



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Madame IKRAM LAHMIDI

Discipline : Géo-ressources et Environnement
Spécialité : Sciences et Génie de l'Environnement

Sujet de la thèse

ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU DRAINAGE MINIER ACIDE DANS LA RÉGION DE DAR BOUAZZA, PROVINCE DE TAZA : ANALYSE DES IMPACTS ET PERSPECTIVES DE BIOREMÉDIATION.

Formation Doctorale " Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie "

Thèse présentée et soutenue le **lundi 23 décembre 2024 à 10h** à la Cité d'Innovation de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ÉTABLISSEMENT	
Hasnaa CHENNAOUI AOUDJEHANE	PES	Faculté des Sciences de Casablanca	Président
Amina WAFIK	PES	Faculté des Sciences de Marrakech	Rapporteur
Mohammed AARAB	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Lahcen BENAABIDATE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Mohamed AISSA	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Examineur
Naima EL GHACHTOULI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Tzoraki OURANIA	MCH	Université de l'Égée Grèce	Examineur
Abdellah BOUSHABA	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	Invité
Raouf JABRANE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire de recherche : Laboratoire Systèmes intelligents, Géoressources et Energies
Renouvelables

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Résumé de la thèse

Le présent travail explore les impacts environnementaux du drainage minier acide (DMA) dans la région de Dar Bouazza, avec une attention particulière portée aux rejets miniers et à leur influence sur les sols, les sédiments, les eaux et la végétation du bassin versant de Makhat. Le DMA est un problème environnemental majeur qui résulte de l'oxydation des minéraux sulfurés, amplifiée par les conditions climatiques locales, notamment les régimes de précipitations élevés, et par les caractéristiques géologiques de la région, marquées par des failles et fractures qui facilitent la dispersion des polluants.

L'analyse des paramètres physico-chimiques a révélé des concentrations élevées de métaux lourds, particulièrement le plomb et le zinc, dans les sédiments et les rejets miniers. Les résultats montrent un pH acide, une conductivité élevée, et des niveaux de métaux lourds largement supérieurs aux normes internationales, notamment dans les eaux souterraines et les sols agricoles. Les plantes locales présentent également des concentrations de plomb excédant les limites recommandées, ce qui souligne les risques pour la santé humaine et les écosystèmes.

Les essais statiques et cinétiques ont confirmé la génération potentielle d'acide par les rejets miniers, avec une capacité de neutralisation quasi inexistante, rendant ces sites particulièrement vulnérables à long terme. Face à ces résultats alarmants, la bioremédiation, notamment par l'utilisation de la bactérie *Acidithiobacillus ferrooxidans*, a été évaluée comme une solution potentielle pour la dépollution des métaux lourds. Les expérimentations ont montré que cette technique peut être efficace, bien que des ajustements soient nécessaires pour maximiser son impact.

En conclusion, ce travail souligne l'urgence d'une gestion proactive des sites miniers abandonnés et la nécessité d'adopter des solutions innovantes pour réduire les impacts du drainage acide. Les résultats ouvrent la voie à des recherches futures sur l'optimisation des techniques de bioremédiation et sur des stratégies de réhabilitation durables pour préserver la santé des populations et des écosystèmes touchés par le DMA.

Mots clés : Bassin versant de Makhat, Mine de Dar Bouazza, Drainage minier acide, pH acide, Bioremédiation, *Acidithiobacillus ferrooxidans*.