



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département: Botanique

القسم: علم النبات

Spécialité: Interaction plante- pathogène
et protection des plantes

التخصص: تفاعل النباتات-ممرضات النباتات وحماية النبات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Etude de l'effet biostimulant de *Trichoderma* spp. sur quelques espèces végétales et essai de formulation d'un biofertilisant

Présenté Par : Melle BOUABDALLAH Rania

Soutenu Publiquement le 24 /11/2020

Melle KHELLADI Kaouthar.

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Melle BOUREGHDA H. Professeur à l'ENSA.

Président (e) :

M. BOUZNAD Z. Professeur à l'ENSA

Examineurs :

M. TAOUTAOU A. Maitre de conférences à l'ENSA

Promotion 2015 - 2020

TABLES DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX.....	I
LISTE DES FIGURES.....	II
LISTE DES ABREVIATIONS.....	III
LISTES DES ANNEXES.....	V
INTRODUCTION GENERALE.....	18
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
1. Biostimulants.....	4
1.1. Définitions et historique.....	4
1.2. Principales catégories des biostimulants des végétaux.....	5
1.2.1. Les microorganismes stimulants la croissance des végétaux.....	5
1.2.1.1. Les champignons bénéfiques.....	6
1.2.1.2. Les bactéries bénéfiques.....	6
1.2.2. Les acides humique et fluvique.....	7
1.2.3. Les hydrolats de protéine et d'autres composés contenant de l'azote.....	7
1.2.4. Les extraits d'algues.....	8
1.2.5. Les composés chimiques inorganiques.....	8
1.3. Avantages des biostimulants.....	9
1.4. Inconvénients des biostimulants.....	9
2. <i>Trichoderma</i> dans la biostimulation.....	10
2.1. Généralités sur le genre <i>Trichoderma</i>	10
2.2. Position systématique et historique de la taxonomie.....	10
2.3. Description morphologique de <i>Trichoderma</i>	12
2.4. Propriétés de <i>Trichoderma</i> comme agent biostimulant et agent de biocontrôle.....	13
2.5. Les mécanismes d'action.....	13

2.5.1.	Les mécanismes d'actions pour les propriétés biostimulantes.....	14
2.5.1.1.	Stimulation par les métabolites fongiques.....	14
2.5.1.2.	Stimulation par enrichissement du sol.....	15
2.5.1.3.	Stimulation par mycoparasitisme bénéfique.....	15
2.5.1.4.	Stimulation par régulation du pH.....	15
2.5.1.5.	Assimilation des nutriments.....	15
2.5.1.6.	Augmentation du taux de photosynthèse.....	16
2.5.1.7.	Amélioration de la résistance des plantes aux stress abiotiques.....	16
2.5.2.	Mécanismes d'actions pour les propriétés du biocontrôle.....	16
2.5.2.1.	La compétition.....	17
2.5.2.2.	Le mycoparasitisme.....	17
2.5.2.3.	L'antibiose.....	17
2.5.2.4.	Stimulation des défenses des plantes.....	17
3.	Biofertilisants.....	18
3.1.	Définitions.....	18
3.2.	Historique.....	19
3.3.	Les biofertilisants commercialisés sur le marché.....	19
3.4.	Comparaison entre biofertilisants et biopesticides.....	20
3.5.	Différence entre biofertilisant et fertilisant organique.....	20
3.6.	Intérêts et inconvénients des biofertilisants.....	20
3.7.	Qualités d'un bon biofertilisant.....	21
4.	La formulation d'un biofertilisant.....	22
4.1.	Définition de la formulation.....	22
4.2.	Importance de la maîtrise du processus de formulation.....	22
4.3.	Processus de formulation d'un biofertilisant.....	23
4.3.1.	Sélection et production des souches.....	23
4.3.2.	Le transporteur (support) de micro-organismes.....	24

4.3.2.1.	Types de transporteurs de micro-organismes	24
4.3.2.2.	Qualités d'un bon transporteur de micro-organismes	24
4.3.2.3.	Stérilisation du transporteur de micro-organismes	25
4.3.2.4.	Exemples de quelques transporteurs de micro-organismes	25
4.3.3.	Types de formulations les plus utilisées	27
4.3.3.1.	La formulation en poudre	27
4.3.3.2.	La formulation en granulés	27
4.3.3.3.	La formulation liquide	28
4.3.3.4.	La formulation en polymère enrobé	28
4.3.3.5.	Les perspectives de formulation	29
4.3.4.	Additifs dans les biofertilisants	29
4.3.5.	Emballage des biofertilisants.....	30
4.3.6.	Régulation et contrôle de qualité des biofertilisants.....	31
4.3.6.1.	Importance du contrôle de qualité	31
4.3.6.2.	Normes à respecter pour les biofertilisants.....	32
4.3.6.3.	Les mesures et méthodes utilisées dans le contrôle qualité.....	33
5.	Utilisations des biofertilisants contre les stress abiotiques	34
5.1.	Utilisation de quelques microorganismes contre le stress salin	34
5.2.	Utilisation de quelques microorganismes contre la sécheresse.....	35
5.2.1.	Les mécanismes d'actions contre la sécheresse	36
5.3.	Utilisation des biofertilisants contre les carences	37
5.3.1.	Pour le phosphore	37
5.3.2.	Pour l'azote	37
5.3.3.	Pour le potassium	38
5.3.4.	Types de biofertilisants selon la caractéristique et la fonction des espèces	39
MATERIEL ET METHODES		40
1.	Matériel	42

1.1. Matériel fongique	42
1.2. Matériel végétal.....	43
2. Méthodes	43
2.1. Mise en culture et purification des isolats de <i>Trichoderma</i> spp.....	43
2.2. L'analyse phytosanitaire de la semence	43
2.2.1. Désinfection du matériel végétal	43
2.2.2. Réalisation de l'agar test	43
2.2.3. L'identification des isolats fongiques.....	44
2.3. Effet des isolats de <i>Trichoderma</i> spp. sur la germination des graines et sur la croissance du coléoptile <i>in vitro</i>	44
2.3.1. Préparation des suspensions de spores des isolats de <i>Trichoderma</i> spp.	44
2.3.2. Désinfection du matériel végétal	45
2.3.3. Traitement des graines par la suspension de spores	45
2.3.4. Notation des résultats	45
2.4. Effet des composés organiques volatiles COV des <i>Trichoderma</i> spp. sur la croissance des racines <i>in vitro</i>	46
2.4.1. Préparation du matériel végétal	46
2.4.2. Préparation des isolats de <i>Trichoderma</i> spp.....	46
2.4.3. L'exposition des plantules aux COV.....	46
2.4.4. Notation des résultats	47
2.5. Effet de <i>Trichoderma</i> spp. sur la stimulation de la croissance végétale sous serre	47
2.5.1. Effet de l'isolat <i>Trichoderma</i> spp. sélectionné et formulé sur la stimulation de la croissance végétale sous serre	48
2.5.1.1. Essai de formulation d'un biofertilisant à base de <i>Trichoderma</i> spp.	48
2.5.1.2. Préparation du matériel végétal	49
2.5.1.3. Dispositif expérimental.....	49
2.5.1.4. Semis et application de <i>Trichoderma</i> spp. formulé	49

2.5.2. Effet de l'isolat de <i>Trichoderma</i> spp. sélectionné non formulé sur la stimulation de la croissance végétale sous serre	50
2.5.2.1. Trempage des graines dans la suspension de spores	50
2.5.2.2. Semis et application de <i>Trichoderma</i> spp. non formulé	51
2.6. Etude de l'effet de <i>Trichoderma</i> spp. sur la photosynthèse du blé et du pois chiche	52
2.7. Effet de <i>Trichoderma</i> spp. sur les paramètres de croissance des plants de blé et de pois chiche sous serre.....	52
RESULTATS ET DISCUSSION.....	54
1. Résultats	55
1.1. Test phytosanitaire	55
1.1.1. Le test phytosanitaire de la semence de blé.....	55
1.1.2. Test phytosanitaire de la semence de pois chiche	56
1.2. Effet de quelques isolats de <i>Trichoderma</i> spp. sur la germination et sur la croissance du coléoptile des graines de blé <i>in vitro</i>	57
2. Discussion	58
CONCLUSION GENERALE	60
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	62
ANNEXES	79