



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département: Botanique

القسم: علم النبات

Spécialité: Interaction plantes-pathogènes et Protection des plantes

التخصص: تفاعل النباتات – ممرضات النباتات و حماية النبات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master

**THEME**

**Recherche sur l'Alternariose des agrumes, agents de taches foliaires  
et pourriture des fruits.**

Présenté par : **SEDDIK Oussama**

Soutenu publiquement le : 08/12/2022

Devant le jury composé de :

**Promoteur : Mr. BOUZNAD Z.**

Professeur à l'ENSA.

**Co-promoteur : Mr. TAOUTAOU A.**

Maitre de conférences A à l'ENSA.

**Présidente : Mr. KEDDAD A.**

Chargé de cours à l'ENSA.

**Examinatrice : Mme. GHIAT N.**

Chargée de cours à l'ENSA.

**Promotion : 2017 / 2022**

## SOMMAIRE

<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>I</b>
<b>UNITES DE MESURE .....</b>	<b>I</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>III</b>
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Généralités sur les agrumes :.....</b>	<b>3</b>
2.1.1. Historique :.....	3
2.1.2. Importance économique :.....	4
2.1.3. Principaux bioagresseurs des agrumes en Algérie .....	6
<b>2.2. Alternarioses des agrumes .....</b>	<b>10</b>
2.2.1. Généralités sur le genre <i>Alternaria</i> :.....	10
2.2.2. Taxonomie du genre <i>Alternaria</i> :.....	11
2.2.3. Présentation des principales alternarioses des agrumes : La tache brune et la pourriture noire du fruit :.....	12
<b>2.3. Méthodes de lutte : .....</b>	<b>17</b>
2.3.1. Pratiques culturales : .....	17
2.3.2. Résistance génétique .....	17
2.3.3. Lutte biologique : .....	18
2.3.4. Lutte chimique : .....	18
<b>3. MATERIEL ET METHODES :.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Prospections et obtention des échantillons .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Isolement, purification et conservation des souches d' <i>Alternaria</i> spp .....</b>	<b>20</b>
3.2.1. Isolement .....	20
3.2.2. Purification.....	21
3.2.3. Conservation .....	23
<b>3.3. Caractérisation morphologique des isolats d' <i>Alternaria</i> spp.....</b>	<b>23</b>
3.4. Etude de l'effet du milieu de culture et de la température sur le comportement des isolats.....	23
<b>3.5. Induction de la sporulation des isolats d' <i>Alternaria</i> spp.....</b>	<b>24</b>
<b>3.6. Evaluation du pouvoir pathogène et spécialisation parasitaire des isolats. ....</b>	<b>24</b>
3.6.1. Inoculation des feuilles détachées :.....	24

3.6.2. Inoculation des fruits :.....	25
3.6.3. Ré-isolement du champignon inoculé.....	28
3.7. Etude <i>in vitro</i> de l'efficacité des fongicides :.....	29
<b>4. RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>32</b>
4.1. Symptômes sur feuilles et fruits causés par <i>Alternaria</i> spp .....	32
4.2. Caractérisation morphologique et identification des isolats d' <i>Alternaria</i> spp.....	33
4.3. Effet de la température sur de la croissance mycélienne des isolats d' <i>Alternaria</i> spp.....	36
4.4. Effet du milieu de culture sur la croissance mycélienne et l'aspect cultural des isolats. ....	40
4.5. Pathogénicité des 2 isolats étudiés : .....	42
• Sur feuilles .....	42
• Sur fruits .....	42
• Ré-isolement du pathogène pour confirmation les postulats de Koch .....	46
4.6. Efficacité <i>in vitro</i> des fongicides à l'égard de l'isolat Cb-1 : .....	47
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>52</b>
<b>Références bibliographiques : .....</b>	<b>54</b>
<b>Références électroniques : .....</b>	<b>59</b>

## RESUME

## Résumé :

En plus d'autres agents pathogènes, les alternarioses des agrumes sont aussi responsables de maladies des taches brunes et la pourriture noire des fruits d'agrumes qui sont causées par *Alternaria citri* et *Alternaria alternata*. Ces derniers pathogènes occasionnent des pertes importantes à la production au champ et après la récolte. Les prospections réalisées dans la région centre du pays, nous ont permis d'obtenir deux isolats d'*Alternaria* à partir des échantillons présentant les symptômes d'alternariose dans différents vergers agrumicoles. Durant cette étude, il a été possible de réaliser leur identification classique, de rechercher la température optimale et comparer leur croissance sur des milieux de cultures différents PDA et PCA. Les résultats de l'identifications ont montré que les 2 isolats appartiennent au *A.citri*. Ainsi, l'étude de la température optimale et celle de milieu de culture ont montré que l'*A.citri* donne une meilleure croissance dans l'intervalle de température 25° à 30°C, et un taux de croissance mycélienne optimal sur le milieu de culture PDA que sur le milieu de culture PCA. En prévision d'un contrôle efficace face aux alternarioses des agrumes, des essais effectués *in vitro* sur l'isolat Cb-1 confirment que les matières actives Tebuconazole, Pyraclostrobine + Boscalide et Cyprodinil, sont efficaces sur l'*A.citri* à des doses très faibles, qui seraient recommandées à tester au verger.

**Mots clés :** *Alternaria alternata*, *Alternaria citri*, pourriture noire, tache brune, agrumes, fongicide.

## • Abstract

In addition to other pathogenic agents, citrus alternaria are the main reason for the brown spot disease and the black rot of citrus fruits. They are both caused by *Alternaria citri* and *Alternaria alternata*. These pathogens provoke important yield losses in the field and even after harvesting. The surveys conducted allowed us to extract two isolates of *Alternaria* from the samples showing symptoms of alternaria in various citrus growing yards. During this study, we managed to carry out their classical identification searching for the optimal temperature and to compare their growth on different culture media. The results of the identification showed that both isolates belongs to *A.citri*. Thus, the study of the optimal temperature and that of the culture media showed that *A.citri* gives a better growth in the temperature interval 25° to 30°C, and an optimal mycelial growth rate on the PDA culture medium than the PCA culture medium. In precision of an effective control against citrus alternaria, *in vitro* tests on the Cb-1 isolate confirm that the active ingredients Tebuconazole, Pyraclostrobin+Boscalide and Cyprodinil are effective on *A. citri* at very low doses.

**Key words:** *Alternaria alternata*, *Alternaria citri*, Black rot, Brown spot, Citrus, Fongicide.

## • ملخص

يسبب فطري *Alternaria citri* و *Alternaria alternata* أساسا أمراض البقع السمراء والتعفن الأسود لدى الحمضيات. هذه العوامل الممرضة تحدث خسائر معتبرة في المحاصيل الزراعية في الحقل وبعد الجني، في هذه الدراسة تم الحصول على عزلتين فطريتين من النوع *Alternaria spp.* مأخوذتين من عينات (أوراق وثمار) تحمل أعراض المرض صادرة عن حقلين مختلفين للحمضيات. من خلال هذه الدراسة، تم التعرف الكلاسيكي للعزلات والبحث على درجة الحرارة المثلى لنموها وكذا دراسة الوسط الزراعي الملائم لها. إذ أثبتت النتائج أن هوية العزلتين تتمثل في انتماءها إلى *Alternaria citri* وأن درجة الحرارة المثلى لهذه الفطر تنحصر بين درجتى 25 و30°م، وأما بالنسبة لنمو الفطر فكان مرتفعا في الوسط الزراعي PDA مقارنة بالوسط الزراعي PCA. ومن أجل مكافحة فعالة لهذا المرض الفتاك للحمضيات، أثبتت التجارب المخبرية على العزلة Cb-1 أن المواد الكيميائية (المبيدات الفطرية) (Boscalide+pyraclostrobine) و Tebuconazole و Cyprodinil جد فعالة ومقاومة لنمو *Alternaria citri* وتطورها وذلك في التراكيز ضعيفة.

## كلمات مفتاحية

التعفن الأسود، البقع السمراء، الحمضيات والمبيدات الفطرية *Alternaria citri*، *Alternaria alternata*،