

## AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de  
thèse de Doctorat en

«**Sciences de la vie et de l'environnement**»

aura lieu le 17/02/2024 à la Faculté des Sciences de Kénitra

La Thèse sera présentée par **Mme BOUARDA JAMILA**

Sous le thème :

**Etude des agents pathogènes des pourritures racinaires du blé au Maroc et recherche de moyens  
de lutte biologique**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
ABOUSALEH YOUSSEF	Président	Faculté des Sciences Kénitra
LAZRAQ ABDERRAHIM	Rapporteur	Faculté des Sciences et Techniques -Fès
HMOUNI DRISS	Rapporteur	Faculté des Sciences Kénitra
YAMNI KHALID	Rapporteur	Centre Régional des Métiers de l'Education et la Formation- Rabat, Salé, Kénitra
ZIRI RABIA	Examineur	Faculté des Sciences Kénitra
SAIDI NAJIA	Examineur	Faculté des Sciences Kénitra
LABHILILI MUSTAPHA	Invité	Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat
BENTATA FATIHA	Codirecteur de thèse	Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat
BENCHACHO MOHAMMED	Directeur de thèse	Faculté des Sciences Kénitra

Nom et Prénom : BOUARDA JAMILA  
Date de soutenance : 17/02/2024  
Directeur de Thèse : BENCHACHO MOHAMMED

### Sujet de thèse:

## Etude des agents pathogènes des pourritures racinaires du blé au Maroc et recherche de moyens de lutte biologique

### Résumé :

Les pourritures racinaires sont des maladies présentes dans la plupart des régions du monde, y compris le Maroc. Elles sont considérées comme des maladies complexes, car plusieurs agents pathogènes y sont responsables notamment *Fusarium* spp. L'objectif de notre travail était d'une part d'étudier l'importance de la pourriture racinaire du blé dans les principales régions céréalières du Maroc et de caractériser les agents responsables, d'autre part d'évaluer la réponse du blé dur à cette maladie causée par des espèces de *Fusarium culmorum*, et enfin de contribuer à la recherche de méthodes de lutte biologique. Les isolations réalisées à partir des racines infectées provenant des différentes régions du Maroc, ont abouti à une collection de 94 isolats de *Fusarium* spp. variables morphologiquement par la couleur et le type de thalles sur milieu PDA. L'identification morphologique et moléculaire a permis de différencier 5 espèces : *F. graminearum*, *F. sambucinum*, *F. avenaccum*, *F. equiseti* et *F. culmorum* avec prédominance de cette dernière. L'évaluation de la réponse du blé dur à *F. culmorum* a abouti à l'observation de quatre types de réponse (R, MR, MS et S) révélant que différents gènes du pathogène et de l'hôte ont été activés. La plupart des génotypes étaient sensibles à huit isolats ou plus, tandis que la variété marocaine 'Marouan' s'est révélée résistante à trois isolats et modérément résistante à trois autres. De même, la lignée de sélection australienne 'SSD1479-117' a été déclarée résistante à deux isolats et modérément résistante à quatre autres. Les lignées Icaverve, Berghisyr, Berghisyr2, Amina et Icaverve2 ont été également identifiées comme modérément résistantes. Toutefois, nos résultats ont révélé que l'isolat Fc9 collecté à Khemis Zemamra était le plus virulent tandis que l'isolat Fc3 collecté à Haj-Kaddour était le moins virulent. Ce travail fournit des résultats initiaux pour la découverte de réactions différentielles entre les lignées de blé dur et les isolats ainsi que l'identification de nouvelles sources de résistance. Les résultats de l'activité antifongique des espèces *Trichoderma* et *Talaromyces* ainsi que des plantes aromatiques et médicinales par l'utilisation des extraits aqueux et des huiles essentielles ont révélé leur effet inhibiteur contre les isolats de *F. culmorum* responsables de la pourriture des racines du blé.  
Mots-clés : Blé, Pourritures racinaires, Blé dur, *Fusarium culmorum*, Activité antifongique

### Abstract:

Root rot is a disease present in most parts of the world, including Morocco. They are considered to be complex diseases, as several pathogens are responsible, in particular *Fusarium* spp. The aim of our work was firstly to study the importance of wheat root rot in the main cereal-growing regions of Morocco and to characterize the responsible agents, secondly to assess the response of durum wheat to this disease caused by *Fusarium culmorum* species, and finally to contribute to the search for biological control methods. Isolations carried out from the infected roots coming from the different regions of Morocco resulted in a collection of 94 isolates of *Fusarium* spp. morphologically variable by color and type of mycelium on PDA medium. Morphological and molecular identification enabled 5 species to be differentiated: *F. graminearum*, *F. sambucinum*, *F. avenaccum*, *F. equiseti* and *F. culmorum*, with the latter predominating. Evaluation of the response of durum wheat to *F. culmorum* led to the observation of four types of response (R, MR, MS and S) revealing that different genes in the pathogen and host were activated. Most genotypes were susceptible to eight or more isolates, while the Moroccan cultivar 'Marouan' was reported resistant to three isolates and moderately resistant to three others. The Australian breeding line 'SSD1479-117' was reported resistant to two isolates and moderately resistant to four others. The elites 'Icaverve', 'Berghisyr', 'Berghisyr2', 'Amina', and 'Icaverve2' were also identified as moderately resistant. However, our results revealed that the Fc9 isolate collected at Khemis Zemamra was the most virulent while the Fc3 isolate collected at Haj-Kaddour was the least virulent. This work provides initial results for the discovery of differential reactions between durum wheat lines and isolates and the identification of new sources of resistance. The results of the antifungal activity of *Trichoderma* and *Talaromyces* species as well as the aromatic and medicinal plants in the form of aqueous extracts and essential oils revealed their inhibitory effect against *F. culmorum* isolates responsible for wheat root rot.

Keywords: Wheat, Root rot, Durum wheat, *Fusarium culmorum*, Antifungal activity