

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Sétif 1, Ferhat ABBAS
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة ، سطيف 1، فرحات عباس
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

N° _____/SNV/2025

MEMOIRE

Présenté par

ABDESSELAM Insaf BELAIFA Zahra-El Houda KORICHI Imene

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie et pathologie moléculaire

THÈME

**POTENTIEL DES ACTINOMYCÈTES DES ZONES ARIDES DANS
LA LUTTE BIOLOGIQUE ET LA PROMOTION DE LA CROISSANCE
DES PLANTES POUR UNE AGRICULTURE DURABLE.**

Soutenue publiquement le : 29/06/2025

DEVANT LE JURY :

PRESIDENTE: IBTISSEM SAKRANI

GRAD MAB

UFA Sétif 1

ENCADREUR : INAS BOUKELLOUL

GRAD MAB

UFA Sétif 1

EXAMINATRICE : LINA KANOUNI

GRAD MCB

UFA Sétif 1

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2024/2025

« Une personne qui n'a jamais commis d'erreurs n'a
jamais tenté d'innover. »

Albert Einstein

Remerciements

Avant toute chose, je rends grâce à Allah le Tout-Puissant, le Miséricordieux, pour m'avoir accordé la santé, la force, la persévérance et la patience nécessaires à l'aboutissement de ce travail. C'est grâce à Sa guidance et Sa bienveillance que j'ai pu surmonter les obstacles et avancer avec confiance tout au long de ce parcours.

J'exprime ma plus sincère reconnaissance à Dr .Inas Boukelloul, de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université Ferhat Abbas Sétif 1, pour la qualité de son encadrement, son accompagnement constant, ses conseils scientifiques avisés et sa disponibilité exemplaire. Sa rigueur, sa bienveillance et son implication ont été déterminantes dans la réussite de ce travail.

Je tiens également à remercier les membres du jury, Dr. Ibtissem Sakrani, Présidente du jury, et Dr.Lina Kanouni, Examinatrice, toutes deux de l'Université Ferhat Abbas Sétif 1, pour l'honneur qu'elles m'ont fait en acceptant d'évaluer ce mémoire. Leurs remarques pertinentes et constructives ont grandement enrichi ce travail.

Ma reconnaissance s'étend à l'ensemble des enseignants et enseignantes qui m'ont transmis leur savoir et accompagnée tout au long de ces cinq années de formation. Je leur suis profondément reconnaissante pour leur engagement, leur soutien et leur bienveillance.

Enfin, je remercie chaleureusement toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire, par leur aide, leur soutien moral ou leurs encouragements.

DEDICACE

Je dédie ce travail à toutes celles et ceux qui ont, par leur soutien, leur bienveillance et leur confiance, contribué à l'aboutissement de ce parcours.

À Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la force, la patience et la persévérance nécessaires à la réalisation de ce travail.

À mon père, pour sa présence constante, ses encouragements et son soutien indéfectible.

À ma mère, pour son amour inconditionnel, sa patience et ses prières, qui m'ont porté(e) tout au long de mon chemin. Que Dieu te garde et te protège.

À mes frères, Nabil, Saâd, Elyazid et Fayçal, et à ma sœur Mouna, ainsi qu'à ses enfants, pour leur affection et leur appui tout au long de mon parcours.

À mes amies, pour leur écoute, leur bienveillance et leur présence précieuse.

À toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à cette réussite.

Insaf



DEDICACE

À ceux qui m'ont donné la vie et tout leur amour, qui ont sacrifié leur temps et leur énergie pour mon éducation et mon bien-être, qui ont cru en moi inconditionnellement et dont le soutien inébranlable a été ma plus grande force...

À mes chers parents, que Dieu les garde et les protège.

À mon frère et mes sœurs, mes complices de toujours, pour leur affection, leur soutien et les moments partagés qui ont rendu ce parcours plus doux.

À ma chère professeure, pour ses précieux conseils, son encadrement bienveillant et sa patience qui ont été essentiels à la réalisation de ce travail.

À mes enseignants qui m'ont transmis leur savoir et leur passion.

À mes ami(e)s et collègues, pour leur camaraderie, leur soutien et les échanges fructueux qui ont jalonné ces années d'études.

À tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de ce mémoire, je dédie humblement ce travail, en espérant qu'il soit une source de connaissances utiles.

Zahra-el houda



DEDICACE

Avant toute chose, je rends grâce à Dieu, le Tout-Puissant, pour sa guidance, sa protection et la force qu'Il m'a accordée tout au long de ce parcours. Sans Sa volonté, rien n'aurait été possible.

Ce travail, je le dédie de tout cœur :

À mes parents bien-aimés

Vous êtes ma source d'inspiration, mon pilier et mon refuge.

Merci pour votre amour inconditionnel, vos prières silencieuses, votre patience et vos encouragements constants.

Que Dieu vous accorde santé, paix et longue vie, afin que je puisse, à mon tour, vous rendre un peu de ce que vous m'avez donné.

À mes frères et sœurs

Pour votre affection, vos sourires dans les moments difficiles et votre présence discrète mais réconfortante.

À tous ceux qui, de près ou de loin, ont cru en moi,

Je vous porte dans mon cœur avec gratitude et respect.



Imene

Résumé

Face à l'augmentation des pertes agricoles dues aux maladies phytopathogènes et aux impacts négatifs des produits chimiques de synthèse sur l'environnement, la recherche agronomique se tourne vers des alternatives biologiques durables. Parmi celles-ci, les actinomycètes des zones arides suscitent un intérêt particulier en raison de leur adaptabilité à des conditions extrêmes (sécheresse, salinité, carences nutritionnelles) et de leur potentiel biotechnologique remarquable. Ce travail bibliographique met en lumière les capacités de ces microorganismes, notamment ceux du genre *Streptomyces*, à produire une grande diversité de métabolites bioactifs (antibiotiques, enzymes hydrolytiques, composés antifongiques) leur conférant une efficacité démontrée contre de nombreux champignons phytopathogènes. Leur rôle en tant qu'agents de lutte biologique respectueux de l'environnement s'inscrit pleinement dans les principes de l'agriculture durable. En parallèle, leur contribution à la promotion de la croissance végétale, en tant que PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria), repose sur des mécanismes tels que la production d'acide indole-3-acétique (IAA), la solubilisation du phosphate, la synthèse d'ammoniac et la fixation de l'azote atmosphérique. Ces fonctions, largement documentées, améliorent la biomasse des plantes, leur tolérance au stress abiotique et l'assimilation des nutriments. L'ensemble des données issues de la littérature scientifique souligne que les actinomycètes des milieux arides représentent une ressource stratégique pour le développement de bioinoculants multifonctionnels.

Mots-clés : Actinomycètes, PGPR, zones arides, promotion de la croissance des plantes, lutte biologique, agriculture durable.

Abstract

In response to the increasing agricultural losses caused by phytopathogenic diseases and the environmental drawbacks of synthetic chemical products, agricultural research is increasingly turning toward sustainable biological alternatives. Among these, actinomycetes from arid regions have attracted growing interest due to their adaptability to extreme conditions (drought, salinity, nutrient stress) and their remarkable biotechnological potential. This literature-based study highlights the abilities of these microorganisms particularly those from the *Streptomyces* genus to produce a wide range of bioactive metabolites (antibiotics, hydrolytic enzymes, antifungal compounds), which have demonstrated effectiveness against numerous phytopathogenic fungi. Their role as environmentally friendly biological control agents aligns with the principles of sustainable agriculture. Simultaneously, their contribution as Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) is based on mechanisms such as the production of indole-3-acetic acid (IAA), phosphate solubilization, ammonia production, and atmospheric nitrogen fixation. These well-documented functions enhance plant biomass, stress tolerance, and nutrient uptake. The body of scientific literature confirms that actinomycetes from arid environments represent a strategic resource for the development of multifunctional bioinoculants. Their dual action on plant health and productivity reinforces their key role in modern agroecological approaches, particularly under challenging climatic conditions.

Keywords: Actinomycetes, PGPR, arid zones, plant growth promotion, biological control, sustainable agriculture.

الملخص :

في ظل تزايد الخسائر الزراعية الناتجة عن الأمراض النباتية والتأثيرات السلبية للمواد الكيميائية الصناعية على البيئة، تتجه البحوث الزراعية نحو بدائل بيولوجية مستدامة من بين هذه البدائل، تحظى الأكتينوميسيتات في المناطق الجافة باهتمام خاص نظرًا لقدرتها العالية على التكيف مع الظروف البيئية القاسية مثل الجفاف، والملوحة، ونقص العناصر الغذائية، إضافة إلى إمكانياتها البيوتكنولوجية المتميزة يسلط هذا العمل البيولوجي الضوء على قدرات هذه الكائنات الدقيقة، وخاصة من جنس *Streptomyces*، في إنتاج مجموعة واسعة من المركبات النشطة بيولوجيًا (مثل المضادات الحيوية، والأنزيمات التحليلية، والمركبات المضادة للفطريات)، مما يمنحها فعالية مؤكدة ضد العديد من الفطريات الممرضة للنباتات. إن دورها كعوامل مكافحة بيولوجية صديقة للبيئة يتماشى تمامًا مع مبادئ الزراعة المستدامة والتوازن، فإن مساهمتها في تعزيز نمو النباتات، بصفتها بكتيريا محفزة لنمو النباتات (PGPR)، تعتمد على آليات متنوعة مثل إنتاج حمض الإندول-3-أسيتيك (IAA)، وإذابة الفوسفات، وتكوين الأمونيا، وتثبيت النيتروجين الجوي هذه الوظائف، التي تم توثيقها بشكل واسع في الأدبيات العلمية، تساهم في تحسين الكتلة الحيوية للنباتات، وزيادة تحملها للإجهادات غير الحيوية، وتعزيز امتصاص المغذيات تشير مجمل البيانات المستخلصة من البحوث العلمية إلى أن الأكتينوميسيتات الموجودة في البيئات الجافة تُعد موردًا استراتيجيًا لتطوير مخصبات حيوية متعددة الوظائف وإن فعاليتها المزدوجة في تعزيز صحة النبات وزيادة الإنتاجية تؤكد دورها المحوري في النهج الزراعية البيئية الحديثة، لاسيما في البيئات التي تعاني من ظروف مناخية قاسية.

الكلمات المفتاحية: الأكتينوميسيتات، PGPR، المناطق الجافة، تعزيز نمو النباتات، مكافحة البيولوجية، الزراعة المستدامة .