

Impact du broyage des granulats de PET sur les propriétés à l'état frais d'un composite cimentaire

Mohamad ALI, Adeline GOULLIEUX, Michèle QUENEUDEC, Rose-Marie DHEILLY

Laboratoire EPROAD-EA 4669 - UPJV, 7 Rue du Moulin Neuf, 80000 Amiens



Le recyclage des emballages alimentaires en PET constitue une préoccupation majeure. La valorisation matière au sein de matériaux de construction est la voie choisie dans les présents travaux car c'est celle qui répond le mieux au développement durable. Lorsque les granulats naturels sont substitués par des granulats de PET, l'ouvrabilité du composite à l'état frais est affectée. Certains travaux observent que les composites à base de granulats de PET présentent une ouvrabilité plus faible que celle des composites à base de granulats naturels [1-4], alors que d'autres soulignent son augmentation [5-8].

L'objectif des travaux présentés est d'étudier l'impact de la technique de broyage utilisée pour produire des granulats de PET sur l'ouvrabilité des composites dans lesquels ils ont été substitués au sable. Une attention particulière est portée à la configuration géométrique et au taux d'absorption d'eau des granulats.

Analyse granulométrique

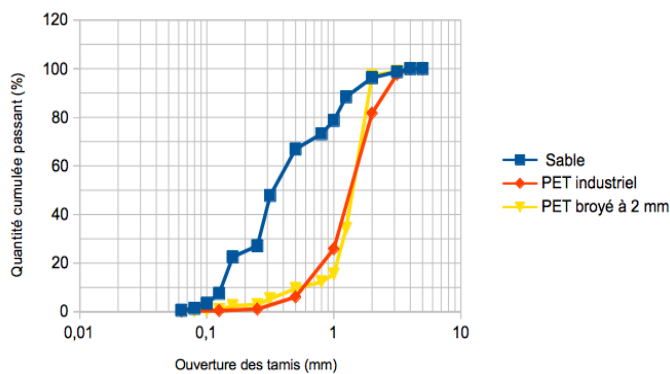


Figure 1 : Analyse granulométrique du sable à maçonner, du PET industriel et du PET broyé à 2 mm.

Analyse optique



PET broyé à 2 mm.

PET industriel

Figure 2 : Observation en imagerie optique des formes irrégulières et des surfaces rugueuses des deux types de PET (x50).

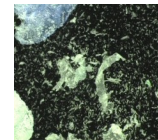


Figure 3 : Très fines particules observées en microscopie optique dans le cas du PET broyé à 2 mm (x50).

Absorption d'eau

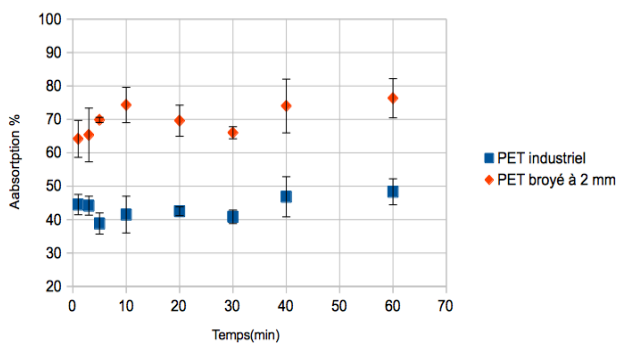


Figure 4 : Evolution de l'absorption d'eau en fonction du temps pour les granulats de PET industriel et broyé à 2 mm.

Ouvrabilité

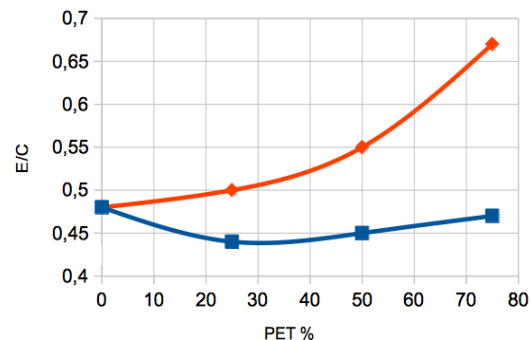


Figure 5 : Mesure du rapport E/C en fonction du pourcentage de granulats de PET industriel et broyé à 2 mm.

Le broyage a une conséquence sur l'absorption d'eau : celle des granulats de PET industriel est plus faible que celle des granulats de PET broyé à 2 mm.

Le broyage influence aussi l'ouvrabilité : le rapport E/C diminue lorsque le pourcentage volumique du PET industriel substitué augmente tandis qu'il augmente avec la substitution volumique du PET broyé à 2 mm.

Conclusion

L'imagerie optique des granulats de PET révèle que les deux types de granulats ne diffèrent que par la présence de très fines particules dans le cas du PET broyé. La présence de ces très fines particules a entraîné un taux d'absorption d'eau important, ce qui semble conduire à une demande en eau du mélange plus importante pour avoir une ouvrabilité constante. L'évolution du rapport E/C en fonction du pourcentage de PET diffère selon le type de PET. Dans le cas du PET broyé à 2 mm, le rapport E/C augmente avec le pourcentage substitué. Par contre il diminue dans le cas du PET industriel. Dans la continuité de ce travail, il serait donc conseillé d'utiliser une technique de broyage du PET évitant la formation de très fines particules. Les propriétés physico-mécanique, hydrique et thermique des composites légers contenant les deux types de granulats doivent être évaluées afin de déterminer l'influence de la technique de broyage sur les propriétés du matériau à l'état durci.

Références bibliographiques

- 1- Albano et al. Waste Manage 2010;30:1101-6.
- 2- Frigione M. Waste Manage 2010;30:1101-6.
- 3- Saikia et al. Constr Build Mater 2012;34 :385-401.
- 4- Zainab et al. Waste Manage 2008;28 :2041-2047.
- 5- Choi et al. Cem Concr Res 2005;35:776-81.
- 6- Choi et al. Constr Build Mater 2009;23:2829-35.
- 7- Yazoghli O. Thèse de doctorat UPJV 2005.
- 8- Remadnia A. Thèse de doctorat UPJV 2009.