



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

التخصص : تفاعل النباتات - ممرضات النباتات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme Master

THEME

Recherche sur l'effet de la co-infection par les *Alternaria* spp. de la pomme de terre sur la résistance au mildiou

Présenté Par : **ABBOUI Manel Halima**

Soutenu Publiquement le 25 / 01 /2026

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par : M. Taoutaou Abdelmoumen Professeur, ENSA

Président : Mme. Laala Samia Professeur, ENSA

Examineurs :

Mme. Ghiat Nawel Maitre assistante à l'ENSA.

M. BENINAL L. Docteur CNCC

Promotion : 2018/2025

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures	I
Liste des abréviations	II
Liste des Annexes	III
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CHAPITRE I : Aperçu bibliographique.....	5
I.1 Origin et Production de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>)	5
1.1.1. Importance économique	5
1.2. Maladies majeures de la pomme de terre et mécanismes de défense	6
1.2.1. Le mildiou de la pomme de terre	6
1.2.2. Alternariose de la pomme de terre (<i>Alternaria solani</i>)	9
1.3. Cycle des maladies fongiques	10
1.4. Interaction plante pathogène	11
1.4.1. Infection des agents pathogènes.....	11
1.4.2. Défense de la plante et perception de l'agent pathogène	13
II.1 Effets de la co-infection	16
2.1.1. Effets de la co-infection par <i>Phytophthora infestans</i> et <i>Alternaria</i> spp sur la résistance de la pomme de terre.....	16
2.1.1.1. Les effets synergiques	16
2.1.1.2. Les effets antagonistes	17
2.2. Résistance de la pomme de terre en cas de la co-infection.....	18
2.2.1. Résistance au mildiou (<i>Phytophthora infestans</i>)	18
2.2.2. Résistance à l'alternariose (<i>Alternaria</i> spp.).....	19
2.3. Interaction des résistances en situation de co-infection	20
2.3.1. Limites de la résistance qualitative en situation de co-infection	22
2.3.2. Atouts de la résistance quantitative face à la co-infection	22
CHAPITRE II : Matériels & Méthodes	24
I. Matériels biologiques	25
1.1. Matériel végétale.....	25
1.1.1. Culture des plants de pomme de terre.....	25

1.2. Matériel Fongique	26
1.2.1 <i>Phytophthora infestans</i>	26
1.2.2. <i>Alternaria</i> spp	27
II. Méthodes	28
2.1. Études in vitro	30
2.2. Test in vivo (Inoculations artificielles sur les feuilles détachées).	37
2.2.2. Préparation des suspensions de spores.....	37
2.2.3. Préparation des boîtes de Pétri avec folioles.....	38
2.2.4. Désinfection et préparation des feuilles	38
2.2.5. Inoculation artificielle	39
Chapitre III : RESULTATS et DISCUSSION.....	43
1. Evaluation de l'activité antagoniste	43
1.1. Evaluation de l'activité antagoniste entre <i>P. infestans</i> et <i>A.solani</i> :	43
1.2. Confrontation	45
2. Influence des filtrats sur la germination des spores	47
2.1. Effet du filtrat de <i>P.infestans</i> sur la germination des spores.....	47
2.2. Effet du filtrats d' <i>Alternaria solani</i> sur la germination des spores	51
2.3. Application des filtrats et suspensions sporales de <i>Phytophthora infestans</i> sur feuilles détachées de pomme de terre	53
3. Évaluation in vitro du comportement des variétés de pomme de terre à l'égard de <i>P. infestans</i> et <i>Alternaria</i> spp. sur feuilles détachées.....	54
3.1. Comportement selon le temps d'incubation.....	55
3.2. Comportement selon le temps de latence.....	57
3.3. Comportement selon la taille de lésion	59
3.4. L'intensité de la sporulation.....	61
4. DISCUSSION	63
Conclusion générale	69
references bibliographiques	72
Références Bibliographiques :	73
annexes.....	78

ABSTRACT:

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is a major crop affected by late blight caused by *Phytophthora infestans* and early blight caused by *Alternaria* spp., two diseases that may coexist on the same host. This study aims to evaluate the impact of co-infection on disease development and on the expression of varietal resistance in potato. Single and combined infections were carried out on several potato varieties with different susceptibility levels. The parameters assessed included incubation period, symptom appearance, and lesion development. The results show that co-infection significantly alters disease dynamics. Susceptible varieties exhibited increased disease severity, whereas the Meryem variety showed greater stability. These findings highlight the importance of pathogen–pathogen interactions in potato resistance and in the development of sustainable disease management strategies.

Key Words: potato, co-infection, *Phytophthora infestans*, *Alternaria* spp., resistance, interaction.

Résumé :

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) est une culture majeure affectée par le mildiou (*Phytophthora infestans*) et l'alternariose (*Alternaria* spp.), deux maladies pouvant coexister sur le même hôte. Ce travail vise à évaluer l'impact de la co-infection sur le développement des maladies et sur l'expression de la résistance variétale. Des infections simples et combinées ont été réalisées sur plusieurs variétés de pomme de terre présentant des niveaux de sensibilité différents. Les paramètres étudiés incluent le temps d'incubation, l'apparition des symptômes et l'évolution des lésions. Les résultats montrent que la co-infection modifie significativement la dynamique de la maladie. Les variétés sensibles présentent une aggravation des symptômes, tandis que la variété Meryem montre une meilleure stabilité. Ces résultats soulignent l'importance des interactions pathogène–pathogène dans la résistance de la pomme de terre et dans l'élaboration de stratégies de lutte durable.

Mots clés : pomme de terre, co-infection, *Phytophthora infestans*, *Alternaria* spp., résistance, interaction.

ملخص

تُعَدُّ البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) من المحاصيل الزراعية الهامة التي تتأثر بمرض اللبحة المتأخرة الناتج عن *Phytophthora infestans* ومرض اللبحة المبكرة (الألترناريوز) الناتج عن *Alternaria* spp.، وهما مرضان يمكن أن يتواجدا معاً على نفس النبات. يهدف هذا العمل إلى تقييم تأثير العدوى المشتركة على تطور المرض وعلى تعبير المقاومة الصنفية لدى البطاطا. أُجريت إصابات فردية ومشاركة على عدة أصناف من البطاطا تختلف في درجة حساسيتها. وشملت المعايير المدروسة فترة الحضانة، وظهور الأعراض، وتطور الآفات. أظهرت النتائج أن العدوى المشتركة تؤثر بشكل ملحوظ على ديناميكية المرض. فقد سُجلت شدة مرضية أكبر لدى الأصناف الحساسة، في حين أظهر صنف مريم استقراراً أفضل. تؤكد هذه النتائج أهمية تفاعلات الممرض–الممرض في مقاومة البطاطا وفي تطوير استراتيجيات مكافحة مستدامة.

كلمات مفاتيح: بطاطا، عدوى مزدوجة، *Phytophthora infestans*، *Alternaria*، مقاومة، تفاعل.