

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**CONFERENCE REGIONALE DES ETABLISSEMENTS
UNIVERSITAIRES DE LA REGION CENTRE**

**OFFRE DE FORMATION DE 3^{ème} CYCLE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT
AU TITRE DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE 2024/2025**

La qualité de l'Établissement d'enseignement supérieur :

Etablissement « Point focal »

Etablissement « Partenaire »

Projet de Formation Doctorale par Filière

Etablissement	Domaine	Filière(s)
Université de Ghardaïa	Sciences de la Nature et de la Vie (SNV)	Sciences Biologiques

Structures d'adossement du projet de formation doctorale

Code(s) du Laboratoire(s) de Recherche : C0320900

Autre (Centre de recherche ou unité de recherche) :.....

Type d'Ecole Doctorale

Ecole doctorale régionale

Ecole doctorale nationale

Responsable du Comité de Formation Doctorale CFD

Pr. Bouras Noureddine

1- Domiciliation de la formation doctorale :

Établissement	Faculté / Institut	Département
Université de Ghardaïa	Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre	Biologie

2- Responsable du comité de formation doctorale CFD :

(Professeur, MCA)

Nom & prénom : Bouras Noureddine

Grade : Professeur

☎ Tel : 06 71 35 73 97 Fax : 21 81 25 29 E - mail : bouras.noureddine@univ-ghardaia.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (selon modèle joint).

3- Bilan des formations doctorales en cours dans la filière

Y a-t-il des formations doctorales en cours ? OUI NON

Si oui, veuillez renseigner le tableau suivant :

Année d'habilitation	Nombre total d'inscrits	Nombre de doctorants ayant soutenu	Nombre de doctorants n'ayant pas soutenu
/	/	/	/

4- Objectifs assignés à la formation doctorale (Joindre synthèse selon annexe 2)

Rédiger une synthèse faisant ressortir :

- Les objectifs de cette formation doctorale ;
- Le lien avec les axes stratégiques et prioritaires.

5- Les capacités effectives : Moyens humains et matériels déployés (annexe 3)

Citer avec précision et exactitude les moyens humains (Enseignants de rang magistral, compétences externes,...) et moyens matériels (Laboratoires, équipements,...) disponibles, à même de garantir l'élaboration et l'aboutissement du projet doctoral proposé.

6- Comité de formation doctorale:

Nom et Prénom*	Grade	Filière	Spécialité	Etablissement de rattachement	Qualité (Responsable, directeur de thèse, directeur de labo d'adossement, VDPG/DAPG)
Bouras Nouredine	Pr	Sciences Biologiques	Microbiologie	Université de Ghardaïa	Responsable du CFD et Directeur de thèse
Belghit Said	MCA	Sciences Biologiques	Microbiologie	Université de Ghardaïa	VDPG
Kraïmat Mohamed	MCA	Sciences Biologiques	Biochimie	Université de Ghardaïa	Directeur de thèse
Benkherara Salah	MCA	Sciences Biologiques	Biologie végétale	Université de Ghardaïa	Directeur de thèse et DAPG
Hamid oudjana Aïcha	MCA	Sciences Biologiques	Biochimie	Université de Ghardaïa	Directeur de thèse
Djemouai Nadjet	MCA	Sciences Biologiques	Ecologie microbienne	Université de Ghardaïa	Directeur de thèse
Alioua Youcef	MCA	Sciences agronomiques	Protection des Végétaux	Université de Ghardaïa	Directeur de laboratoire d'adossement

Le nom et le prénom du responsable de la formation est mis en première position, il doit être de la même filière que la formation doctorale.

(*) Joindre CV selon annexe 1.

7- Équipe d'encadrement* des thèses de doctorat (Pr, MCA, DR, MRA) :

Nom et Prénom**	Grade	Filière	Spécialité	Etablissement de rattachement	Nombre de thèses en cours d'encadrement	Nombre de thèses à encadrer
Bouras Nouredine	Professeur	Sciences Biologiques	Microbiologie	Université de Ghardaïa	0	2
Benkherara Salah	MCA	Sciences Biologiques	Biologie végétale	Université de Ghardaïa	0	1
Hamid oudjana Aïcha	MCA	Sciences Biologiques	Biochimie	Université de Ghardaïa	0	1
Kraïmat Mohamed	MCA	Sciences Biologiques	Biochimie	Université de Ghardaïa	1	1
Djemouai Nadjet	MCA	Sciences Biologiques	Ecologie microbienne	Université de Ghardaïa	0	1

(*) Equipe d'encadrement = Directeurs de thèses mentionnés dans le tableau 6 (CFD).

(**) Joindre CV selon annexe 1.

8- Sujets des thèses proposés :

(Les enseignants ayant dépassé le nombre maximal d'encadrement autorisé ne peuvent pas proposer de nouveaux sujets de thèses-sauf filières stratégiques-) :

Sujet de thèse proposé(*)	Filière du sujet de thèse	Spécialité du sujet de thèse	Directeur de Thèse
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. cultivée dans les zones sahariennes de l'Algérie : promotion de la croissance et biocontrôle microbien	Sciences Biologiques	Microbiologie Appliquée	Nadjette DJEMOUAI
<i>Actinomycetota</i> des sols sahariens de la région de Ghardaïa: isolement, taxonomie et intérêts biotechnologiques	Sciences Biologiques	Microbiologie Appliquée	Nouredddine BOURAS
Criblage de bactéries du phylum <i>Bacillota</i> provenant de la région de Ghardaïa (Sahara Septentrional) pour la production de métabolites d'intérêt biologique	Sciences Biologiques	Microbiologie Appliquée	Nouredddine BOURAS
Extraction et caractérisation des biomolécules à partir de plantes médicinales : mise en évidence des propriétés pharmacologiques et applications thérapeutiques	Sciences Biologiques	Biochimie Appliquée	KRAIMAT Mohamed
Etude phytochimique, exploration des activités biologiques et recherche de bio-inhibiteurs d'enzymes à partir d'espèces extrémophiles de la flore spontanée au sud Algérien	Sciences Biologiques	Biochimie Appliquée	BENKHERARA Salah
Etude phytochimique, antioxydante de quelques plantes spontanées et évaluation de leurs effets inhibiteurs sur les enzymes de détoxification chez les insectes ravageurs de la région de Ghardaïa	Sciences Biologiques	Biochimie Appliquée	Hamid oudjana Aicha

(*) Les sujets de thèse doivent répondre aux objectifs et priorités cités dans la note méthodologique. Pour Chaque sujet de thèse, prière de renseigner, le plan de recherche correspondant (Voir annexe 4).

9- Parcours de formation ouvrant droit à la participation au concours d'accès :

L'offre de formation de 3^{ème} cycle correspond à une filière impliquant toutes les spécialités de la même filière, avant ou après harmonisation, dispensés à l'échelle nationale.

10- Programme de la formation de renforcement des connaissances :

Activités	Semestre 1	Semestre 2
Cours de renforcement de spécialité en rapport avec la formation Doctorale	Intitulé du cours et volume horaire	Intitulé du cours et volume horaire
	Techniques d'analyses (de spécialité) (02h/semaine)	Omics et évolution moléculaire (de spécialité) (02h/semaine)
	Taxonomie bactérienne : Recherche de nouveaux taxa et valorisation dans différents domaines (de spécialité) (02h/semaine)	Publication scientifique (de spécialité) (02h/semaine)
	Interaction plante microorganismes (de spécialité) (02h/semaine)	Métabolites secondaires et applications (de spécialité) (02h/semaine)
	Enzymologie approfondie (de spécialité) (02h/semaine)	Phytochimie et pharmacotoxicologie (de spécialité) (02h/semaine)

Important :

- Les cours dispensés entrent dans le cadre des charges pédagogiques des enseignants chercheurs.
- Le volume horaire des cours de renforcement des connaissances est fixé à deux (02) heures par semaine. Ces cours peuvent être organisés par spécialité ou regroupés par filière.
- Une formation complémentaire est assurée selon la réglementation en vigueur.
- Le carnet de doctorant est obligatoire pour la validation des acquis et pour le suivi du doctorant, qui sera introduit dans la plateforme numérique PROGRES.

11- Intervenants dans la formation de renforcement des connaissances :

Noms et Prénoms	Qualité*	Nature de l'intervention (Cours, atelier, conférence, etc...)
Bouras Noureddine	Enseignant	Cours et encadrement
Belghit Said	Enseignant	Cours et encadrement
Benkherara Salah	Enseignant	Cours et encadrement
Kraïmat Mohamed	Enseignant	Cours et encadrement
Hamid oudjana Aïcha	Enseignante	Cours et encadrement
Djemouai Nadjet	Enseignante	Cours et encadrement
Mahamedi Alaa Eddine	Enseignant	Cours et atelier

Belhachemi Mohammed Habib	Enseignant	Cours
Bakelli Aissa	Enseignant	Cours et atelier
Baali Faiza	Enseignante	Cours et atelier
Meklat Atika	Enseignante invitée	Conférence et atelier
Boual Zakaria	Enseignant invité	Conférence
Bakli Mahfoud	Enseignant	Cours et atelier
Lassami Affaf	Enseignante invitée	Conférence et atelier
Hamdi Aissa Lakhdar	Associé	Cours
Mezerai Rabiha	Enseignante	Cours
Dif Guendouz	Enseignant	Cours et atelier
Saadi Sid Ahmed	Enseignant invité	Cours et atelier
KHANE Yasmina	Enseignante	Atelier
Tata Samira	Enseignante invitée	Cours et atelier
Khene M'hammed Amine	Enseignant	Cours
Ghazi Cherif	Enseignant invité	Cours et atelier
Driche El Hadj	Enseignant invité	Cours et atelier
Bensania Wafa	Enseignante	Cours

(*)Enseignant invité, associé, conférencier, ...

12- Conventions de partenariat : accords nationaux et internationaux :

(Joindre obligatoirement toutes les copies de conventions)

❖ **Convention de partenariat liant les établissements partenaires concernés par l'école doctorale :**

(Etablissements d'enseignement supérieur)

Convention de partenariat dans le cadre de l'école doctorale, formation de 3ème cycle au titre de l'année universitaire 2024-2025.

Etablissement Universitaire « Point focal » : Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

❖ **Convention de partenariat liant l'établissement au partenaire socio-économique, instances administratives, collectivités locales...etc** (conformément à la note n°242/SG/2024 du 28 février 2024)

1- Laboratoire d'analyses médicales Essalam- wilaya de Ghardaïa.

2- Laboratoire d'analyses médicales Metlili-wilaya de Ghardaïa.

❖ **Convention de partenariat liant l'établissement à un centre de recherche** (conformément à la note N°242/SG/2024 du 28 février 2024)

1- Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-chimiques – CRAPC, Ouargla.

2- Research Unit of Medicinal Plants (URPM), Université Amar Telidji-Laghout : est un établissement public à caractère scientifique et technologique.

3- Unité de Recherche Appliquée en Energie Renouvelables – URAER,
Ghardaïa

13- Structures d'adossement et de soutien à la formation :

❖ **Laboratoire de recherche :**

Dénomination du laboratoire	Directeur du laboratoire
Laboratoire Valorisation et Conservation des Ecosystèmes Arides (LVCEA), Université de Ghardaïa	Dr. Alioua Youcef

❖ **Autres structures :**

Dénomination de la structure	Directeur/Responsable
Research Unit of Medicinal Plants (URPM), Université Amar Telidji- Laghouat	Dr. Berrabah Fathi
Laboratoire de Biologie des Systèmes Microbiennes (LBSM), ENS de Kouba- Alger	Pr. Meklat Atika

14- L'offre de formation doctorale fait-elle partie de la carte de formation de votre établissement ?

Oui Non

Si oui, joindre copie d'arrêtés.

Annexe n° 1 : Modèle de CV à joindre pour tout participant à la Formation Doctorale (Une page maximum)

Nom et Prénom	Bouras Nouredine
Dernier Diplôme et date d'obtention	Ph.D (2005) + Habilitation Universitaire (2011)
Spécialité	Microbiologie
Grade	Professeur
Fonction	Enseignant-Chercheur
Etablissement de rattachement	Université de Ghardaïa
Tel mobile	06 71 35 73 97
Tel/fax :	029 26 84 77
Mail	bouras.nouredine@univ-ghardaia.dz

Domaines d'intérêts scientifiques Taxonomie bactérienne, caractérisation chimiques et biochimiques des métabolites secondaires (antibiotiques, mycotoxines)

Indiquer les publications réalisées durant les cinq (05) dernières années :

- 1- Bakli M., Bouras N., Paşcalău R., Şmuleac L. (2023). *In silico* structural and functional characterization of an endoglucanase from *Actinoalloteichus hoggarensis*. **Advanced Research in Life Sciences**. 7: 135–141.
- 2- Novello G., Bona E., Toumatia O., Vuolo F., Bouras N., Houda H., Zitouni A., Gorrasi S., Massa N., Cesaro P., Todeschini V., Lingua G., Gamalero E. (2023). Rhizosphere bacterial isolation from indigenous plants in arid and semi-arid Algerian soils: Implications for plant growth enhancement. **Processes**. 11: 1–17.
- 3- Khirennas O., Mokrani S., Behira B., Bouras N., Driche E.H., Moumen O. (2023). Isolation, identification and screening of Saharan actinomycete strain *Streptomyces* AC31 endowed with antimicrobial activity. **International Journal of Molecular and Cellular Medicine**. 7: 51–69.
- 4- Bouznada K., Boubetra D., Tata S., Bouras N., Bakli M., Meklat A. (2023). New alkali-tolerant and halo-tolerant *Nocardiopsis* strain B20 from Algerian Saharan soil : Isolation, taxonomy and antifungal activity. **Advanced Research in Life Sciences**. 7: 73–82.
- 5- Bouras H.D., Bouras N., Alterkaoui A., Isik Z., Gonca S., Ozdemir S., Dizge N. (2023). Biosynthesis of silver nanoparticles using *Saccharothrix algeriensis* and preparation of antifouling PES membranes. **Water, Air and Soil pollution**. 7: 1–13.
- 6- Bensaci M.B., Toumatia O., Bouras N., Rahmania F., Douglas B., Wade S., Griffith G.H., Mur L.A.J. (2023). Phylogenetic and pathogenic characterization of *Mauginiella scaettae* as the causal agent of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) inflorescence rot in southeast of Algeria. **Physiological and Molecular Plant Pathology**. 127: 1–13.
- 7- Boudjelal F., Zitouni A., Bouras N., Spröer C., Klenk H-P., Smaoui S., Mathieu F. (2023). Rare halophilic *Nocardiopsis* from Algerian Saharan soils as tools for biotechnological process in pharmaceutical industry. **BioMed Research International**. 7: 1–13.
- 8- El Ferran A., Belkahla H., Bouras N., Atoui A., Bakli M., Thermoz J-P., Chatillon C., Boutoumi H. (2023). Application of real time PCR for the prevalence determination of *Citrus exocortis* viroid (CEVd) in Algeria. **Advanced Research in Life Sciences**. 7: 68–72.
- 9- Benmoumou S., Hamaidi-Chergui F., Bouznada K., Bouras N., Bakli M., Meklat A. (2023). Antibiotic resistance pattern of *Enterobacteriaceae* strains isolated from community urinary tract infections in Algiers, Algeria. **Advanced Research in Life Sciences**. 7: 46–53.
- 10- Matmoura A., Yekkour A., Boufadi M.Y., Bouras N., Zitouni A., Mokrane S., Meklat A., Verhecke-Vaessen C. (2023). Exploration of actinobacteria communities in seawater and sediments of Mediterranean basin from Algerian coast displays high diversity with new taxa and antibacterial potential. **Biologia**. 2: 147–156.

Annexe n° 1 : Modèle de CV à joindre pour tout participant à la Formation Doctorale (Une page maximum)

Nom et Prénom	Kraïmat Mohamed
Dernier Diplôme et date d'obtention	Ph.D (2019) + Habilitation Universitaire (2021)
Spécialité	Biotechnologies Végétales
Grade	MCA
Fonction	Enseignant-Chercheur
Etablissement de rattachement	Université de Ghardaïa
Tel mobile	(+213) (0) 6 61 47 85 11
Tel/fax :	(+213) (0) 29 87 05 91/ (+213) (0) 29 87 05 89
Mail	kraïmat.mohamed@univ-ghardaia.dz
Domaines d'intérêts scientifiques	Biodiversité, Technologie des céréales, Ecologie microbienne, Pédologie, Systèmes d'Information Géographique (SIG), Télédétection, Biotechnologies végétales

Indiquer les publications réalisées durant les cinq (05) dernières années :

- 1- Aloui N., Ouled-Heddar H., Bissati S., **Kraïmat M.**, Omeiri N., 2020. Pesticide occurrence and distribution in cultivated soils of the arid region of El-Hejera, Ouargla province and correlation with soil properties. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 12(1), 35-48.
 - 2- Daoudi Y., Daoudi S., Bouras N., **Kraïmat M.**, Saadi S.M., Belghit S., Kemassi A., Mokrane S., Holtz M.D., M'hamed B., 2020. Influence of culture media on the Kirby-Bauer method for testing antibacterial activity against *Pseudomonas aeruginosa* (H080). *Inter. J. Nat. Resour. Env.* 1(1), 21-28.
 - 3- **Kraïmat M.**, Djani H., Mehaya El A., Hadj Mohammed I., Boukhlifa L. K., Benbitour I., Ouled Hadj Aïssa M., Hadj Ammar S., Bensaha S., Ouled Heddar M. and Bissati S., 2021. Phenotypic diversity and PGPR traits of Rhizobia nodulating peanut (*Arachis hypogaea* L.) grown in Algerian sandy soils. *Algerian journal of arid environment*, 11(1), 98-113.
 - 4- Hamel I., Benslama M., Benbrahim F., **Kraïmat M.**, Chikhi F., Darem S. ; 2022. Spatial Variability of Soil Properties in Palm Groves of the Central Algerian Sahara (Case of Zelfana). *Al-Qadisiyah Journal For Agriculture Sciences (QJAS)*, 12(1), 48-54.
 - 5- Araba F., Khene B., Kemmassi A., **Kraïmat M.**, Othmani R., Rahmani Y., Khane Y., Djellid Y., 2024. Bioactivity of a methanolic extract of *Peganum harmala* L. seeds on the inflorescence rot agent (*Mauginiella scaettea*) and the fusarium rot agent (*Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis*) of date palm. *Agronomy Research*, 22.
-

Annexe n° 1 : Modèle de CV à joindre pour tout participant à la Formation Doctorale (Une page maximum)

Nom et Prénom	Benkherara Salah
Dernier Diplôme et date d'obtention	Doctorat en sciences Bio (2019) + HU (2022)
Spécialité	Biologie végétale
Grade	MCA
Fonction	Enseignant-Chercheur
Etablissement de rattachement	Université de Ghardaïa
Tel mobile	06 73 11 15 64
Tel/fax :	029 25 81 50
Mail	benkherara.salah@univ-ghardaia.dz
Domaines d'intérêts scientifiques	Phytochimie, Biochimie végétale, Activités biologiques, Métabolites secondaires des végétaux, Bio-pesticides, Phytoremédiation.

Indiquer les publications réalisées durant les cinq (05) dernières années :

- 1- Benkherara S., Bordjiba O. (2018). Phytochemical study and *in vitro* antioxidant activities of *Hammada scoparia* extracts from southeastern Algeria. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 11: 187-192.
- 2- Djahra A.B., Benkaddour M., Zeghib K., Benkherara S., Oualabi K., Ghania A., Jdidi K. (2018). Evaluation of total phenolic contents and antioxidant potentials of ten medicinal plants from Algerian Sahara. *International Journal of Biological and Agricultural Research*. 1: 28-36.
- 3- Djahra A.B., Benkaddour M., Zeghib K., Benkherara S., Shaieb I., Ghania A., Bdida S. (2019). Biofungicide activity of *Datura stramonium* leaf extract against phytopathogenic fungi. *International Journal of Biological and Agricultural Research*. 2: 1-5.
- 4- Djahra A.B., Benkaddour M., Benkherara S. (2020). Evaluation of antimicrobial activity of medicinal plant *Cotula cinerea* against pathogenic strains. *International Journal of Science and Research*. 76: 316-322.
- 5- Djahra A.B., Benkaddour M., Benkherara S., Bordjiba O. (2020). Antioxidant and hepatoprotective potential of *Coriandrum sativum* L. against hepatic injury by lambda-cyhalothrin insecticide. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 10: 182-188.
- 6- Benkherara S., Bordjiba O., Harrat S., Djahra A.B. (2021). Antidiabetic Potential and Chemical Constituents of *Haloxylon scoparium* Aerial Part, An Endemic Plant from Southeastern Algeria. *International Journal of Secondary Metabolite*. 8: 398-413.
- 7- Djahra A.B., Benkaddour M., Benkherara S., Belkhalifa H., Abdelkrim R., Laib I., Benine C., Ferhat D., Redouani I. (2022). Bio-Synthesis of Zinc Nanoparticle Using *Helianthemum lippi* L. Extract and Improving in Rats Their Hepatoprotective effects against Carbon Tetrachloride Induced Liver Damage. *Annals of R.S.C.B.*, 26: 1949-1963.
- 8- Djahra A.B., Benkaddour M., Benkherara S., Shaib I., Laib I., Benine C., Bdida S. (2022). Phytochemical profile, Antioxidant and Antibacterial Activities of *Ephedra alata* Extract against Pathogenic Bacteria. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*. 19: 16-23.
- 9- Djahra A.B., Lmhanat I., Benkaddour M., Benkherara S., Laib I., Benine C. (2023). Traditional Herbal Remedies from Algeria for Treating Digestive Disorders. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 13: 84-92.

Annexe n° 1 : Modèle de CV à joindre pour tout participant à la Formation Doctorale (Une page maximum)

Nom et Prénom	Hamid oudjana Aicha
Dernier Diplôme et date d'obtention	Doctorat en biologie (2017) + Habilitation Universitaire (2023)
Spécialité	Biochimie
Grade	Maitre de conférences A
Fonction	Enseignante
Etablissement de rattachement	Université de Ghardaïa
Tel mobile	0698275583
Tel/fax :	/
Mail	hamidoudjana.aicha@univ-ghardaia.dz

Domaines d'intérêts scientifiques Biochimie appliquée, enzymologie, analyse des bioproduits, bio insecticides et bio insectifuge d'origine végétale.

Indiquer les publications réalisées durant les cinq (05) dernières années :

1- Hamid oudjana A., Zegouba B., Lahlah B., Kemassi A. et Ould el hadj M.D. (2022). Insecticide and anticholinesterase effect of the aqueous leaf extract of nettle (El herayeg), *Urticadioica* (Urticaceae) on the L4 larvae of *Culex pipiens* L. 1758 (Diptera, Culicidae). *Algerian journal of arid environment*, 12, 87-97.

Annexe n° 1 : Modèle de CV à joindre pour tout participant à la Formation Doctorale (Une page maximum)

Nom et Prénom	Djemouai Nadjette
Dernier Diplôme et date d'obtention	Ph.D (2022) + Habilitation Universitaire (2024)
Spécialité	Microbiologie
Grade	Maître de Conférences A
Fonction	Enseignant-Chercheur
Etablissement de rattachement	Université de Ghardaïa
Tel mobile	05 51 57 61 62
Tel/fax :	/
Mail	djemouai.nadjette@univ-ghardaia.dz
Domaines d'intérêts scientifiques	Interaction plantes-microorganisme et caractérisation de produits naturels

Indiquer les publications réalisées durant les cinq (05) dernières années :

- 1- Louail Z., **Djemouai N.**, Bouti K., Tounsi H., Kameli A. (2024). High perillaldehyde content from essential oils of *Ammodaucus leucotrichus* subsp. *leucotrichus* Cosson & Durieu fruits from Aougrout (Algeria). *Natural Product Research*.
- 2- **Djemouai N.**, Saad S., Baali F., Meguellati H., BenZetta H., Foughalia A. (2024). The parasitic plant *Cistanche violacea* (Desf.) Beck from Ghardaïa (Algeria): A source of biologically active compounds. *Journal of the Turkish Chemical Society Section A: Chemistry*. 11(2): 433-452.
- 3- Meguellati H., Ouafi S., Saad S., Harchaoui L. and **Djemouai N.** (2024). Phytochemical characterization, *in vivo* and *in vitro* biological activities of *Atriplex lindleyi* Moq. subsp. *inflata*. *Journal of Ethnopharmacology*. 319: 117333.
- 4- **Djemouai N.**, Meklat A., Yekkour A., Verheecke Vaessen C. (2023). Actinobacteria: an underestimated source of potential microbial biocontrol agents against Fusarium related diseases in cultivated crops. *European Journal of Plant Pathology*. 167: 477-537.
- 5- Saad S., Kechebar M. S. A., Karoune S., Lahmadi S., **Djemouai N.**, Foughalia A., Siabdallah N., Djedidi M., Abidat H. (2023). Multivariate analysis of polyphenolic content and *in vitro* antioxidant capacities of different fractions of *Lepidium sativum* L. aerial parts and roots from Algeria. *Applied Ecology and Environmental Research*. 21(2):889-923
- 6- Meguellati H., Ouafi S., Saad S., Harchaoui L., Djemouai N. (2022). Somatic embryogenesis and evolution of phenolic compounds production in *Teucrium polium* L. subsp. *geyrii* Maire cell suspensions. *Research Journal of Biotechnology*. 17(9):1-12.
- 7- Ayari-Guentri S., **Djemouai N.**, Saad S., Karoune S., Gaceb-Terrak R., Rahmania F. (2022). *Hyoxyamus muticus* L. subsp. *falezlez* methanolic extract: phytochemical composition and biological activities. *European Journal of Biological Research*. 12(2):190-206.
- 8- **Djemouai N.**, Meklat A., Gaceb-Terrak R., Oulad Hadj Youcef K., Nacer A., Saadi S.A., Saad S., Verheecke-Vaessen C., Bouras N. (2022). *Streptomyces* species from the rhizosphere of the medicinal plant *Artemisia herba-alba* Asso: Screening for biological activities. *Biologia*. 77:2281-2299.
9. **Djemouai N.**, Meklat A., Gaceb-Terrak R., Oulad Hadj Youcef K., Nacer A., Mokrane S., Bouras N., Verheecke-Vaessen C. (2022). Biological activities of *Streptomyces* sp. BTS40 isolated from the rhizosphere of *Artemisia herba-alba* Asso. *Analele Univ din Oradea Fasc Biol XXIX(1)*: 7-14.
10. Bouti K., Ait Mimoune N., Mokrane S., **Djemouai N.**, Verheecke-Vaessen C., Mathieu F., Riba A. (2022). Incidence of mycobiota and aflatoxin B1 in Algerian feed. *International Journal of Postharvest Technology and Innovation*. 8(2-3):125-144.
11. Dif G., Belaouni H. A., Yekkour A., Goudjal Y., **Djemouai N.**, Peňázová E., Čechová J., Berraf-Tebbal A., Eichmeier A., Zitouni A. (2022). Performance of halotolerant bacteria associated with Sahara-inhabiting halophytes *Atriplex halimus* L. and *Lygeum spartum* L. ameliorate tomato plant growth and tolerance to saline stress: from selective isolation to genomic analysis of potential determinants. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 38(1):16.

Annexe n° 1 : Modèle de CV à joindre pour tout participant à la Formation Doctorale (Une page maximum)

Annexe n°2 : Objectifs du Projet Doctoral

✓ Les objectifs de cette formation doctorale :

Les spécialités de la filière sciences biologiques occupent une place centrale dans les projets de recherche contemporains en raison de leurs liens étroits avec le devenir de l'humanité. En effet, la préservation de la sécurité sanitaire, alimentaire et environnementale constitue une préoccupation majeure pour de nombreux pays à travers le monde y compris l'Algérie.

- Les objectifs de cette formation doctorale sont définis par les membres chercheurs engagés dans ce projet, comme suit :

- Ce projet doctoral permet aux étudiants ayant une vocation scientifique dans les deux spécialités, microbiologie et biochimie, de parfaire leur formation en tant que chercheurs et de contribuer au progrès du pays à travers les divers axes stratégiques et prioritaires.

- Cette formation doctorale en sciences biologiques se décline en deux aspects : pédagogique et scientifique (recherche théorique et appliquée).

- Elle vise à doter les doctorants d'une expertise en biologie tout en approfondissant leurs connaissances scientifiques en microbiologie, biochimie et les nouvelles approches technologiques.

- Notre programme de formation permettra aux étudiants d'initier et de conduire des recherches scientifiques au sein d'équipes de recherche habilitées, favorisant ainsi l'intégration des doctorants dans le tissu socio-économique.

- Il met en valeur les ressources biologiques algériennes (telles que le sol, les plantes et autres organismes) et contribue à la préservation de l'environnement en exploitant ces ressources.

- Il œuvre à promouvoir la santé publique en tirant parti des biomolécules telles que les antibiotiques et en favorisant l'émergence d'une bioéconomie.

- Il explore également les avantages environnementaux et médicaux des plantes médicinales du Sahara.

- Il cherche à valoriser les métabolites secondaires issus de végétaux et de microorganismes dans les secteurs médical, agroalimentaire et environnemental.

- Exploiter le potentiel des microorganismes et des plantes dans l'amélioration de la production agricole en formulant des biofertilisants et/ou biopesticides.

- Il s'engage à renforcer le rôle de l'université en tant qu'acteur essentiel de la résolution des problèmes sociétaux.

- Il met en lumière la production scientifique des doctorants à travers des communications nationales et internationales ainsi que la publication d'articles dans des revues scientifiques de renommée.

- Sensibilisation de la population locale y compris les professionnels de santé publique afin de prendre les précautions nécessaires à l'échelle individuelle et collective et cela à travers une vulgarisation des résultats obtenus.

✓ **Le lien avec les axes stratégiques et prioritaires :**

Les projets de recherche envisagés convergent vers la formation de jeunes scientifiques hautement spécialisés, aptes à répondre de manière efficace aux exigences des futures politiques économiques nationales, tout en visant à améliorer la qualité de vie des citoyens en termes de santé, d'éducation, de sécurité alimentaire et d'environnement. Un exemple concret est l'exploitation des biomolécules provenant de microorganismes (antibiotiques) et de plantes sahariennes (du Sahara Septentrional et Central).

- Pour mieux appréhender l'impact de ces mesures sur les organismes vivants et évaluer la valeur ajoutée de ces alternatives biologiques, il est impératif de concevoir des projets de recherche multidisciplinaires.

- De plus, il est essentiel de former des scientifiques hautement spécialisés pour répondre efficacement aux besoins des politiques économiques actuelles et futures tout en préservant l'environnement (cultures stratégiques) et la santé humaine.

- Les interactions entre les plantes et les microorganismes ne se limitent pas à des interactions simples entre ces deux types d'organismes. Elles englobent une diversité d'interactions, tant trophiques que non-trophiques, liées à la complexité et à la diversité de la biocénose.

- Le lien avec les axes stratégiques et prioritaires se concentre sur une approche visant à protéger les cultures grâce à l'utilisation des microorganismes et des plantes sahariennes, ce qui contribue à renforcer la sécurité alimentaire. De plus, cette approche explore l'utilisation des métabolites secondaires issus de plantes et de microorganismes pour combattre les agents pathogènes responsables des maladies touchant à la fois les êtres humains, les animaux et les plantes, renforçant ainsi la sécurité sanitaire et alimentaire. Cette démarche s'inscrit parfaitement dans les objectifs de cette offre de formation doctorale.

- Tout cela, sans oublier la préservation de l'environnement, la conservation de la biodiversité végétale et microbienne et l'exploitation des métabolites dans la sécurité alimentaire et sanitaire.

Annexe n°3 : Les Capacités Effectives

✓ Compétences humaines mobilisées :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement d'origine
Bouras Noureddine	Professeur	Université de Ghardaïa
Meklat Atika	Professeur	ENS Kouba-Alger
Belghit Said	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Benkherara Salah	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Hamid oudjana Aicha	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Kraimat Mohamed	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Ouici Houria	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Haddad Soumia	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Bakli Mahfoud	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Khellaf khoudir	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Hamid oudjana Aicha	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Djemouai Nadjette	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Benhedid Hadjira	Maître de conférences A	Université de Ghardaïa
Moulay Omar Ali	Ingénieur d'état des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Moulay Abdellah Bachir	Ingénieur d'état des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Boutarouk Abderrahmane	Ingénieur d'état des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Hadj Amar Nadjette	Ingénieur d'état des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Ben Salah Bachir	Ingénieur d'état des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Hadj kouider Yamina	Ingénieur d'état des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Zehouani Ahlem	Ingénieur d'état des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Solah wissem	Technicien supérieur des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Belhadj Aissa Djelloul	Technicien supérieur des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Chenini Hassen	Technicien supérieur des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Ben Hamouda Hicham	Technicien supérieur des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Messaitfa Nourddine	Technicien supérieur des labo-universitaires	Université de Ghardaïa
Djebrit Choayba	Technicien supérieur des labo-universitaires	Université de Ghardaïa



Moyens matériels déployés :

Phytotron	Autoclave
Microscope photonique	Compteur de colonies
Microscope avec appareil photo	Bec Bunsen
Balance de précision	pH-mètre de paillasse
Plaque chauffante agitateur	pH-mètre de terrain
Distillateur kjeldahl	Réfractomètre
Spectrophotomètre UV-Visible	Chromatographie Liquide à Haute Performance
Homogénéisateur	Chromatographie Gazeuse
Bain marie	Conductimètre
Etuve-Incubateur (60 °C)	Haute microbiologique
Chauffe ballon	Haute chimique
Centrifugeuse de paillasse	Micro-centrifugeuse réfrigérée à haute vitesse
Kjeldhal	Polarimètre
Conductimètre de paillasse	Conductimètre de terrain
Broyeur électrique	Agitateur magnétique chauffant
Granulomètre	Extracteur de matière grasse
Bain de sable	Binoculaire
Photomètre à flamme	Réfrigérateur de laboratoire
Loupe avec appareil photo	Evaporateur rotatif
Electrophorèse	Bi-distillateur
Agitateur mécanique	Distributeur d'antibiotique
Dessiccateur sous vide en verre	Lyophilisateur à plateaux
Bain à Ultrasons	Congélateur
Luxmètre portable	Hygromètre Portable
Thermomètre de laboratoire	Hotte à flux laminaire horizontal
Pied à coulisse digital	Bioréacteur de laboratoire
Centrifugeuses universelles puissantes et polyvalentes	Agitateur magnétique chauffant plaque céramique
Agitateur Vortex à tube	Etaloir-preparateur de plaques ccm
Agitateur-incubateur orbital	Photomètre portable pour analyse d'eau
Etuve universelle 100 L	Etuve universelle 25 L
Digesteur kjeldahlentièrement automatiques pour l'analyse d'azote	Photomètre de flamme
Lecteur microplaque	Four a moufle
Calcimètre de Bernard	Turbidimètre de paillasse gamme large chlore

Annexe n° 4 : Plan de recherche

***Vigna unguiculata* (L.) Walp. cultivée dans les zones sahariennes de l'Algérie : promotion de la croissance et biocontrôle microbien**

Encadrante : Dr. Djemouai Nadjetta

Co-Encadrant : Dr. Mahamedi Alla Eddine

✓ **Contexte de la recherche :**

La sécurité alimentaire et l'amélioration des revenus des paysans algériens, plus particulièrement, en zones sahariennes « la réserve alimentaire de l'Algérie » représente un enjeu sacré pour l'Algérie. L'Etat algérien, à travers diverses stratégies, a beaucoup investi dans les processus d'innovation des systèmes de production agricole. Cependant, les changements climatiques et les agresseurs biologiques constituent des menaces majeures pour les différents systèmes de l'agriculture saharienne. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet doctoral qui est en relation avec l'exploitation des microorganismes associées au niébé et leurs effets bénéfiques de promotion de la croissance et de biocontrôle des phytopathogènes. Le processus d'innovation se basera sur une approche multidisciplinaire visant à intensifier les processus biologiques dans le système sol-microorganisme-plante à l'échelle de la parcelle agricole.

Entre autres, les légumineuses occupent une place importante et constituent l'épine dorsale du système alimentaire. De nombreuses espèces de légumineuses comme le niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] sont utilisées comme ressources pour l'alimentation humaine et animale. Ainsi, elles jouent un rôle écologique assez important dans la sauvegarde et la fertilisation naturelle des sols, surtout au niveau des zones sahariennes. En effet, le niébé est en train d'émerger comme l'une des légumineuses alimentaires les plus importantes dans les régions sahariennes en raison de sa maturité précoce et de son utilisation possible dans de multiples systèmes de culture. La culture du niébé pourrait être améliorée en tirant profit de la relation symbiotique avec des bactéries du genre *Rhizobia* qui amende l'azote dans le sol. Le niébé peut offrir d'autres bienfaits tels que la production de graines riches en protéines qui sont effectivement valorisables dans la fabrication d'aliments d'élevage, ouvrant ainsi la voie à l'intégration agriculture-élevage. Les résultats attendus suggèrent un soutien scientifique institutionnel qui va renforcer les aspects éducatifs, socio-économiques et environnementaux.

Objectifs

Le travail a pour but de conserver et valoriser le niébé *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Cultivé en zones sahariennes en Algérie. L'approche expérimentale vise à augmenter les performances agronomiques de la plante à travers la promotion de systèmes de cultures adaptés et durables. L'approche portera sur :

1. Screening de différentes accessions de *Vigna* afin de sélectionner les variétés les mieux adaptées aux conditions hostiles des régions sahariennes.
2. Evaluation de la biodiversité microbienne des nodules et des compartiments endophytes et rhizosphériques de *Vigna* et recherche de souches performantes dans la promotion de la croissance et le biocontrôle des agents pathogènes.
3. Culture *in vivo* et réponses de *Vigna* en présence des souches sélectionnées sous conditions de sécheresse et de salinité.
4. Mise en place des essais de biocontrôle des maladies de *Vigna* par les souches à pouvoir antagoniste vis-à-vis les agents pathogènes.
5. Mise en place d'un schéma cultural vertueux où seront sélectionnées des souches performantes (biofertilisant) et des variétés de *Vigna* les plus adaptées aux conditions sahariennes, et qui sont aussi résistantes aux pathogènes.

Résumé

Le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), également connu sous le nom d'haricot à œil noir, est une légumineuse annuelle d'origine tropicale largement cultivée en Afrique de l'Ouest. Cette plante est bien plus riche en protéines et en nutriments, ce qui lui confère un rôle crucial dans l'alimentation animale et humaine. En plus, *Vigna* contribue à la fertilisation du sol grâce à sa capacité de fixer l'azote atmosphérique et de le transmettre aux cultures environnantes ce qui pourrait contribuer à la diminution de l'usage d'engrais d'origine chimique. En effet, cette culture pourrait fournir des avantages pour maintenir la productivité et la durabilité dans les agrosystèmes du Sahara algérien. Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est de comprendre les effets de la culture de *Vigna* sur le rendement et la qualité du sol en zones sahariennes d'Algérie. Nous cherchons à apprécier les performances agronomiques des cultures de *Vigna* en association avec des souches microbiennes sélectionnées tout en évaluant leurs impacts sur les propriétés physico-chimiques du sol et la résistance aux maladies. Les résultats attendus à partir de cette étude vont permettre d'orienter les agriculteurs vers des pratiques culturales durables et d'améliorer ainsi la productivité agricole en Algérie.

Mots clés : *Vigna unguiculata* (L.) Walp., zones sahariennes, biodiversité microbienne, promotion de la croissance, biocontrôle, fertilisation du sol.

Plan de travail

Première année

- Prospections de différentes cultures de *Vigna* en Algérie pour le choix des accessions et mise en place de cultures de *Vigna* en conditions contrastées au niveau de la serre de l'Université de Ghardaïa et de la station expérimentale de la FSB (USTHB) à El Meniaa.
- Echantillonnage des plantes de *Vigna* souffrant de maladies et isolement et identification des agents pathogènes.
- Echantillonnage de plantes asymptomatiques de *Vigna* et analyse préliminaire des microflores de l'endosphère, rhizosphère et des nodules en isolant les souches qui leur sont associées.

Deuxième année

- Etude polyphasique de souches microbiennes sélectionnées et identification des pathogènes isolées.
- Screening *in vitro* des souches microbiennes sur la base des activités antagonistes et de promotion de la croissance des plantes.
- Essais de biocontrôle de la maladie la plus redoutable de *Vigna* avec les souches bactériennes prometteuses.
- Caractérisation phénotypique et évaluation *in vitro* des performances de *Vigna* inoculée par les souches microbiennes sélectionnées.
- Caractérisation phénotypique et évaluation en pot (sous serre) du potentiel agronomique de *Vigna* inoculée des souches microbiennes sélectionnées.

Troisième année

- Mise en place d'essais aux champs pour l'évaluation du potentiel agronomique de *Vigna* avec les souches les plus prometteuses.
- Analyse finale des résultats et rédaction éventuelle de publications.

Annexe n° 4 : Plan de recherche

***Actinomycetota* des sols sahariens de la région de Ghardaïa: isolement, taxonomie et intérêts biotechnologiques**

Encadrant : Pr. Bouras Nouredine

Co-Encadrant : Dr. Belghit Said

- Contexte de la recherche :

L'arsenal des médicaments antifongiques à la disposition aux hôpitaux se limite à quatre classes de molécules : les polyènes qui ciblent la membrane cellulaire du champignon et les échinocandines qui agissent sur sa paroi ; les azolés, qui inhibent la synthèse de l'ergostérol (équivalent du cholestérol chez les cellules animales) et la flucytosine, qui interfère avec celle des acides nucléiques. L'utilisation massive de ces antifongiques pour la prise en charge des infections à levures ou champignons filamenteux a conduit à l'émergence d'isolats résistants voire multi-résistants, de plus leur efficacité clinique pour traiter les infections invasives est très limitée et leur toxicité, entraînent un besoin de rechercher de nouveaux antifongiques plus efficaces et moins toxiques. Le contexte de ce travail entre dans cette thématique et vise pour objectif principal l'isolement à partir de sols sahariens de la région de Ghardaïa, d'*Actinomycetota* productrices d'antifongiques agissant contre des levures pathogènes et des dermatophytes anthropophiles et zoophiles.

- Résumé et mots clés :

Les infections fongiques chez l'Homme sont en nette augmentation depuis plusieurs années, en relation avec l'émergence d'espèces de levures et de champignons filamenteux pathogènes. Ces champignons microscopiques se développant dans la couche cornée de l'épiderme, dans les structures kératinisées des poils, ongles et dans les muqueuses. Ces champignons pathogènes sont, le plus souvent, des dermatophytes et des levures. Les patients immunodéprimés sont particulièrement vulnérables à ces infections fongiques, notamment ceux atteints par le virus de l'immunodéficience humaine, ceux traités par chimiothérapie ou les receveurs de greffes d'organes. La plupart des antibiotiques y compris les antifongiques sont issus du milieu naturel et proviennent des microbes du sol. Les sols sahariens d'Algérie représentent un écosystème particulier, renferment un potentiel considérable en *Actinomycetota*, en quantité et en biodiversité génétique. Plusieurs chercheurs ont isolé sélectivement plusieurs souches d'*Actinomycetota* dont beaucoup d'entre-elles se sont révélées être de nouvelles espèces capables de produire des molécules antibactériennes et/ou antifongiques. Notre travail s'inscrit dans cette alternative et vise les objectifs suivants :

Objectifs :

- Isolement et sélection à partir de sols sahariens de la région de Ghardaïa d'*Actinomycetota* (Actinobactéries) présentant une activité antifongique contre des levures pathogènes et des dermatophytes anthropophiles et zoophiles.
- Etude taxonomique (morphologique, chimique, physiologique et moléculaire) des isolats d'*Actinomycetota* sélectionnés.
- Etude et caractérisation des métabolites antifongiques produits par les meilleurs isolats sélectionnés.

Mots clés : sols sahariens, *Actinomycetota*, antifongiques, dermatophytes. zoophiles, anthropophiles.

Plan de travail :

Première année :

- Prélèvement d'échantillons de sols sahariens provenant de : palmeraies, regs etc.
- Isolement des souches d'*Actinomycetota* (Actinobactéries) sur milieu « chitine-vit B » additionné ou non d'antibiotiques sélectifs
- Purification et conservation des souches d'*Actinomycetota*.

Deuxième année :

- Tests d'activités contre des levures pathogènes et des dermatophytes anthropiles et zoophiles *et* sélection de souches actives.
- Identification morphologique, chimique et moléculaire (séquençage de l'ARNr 16s) des principales souches antagonistes ;
- Cinétique de production et extraction des métabolites antifongiques puis semi purification par CCM « Chromatographie sur Couche Mince »
- Purification des fractions actives par HPLC « Chromatographie Liquide à Haute Performance »

Troisième année :

- Caractérisation spectroscopique des fractions actives « Spectroscopie en UV-visible, IR-Infra rouge, Spectrométrie de masse et Spectroscopie de Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) du H et du C13 »
- Participation à des séminaires nationaux et internationaux
- Rédaction des publications

Annexe n° 4 : Plan de recherche

Criblage de bactéries du phylum *Bacillota* provenant de la région de Ghardaïa (Sahara Septentrional) pour la production de métabolites d'intérêt biologique

Encadrant : Pr. Bouras Noureddine

Co-Encadrant : Dr. Belghit Said

✓

Contexte de la recherche :

Dans le domaine de la santé publique, les bactéries pathogènes résistantes à plusieurs antibiotiques sont responsables de nombreuses maladies infectieuses, contribuant à environ un tiers des décès dans le monde. Les infections bactériennes posent un défi majeur pour tous les intervenants de la santé en raison de leurs répercussions sur la santé publique, la mortalité, les coûts et les responsabilités qui en découlent.

La montée rapide de la résistance bactérienne aux antibiotiques est devenue une préoccupation majeure en matière de santé publique à l'échelle mondiale, en particulier dans les régions en développement.

L'essor rapide de la résistance bactérienne aux antibiotiques est devenu un enjeu crucial en matière de santé publique à l'échelle mondiale, en particulier dans les régions en voie de développement. Certaines de ces bactéries multirésistantes font l'objet d'une surveillance par le réseau national de surveillance de la résistance aux antibiotiques, qui englobe exclusivement neuf wilayas du nord de l'Algérie. Cela met en lumière la nécessité d'examiner la situation dans d'autres régions d'Algérie, notamment dans le sud.

Pour pallier le manque d'antibiotiques, l'exploration de niches écologiques dans des environnements extrêmes est particulièrement intéressante. Ces milieux sont riches en microorganismes, principalement des *Bacillota*, qui sont naturellement adaptés aux conditions environnementales stressantes et ont le potentiel de produire de nouveaux composés bioactifs. Cette approche est devenue une priorité dans les programmes de recherche à l'échelle mondiale, avec l'espoir de découvrir de nouvelles molécules bioactives.

Les *Bacillota* représentent une source de biodiversité unique et largement sous-exploitée pour la découverte de nouveaux antibiotiques. Ainsi, la recherche proposée vise à cibler et caractériser les bactéries présentant un potentiel antagoniste, en se concentrant sur les milieux arides et extrêmes d'Algérie, notamment le Sahara Septentrional (Ghardaïa). Des approches récentes, en particulier au niveau moléculaire, seront utilisées pour identifier et caractériser phylogénétiquement les espèces bactériennes possédant les particularités souhaitées, tout en capitalisant sur notre expertise en recherche microbiologique appliquée et fondamentale, notamment dans la production de nouvelles molécules dotées d'une activité antibactérienne à partir de nouveaux taxa isolées des sols sahariens.

✓

Résumé et mots clés :

Objectifs

- Mettre en avant le potentiel des micro-organismes du phylum *Firmicutes* présents dans les sols de la région de Ghardaïa.
- Enrichir notre banque de souches en ajoutant des bactéries pathogènes résistantes à plusieurs antibiotiques et des bactéries du groupe *Bacillota* productrices d'antibiotiques (isolées de milieux extrêmes).
- Démontrer l'efficacité des souches du groupe *Bacillota* obtenues contre les bactéries résistantes responsables des infections hospitalières et communautaires.
- Identifier d'un point de vue biochimique et moléculaire les bactéries capables de produire des antibiotiques.
- Améliorer les conditions de production des substances antibactériennes par les souches du groupe *Bacillota* sélectionnées pour lutter contre les bactéries multirésistantes à l'origine des infections.

- Approfondir l'analyse des souches les plus prometteuses.
- Partiellement caractériser les composés bioactifs choisis.

Méthodologie

- Prélèvement des échantillons de terre dans des zones très éloignées de la région de Ghardaïa.
- Isolation et reconnaissance des souches bactériennes pathogènes.
- Identification des profils de résistance aux antibiotiques des souches bactériennes isolées par rapport aux médicaments antimicrobiens vendus et recommandés par le Réseau Algérien de Surveillance de la Résistance Bactérienne aux Antibiotiques (<https://pasteur.dz/aarn/>).
- Capture des souches bactériennes appartenant aux *Bacillota* en utilisant divers milieux de culture pour assurer une excellente représentation de la diversité biologique, tout en appliquant des méthodes de sélection ciblées.
- Évaluation de l'effet antagoniste des *Bacillota* sur les bactéries résistantes à plusieurs antibiotiques.
- Approfondissement de l'identification moléculaire des souches *Bacillota* les plus prometteuses.
- Production et extraction de biomolécules antibactériennes sécrétées par les souches les plus actives.
- Caractérisation partielle de nouvelles molécules impliquées dans l'effet antagoniste.
- Test de l'activité antibactérienne des molécules purifiées sur la collection de souches bactériennes résistantes à plusieurs antibiotiques (antibiogramme, concentration minimale inhibitrice).
- Valorisation des molécules antibactériennes les plus prometteuses.

Résultats attendus

- L'apprentissage et l'encadrement d'un doctorant, et publication de documentations scientifiques, multiples participations à des événements scientifiques locaux et internationaux.
- Conséquences socio-économiques : Analyse du niveau de résistance aux antibiotiques dans la zone sous examen.
- Révélation de la diversité des habitats algériens en bactéries du groupe *Bacillota*.
 - Élaboration d'une base de connaissances scientifiques en vue d'une utilisation future de composés antibactériens pour lutter contre les infections nosocomiales et communautaires.

Mots clés : Caractérisations biochimiques, Caractérisations moléculaires, bactéries, groupe *Bacillota*, Ghardaïa, Sahara Septentrional, antibiotiques, potentiel thérapeutique.

Plan de travail

1^{ère} année

- Recherche documentaire et conception des protocoles expérimentaux.
- Isolement des souches du groupe *Bacillota*, originaires de la région de Ghardaïa.
- Enrichissement de la banque de souches de notre laboratoire avec des souches *Bacillota*.
- Identification macroscopique et microscopique des bactéries isolées.

2^{ème} année

- Caractérisation polyphasique des bactéries isolées, et isolement d'une série de souches résistantes multiples responsables des infections nosocomiales et communautaires.
- Evaluation de l'activité antibactérienne des souches isolées contre les bactéries résistantes.
- Enrichissement de la banque de souches de notre laboratoire par des souches bactériennes du groupe *Bacillota* capables de produire des antibiotiques.
- Analyse des profils de résistance aux antibiotiques des bactéries pathogènes, et amélioration des conditions de production des antibiotiques d'intérêt.

3^{ème} année

Séquençage et annotation des génomes des souches sélectionnées.
Diffusion des résultats à travers des publications et des présentations lors de conférences nationales et internationales ; et sensibilisation des professionnels de santé et de la population locale pour encourager l'adoption de précautions individuelles et collectives, en vulgarisant les résultats obtenus.

Annexe n° 4 : Plan de recherche

Extraction et caractérisation des biomolécules à partir de plantes médicinales : mise en évidence des propriétés pharmacologiques et applications thérapeutiques

Encadrant : Dr. Kraïmat Mohamed

Co-encadrante : Dr. Baali Faiza

1. Contexte de la recherche

Les plantes médicinales sont souvent utilisées par la population locale en Algérie en vue d'une application alimentaire, cosmétique et phytothérapeutique. Ces plantes contiennent des ingrédients actifs d'où l'intérêt de leur exploitation dans la fabrication de produits à base d'extraits naturels. La valorisation des molécules bioactives issues des plantes médicinales est une stratégie prometteuse dans la recherche de principes actifs destinée aux traitements de différentes maladies permettant de s'affranchir aux problèmes de toxicité et de résistance provoqués par les traitements conventionnels. L'Algérie de part, son climat méditerranéen et ses caractéristiques géomorphologiques, bénéficie de conditions favorables pour le développement d'une flore riche et variée comprenant un important potentiel en plantes médicinales souvent endémiques. De plus, les traitements à base de plantes occupent une place privilégiée sur le marché pharmaceutique et industriel qui connaît une croissance évidente. Les extraits issus de ressources naturelles sont connus depuis longtemps pour leurs propriétés pharmacologiques diversifiées telles que antioxydante, antimicrobienne, anti-inflammatoire, analgésique, antipyrétique, cicatrisante et bien d'autres. Il est souligné l'importance de cette recherche pour pallier le manque de médicaments alternatifs et le développement de nouveaux médicaments. En plus, la majorité des produits commercialisés sont importés de plusieurs pays étrangers. Pour cela, l'Algérie doit viser le développement de la production locale en matière pharmaceutique et devenir une plateforme de production nationale et/ou internationale. En effet, la valorisation de ces ressources naturelles s'impose et la recherche des applications de ces ingrédients bioactifs doit se faire en vue d'une production locale. Dans cette optique, notre travail s'inscrit dans la valorisation des ressources naturelles par la recherche des substances bioactives à effets biologiques potentiels dans le domaine pharmaceutique.

2. Objectifs

Le travail a pour but de rechercher des biomolécules à effet thérapeutique souhaité. L'approche expérimentale vise à extraire, purifier et caractériser les substances bioactives et mettre en évidence leurs propriétés pharmacologiques. Les objectifs assignés sont :

- Valorisation de quelques plantes médicinales par la recherche de substances bioactives à intérêt.
- Optimisation et validation de schémas d'extraction des molécules bioactives.
- Mettre en évidence les propriétés pharmacologiques recherchées.
- Formulation des bioproduits et validation de leurs efficacités.
- Création et développement d'un prototype (pommade, crème, pansement avec nanoparticules, ...etc.) pour développer une start-up dans les secteurs pharmaceutique et parapharmaceutique.
- Conception d'au moins un brevet sur la formulation des bioproduits à activité pharmacologique prouvée expérimentalement.
- Production d'un ou plusieurs produits à valeur ajoutée dans l'optique de son introduction dans le marché national et/ou international.

3. Résumé

La valorisation des substances bioactives est un domaine passionnant qui concerne l'exploitation et l'utilisation de composés naturels ayant des effets bénéfiques sur la santé humaine. Aujourd'hui, l'utilisation des plantes médicinales et aromatiques concerne majoritairement des marchés tels que la parfumerie, la cosmétique, l'aromathérapie et l'agroalimentaire et il est en constante progression. Cependant, malgré les progrès réalisés dans le domaine médical, certaines maladies continuent de poser des défis majeurs pour la santé publique. En effet, la recherche et le développement de nouveaux médicaments efficaces à moindre coût et présentant moins d'effets indésirables est une nécessité. Cette recherche concerne les molécules bioactives issues de plantes médicinales de l'Algérie et la recherche de leurs activités biologiques tels que antioxydante, antimicrobienne, antidiabétique, antiinflammatoire et cicatrisante... etc. Dans cette optique, nous souhaitons mener une investigation biologique expérimentale dans le but de valoriser les ressources naturelles. C'est dans cette perspective que s'inscrit ce thème de recherche proposé qui vise à développer et optimiser les procédés d'extraction des molécules bioactives à intérêt pharmaceutique et aussi produire des produits à valeur ajoutée. Les résultats attendus vont permettre l'enrichissement de l'arsenal thérapeutique algérien par la formulation de bioproduit Algérien.

Mots clés : Extrait, molécule bioactive, caractérisation, activités biologiques, bioproduit.

4. Plan de travail

Première année

- Recherche bibliographique et mise au point des protocoles d'extraction, de purification et d'identification des extraits et leurs molécules bioactives.
- Extraction des substances bioactives et leurs optimisations.

Deuxième année

- Identification et caractérisation des extraits par des techniques chromatographiques (HPLC, GC-MS et LC-MS) et la résonance magnétique nucléaire.
- Evaluation des activités biologiques des extraits issus de plantes *in vitro* et évaluation *in vivo* de la cytotoxicité des extraits (aiguë et subaiguë).
- Evaluation expérimentale *in vivo* des activités biologiques et des potentiels thérapeutiques des extraits des plantes en testant les activités antioxydante, antiinflammatoire, analgésique et cicatrisante).
- Mise en évidence des effets bénéfiques des molécules purifiées et essais de formulation.

Troisième année

- Formulation des bioproduits à base des extraits des plantes et/ou molécules pures et accomplissement des contrôles physico-chimique et microbiologique.
- Evaluation des activités anti-inflammatoire, analgésique et cicatrisante du bioproduit et validation du prototype.
- Etablissement d'au moins d'un brevet sur la formulation d'un bioproduit à activité pharmacologique prouvée expérimentalement.
- Participation à plusieurs manifestations scientifiques nationales et internationales.
- Publication des articles scientifiques nationaux et internationaux.

Annexe n° 4 : Plan de recherche

Etude phytochimique, exploration des activités biologiques et recherche de bio-inhibiteurs d'enzymes à partir d'espèces extrêmophiles de la flore spontanée au sud Algérien

Encadrant : Dr. BENKHERARA Salah

Co-encadrant : Dr. BELHACHEMI Mohammed Habib

Contexte de la recherche :

Les produits naturels prennent de plus en plus une place importante dans l'industrie pharmaceutique et agronomique. En effet, un grand nombre de produits chimiques synthétiques nécessite une pharmacovigilance en raison de leurs effets indésirables.

Les stratégies de recherche de substances naturelles bioactives à partir de plantes sont souvent basées sur des approches ethnobotaniques, mettant en avant l'utilisation de ces plantes en médecine traditionnelle par les populations locales. Cependant, les plantes médicinales ne représentent pas l'unique réservoir en molécules potentiellement actives. De nouvelles approches ont fait leur preuve, notamment, la prise en compte de l'écosystème dans lequel se développent les espèces végétales. En effet, l'exposition aux contraintes environnementales stimule, chez certains types de plantes, des réponses d'adaptation parmi lesquelles l'accumulation de molécules issues du métabolisme secondaire, qui se sont avérées actives contre différentes pathologies humaines. Cette caractéristique est bien illustrée chez les plantes extrêmophiles (halophytes et xérophytes) qui se développent de manière spontanée et optimale dans des conditions abiotiques extrêmes. Dans beaucoup de cas, leurs pouvoirs thérapeutiques sont corrélés à leur capacité à tolérer le stress oxydatif liée à une accumulation excessive d'oxydants qui vient altérer le développement de la plante. Ces plantes développent ainsi un système antioxydant très performant, souvent corrélé à une grande biodisponibilité en composés phénoliques. Ces composés sont largement connus pour leur potentiel antioxydant, mais également pour leur pouvoir antimicrobien et antiviral qui couvre un large panel de pathogènes qui touchent la santé humaine.

D'autre part, face à l'émergence du phénomène de résistance aux traitements actuels, notamment en santé humaine, des stratégies sont désormais mises en place vers un renouvellement des molécules d'origine synthétique. A l'instar de certains microorganismes qui ont servi de source d'antimicrobiens, les plantes extrêmophiles sont à intégrer dans les nouvelles stratégies de recherche. Dans le cadre de la valorisation de ces plantes natives des biotopes salins et arides du Sahara Algérien dans le domaine pharmaceutique, une thèse de doctorat sera préparée dans le but d'explorer la composition chimique de quelques plantes extrêmophiles au sud Algérien, leurs activités biologiques et les applications potentielles en santé humaine.

Résumé et mots clés :

Les espèces végétales extrêmophiles sont considérées comme un grand réservoir de molécules naturelles. Il s'agit de plantes qui se développent de manière optimale dans des conditions abiotiques extrêmes, au sein desquelles d'autres plantes ne peuvent subsister. On distingue les halophytes ou plantes tolérantes à la salinité et les xérophytes qui sont plutôt tolérantes aux conditions de sécheresse. Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes intéressés à valoriser un grand nombre de plantes extrêmophiles qui poussent spontanément au sud Algérien et ce, à travers une étude phytochimique très approfondie suivie d'une exploration de quelques activités biologiques et la recherche de leurs applications thérapeutiques potentielles pour la

santé de l'être humain. Les activités biologiques à évaluer seront en premier lieu vis-à-vis des souches bactériennes et fongiques. D'autres activités antivirale, anti inflammatoire, anti hémolytique, antitumorale et cytotoxique des principaux extraits isolés des différentes parties des plantes étudiées seront également évaluées.

D'autres part, et pour ce qui est des applications en santé humaine, des tests biologiques expérimentaux seront aussi effectués en présence de ces produits naturels isolés et ce, dans le but de résoudre en principe le problème de la résistance aux antibiotiques ainsi que celui de l'hépatite C qui est considérée comme une maladie persistante dans le secteur de la santé publique. D'autres problèmes de santé humaine pourraient être également résolus dans le cadre de cette thèse.

Mots clés : Plantes extrêmophiles, sud Algérien, phytochimie, activités biologiques, antibiotiques, Hépatite C, santé humaine.

Plan de travail :

1^{ère} année : Réaliser une recherche bibliographique approfondie. Des sorties sur terrain doivent se faire pour recenser le maximum des plantes extrêmophiles spontanées au sud Algérien. Echantillonnage, séchage et conservation des espèces.

2^{ème} année : Etude phytochimique de quelques plantes extrêmophiles recensées à travers un criblage, extraction, fractionnement, purification, isolement et identification des composés majeurs du métabolisme secondaire de ces plantes.

Exploration des activités biologiques, à savoir l'activité antibactérienne, antifongique, antivirale, anti inflammatoire, anti hémolytique, antitumorale et même cytotoxique des principaux extraits isolés des différentes parties de ces plantes.

3^{ème} année : Réalisation des tests biologiques expérimentaux à propos des applications en santé humaine des produits naturels extraits de ces plantes et ce dans le but de résoudre principalement :

1. Le problème de la résistance aux antibiotiques

2. Problème de l'hépatite C, qui est une maladie persistante dans le secteur de la santé publique.

Vérifier à travers d'autres tests biologiques le pouvoir de ces extraits dans le traitement d'autres troubles et problèmes de santé humaine. Enfin, publier et finir la rédaction de la thèse.

Annexe n° 4 : Plan de recherche

Etude phytochimique, antioxydante de quelques plantes spontanées et évaluation de leurs effets inhibiteurs sur les enzymes de détoxification chez les insectes ravageurs de la région de Ghardaïa

Encadrante : Dr. Hamid oudjana Aicha

Co-Encadrante : Dr. Baali Faiza

✓ Contexte de la recherche :

Les insectes jouent un rôle considérable dans l'équilibre des écosystèmes. En effet, malgré leurs rôles écologiques incontestable, ils peuvent avoir une incidence économique néfaste sur les productions agricoles ce qui provoque une perte importante de rendement quantitative et qualitative et sont responsables de la transmission d'agents pathogènes à l'homme et à l'animal. Actuellement l'usage des insecticides chimiques est la première solution face au problème de ces ravageurs, cependant ces produits demeurent toxiques pour l'environnement et pour les êtres vivants y compris l'être humain, ainsi l'usage intensif de ces produits chimiques développe chez plusieurs populations nuisibles une résistance qui diminue l'efficacité de ces derniers. Pour cela plusieurs recherches se focalisent sur l'exploitation des insecticides, insectifuges ou larvicides d'origine biologique. Parmi lesquelles les métabolites secondaires de plantes. Ces composés phytochimiques peuvent réagir sur plusieurs voies métaboliques, enzymes ou structures biologiques chez les ravageurs.

✓ Objectifs :

-Faire une mise au point sur le développement d'une stratégie de lutte biologique contre quelques ravageurs dans la région de Ghardaïa par l'exploitation de quelques plantes spontanées très répandues dans le Sahara algérien.

-L'étude de la composition phytochimique des extraits de plantes obtenus.

-Etudier la cinétique de la mortalité des individus nuisibles, afin de confirmer la présence d'une toxicité des plantes spontanées étudiées, ainsi déterminer les doses létales et les temps létaux.

-Evaluer l'effet biologique, sur l'activité des enzymes de détoxification chez les insectes nuisibles dont les estérases, glutathion S transférase et P450.

-Etudier la cinétique de l'enzyme de détoxification en présence de l'extrait de plante afin de savoir les conditions qui favorisent une meilleure efficacité d'inhibition.

✓ Résumé et mots clés :

L'utilisation des extraits de plantes peuvent avoir une efficacité comparable à celle des insecticides classiques. Si cette dernière efficacité n'est pas complète, elle peut néanmoins permettre de maintenir la population des ravageurs en dessous du seuil de nuisibilité et réduire l'usage des pesticides de synthèse utilisés sur les végétaux. Ainsi les métabolites secondaires de la plante, tels que les alcaloïdes, les glycoalcaloïdes, les terpénoïdes, les acides organiques ou les alcools, sont considérés comme sources prometteuses de substances phytosanitaires. Qui réagissent sur différentes voies métaboliques, bloquent des récepteurs, ou inhibent des enzymes chez les insectes. Pour cela la présente étude permet de rechercher l'effet des extraits de plantes spontanées sahariennes sur le plan comportemental, physiologique et neurochimique chez quelques insectes nuisibles de la wilaya de Ghardaïa et d'évaluer l'effet biologique, sur l'activité des enzymes de détoxification chez les insectes nuisibles dont les estérases, glutathion S transférase et P450. Ces enzymes permettent de transformer les éléments toxiques en dérivés moins toxiques et hydrosolubles, ce qui facilite leurs éliminations.

Mots clés : Plantes spontanées, étude phytochimique, insectes, mortalité, inhibition, enzymes.

✓ **Plan de travail global :**

Première année :

- Commencer par une démarche de la recherche bibliographique approfondie des plantes spontanées répandues au Sahara septentrionale et à usage thérapeutique ou non appréciées par certains animaux afin de préciser notre choix de la matière biologique.
- La récolte des plantes spontanées sélectionnées.
- Extraction et récupération d'un extrait.

Deuxième année :

- Application biologique sur des ravageurs des denrées alimentaires stockées.
- Etude de l'effet des extraits sur la mortalité et sur l'activité des enzymes de détoxification.
- Etude photochimique ou screening sur les extraits ayant un effet, inhibiteur permettant d'identifier les groupes des métabolites secondaires dans chaque extrait.
- Recherche de principe actif responsable de l'inhibition, à travers des séparations analytiques approfondies.

Troisième année :

- Analyse, traitement et interprétation des résultats obtenus
- Rédaction et finalisation de la thèse de doctorat.

Annexe n° 5 : Fiche de synthèse

ملحق بالقرار رقم المؤرخ في
والمتضمن تأهيل جامعة غرداية لضمان التكوين لنيل شهادة الدكتوراه
ويحدد عدد المقاعد البيداغوجية المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2024-2025

Domaine	Filière	Responsable de la filière (Formation doctorale)	Spécialités	Nombre de places pédagogiques par spécialité	Total (Filière)
SNV	Sciences Biologiques	Bouras Noureddine	Microbiologie Appliquée Biochimie Appliquée	3 3	9

Annexe n° 6 : Avis et Visas des Organes Administratifs et Scientifiques

Signature du responsable de la formation doctorale :

Pr. Bouras Noureddine

Date : 23 ماي 2024

CSF (faculté) ou CSI (institut) ou CSD (École)

Avis et visa :

AF
رئيس المجلس العلمي لكلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
26 ماي 2024

Date :

بن ريمية عتيقة



Conseil du laboratoire ou autres structures

Avis et visa :

Avis Favorable

Date :

26 ماي 2024

مدير مخبر البحث التثمين
والمحافظة على الأنظمة البيئية الجافة
عليوه يوسف



Chef d'établissement

Avis et visa du Chef d'établissement :

Date :

26 ماي 2024



مدير جامعة غرداية
إلياس بن ساسي