AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Directeur de l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de thèse de Doctorat en

«Sciences et ingénierie»

aura lieu le 14/11/2026 à 10H00 à l'ENSA, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr RABOULI MOHAMED

Sous le thème :

Valorisation des Sédiments de Dragage du port de Mehdia en mortier de construction

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
BENBRAHIM MOHAMED	Président	ENSC, Kénitra
BAHI ANAS	Rapporteur	Ecole Mohammadia d'Ingénieurs
ELMOUSSAOUI TAWFIK	Rapporteur	ENSM, Rabat
LAGRAT ISMAIL	Rapporteur	ENSA, Kénitra
GHARIB JIHANE	Examinateur	ENSA, Kénitra
OUABIDA EL HOUSSAINE	Examinateur	ENSA, Kénitra
MGHAIOUINI REDOUANE	Co-Directeur de thèse	ENSA, Kénitra
AIT ERROUHI AHMED	Directeur de thèse	ENSA, Kénitra

UNIVERSITE IBN TOFAIL ★ PÔLE DES ETUDES DOCTORALES ★ KENITRA

Nom et Prénom : RABOULI MOHAMED
Date de soutenance : 14/11/2026
Directeur de Thèse : AIT ERROUHI AHMED

Sujet de thèse :

Valorisation des Sédiments de Dragage du port de Mehdia en mortier de construction

Résumé:

La gestion des sédiments de dragage portuaire constitue un enjeu environnemental et économique majeur, assimilés à des déchets, ils sont massivement immergés en mer au détriment des écosystèmes côtiers, alors que la pression sur les ressources naturelles — en particulier le sable — ne cesse de croître. Dans une approche d'économie circulaire, ce travail évalue le potentiel de valorisation des sédiments du port de Mehdia (embouchure de l'oued Sebou, côte atlantique marocaine) comme matériaux de construction. Une caractérisation physico-chimique complète (granulométrie, teneur en eau, équivalent de sable, valeur au bleu de méthylène, limites d'Atterberg, éléments traces métalliques et polluants organiques — HCT, COT, HAP, PCB) a permis de distinguer trois familles de sédiments selon un gradient estuarien : fins et argileux dans le chenal d'accès (P1), intermédiaires dans le bassin de pêche (P2–P3) et sableux dans les bassins de commerce et militaire (P4–P7). L'ensemble des contaminants demeure inférieur aux seuils réglementaires, attestant une bonne qualité chimique. Sur cette base, trois stratégies d'incorporation en mortier ont été étudiées à des taux de 5 à 30 % : substitution du ciment par les sédiments fins (MA) et substitution du sable par les sédiments intermédiaires (MB) ou sableux (MC). Les performances mécaniques à 28 jours (résistances en flexion et en compression, module d'élasticité), l'analyse statistique (ANOVA, test de Tukey) et le comportement à la lixiviation (NF EN 12457-2), complétés par une caractérisation minéralogique (DRX) et chimique (FX), convergent vers une hiérarchie nette MC ≳ MB > MA.
Les mortiers à base de sédiments sableux conservent plus de 80 % de la résistance de référence jusqu'à 15 % de substitution et demeurent en classe « inerte », leur assemblage hydraté (portlandite, C–S–H) étant préservé ; à l'inverse, la substitution du ciment par les sédiments fins entraîne, dès 10 %, une dilution du clinker — marquée par la chute du CaO et l'effondrement de la portlandite — et un apport d'argiles peu réactives qui dégradent les performances. Ces résultats établissent que la valorisation des sédiments de Mehdia en mortier est techniquement et environnementalement viable pour des applications non structurelles, sous réserve de respecter des seuils de substitution de ≤ 10 % pour les sédiments fins et ≤ 15 % pour les sédiments intermédiaires et sableux. Ils ouvrent la voie à des prétraitements d'activation (calcination) et à des études de durabilité à long terme, prérequis d'un changement d'échelle vers le béton et des conditions industrielles.

Mots clés : sédiments de dragage portuaire, caractérisation, valorisation des sédiments, mortier, lixiviation, économie circulaire, port de Mehdia.

Abstract:

The management of port dredged sediments represents a major environmental and economic challenge: regarded as waste, they are massively disposed of at sea to the detriment of coastal ecosystems, while pressure on natural resources — sand in particular — continues to grow.
Within a circular-economy framework, this work assesses the potential for valorizing sediments from Mehdia Harbor (mouth of the Oued Sebou estuary, Moroccan Atlantic coast) as construction materials. A comprehensive physicochemical characterization (particle-size distribution, water content, sand equivalent, methylene blue value, Atterberg limits, metallic trace elements, and organic pollutants — TPH, TOC, PAHs, PCBs) made it possible to distinguish three sediment families along an estuarine gradient: fine and clayey in the access channel (P1), intermediate in the fishing basin (P2–P3), and sandy in the commercial and military basins (P4–P7). All contaminants remained below regulatory thresholds, attesting to good chemical quality. On this basis, three mortar incorporation strategies were investigated at substitution rates of 5 to 30 %: replacement of cement with the fine sediments (MA), and replacement of sand with the intermediate (MB) or sandy (MC) sediments. The 28-day mechanical performance (flexural and compressive strengths, modulus of elasticity), the statistical analysis (ANOVA, Tukey's test), and the leaching behavior (NF EN 12457-2), complemented by mineralogical (XRD) and chemical (XRF) characterization, converge on a clear hierarchy MC ≳ MB > MA. Mortars based on sandy sediments retain more than 80 % of the reference strength up to 15 % substitution and remain within the "inert" class, their hydrated assemblage (portlandite, C–S–H) being preserved; conversely, replacing cement with the fine sediments leads, from 10 % onward, to clinker dilution — marked by a decrease in CaO and the collapse of portlandite — and to the introduction of poorly reactive clays that degrade performance. These results establish that the valorization of Mehdia sediments in mortar is technically and environmentally viable for non-structural applications, provided that substitution thresholds of ≤ 10 % for the fine sediments and ≤ 15 % for the intermediate and sandy sediments are respected. They pave the way for activation pretreatments (calcination) and long-term durability studies, prerequisites for scaling up toward concrete and industrial conditions.

Keywords: port dredged sediments; characterization; sediment valorization; mortar; leaching; circular economy; Mehdia Harbor.