



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mme (elle) **ZAMANI Nora**
Soutiendra : **le Mardi 23/05/2023 à 10H00**
Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :

Analyses physico-chimiques et biologiques des lixiviats de la décharge de Guercif et leur effet sur les eaux de la nappe phréatique de Tafrata, Oued Moulouya, Sol avant et après la réhabilitation

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable
Spécialité : Gestion et valorisation des Bioressources

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr GUEMMOUH Raja	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Présidente
Pr CHAHLAOUI Abdelkader	Faculté des Sciences, Meknès	PES	Rapporteur & Examinateur
Pr BOUCHELTA Aziz	Faculté des Sciences, Meknès	PES	Rapporteur & Examinateur
Pr TALEB Mustapha	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Rapporteur & Examinateur
Pr ABDELAOUI Abdelfatah	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examinateur
Pr EL KARKOURI Abdenbi	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Examinateur
Pr MERZOUKI Mohammed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse
Pr JANATI IDRISSE Abdellatif	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Invité
Pr BOURRADA Khalid	Faculté Polydisciplinaire, Larache	PA	Invité



Résumé :

Au Maroc comme dans le monde entier, la production des déchets se fait d'une façon rapide et exponentielle, ce qui constitue un vrai danger pour la population de même que pour l'environnement. La ville de Guercif n'est pas exclue de ce danger par la présence d'une décharge située sur la nappe phréatique. Le travail de recherche réalisé est caractérisé par son originalité du fait que c'est la première étude qui a été réalisée sur la décharge de Guercif avant et après sa réhabilitation et son réaménagement. L'objectif constitue un apport sur l'évaluation de la qualité de la pollution de la décharge de Guercif, par le suivi spatio-temporelle des paramètres physico-chimiques (pH, conductivité, température, O₂ dissous, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, métaux lourds et oligo-éléments) et bactériologiques (Salmonelles, CT, CF, SF, SA) au niveau du lixiviat et des sites avoisinants de la décharge (Puits, Oued Moulouya et sol) avant et après sa réhabilitation.

Afin de réaliser cette étude, plusieurs campagnes d'échantillonnages ont été effectuées, au début de chaque mois durant toute l'année de 2016 et de 2021. Les résultats obtenus dressent une image claire d'une pollution réelle, soit avant ou après la réhabilitation, de l'écosystème avoisinant et du lixiviat qui présente un caractère acide (pH 3,87), très salin (87 401 µS/cm), riche en éléments azotés ((NH₄⁺: 2969,73 mg/l), (NO₃⁻ 348,1 mg/l), (NO₂⁻, 12,06 mg/l)), en PO₄³⁻ (127,96 mg/l) et en bactéries ((SF:54,80.10⁴ UFC/100ml), (CF :9,7.10⁵ UFC/100 ml)).

Cette situation nous a mené à réfléchir sur l'essai de traitement du lixiviat, par des produits agissant sur les polluants physico-chimiques, sur la matière organique responsables de la coloration et de l'odeur, de même que sur la biomasse bactérienne (par réduction ou inhibition). Nous avons opté pour des produits qui sont abondants dans la région de Guercif et dont le coût est faible, d'où nous avons proposé des traitements avec:

- ❖ L'argile activée par les huiles essentielles, qui a donné des résultats importants du fait d'un abattement de 99% de PO₄³⁻ (LJD (ARb)), 71,36 % de DCO (LVP (ARa)), 97 % de DBO₅ (LVD), (100%) pour les CF et CT, 42,37% pour les ST.
- ❖ La micro-algue *Synechocystis sp.* (Taux d'abattement de DBO₅ (82,15 %), DCO (93 %), composés azotés (NO₃⁻ (97%), NH₄⁺ (100 %)), PO₄³⁻ (100 %) et CF (99%)).
- ❖ Les eaux aromatiques du Romarin (taux d'abattement de SF (40 %), S (53,84 %) et 100 % pour les CF et CT au niveau du vieux lixiviat).
- ❖ La filtration sur colonne (Taux d'abattement de : 69,64 % pour la DBO₅, 72 % pour la DCO, 57 % pour la Turbidité et 66,43 % pour les NO₂⁻).

Ainsi une valorisation du lixiviat pour deux types de fèves de *Vicia faba L.* (Var. *Aguadulce* et Var. *Violette*) a été étudiée et a donné des résultats très prometteurs quant à l'avenir de la décharge de Guercif.

Mots clé : Pollution, Guercif, Oued Moulouya, Réhabilitation, Argile, Romarin, Algue, Filtration sur colonne, *Vicia faba L.*, Lixiviat.



PHYSICO-CHEMICAL AND BIOLOGICAL ANALYZES OF LEACHATE FROM THE GUERCIF LANDFILL AND ITS EFFECT ON TAFRATA GROUNDWATER, OUED MOULOUYA AND THE SOIL BEFORE AND AFTER REHABILITATION.

Abstract:

In Morocco as in the whole world, the production of waste is done in a fast and exponential way, which constitutes a real danger for the population as well as for the environment. The city of Guercif is not excluded from this danger by the presence of a landfill located on the water table. The research work carried out is characterized by its originality in that it is the first study that has been carried out on the Guercif landfill before and after its rehabilitation and redevelopment. The objective constitutes a contribution to the evaluation of the quality of the pollution of the Guercif landfill, by the spatio-temporal monitoring of the physico-chemical parameters (pH, conductivity, temperature, dissolved O_2 , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , heavy metals and trace elements) and bacteriological (Salmonella, CT, CF, SF, SA) at the level of the leachate and the sites surrounding the landfill (Wells, Oued Moulouya and soil) before and after its rehabilitation.

In order to carry out this study, several sampling campaigns were carried out, at the beginning of each month throughout the year of 2016 and 2021. The results obtained paint a clear picture of real pollution, either before or after the rehabilitation. , the surrounding ecosystem and the leachate which is acidic (pH 3.87), very saline (87,401 $\mu S/cm$), rich in nitrogenous elements ($(NH_4^+ : 2969.73 \text{ mg/l})$, $(NO_3^- 348.1 \text{ mg/l})$, $(NO_2^- , 12.06 \text{ mg/l})$), in PO_4^{3-} (127.96 mg/l) and in bacteria ((SF: 54.80.104 CFU/100ml), (CF: 9.7.105 CFU/100 ml)).

This situation led us to think about trying to treat leachate, using products that act on physico-chemical pollutants, on the organic matter responsible for the color and smell, as well as on the bacterial biomass (for reduction or inhibition). We opted for products that are abundant in the Guercif region and whose cost is low, from where we offered treatments with:

- ❖ Clay activated by essential oils, which has given significant results due to a reduction of 99% of PO_4^{3-} (LJD (ARb)), 71.36% of COD (LVP (ARa)), 97% of BOD_5 (LVD), (100%) for CF and CT, 42.37% for ST.
- ❖ The micro-algae *Synechocystis* sp. (BOD_5 reduction rate (82.15%), COD (93%), nitrogenous compounds (NO_3^- (97%), NH_4^+ (100%), PO_4^{3-} (100%) and CF (99%)).
- ❖ Rosemary aromatic waters (SF reduction rate (40%), S (53.84%) and 100% for CF and CT at the level of old leachate).
- ❖ Column filtration (Abatement rate of: 69.64% for BOD_5 , 72% for COD, 57% for Turbidity and 66.43% for NO_2^-).

Thus, leachate recovery for two types of *Vicia faba L.* beans (Var. *Aguadulce* and Var. *Violette*) was studied and gave very promising results for the future of the Guercif landfill.

Key words: Pollution, Guercif, Oued Moulouya, Rehabilitation, Clay, Rosemary, Seaweed, Column filtration, *Vicia faba L.*, Leachate.