

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Laboratoire d'accueil : ULR 4515 - LGCgE - Laboratoire Génie Civil & Géo-Environnement - CERI MP IMT Nord Europe
Ecole Doctorale : ENGSYS Sciences de l'ingénierie et des systèmes - N°632 (U-Lille, Centrale Lille Institut, IMT Nord Europe)

THÈSE présentée en vue d'obtenir le grade de DOCTEUR en Génie Civil

par

Mohamed Amine BEKKADDOUR

DOCTORAT de l'IMT NORD EUROPE

Titre de la thèse :

Influence des déchets minéraux sur la durabilité des mortiers armés enrichies en éléments lourds

Soutenance prévue le mercredi 11 décembre 2024 à 14h00

Lieu : IMT Nord Europe - 764 Bd Lahure - Bâtiment GCE1 - Salle : GCE1 - 59500 Douai

Composition du jury proposé

M. Nor Edine ABRIAK

Mme Michèle T'KINT QUENEUDEC

Mme Rose-Marie DHEILLY

Mme Naima BELAYACHI-BELAICHE

M. Ouali AMIRI

M. Mohamed MOULI

M. Mohamed AMAR

M. Walid MAHERZI

IMT Nord Europe

Université de Picardie jules verne

Université de Picardie jules verne

polytechnique ,Orleans

Université de Nantes

Ecole nationale polytechnique d'Oran ENPO

IMT Nord Europe

IMT Nord Europe

Directeur de thèse

Co-directrice de thèse

Examinatrice

Rapporteuse

Rapporteur

Examineur

Invité

Invité

Mots-clés : Ciment, laitier de haute fourneau, Sédiment, Calcination Flash, Baryte, Alunogène,

Résumé

La région de Solfatara, en Italie, fait partie du complexe volcanique des Champs Phlégréens, caractérisée par une intense activité géothermique. L'environnement y est dominé par des émissions de gaz volcaniques acides, notamment du dioxyde de soufre (SO_2) et de l'acide sulfurique (H_2SO_4), qui réagissent avec les minéraux environnants et accélèrent la formation de phases minérales telles que l'alunogène ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$). Ce contexte constitue une véritable problématique pour les infrastructures, car ces conditions extrêmes provoquent la dégradation rapide des matériaux cimentaires conventionnels, en particulier les ciments Portland ordinaires (OPC), soumis à des phénomènes d'expansion et de fissuration induits par la formation d'étringite et de gypse. Face à ce défi, la recherche menée dans cette étude se concentre sur la formulation de nouveaux éco-liants, visant à renforcer la durabilité des matériaux cimentaires dans ces environnements agressifs. Ces liants, composés de laitier de haut fourneau moulu (GGBS), de sédiments flash-calcinés (FCS) et de barytine (BA), ont été développés avec l'objectif de réduire la teneur en clinker (OPC) de 50 %, tout en augmentant leur résistance chimique. Grâce à leur teneur élevée en alumine et leur faible réactivité avec les sulfates, ces éco-liants montrent une résistance accrue aux phénomènes de corrosion chimique, réduisant ainsi la formation d'alunogène observée dans des environnements géothermiques. Les essais de laboratoire, incluant des tests de résistance à la compression, de porosité et de stabilité chimique sous des conditions acides, ont démontré que l'ajustement minutieux des proportions de GGBS, FCS et BA permet de créer une matrice cimentaire plus dense et moins réactive aux agressions extérieures. Ces résultats suggèrent que ces éco-liants optimisés pourraient offrir une solution viable pour les infrastructures situées dans des zones géothermiques comme la Solfatara, minimisant l'impact des agents acides et contribuant à la durabilité des structures dans ces environnements hostiles.