
PHOTOVULCANISATION

DIRECTEUR DE THESE : ABRAHAM CHEMTOB

INSTITUT DE SCIENCE DES MATERIAUX DE MULHOUSE (IS2M) UMR 7361 - CNRS/UHA
15 RUE JEAN STARCKY 68057 MULHOUSE

TEL : 03 89 60 88 04 ; E-MAIL : ABRAHAM.CHEMTOB@UHA.FR

Les élastomères, synthétiques ou naturels, représentent plus de 10% de la production mondiale de polymère (26 millions de tonnes/an en 2015). Utilisés majoritairement dans les pneumatiques (60%) et pièces automobiles (10 %), des élastomères tels que le styrene butadiene rubber (SBR), polybutadiene rubber (BR), ou acrylonitrile butadiene rubber (NBR) servent également à la fabrication d'une multitude de pièces techniques (joint, tuyau, câble, etc.). Pour révéler l'ensemble de leurs propriétés physico-chimiques (résistance chimique, élasticité...) une étape de réticulation appelée vulcanisation est nécessaire. 90% des réactions de vulcanisation réalisées industriellement reposent sur le soufre élémentaire qui est non seulement le procédé historique, mais également une méthodologie bon marché, très maîtrisée industriellement, et conduisant à des élastomères réticulés dotés de meilleures propriétés mécaniques par rapport à d'autres agents réticulants (peroxydes). La vulcanisation au soufre repose sur une activation thermique (typiquement entre 140 et 180°C) en présence d'activateur (complexes de zinc) et d'accélérateur (thiazole, sulfénamide, thiurame...) [1-3].

L'objectif de cette thèse est de revisiter la photochimie du soufre élémentaire, quasi inexistante à l'heure actuelle, afin de créer une méthode de photovulcanisation sous lumière visible ou ultra-violet (UV). Réalisée à température ambiante, elle permettrait la fabrication de films élastomères mais aussi de pièces massives conçues dans des moules transparents. Par rapport à la technologie conventionnelle, les avantages sont nombreux : gain de productivité et d'énergie, meilleur contrôle temporel et spatial de la réaction, utilisation de résines ou substrats thermosensibles, et synthèse de nouveaux films polymères soufrés. L'axe thématique « Ingénierie des Polymères Fonctionnels » de l'IS2M possède l'ensemble des compétences (photochimie moléculaire, photoamorceur, photopolymérisation, élastomère, chimie des dérivés soufrés) et équipements de synthèse/caractérisation nécessaires à l'exploration de cette technologie innovante.

REFERENCES

[1] G. Liu, P. Niu, L. Yin, H.-M. Cheng, J. Am. Chem. Soc. 134 (2012) 9070-9073.

[2] I. Banik, A.K. Bhowmick, Radiation Phys. Chem. 54 (1999) 135-142.

[3] J. Lim, J. Pyun, K. Char, Angew. Chem. Inter. Ed. 54 (2015) 3249-3258.