



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mme (elle) **AHOUACH Youssra**
Soutiendra : **le Mercredi 31/05/2023 à 10H00**
Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :

**Apports de la géochimie, la géophysique, la géologie structurale et
l'hydrogéologie dans l'évaluation des impacts environnementaux : cas de la
décharge contrôlée d'Ouled M'hamed (Fès, Maroc)**

En vue d'obtenir le Doctorat

*FD : Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable
Spécialité : Géosciences et Ressources Naturelles*

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr DRIDRI Abdellah	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr TALEB Mustapha	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr TALEB Abdeslam	Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia	PES	Rapporteur & Examineur
Pr EL MÂTI El Faleh	Faculté des Sciences, Meknès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr BENSLIMANE Anasse	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examineur
Pr BOUSHABA Abdellah	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Invité
Pr BAALI Abdennasser	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé :

Dans l'objectif de qualifier et de quantifier l'impact de la décharge contrôlée d'Ouled M'hmed (Fès), une approche multidisciplinaire basée sur la géochimie, la géophysique, la géologie structurale, le bilan hydrique et l'analyse statistique des données physico-chimiques, a permis de mettre en évidence une contamination des sédiments des milieux hydriques en aval de la décharge par les éléments-traces métalliques (EMT) et des infiltrations de lixiviats comprises entre 30,7 et 42% de la totalité de la pluie efficace à travers une semelle naturelle argileuse réputée imperméable. Des analyses d'échantillons des lixiviats et des sédiments réalisées ont permis de montrer que la décharge, constituée de deux dépotoirs et quatre bassins de lixiviat, est une vraie menace pour l'environnement (contaminations des eaux de surface du sous-bassin versant de l'Oued Sebou et de la nappe phréatique en dessous) et la santé publique. Les sédiments en aval de la décharge présentent le long du profil d'échantillonnage des valeurs de pH de 7,34 à 8,21 (contre 7,96 – 8,82 pour les échantillons témoins) et celles de conductivité électrique fluctuent entre 1.21 ms/cm et 5.37 ms/cm pour les sédiments contaminés (contre 0,8 ms/cm pour les sédiments témoins). L'analyse des éléments traces métalliques dans les sédiments montre que leurs teneurs varient légèrement d'un point de prélèvement à l'autre. Aussi, ils ne présentent pas de variation considérable en allant de la surface (0 cm) en profondeur (20cm). En effet, l'impact environnemental négatif de la décharge contrôlée d'Ouled M'hmed est clairement souligné à la fois par (i) les valeurs des différents indices de pollution qui indiquent une détérioration forte et progressive le long du talweg et (ii) l'analyse statistique (ACP) qui révèle une origine commune des polluants déduits à travers la forte corrélation entre la majorité d'éléments analysés. Une délimitation du panache de contamination a été entreprise à la base de la prospection géophysique du site (tomographie électrique) et l'analyse structurale. Les résultats montrent une infiltration des lixiviats à la base des dépotoirs non sécurisé et des bassins de stockage. L'étendue probable de ce panache, déduite des résultats obtenus, est clairement identifiée avec un sens d'écoulement vers le NE.

Mots clés : Eléments traces métalliques (ETM), Indices de pollution, ICP-AES, Contamination des sédiments, Infiltration de lixiviat, Bilan hydrique, Impacts sur l'environnement, Décharge contrôlée d'Ouled M'hmed, Fès, Maroc



CONTRIBUTIONS OF GEOCHEMISTRY, GEOPHYSICS, STRUCTURAL GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT: THE CASE OF OULED M'HMED CONTROLLED LANDFILL (FES, MOROCCO).

Abstract :

In order to qualify and quantify the impact of the Ouled M'hmed (Fez) controlled landfill, a coupled approach of geochemistry, geophysics, structural geology, water balance and statistical analysis on physico-chemical data has allowed to highlight a contamination of the sediments of the hydrous environments downstream of the landfill by metallic trace elements (MTE) and of the water in the soil, of the water balance and statistical analysis on physico-chemical data allowed to highlight a contamination of the sediments of the hydrous environments downstream of the landfill by metallic trace elements (MTE) and leachate infiltrations ranging between 30,7 and 42% through a natural clay interface known to be impermeable. Analyses of leachate and sediment samples were carried out. They have shown that the landfill, consisting of two dumps and 4 leachate basins, is a real threat to the environment (contamination of the surface water of the Oued Sebou sub-catchment and the groundwater underneath) and to public health. The sediments downstream of the landfill show pH values of 7.34 to 8.21 along the sampling profile (compared to 7.96 - 8.82 for the reference samples), and electrical conductivity values fluctuate between 1.21 ms/cm and 5.37 ms/cm for the contaminated sediments (compared to 0.8 ms/cm for the reference soils). The analysis of trace metal elements in the sediments shows that their content varies slightly from one sampling point to another. Also, they do not vary considerably from the surface (0 cm) to the depth (20 cm). In fact, the negative environmental impact of the Ouled M'hmed landfill is clearly underlined by both (i) the values of the different pollution indices which indicate a strong and progressive deterioration along the talweg; and (ii) the statistical analysis (PCA) which reveals a common origin of the deduced pollutants through the strong correlation between the majority of the analysed elements. A delimitation of the contamination plume was undertaken on the basis of the geophysical prospection of the site (electrical tomography). The results show leachate infiltration at the base of the unsecured dumps and storage ponds. The probable extent of this leachate infiltration plume, deduced from the results obtained, is clearly identified with a NE direction of flow.

Keys words: Trace metal elements (TME), Pollution indices, ICP-AES, Sediments contamination, Leachate infiltration, Water balance, Environmental impacts, Ouled M'hmed controlled landfill, Fez, Morocco