

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 العليا للفلاحة

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH ALGER

**Département : Botanique**

**القسم : علم النبات**

**Spécialité : Interaction plantes-pathogènes  
et protection des plantes**

**التخصص : تفاعل النباتات-ممرضات النباتات  
وحماية النباتات**

**Mémoire de fin d'études**

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**THEME :**

**Analyse de la mycoflore pathogène et saprophyte associée à la  
semence et aux plants de quelques variétés de blé dur**

Présenté par : M<sup>lle</sup> HASSEIN BEY Amira

Soutenu le :28-11-2024.

**Devant le jury composé de :**

**Président : M. BOUZNAD Z.**

Professeur à l'ENSA.

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

Professeur à l'ENSA.

**Examineur : M<sup>me</sup> KHENFOUS-DJEBARI B.**

Maitre de conférences B à l'ENSA.

**Invitée : M<sup>me</sup> TOUAMI F.**

(OAIC)

**Promotion 2019/2024**

# SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES .....	I
LISTES DES TABLEAUX .....	III
LISTES DES ABREVIATIONS .....	IV
1. INTRODUCTION .....	1
2. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
2.1. La culture du blé .....	4
2.1.1. Historique .....	4
2.1.2. Evolution du blé .....	5
2.1.3. Production de blé à l'échelle mondiale .....	5
2.1.4. Le blé en Algérie .....	7
2.1.5. Taxonomie et description du blé .....	8
2.1.6. La structure de l'inflorescence du blé .....	8
2.1.7. Structure des grains de blé.....	9
2.1.8. Composition nutritionnelle des grains de blé .....	10
2.1.9. Stades de développement du blé .....	11
2.1.10. Exigences de la culture du blé.....	12
2.2. Les contraintes de la culture du blé .....	12
2.2.1. Contraintes abiotiques .....	12
2.2.2. Contraintes biotiques.....	13
2.3. Maladies fongiques transmises par semences de blé.....	19
2.4. Champignons de stockage .....	22
2.5. Moyens de lutte .....	23
3. MATERIEL ET METHODES .....	28
3.1. Matériel.....	28
3.1.1. Matériel végétal.....	28
3.1.1.A. Semences de blé dur .....	28
3.1.1.B. Plants de blé dur symptomatiques .....	29
3.1.2. Matériel fongique .....	30
3.2. Méthodes .....	31
3.2.1. Analyse de la mycoflore associée à la semence et aux plants de blé .....	31
3.2.1.A. Préparation des échantillons de semence :.....	31
3.2.1.B. Analyse de la mycoflore associée à la semence du blé dur .....	32
3.2.1.C. Isolement de la mycoflore fongique associée aux plants de blé dur symptomatiques.....	33
3.2.1.D. Purification et identification des genres fongiques.....	33
3.2.1.E. Abondance des genres fongiques.....	34

3.2.1.F. Purification par monospore .....	34
3.2.1.G. Identification morphologique des isolats de <i>Fusarium</i> .....	35
3.2.1.H. Conservation.....	36
3.2.2. Test du pouvoir germinatif.....	36
3.2.3. Etude de l'efficacité <i>in vitro</i> de quatre fongicides à l'égard de <i>F. culmorum</i> . 38	
3.2.4. Analyses statistiques .....	40
4. RESULTATS .....	41
4.1. Résultats de l'analyse de la mycoflore associée à la semence du blé dur .....	41
4.1.1. Abondance des genres fongiques .....	41
4.1.2. Description et identification de la mycoflore totale associée à la semence et aux plants de blé dur en végétation.....	44
4.2. Résultats des prospections et de l'analyse de la mycoflore associée aux plants de blé dur .....	58
4.3. Test du pouvoir germinatif.....	66
4.4. Résultats relatifs au test de l'évaluation de l'efficacité <i>in vitro</i> des fongicides à l'égard de <i>F. culmorum</i> .....	68
5. DISCUSSION .....	71
6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	77
7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	80

## الملخص :

يحتل القمح المرتبة الأولى في العالم بين الحبوب من حيث المساحة والإنتاج. ويعد القمح الصلب المحصول الاقتصادي الأهم في الجزائر، حيث يمثل 46% من إجمالي إنتاج الحبوب، ويزرع على مساحة 1.6 مليون هكتار، مع إنتاج متوسط متغير يتراوح بين 1.3 و3.1 مليون طن. تشكل الأمراض الفطرية تهديداً خطيراً للمحصول القمح مما يؤثر على إنتاجيته. يهدف هذا العمل إلى دراسة وتعريف الفطريات الممرضة والرمية المرتبطة ببذور ثلاث أصناف من القمح الصلب: Simeto، Vitron، وAmar 06 المقدمة من OAIC، بالإضافة إلى بعض العينات من نبات القمح الصلب الحاملة لأعراض مرضية والتي تم جمعها خلال حملة 2023-2024 في ولايتي الجزائر العاصمة (دويرة) وتيبازة (حجوط). كما تم إجراء اختبار فعالية أربع مبيدات فطرية في المختبر ضد *F. culmorum*. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن لأصناف القمح الصلب المحللة معدلات تلوث مرتفعة. وتم تحديد 12 جنساً فطرياً ممرضاً ورمياً على القمح بترددات متنوعة: *Alternaria, Fusarium, Penicillium, Botrytis, Cladosporium, Bipolaris, Geotrichum, Ulocladium, Rhizopus, Aspergillus, Stemphylium*. كما أظهرت تحاليل عينات القمح التي تم جمعها وجود 8 أجناس فطرية ممرضة ورمية على القمح. تم تقييم المادة الفعالة MANEBE باعتبارها الأكثر فعالية في هذه الدراسة تجاه الفطر الممرض على القمح *F. culmorum*.

**الكلمات المفتاحية:** القمح الصلب، البذور، الفطريات الممرضة، الفطريات الرمية، الحبوب، الحقل.

## Summary :

Wheat holds the first place worldwide among cereals in terms of area other than production. Durum wheat is the leading economically important crop in Algeria, representing 46% of the total cereal production. It is cultivated on 1.6 million hectares, with an average variable yield ranging from 1.3 to 3.1 million tons. Fungal diseases pose a serious threat to wheat cultivation, affecting its yield. This work aims to study the pathogenic and saprophytic mycoflora associated with the seeds of three durum wheat varieties: Simeto, Vitron, and Amar 06, provided by OAIC, as well as some durum wheat samples collected during the 2023-2024 season in Algiers (Douera) and Tipaza (Hadjout). An *in vitro* test was conducted to evaluate the effectiveness of four fungicides against *F. culmorum*. The analyzed durum wheat varieties showed high contamination rates. A total of 12 pathogenic and saprophytic fungal genera with varying frequencies were identified: *Alternaria, Fusarium, Penicillium, Botrytis, Cladosporium, Bipolaris, Geotrichum, Ulocladium, Rhizopus, Aspergillus* and *Stemphylium*. The analysis of symptomatic wheat samples collected revealed the presence of 8 fungal genera pathogens and saprophytes. MANEBE was evaluated as the most effective active ingredient towards the wheat pathogen *F. culmorum*.

**Keywords :** Durum wheat, Seed, Pathogenic mycoflora, Saprophytic mycoflora, Field mycoflora.

## Résumé :

Le blé occupe la première place dans le monde parmi les céréales, tant en termes de superficie que de production. Le blé dur est la première culture dominante sur le plan économique en Algérie, elle représente 46 % de la production céréalière totale, cultivé sur 1,6 million d'hectares, avec une production moyenne variable allant de 1,3 à 3,1 millions de tonnes. Les maladies fongiques posent une sérieuse menace pour la culture du blé affectant son rendement. Le présent travail a pour objectif d'étudier la mycoflore pathogène et saprophyte associée aux semences de trois variétés de blé dur : Simeto, Vitron et Amar 06 fournis par l'OAIC, ainsi que quelques échantillons de blé dur collectés durant la campagne 2023-2024 au niveau d'Alger (Douera) et Tipaza (Hadjout). Un test *in vitro* a été mené pour tester l'efficacité de quatre fongicides contre *F. culmorum*. Les variétés de blé dur analysés ont montré des taux élevés de contamination où un nombre total de 12 genres fongiques pathogènes et saprophytes sur blé avec des fréquences variés ont pu être identifiés : *Alternaria, Fusarium, Penicillium, Botrytis, Cladosporium, Bipolaris, Geotrichum, Ulocladium, Rhizopus, Aspergillus* et *Stemphylium*. L'analyse des échantillons de blé symptomatiques collectés a montré la présence de 8 genres fongiques pathogènes et saprophytes. MANEBE a été évalué comme la matière active la plus efficace à l'égard de *F. culmorum* pathogène sur blé.

**Mots clés :** Blé dur, Semence, Mycoflore pathogène, saprophyte, Mycoflore de champs.