



UTILISATION DES DECHETS PLASTIQUES DU TYPE POLYTEREPHTALATE D'ETHYLENE (PET) DANS LE BETON

ASSAGBAVI KOUDZO¹, DOKO KOUANDETE VALERY¹, P'KLA ABALO²

¹Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey Calavi (UAC), BENIN

²Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Ingénieur (LARSI), École Polytechnique de Lomé, Université de Lomé, TOGO

Email : jeromeassagbavi@gmail.com ; Tel : (00228) 91 54 60 08

Résumé :

Pour faire face aux déchets générés par la consommation croissante du plastique, l'une des solutions envisageables consiste en leur revalorisation comme matériau de construction. Les déchets plastiques constituent un sérieux problème pour l'environnement en raison de sa nature non biodégradable. En effet, 91% du plastique produit n'est pas recyclé. Si certains sont brûlés (très polluants à cause du CO² qu'ils dégagent), d'autres sont enfouis sous terre et mettront entre 100 et 1000 ans à se dégrader.

Ce travail vise à étudier la possibilité d'utiliser des déchets de bouteilles plastiques (PET-polytéréphtalate d'éthylène) dans le béton.

Pour ce faire, des bouteilles de PET ont été découpées manuellement à l'aide d'un ciseau pour obtenir des fibres de dimension 30 mm × 1 mm (±0,5 mm). Le PET découpé est ajouté dans le béton à différents pourcentages de substitution (1% ; 1,5% ; 2% ; 2,5% et 3%) par rapport à la masse de sable. Pour chaque dosage en PET, le rapport Eau/Ciment est 0,5. Des essais physiques et mécaniques ont été effectués sur chaque mélange afin de les comparer au béton témoin dosé à 350 kg/m³.

Il en résulte que la densité du béton augmente avec l'augmentation de la teneur en PET. L'affaissement du béton diminue avec l'augmentation de la proportion des fibres plastiques. Les résistances en traction et en compression sont en général améliorées par l'ajout de PET. La proportion de fibre qui offre une meilleure performance mécanique est de 2,5% de PET : soit une résistance à la traction de 3,89 MPa à 7 jours et 4,54 MPa à 28 jours ; une résistance à la compression de 22,949 MPa à 7 jours et 30,033 MPa à 28 jours. Par rapport au béton témoin, l'on établit pour la compression une augmentation de 28,09% à 7 jours et 11,04% à 28 jours.

Mots clés : Bétons composites, PET, Compression, Traction, Densité



USE OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) PLASTIC WASTE IN CONCRETE

ASSAGBAVI KOUZOU¹, DOKO KOUANDETE VALERY¹, P'KLA ABALO²

¹Laboratory of Energetics and Applied Mechanics (LEMA), Polytechnic School of Abomey-Calavi, University of Abomey-Calavi (UAC), BENIN

²Research Laboratory in Engineering Sciences (LARSI), Polytechnic School of Lomé, University of Lomé, TOGO

Email : jeromeassagbavi@gmail.com ; Tel : (00228) 91 54 60 08

Abstract:

In response to the growing issue of plastic waste resulting from increased consumption, one promising solution is its reuse as a construction material. Plastic waste poses a significant environmental challenge due to its non-biodegradable nature. It is estimated that 91% of produced plastics are not recycled. While some are incinerated—releasing large quantities of CO₂—others are landfilled, requiring between 100 and 1,000 years to decompose.

This study investigates the feasibility of incorporating polyethylene terephthalate (PET) plastic bottle waste into concrete. PET bottles were manually cut into fibers measuring approximately 30 mm × 1 mm (±0.5 mm) and incorporated into concrete at varying substitution rates (1%, 1.5%, 2%, 2.5%, and 3% by sand mass). The water-to-cement ratio was kept constant at 0.5 for all mixes. Physical and mechanical tests were conducted on each formulation and compared with a control concrete mix designed at 350 kg/m³.

The results indicate that concrete density increases with PET fiber content, while workability (slump) decreases. Both tensile and compressive strengths were generally enhanced by the addition of PET fibers. The optimal mechanical performance was observed at a PET content of 2.5%, yielding a tensile strength of 3.89 MPa at 7 days and 4.54 MPa at 28 days, and a compressive strength of 22.949 MPa at 7 days and 30.033 MPa at 28 days. Compared to the control mix, this represents a compressive strength increase of 28.09% at 7 days and 11.04% at 28 days.

Keywords: Fiber-reinforced concrete, PET waste, compressive strength, tensile strength, density.