

**Centre des Etudes Doctorales Sciences et Techniques  
&  
Sciences Médicales**

## AVIS DE SOUTENANCE

### IMAD EL FELLAH

Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat en  
Sciences et Techniques

**Intitulé de la thèse :**

**Traitement de la pollution métallique par  
Stabilisation/Solidification à l'aide d'un écomatériau**

<b>Date :</b>	<b>Samedi 02 décembre 2023</b>
<b>Heure :</b>	<b>10 Heures</b>
<b>Lieu :</b>	<b>FST - Tanger, (Salle de Conférences, Bâtiment F).</b>

**Devant le jury :**

***Membres de jury***

Pr. Benaissa AMAMI	FST - Tanger	Président
Pr. Nor-Edine ABRIAK	IMT Nord Europe - France	Rapporteur
Pr. Mostafa STITOU	FS - Tétouan	Rapporteur
Pr. Rachid DKIOUAK	FST - Tanger	Rapporteur
Pr. Mohamed EL GOLBZOURI	FST - Tanger	Examineur
Pr. Rabie FATH ALLAH	FST - Tanger	Invité
Pr. Laila BEN ALLAL	FST - Tanger	Co-encadrane
Pr. Mohammed AMMARI	FST - Tanger	Directeur de thèse

## RESUME

Le travail de cette thèse entre dans le cadre du traitement de la pollution métallique par le procédé de stabilisation/solidification à l'aide d'un éco matériau type géopolymère élaboré à base d'une boue industrielle. Pour ce faire, il a été indispensable d'effectuer une caractérisation complète de la boue à partir d'analyses chimiques, physiques et minéralogiques. La caractérisation chimique a permis d'évaluer son caractère polluant. On a noté l'absence de pollutions métallique et organique. La composition chimique et minéralogique nous a montré que cette boue est riche en aluminosilicates indispensables pour la synthèse des matériaux géopolymères. Des échantillons de matériaux géopolymères ont été fabriqués à l'échelle de laboratoire en leur incorporant différents pourcentages massiques de métaux lourds (0,3,1,5 et 3%). L'étude des performances mécaniques des échantillons a montré une modification de la résistance à la compression. La résistance à la compression a légèrement diminué en comparaison avec la résistance à la compression du témoin lorsque la concentration en métaux lourds utilisée entre 0, 3 et 1,5%. Cependant, l'ajout d'un excès de métal (3 %) entraîne une chute de la résistance. La plus faible résistance a été obtenue avec l'ajout de 3 % de chrome (Cr). Les analyses par diffraction des rayons X, par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier et par microscopie électronique à balayage couplée à EDX ont montré une stabilisation des métaux lourds dans la matrice géopolymérique amorphe par un échange ionique entre les métaux et les ions ( $\text{Na}^+$  et  $\text{Ca}^{2+}$ ). Les tests de lixiviation ont montré que le géopolymère synthétisé est un matériau très efficace pour la stabilisation-solidification des polluants inorganiques. Le taux de stabilisation dépend du rayon ionique de chaque métal. Le matériau préparé présente une faible affinité vis-à-vis de l'immobilisation du Cr (VI). Cette étude a mis le point sur une nouvelle voie de valorisation des boues industrielles. Elle présente une proposition d'une solution prometteuse pour la valorisation de ces boues en tant que précurseurs pour la fabrication des matériaux géopolymères permettant de stabiliser les polluants toxiques.

**Mots-clés** : Stabilisation-Solidification- Boue industrielle- Lixiviation- ValorisationGéopolymère. Métaux lourds.