



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mr **IBOUSTATEN El Mustafa**
Soutiendra : le **Vendredi 26/05/2023 à 9H00**
Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :
**Quelques applications des argiles marocaines :
traitement et recyclage des eaux usées**

En vue d'obtenir le Doctorat
FD : Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable
Spécialité : Matériaux et génie des procédés

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr TALEB Mustapha	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr TAHANI Abdesselam	Faculté des Sciences, Oujda	PES	Rapporteur & Examineur
Pr LAGHZIZIL Abdelaziz	Faculté des Sciences, Rabat	PES	Rapporteur & Examineur
Pr TACHIHANTE Mohamed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr LAAJEB Ali	Ecole Supérieure de Technologie, Fès	PES	Examineur
Pr EZ-ZEJJARI Mohamed	Ecole Supérieure de Technologie, Fès	PES	Co-directeur de thèse
Pr KHERBECHE Abdelhak	Ecole Supérieure de Technologie, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé :

La gestion des activités industrielles liées à la vie urbaine incite les acteurs du domaine à maîtriser les contraintes environnementales qui s'en découlent : les risques sanitaires et écologiques. Pour consacrer ce principe, les gouvernements l'ont encadré par arsenal réglementaire dense.

Une bonne technique de maîtrise de ces risques doit considérer non seulement l'élimination de l'impact environnemental engendré par la forte augmentation de la production, mais aussi, elle doit tenir compte de l'épuisement progressif des ressources naturelles, notamment les techniques impliquant un recyclage/valorisation des substances toxiques.

C'est dans ce contexte que les dernières recherches se sont penchées vers ce qu'on appelle l'économie circulaire. Il s'en sort par la suite, une approche qui tient bien compte des dimensions réglementaires, économiques et écologiques.

Les eaux riches en métaux lourds issue des différents processus de production constituent l'une des matières les plus écotoxiques qui engendre des désordres écologiques.

Différents travaux ont été réalisés dans le sens de la valorisation des déchets liquides et solides, en particulier les rejets industriels riches en métaux lourds, des mâchefers d'incinération, des laitiers de hauts-fourneaux, des ordures ménagers, les lixiviats des décharges, des cendres volantes, de charbon et de déchets ménagers.

La solidification/stabilisation S/S est une technique physique, qui permet d'incorporer un polluant dans une matrice, le ciment le plus souvent utilisé ou les céramiques (argiles, géopolymères...).

L'argile constitue une matrice silico-alumineuse qui permet de piéger les métaux lourds

Ce modeste travail a pour objectif l'étude de l'incorporation du chrome (VI) et du Cobalt par la méthode solidification/stabilisation dans une matrice argileuse.

A l'issue de cette étude, le procédé" S/S "de stabilisation/solidification à l'aide de liants 'thermique' semble tout à fait apte à traiter les boues contaminées issues d'industrie de

Traitement de surface d'émaillage. Il permet de réduire considérablement la fraction lixiviable par l'eau et de retenir les polluants métalliques.

Dans cette étude nous avons préparé des différents pourcentages du chrome VI pour obtenir l'influence du pourcentage de chrome dans la matrice argileuse par des tests de lixiviation et nous avons étudié les propriétés physique et chimique de ces matrices préparées.

La solidification/stabilisation des métaux lourds (chrome VI et cobalt) contenues dans des eaux usées en utilisant l'argile comme matrice a été évaluée par lixiviation, ainsi que la possibilité d'utiliser les produits qui en résultent dans l'industrie céramique.

Pour ceci, le pourcentage massique a été varié entre 0,5 et 2%, et la lixiviation des métaux lourds a été évalués.

Différents types d'essais de lixiviation des pastilles céramiques ont été effectués pour caractériser les résidus de lixiviation par l'eau domestique, l'acide acétique, une solution basique et par l'eau de mer. Il a été montré que tous les éléments peuvent être immobilisés avec succès à presque 100%. De plus, il a été démontré que malgré les métaux lourds s'échappaient plus de la matrice dans le lixiviant basique que dans le lixiviant acide, cependant, Les valeurs des tests de lixiviation sont inférieures à la valeur limite.

Mots clés : Argile, solidification/stabilisation, métaux lourds, eaux usées, lixiviation



Some applications of Moroccan clays: treatment and recycling of wastewater

Abstract :

The management of industrial activities linked to urban life encourages industrials to master the resulting environmental constraints: health and ecological risks. To enshrine this principle, governments have framed it through a dense regulatory arsenal.

A good technique for controlling these risks must consider not only the elimination of the environmental impact generated by the sharp increase in production, but also, it must take into account the progressive depletion of natural resources, in particular techniques involving a recycling/recovery of toxic substances.

In this context that the latest research has leaned towards what is called the circular economy. This is followed by an approach that takes into account the regulatory, economic and ecological dimensions.

Water rich in heavy metals from the various production processes is one of the most ecotoxic materials that causes ecological disorders.

Various works have been carried out in the direction of the recovery of liquid and solid waste, in particular industrial discharges rich in heavy metals, incineration bottom ash, slag from blast furnaces, household waste, leachate from landfills, fly ash, coal and household waste.

S/S solidification/stabilization is a physical technique, which makes it possible to incorporate a pollutant into a matrix, the cement most often used or ceramics (clays, geopolymers, etc.).

The clay constitutes a silico-aluminous matrix which makes it possible to incorporate heavy metals

This modest work aims to study the incorporation of chromium (VI) and cobalt by the solidification/stabilization method in a clay matrix.

At the end of this study, the "S/S" stabilization/solidification process using 'thermal' binders seems quite capable of treating contaminated sludge from the construction industry.

Enamel surface treatment. It considerably reduces the fraction that can be leached by water and retains metallic pollutants.

In this study we prepared different percentages of chromium to obtain the influence of the quantity of chromium in the clay matrix by leaching tests and we studied the physical and chemical properties of these prepared matrices.

The solidification/stabilization of heavy metals (chromium VI and cobalt) contained in wastewater using clay as a matrix was evaluated by leaching, as well as the possibility of using the resulting products in the ceramic industry.

For this, the mass percentage was varied between 0.5 and 2%, and the leaching of heavy metals was evaluated.

Different types of ceramic pellet leaching tests were carried out to characterize the leaching residues by domestic water, acetic acid, alkali solution and by sea water. It was shown that all the elements can be successfully immobilized almost 100%. In addition, it has been shown that despite the heavy metals leaching more from the matrix in the basic leacher than in the acidic leacher, however, the leaching test values are below the limit value.

Key Words : Clay, solidification/stabilization, heavy metals, waste water, leaching.