

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية للعلوم الفلاحية - الجزائر-

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH-ALGER

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Botanique

Spécialité : Interaction plantes-pathogène et protection des plantes

THEME

**Evaluation *in situ* et *in vitro* de l'efficacité de quelques  
matières actives fongicides homologuées en Algérie sur le  
mildiou de la pomme de terre en culture de saison**

Présenté par : M<sup>elle</sup> Hamdi Sarah

Soutenu le : 18/10/2018

Membres du jury :

Président : M. BOUZNAD Z.

Professeur à l'ENSA.

Promoteur : M. KEDDAD A.

Chargé de cours à l'ENSA.

Co-promoteur : M. HAMADACHE A

consultant de Syngenta- kouba

Examineurs : M. TRAIKIA A

Maitre-assistant à l'ENSA.

M. BENINAL L

Magister à ENSA

Promotion : 2013 / 2018

# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
<b>2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	3
2.1. Origine et historique de la pomme de terre.....	3
2.2. Importance de la culture de la pomme de terre.....	3
2.2.1. La culture de pomme de terre dans le monde.....	3
2.2.2. Situation de la production de pomme de terre en Algérie.....	3
2.2.2.1. Types de culture de pomme de terre pratiqués en Algérie.....	5
2.2.2.2. Les variétés de pomme de terre cultivées en Algérie.....	5
2.3. Cycle de développement de la pomme de terre.....	6
2.4. Les contraintes biotiques et abiotiques de la culture la pomme de terre.....	7
2.5. Le mildiou de la pomme de terre.....	9
2.5.1. Origine et Importance du mildiou de la pomme de terre.....	9
2.5.2. L'agent causal du mildiou de la pomme de terre.....	9
2.5.2.1. Position taxonomique de <i>P. infestans</i> agent causal du mildiou de la pomme de terre .....	10
2.5.2.2. Caractéristiques morphologiques et biologiques de <i>P. infestans</i> .....	10
2.5.2.3. Cycle biologique de <i>P. infestans</i> .....	10
2.5.3. Symptomatologie du mildiou.....	10
2.6. Stratégies de lutte contre le mildiou de la pomme de terre.....	12
2.6.1. La lutte biologique .....	12
2.6.2. La lutte culturale.....	12
2.6.3. La lutte génétique.....	12
2.6.4. La lutte chimique.....	13
2.6.4.1. Principales familles de fongicides de contact utilisées pour contrôler le mildiou de la pomme de terre.....	13
2.6.4.1.1. Les composés cupriques.....	13
2.6.4.1.2. Les dithiocarbamates .....	14
2.6.4.1.3. Les phtalimides .....	14
2.6.4.1.4. Les phthalonitriles .....	14
2.6.4.2. Principales familles de fongicides systémiques utilisées pour contrôler le mildiou de la pomme de terre .....	14
2.6.4.2.1. Les cyanoacetamide oximes .....	15
2.6.4.2.2. Les strobilurines .....	15

2.6.4.2.3. Les amides de l'acide carboxylique .....	17
2.6.4.2.4. Les carbamates .....	17
2.6.4.2.5. Les acylanilides .....	17
2.6.3.2.6. Les phosphonates .....	18
<b>3. MATERIEL ET METHODES</b> .....	19
3.1. Matériel.....	19
3.1.1. Matériel végétal.....	19
3.1.2. Isolats de <i>P. infestans</i> .....	19
3.1.3. Fongicides utilisés .....	19
3.2. Méthodes .....	20
3.2.1. Essai <i>in vitro</i> de l'efficacité du Bravo® et du Rivaneb 80® .....	20
3.2.1.1. Obtention des isolats DZ_18_P05 et DZ_18_P06.....	20
3.2.1.2. Purification des isolats DZ_18_P05 et DZ_18_P06.....	20
3.2.1.3. Conservation des isolats DZ_18_P05 et DZ_18_P06.....	21
3.2.1.4. Détermination du type de compatibilité sexuelle des isolats de <i>P. infestans</i> .....	21
3.2.1.5. Efficacité <i>in vitro</i> du Bravo® et du Rivaneb 80® sur la croissance mycélienne du <i>P. infestans</i> .....	21
–Préparation et incorporation des fongicides.....	21
– Détermination du pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne.....	22
3.2.2. Essai <i>in situ</i> de l'efficacité de quelques fongicides à l'égard du mildiou de la pomme de terre.....	23
3.2.2.1. Dispositif expérimental.....	23
3.2.2.2. Conduite de l'essai <i>in situ</i> .....	25
3.2.2.3. Evaluation de l'efficacité de fongicides utilisés à l'égard du mildiou de la pomme de terre.....	25
– Estimation de la sévérité de la maladie.....	25
– Evaluation de la progression de la maladie.....	27
– Estimation du rendement.....	27
3.2.3. Analyses statistiques.....	27
<b>4. RESULTATS ET DISCUSSION</b> .....	28
4.1. Détermination du type de compatibilité sexuelle des isolats de <i>P. infestans</i> .....	28
4.2. L'efficacité <i>in vitro</i> du Bravo® et du Rivaneb 80® sur les isolats DZ_18_P05, DZ_18_P06 et DZ_15_P41.....	28
4.2.1. Efficacité <i>in vitro</i> du Bravo® sur le pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne des isolats DZ_18_P05, DZ_18_P06 et DZ_15_P41.....	28

4.2.2. Efficacité <i>in vitro</i> du Rivaneb 80® sur le pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne des isolats DZ_18_P05, DZ_18_P06 et DZ_15_P41.....	29
4.2.3. Détermination de la CI <sub>50</sub> du Bravo® et du Rivaneb 80®.....	34
4.3. L'efficacité <i>in situ</i> de quelques fongicides à l'égard du mildiou de la pomme de terre.....	35
4.3.1. Symptômes du mildiou de la pomme de terre observés en plein champ.....	35
4.3.2. Estimation de la sévérité de la maladie.....	36
4.3.3. Evaluation de la progression de la maladie.....	39
4.3.4. Détermination du rendement .....	42
<b>5. CONCLUSION.....</b>	<b>46</b>
<b>6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>48</b>

## Résumé:

Le mildiou de la pomme de terre et de la tomate est la maladie la plus redoutable qui affecte les rendements. L'agent causal de cette maladie est l'oomycète *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, qui s'attaque à tous les organes de la plante et qui peut provoquer des épidémies qui peuvent détruire une culture en deux semaines. L'efficacité *in vitro* de deux fongicides Bravo® et Rivaneb 80® ainsi que l'efficacité *in situ* des fongicides Bravo®, Folio Gold®, Ridomil Gold MZ®, Carial®, Rivaneb 80®, Ortiva® ont été testé à l'égard du mildiou de la pomme de terre en tenant compte des paramètres suivants : estimation de la sévérité de la maladie, évaluation de la progression de la maladie par l'AUDPC, détermination du rendement quantitatif pour chaque micro-parcelle. Le Bravo® s'est révélé plus efficace à l'égard des trois isolats de *P. infestans* comparativement au Rivaneb 80®. Le fongicide Folio Gold® s'est montré le plus efficace à l'égard du mildiou de la pomme de terre comparativement aux autres fongicides testés *in situ*.

**Mot clés:** mildiou de la pomme de terre, *Phytophthora infestans*, fongicides,

## Abstract:

Late blight of potato and tomato is the most dreaded disease that affects the yields, the causal agent of this disease is the oomycete *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, which attacks all organs of the plant and cause epidemics that can destroy crops in two weeks. The *in vitro* efficacy of two fungicides Bravo® and Rivaneb 80® and the *in situ* efficacy of Bravo®, Folio Gold®, Ridomil Gold MZ®, Carial®, Rivaneb 80®, Ortiva® fungicides have been tested for potato late blight taking into account the following parameters: (estimation of the severity of the disease, evaluation of the progression of the disease by the AUDPC, determination of the quantitative yield for each micro-plot.). Bravo® was more effective against the three isolates of *P. infestans* compared to Rivaneb 80®. Folio Gold® Fungicide was most effective for potato late blight compared to other fungicides tested *in situ*

**Keywords:** Late blight of potato, *Phytophthora infestans*, fungicides.

## ملخص :

يعتبر البياض الزغبي للبطاطا و الطماطم أكثر الأمراض فتكاً التي تؤثر على مردود هذه المحاصيل ، والعامل المسبب لهذا المرض هو *Phytophthora infestans* oomycète (مونت.) باري، وهو يهاجم جميع أعضاء النبات ويمكن أن يسبب الأوبئة التي يمكن أن تهلك محصول في غضون أسبوعين. فعالية المبيدات Bravo® و Rivaneb 80® في المختبر بالإضافة إلى فعالية المبيدات Bravo®, Folio Gold®, Ridomil Gold MZ®, Carial®, Rivaneb 80®, Ortiva® التي تم اختبارها على البياض الزغبي للبطاطا مع الاخذ بعين الاعتبار المعايير التالية (تقدير شدة المرض ، وتقييم تطور المرض باستعمال الـ AUDPC ، وتحديد المردود الكمي لكل قطعة تجريبية. Bravo® أكثر فعالية ضد العزلات الثلاث من *P. infestans* مقارنة .  
Rivaneb 80® Folio Gold® هو المبيد الأكثر فاعلية للبياض الزغبي للبطاطا مقارنة بالمبيدات الفطرية الأخرى التي تم اختبارها في الحقل الزراعي.

**الكلمات الرئيسية :** البياض الزغبي للبطاطا ، *Phytophthora infestans* ، المبيدات.