



Compression des billes de polystyrène et leur effet sur les propriétés physiques, mécaniques et thermiques des briques de terre produites à diverse pression

Etudiant : METANG Franck Landry, Département de Génie Civil (GCI), ENSET-Université de Douala.

Encadrants : Pr TCHEMOU Gilbert, Maitre de Conférences, Chef de Département de Génie Civil (GCI), ENSET-Université de Douala.

Pr SIKAME TAGNE Nicodème, Maitre de Conférences, Institut Universitaire de Technologie Fotso Victor de Bandjoun (IUT/FV)-Université de Dschang.

Dr TAKOUMBE Claude, Enseignant, Département de Génie Mécanique (GME), ENSET-Université de Douala.

RESUME

Dans une perspective de construction durable et de valorisation des déchets plastiques, cette étude expérimentale analyse l'effet de l'incorporation de polystyrène expansé (PSE) recyclé et de la pression de compactage sur les propriétés des briques de terre comprimée (BTC). Quatre teneurs en PSE ont été testées (0 %, 0,5 %, 0,75 %, 1 % en masse) et trois niveaux de pression de compactage appliqués (5, 7,5 et 10 MPa). Les BTC ont été conditionnées sous film polyane pour maturation pendant 28 jours avant des essais de caractérisation physique, mécanique et thermique. Les paramètres étudiés incluent la masse volumique sèche, le taux d'absorption capillaire, la résistance à la compression et à la flexion, ainsi que la conductivité et l'effusivité thermiques. Les résultats montrent que l'augmentation de la proportion de PSE entraîne une diminution progressive de la masse volumique et de la conductivité thermique, indiquant une amélioration notable des propriétés isolantes. Cependant, cette incorporation conduit également à une réduction des performances mécaniques et hydriques, en particulier la résistance à la compression et l'absorption capillaire. En revanche, l'augmentation de la pression de compactage améliore la cohésion interne des briques, compensant partiellement les effets négatifs du PSE. Le meilleur compromis entre isolation thermique et performances mécaniques est obtenu pour 0,5–0,75 % de PSE sous une pression de compactage de 10 MPa. Ces résultats confirment la faisabilité de produire des BTC légères, thermiquement performantes et durables, intégrant du PSE recyclé, contribuant à l'économie circulaire et à la réduction de l'empreinte carbone des matériaux de construction.

Mots-clés : Briques de terre comprimée, polystyrène expansé recyclé, pression de compactage, performance thermique, durabilité des matériaux.

ABSTRACT

In the context of sustainable construction and plastic waste valorization, this experimental study investigates the impact of recycled expanded polystyrene (EPS) incorporation and compaction pressure on the properties of compressed earth bricks (CEB). Four EPS contents (0 %, 0.5 %, 0.75 %, 1 % by mass) and three compaction pressures (5, 7.5, and 10 MPa) were evaluated. The CEB samples were conditioned under polyethylene film for 28 days before characterization. Physical, mechanical, and thermal properties were measured, including dry bulk density, capillary water absorption, compressive and flexural strength, and thermal conductivity and effusivity. Results show that increasing EPS content progressively reduces dry density and thermal conductivity, improving thermal insulation. However, EPS incorporation also reduces mechanical and hygric performance, notably compressive strength and capillary absorption. Conversely, increasing compaction pressure enhances internal cohesion, partially offsetting the negative effects of EPS. The optimal balance between mechanical performance and thermal insulation is achieved with 0.5–0.75 % EPS under 10 MPa compaction pressure. These findings confirm the feasibility of producing lightweight, thermally efficient, and durable CEB incorporating recycled EPS, supporting circular economy principles and reducing the carbon footprint of construction materials.

Keywords: Compressed earth bricks, recycled expanded polystyrene, compaction pressure, thermal performance, material durability.