HAL
open science

Optimisation du comportement à la déchirure d'un élastomère thermoplastique nanochargé

Romain Léger, Patrick Ienny, Perrin Didier, Belkacem Otazaghine, Noël Lantheaume, Dominique Guerin

To cite this version:

Romain Léger, Patrick Ienny, Perrin Didier, Belkacem Otazaghine, Noël Lantheaume, et al.. Optimisation du comportement à la déchirure d'un élastomère thermoplastique nanochargé. Déformation des Polymères Solides, 25ème édition, Mar 2014, Presqu'île de Giens, France. hal-03236020

HAL Id: hal-03236020

https://imt-mines-ales.hal.science/hal-03236020

Submitted on 26 May 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Optimisation du comportement à la déchirure d'un élastomère thermoplastique nanochargé

Romain LEGER [1*], Patrick IENNY [1], Didier PERRIN [1], Belkacem OTAZAGHINE [1], Noël LANTHEAUME [2], Dominique GUERIN [3]

[1] Centre des Matériaux des Mines d'Alès, 6 Avenue de Clavières, 30319 Alès Cedex

[2] Melox-Areva NC BU Recyclage, B.P.94176, 30204 Bagnols-sur-Cèze Cedex

[3] Piercan SAS, Zone Industrielle, Impasse des Macareux, 14520 Port en Bessin

[*]romain.leger@mines-ales.fr

RESUME :

Cette étude vise à améliorer la résistance au déchirement d'un SEBS (styrène-éthylene-butadiène-styrène), sans dégrader ses performances initiales. L'adjonction de nanoparticules (sépiolite) associée à une stratégie de fonctionnalisation conduit à un système biphasé dont l'ajustement des interactions entre particules et matrice permet l'augmentation de l'énergie dissipée lors de la déchirure du nanocomposite sans modification des autres propriétés mécaniques.

MOTS CLES :

Elastomère, nanocomposite, fonctionnalisation, déchirure, trempage

INTRODUCTION

Les élastomères thermoplastiques présentent des propriétés mécaniques intéressantes : très haute déformabilité (>1000%), contrainte au seuil faible (< 0,5MPa), absence d'effets rémanents tels que plasticité et viscoélasticité. Cependant, ils possèdent une faible résistance au déchirement ce qui limite leur utilisation dans des applications structurales.

Leur renforcement par des nanocharges conduit à augmenter leur résistance à la déchirure au dépend toutefois, d'effets secondaires indésirables tels que augmentation de la rigidité, de l'hystérésis et de l'adoucissement sous contrainte [1-3].

MATERIAUX ET METHODES

La sépiolite est modifiée selon le schéma présenté en Figure 1 et est ensuite dispersée dans une solution de toluène contenant la matrice de SEBS dissoute.

La dispersion et la distribution de ces nano-charges sont un point critique pour cette étude, aussi un procédé de mise en œuvre par trempage a été optimisé afin de produire les films nécessaires aux essais de déchirure amorcée. Les éprouvettes d'essais sont découpées dans les films obtenus qui possèdent une épaisseur moyenne de 500 ± 50 µm.

Des essais de déchirure sur éprouvettes trapézoïdales (NF T 54-140), et des essais de charge-décharge sur éprouvettes lanières sont réalisés afin de caractériser les matériaux produits. Des observations au MEB sont aussi entreprises afin d'évaluer la dispersion des nanoparticules dans la matrice.

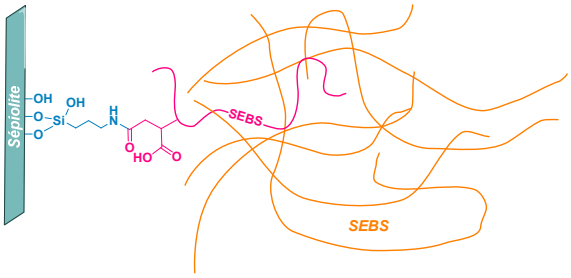

Figure 1 : Stratégie de fonctionnalisation (aminosilane en bleu, SEBS-g-MA en rose)

RESULTATS ET DISCUSSIONS

La synthèse des résultats en Figure 2 montre une augmentation de 400% de l'énergie nécessaire à la rupture par propagation d'une fissure grâce à l'ajout de nanoparticules modifiées sans perturber les autres propriétés intrinsèques à la matrice SEBS.

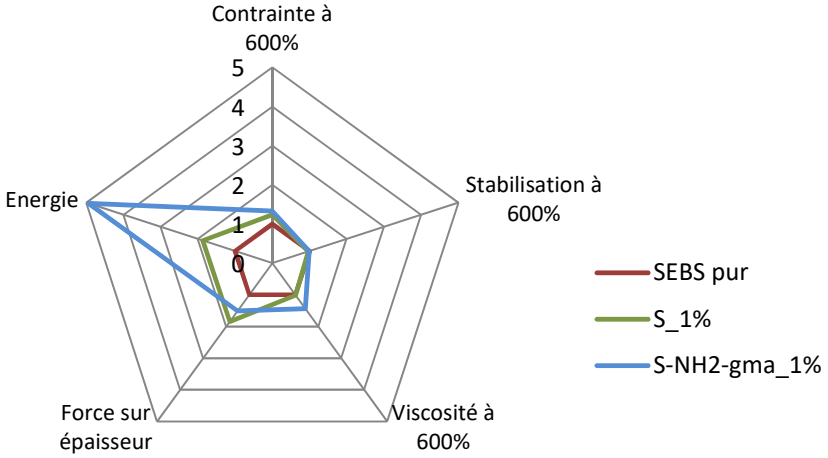

Figure 2 : Synthèse des résultats d'essais mécaniques (S_1% : SEBS chargé à 1% de sépiolite non-traitée ; S-NH2-gma_1% : SEBS chargé à 1% de sépiolite modifiée)

CONCLUSIONS

Ces travaux montrent qu'il est possible de modifier des nanoparticules dans l'objectif d'une augmentation d'une seule propriété fonctionnelle du nanocomposite sans compromis sur les autres, ce qui était rarement le cas dans la littérature. Ces résultats ouvrent ainsi les possibilités d'emploi de tels nanocomposites à des applications structurales.

REFERENCES

[1] Aso, O., Eguiazabal, J. I. and Nazabal J. (2007) The influence of surface modification on the structure and properties of a nanosilica filled thermoplastic elastomer. *Comp Sci Tech.* 67, 2854-2863.
[2] Dorigato, A., Pegoretti, A. and Penati, A. (2011) Effect of the polymer-filler interaction on the thermo-mechanical response of polyurethane-clay nanocomposites from blocked prepolymer. *J Reinf Plast Comp.* 30, 325-335.
[3] Malas, A. and Das, C. K. (2013) Selective dispersion of different organoclays in styrene butadiene rubber in the presence of a compatibilizer. *Mater Design*. 49, 857-865.

Les auteurs remercient les sociétés AREVA/MELOX NC BU Recyclage et PIERCAN SAS pour leur implication et le financement de cette étude.