



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 et des plantes

التخصص: تفاعل النباتات\_مرضات  
النباتات و حماية النباتات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THÈME

**Confirmation du comportement de quelques variétés de blé dur et tendre cultivées en Algérie à l'égard de la pourriture du collet sous serre et en conditions naturelles**

Présenté par : M<sup>lle</sup> Djemaoui Khadidja

Soutenu publiquement le : 25/09/2024

Devant le jury composé de :

Présidente : M<sup>me</sup> LAALA S.

Maitre de conférences A à l'ENSA

Promotrice : M<sup>me</sup> BOUREGHDA H.

Professeur à l'ENSA.

Examineur : M<sup>rs</sup> KEDDAD A.

Maitre Assistant A à l'ENSA.

Examinatrice : M<sup>me</sup> BENTTOUMI N.

Maitre de conférences B à l'ENSA

Promotion : 2019 / 2024

# TABLE DES MATIERES

## LISTE DES TABLEAUX

## LISTES DES FIGURES

## LISTE DES ABREVIATIONS

1.	INTRODUCTION .....	1
2.	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE .....	3
2.1.	Culture du blé.....	3
2.1.1.	Importance économique.....	3
2.1.1.1.	Le blé dans le monde .....	3
2.1.1.2.	Le blé en Algérie.....	4
2.1.2.	Importance nutritionnelle.....	5
2.1.3.	Origine géographique du blé.....	5
2.1.4.	Classification botanique et caractéristiques morphologiques du blé.....	6
2.1.4.1.	Classification botanique.....	6
2.1.4.2.	Caractéristiques morphologiques du blé.....	6
2.1.4.3.	Anatomie du grain.....	6
2.1.5.	Le cycle biologique du blé .....	7
2.1.5.1.	La période végétative.....	7
2.1.5.2.	La période reproductrice.....	7
2.1.6.	La stratégie de fertilisation du blé.....	8
2.1.7.	Les contraintes de la production du blé.....	9
2.1.7.1.	Les contraintes abiotiques.....	9
2.1.7.2.	Les contraintes biotiques.....	10
2.2.	Données générales sur la pourriture du collet du blé.....	18
2.2.1.	Présentation de la maladie.....	18
2.2.2.	La distribution et l'importance de la maladie.....	18
2.2.3.	Agents pathogènes responsables de la maladie.....	18
2.2.4.	Symptômes de la maladie.....	19
2.2.5.	Cycle de développement des agents pathogènes responsable de la maladie .....	20
2.2.6.	Conditions de développement de la maladie.....	21
2.2.7.	Les mycotoxines.....	21
2.2.8.	Moyens de lutte.....	23

2.2.8.1.	La lutte culturale.....	23
2.2.8.2.	La lutte chimique.....	24
2.2.8.3.	La lutte génétique.....	24
2.2.8.4.	La lutte biologique.....	25
2.2.8.5.	Lutte intégrée.....	27
3.	<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>28</b>
3.1.	<b>Matériel.....</b>	<b>28</b>
3.1.1.	Matériel végétal.....	28
3.1.2.	Matériel fongique.....	29
3.2.	<b>Méthodes.....</b>	<b>29</b>
3.2.1.	Analyse phytosanitaire des semences de blé.....	29
3.2.1.1.	Isolement de la microflore fongique.....	29
3.2.1.2.	Repiquage et purification.....	30
3.2.1.3.	Purification par monospore.....	30
3.2.1.4.	Identification des isolats fongiques obtenus.....	30
3.2.1.5.	Fréquence d'apparition des isolats fongiques obtenus.....	31
3.2.2.	L'étude du comportement de quelques variétés de blé dur et tendre au stade plantule à l'égard de <i>F. culmorum</i> .....	31
3.2.2.1.	Préparation du sol.....	31
3.2.2.2.	Mise en place de l'essai.....	31
3.2.2.3.	L'inoculation.....	33
3.2.2.4.	Notation <i>in vivo</i> des symptômes.....	33
3.2.2.5.	Re-isollement de l'agent pathogène.....	34
3.2.3.	L'étude du comportement de quelques variétés de blé dur et tendre à l'égard de <i>F. culmorum</i> en conditions naturelles.....	35
3.2.3.1.	Présentation du site de l'expérimentation.....	35
3.2.3.2.	Conduite de l'essai en plein champ.....	35
3.2.3.2.1.	Préparation de la parcelle.....	35
3.2.3.2.2.	Le suivi de l'essai.....	37
3.2.3.3.	Notation <i>in situ</i> de la maladie.....	38
3.2.3.4.	Isolement de l'agent pathogène à partir du collet.....	38
3.2.4.	Analyse statistique.....	39
4.	<b>RESULTATS.....</b>	<b>40</b>

4.1. Analyse phytosanitaire des semences.....	40
4.2. L'étude de comportement de quelques variétés de blé dur et tendre au stade plantule à l'égard de <i>F. culmorum in vivo</i> (stade plantule, sous serre).....	50
4.3. Ré-isolément et identification de l'agent pathogène associé aux symptômes de la pourriture du collet sur les variétés de blé <i>in vivo</i> au stade plantule.....	53
4.4. L'étude du comportement de quelques variétés de blé dur et tendre à l'égard de <i>F. culmorum in situ</i> (au stade maturité, en plein champs).....	54
4.5. Isolement de l'agent pathogène à partir du collet.....	57
4.6. Evaluation de la corrélation entre le comportement des variétés de blé tendre et Dur <i>in vivo</i> (stade plantule sous serre ) et <i>in situ</i> (maturité, en plein champs).....	58
4.7. Confirmation du comportement des variétés de blé dur et tendre à l'égard de <i>F. culmorum</i> basée sur l'indice moyen de maladie <i>in vivo</i> et <i>in situ</i> des deux années 2023 et 2024.....	60
4.7.1. Evaluation du comportement des variétés de blé dur et tendre au stade plantule ( <i>in vivo</i> ) basée sur l'indice moyen des deux années.....	60
4.7.2. Evaluation du comportement des variétés de blé dur et tendre au stade maturité ( <i>in situ</i> ) basée sur l'indice moyen des deux années. ....	64
4.7.3. Corrélation entre le comportement des variétés de blé dur et tendre <i>in vivo</i> et <i>in situ</i> basé sur l'indice moyen de maladie des deux années.....	66
5. <b>DISCUSSION</b> .....	67
6. <b>CONCLUSION</b> .....	71
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	72
<b>ANNEXE</b> .....	92

## ملخص

تخضع زراعة القمح لعدد من القيود الحيوية وغير الحيوية التي يمكن أن تقلل من المحصول. من بين هذه المعوقات، يعتبر تعفن التاج من أهم أمراض القمح في جميع أنحاء العالم، حيث يؤثر على كل من المحصول والجودة الصحية للحبوب بسبب إفراز السموم الفطرية، التي تسببها بشكل رئيسي أنواع من جنس *فـيـوزـارـيـوم*. في هذا العمل، قمنا بدراسة البحث عن مصادر

المقاومة لمرض، العامل الرئيسي لهذا المرض في الجزائر *Fusarium culmorum*.

قمنا بتقييم سلوك العديد من أصناف القمح الطري والقمح الصلب المزروعة في الجزائر في مرحلتين من مراحل النمو

مرحلة الانبات (في الدفيئة) ومرحلة النضج (في الحقل)

و *Alternaria* كشفت عمليات العزل التي أجريت على بذور هذه الأصناف نفسها عن وجود فطريات مكونة من عشرة أجناس وهي *Bipolaris* و *Phoma* و *Penicillium* و *Nigrospora* و *Fusarium* و *Cladosporium* و *Chaetomium* و *Bipolaris* و *Stemphylium* و *Trichoderma*.

أظهرت النتائج المتعلقة بسلوك الأصناف أن أصناف القمح اللين رمادا، الوفاق، وهضاب قد أظهرت سلوكًا جيدًا ضد مقاوم العفن التاجي، سواء في مرحلة الانبات أو عند النضج. بينما أبدت أصناف القمح الصلب بوسالم، جتا دور، وسيميتو حساسية للإصابة بهذا المرض في كلا المرحلتين: الانبات والنضج

**الكلمات المفتاحية:** القمح، العفن التاجي، مقاومة الأصناف، *فـيـوزـارـيـوم*، مقاومة العفن التاجي

## Résumé

La culture du blé est soumise à plusieurs contraintes biotiques et abiotiques qui peuvent réduire le rendement. Parmi ces contraintes, la pourriture du collet est l'une des maladies les plus importantes du blé à l'échelle mondiale, affectant à la fois le rendement et la qualité sanitaire des grains en raison de la sécrétion de mycotoxines, principalement causée par des espèces du genre *Fusarium*. Dans ce travail, nous avons étudié la recherche de sources de résistance à *Fusarium culmorum*, l'agent principal de cette maladie en Algérie. Nous avons évalué le comportement de plusieurs variétés de blé tendre et de blé dur cultivées en Algérie à deux stades de développement : le stade plantule (sous serre, *in vivo*) et le stade maturité (en plein champ, *in situ*). Des isollements effectués sur les semences de ces mêmes variétés ont révélé la présence d'une flore fongique constituée de dix genres, à savoir : *Alternaria*, *Bipolaris*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Phoma*, *Stemphylium* et *Trichoderma*. Les résultats concernant le comportement des variétés ont montré que les variétés de blé tendre Rmada, El Wifak et HD 1220 ont présenté un bon niveau de résistance face à la pourriture du collet, tant au stade plantule qu'au stade maturité. En revanche, les variétés de blé dur Boussallem, GTA dur et Simeto se sont révélées sensibles à cette maladie à la fois au stade plantule et au stade maturité.

**Mots clé :** blé, Pourriture du collet, résistance variétale, *Fusarium*, FCR.

## Abstract

Wheat cultivation is subject to several biotic and abiotic constraints that can reduce yield. Among these constraints, Fusarium Crown Rot is one of the most important wheat diseases worldwide, affecting both yield and grain health quality due to the secretion of mycotoxins, mainly caused by *Fusarium* species. In this work, we studied the search for sources of resistance to *Fusarium culmorum*, the main agent of this disease in Algeria. We evaluated the behavior of several bread and durum wheat varieties grown in Algeria at two development stages: the seedling stage (in greenhouse, *in vivo*) and the maturity stage (in open field, *in situ*). Isolations carried out on the seeds of these same varieties revealed the presence of a fungal flora consisting of ten genera, namely: *Alternaria*, *Bipolaris*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Phoma*, *Stemphylium* and *Trichoderma*. The results concerning the behavior of the varieties showed that bread wheat varieties Rmada, El Wifak and HD 1220 exhibited good behavior in the face of crown rot, both at the seedling stage and in the open field. On the other hand, the durum wheat varieties Boussallem, GTA durum and Simeto were found to be sensitive to this disease both at the seedling stage and the maturity stage.

**Key words:** wheat, crown rot, varietal resistance, *Fusarium*, FCR.