

Centre d'Études Doctorales: Recherche et Innovation pour les Sciences de l'Ingénieur

Thèse de doctorat

Discipline : Sciences de l'Ingénieur

Nom du candidat : Houssame Limami

Titre: Étude Mécanique, Thermique et Physicochimique des Briques d'Argile Non Cuites avec des Déchets Industriels et Naturels Recyclés comme Additifs de Matériaux de Construction.

Résumé :

Les briques d'argile sont considérées comme un matériau de construction fondamental. Cependant, il est important de noter que les briques d'argile utilisées pour la plupart des bâtiments sont cuites à des températures très élevées (environ 1200 °C), ce qui engendre une augmentation de leurs coût et de leur empreinte carbone, au contraire des briques d'argile non cuites qui se caractérisent par leurs propriétés d'isolation thermique améliorées par rapport à d'autres matériaux; cependant, cela se fait au détriment de leurs performances mécaniques.

Cette étude évalue l'adéquation de différents déchets recyclés comme additifs de construction à des briques d'argile non cuites. Les matériaux additifs analysés sont les déchets de polymère recyclé de polyéthylène haute densité (PEH) et de polyéthylène téréphtalate (PET), boues de traitement des eaux usées recyclées, déchets de noyau de dattes recyclées et les déchets de fibres de Typha recyclés. La diffraction des rayons X et la fluorescence reflètent que l'argile utilisée est de type Illite avec une composante dominante de quartz (SiO₂) avec une proportion de 59,6%. L'incorporation d'une teneur plus élevée en additifs dans la matrice des briques a produit des échantillons avec des niveaux de porosité plus élevés. Cela a entraîné des coefficients d'absorption d'eau capillaire plus élevés ainsi qu'une densité apparente enregistrée plus faible. Les échantillons étudiés ont produit des briques de structures légères conformément aux normes d'essai marocaines avec une densité apparente mesurée ne dépassant pas 1.75 g/cm³. L'analyse de la résistance mécanique à la compression a montré que les échantillons produits sont de bonnes résistances mécaniques fonctionnelles qui peuvent servir comme des structures portantes et des parois intérieures. Enfin, les mesures de conductivité thermique et de capacité thermique spécifique ont montré que les briques étudiées avec des additifs résiduels produisaient des matériaux de construction avec de bonnes propriétés isolantes et des gains thermiques notables. Des gains enregistrés de l'ordre de 50% ont été observés pour les additifs de déchets plastiques recyclés, 40% pour l'additif pour boue, 30% pour les déchets de noyaux de dattes et 35% pour les échantillons à base de la fibre Typha. Cette thèse a conclu que l'utilisation d'additifs de déchets recyclés produisait des échantillons de briques avec des performances thermiques et légères améliorées ainsi que des propriétés mécaniques appropriées répondant aux normes d'essais nationales et internationales dans le secteur du bâtiment, en adoptant un protocole de production plus propre exempt de températures de cuisson élevées.

Mots clés: Briques d'argile non cuites, briques à faible demande d'énergie, processus de production plus propre, additifs, porosité, coefficient d'absorption d'eau capillaire, densité apparente, résistance à la compression, conductivité thermique, capacité thermique spécifique.