

**ETUDE DE L'INFLUENCE DU RECYCLAGE ET DE LA POLLUTION A  
L'HUILE SUR LES MECANISMES DE DEFORMATION DE  
POLYPROPYLENE-CHOCS PAR MESURES DE CHAMPS DE  
DEFORMATION TRIDIMENSIONNELS**

**INFLUENCE OF RECYCLING AND OIL POLLUTION ON DEFORMATION  
MECANISMS OF CAR BUMPERS IMPACT-MODIFIED POLYPROPYLENE  
BY THREE-DIMENSIONAL DEFORMATION FIELDS MEASUREMENTS**

Olivier De ALMEIDA, Fabienne LAGATTU, Laurence CHOCINSKI et Jean BRILLAUD

Laboratoire de Mécanique et de Physique des Matériaux - UMR CNRS No. 6617

ENSMA – BP 40109, 86961 Futuroscope-Chasseneuil Cedex - FRANCE

e-mail : [olivier.dealmeida@lmpm.ensma.fr](mailto:olivier.dealmeida@lmpm.ensma.fr)

**RESUME**

En vue d'un recyclage iso-fonction des boucliers automobiles, l'influence de l'huile de moteur et du recyclage sur les mécanismes de déformation d'un polypropylène-choc a été étudiée en traction uniaxiale à partir de matériaux modèles. Ces composites thermoplastiques, composés d'élastomère EPR et de talc noyés dans une matrice de polypropylène, présentent un comportement caractérisé par l'apparition de phénomènes de cavitation aux grandes déformations. Des mesures de densité, confirmées par des observations microscopiques, ont pu ainsi mettre en évidence une augmentation de volume après recouvrance de 75 % à rupture. Le comportement sous charge a quant à lui été analysé par l'utilisation d'une technique de corrélation d'images tridimensionnelle développée au laboratoire. Cette technique a permis de mettre en évidence la forte anisotropie de déformation transverse des trois matériaux de l'étude, ainsi que de forts gradients de déformation dans la section des éprouvettes de traction. Les résultats obtenus montrent que le matériau recyclé présente une dilatation volumique à coeur équivalente à celle du matériau vierge. En revanche, la présence d'huile de moteur ralentit l'apparition et la croissance de la cavitation.

**ABSTRACT**

A crucial issue of the recycling of car bumpers is to understand how motor oil pollution and recycling operation influence the deformation mechanisms of an impact-modified polypropylene during tensile loading. These thermoplastic composites are made of elastomer and mineral particles embedded in polypropylene matrix. As confirmed by SEM observations, density measures show that cavitation occurs during deformation at large strains and can reach about 75% of volume growth after strain recovery. A digital image correlation technique extended to three-dimensional analysis has been used to measure material strains under loading. The results thus obtained show that impact-modified polypropylenes behaviour is characterized by high transversal anisotropy and deformation gradients in the cross-section of the samples. These experiments also show that volume variation of recycled materials measured in core samples is not modified. On the other hand, presence of motor oil slow down cavitation processes.

MOTS CLES : Polypropylène-choc, Recyclage, corrélation d'images, déformation volumique

KEYWORDS : impact-modified polypropylene, recycling, image correlation, volumetric strain