agitation magnétique.	-Porte-tubes à vis.	
-Bain marie.	-Papier filtre	

## **Annexe 02 :**

### **Les compositions du milieu de culture(PDA)**

- Pomme de terre 200g
- Glucose 20g
- Agar 20g
- Eau distillé 1000ml

### **Les compositions du milieu de culture(gélose a mole)**

- Pomme de terre 200g
- Glucose 20g
- Agar 08g
- Eau distillé 1000m

### **Annexe 03 :** Les concentrations

- **C1:** concentration de 100ul/15ml PDA et GM soit 1 /10.
- **C2:** concentration de 500ul/15 ml PDA et GM soit 1/25.
- **C3:** concentration de 250ul/15 ml PDA et GM soit 1/50.
- **C4:** concentration de 125ul /15 ml PDA et GM soit 1/75.
- **C5:** concentration de 62.5ul /15 ml PDA et GM soit 1/100.