

ETUDE DE LA SORPTION D'EAU ET DE LA FORMATION DE CLUSTERS DANS DES ELASTOMERES APOLAIRES DE TYPE EPDM

Maxime Lacuve^{a,b,c,d}, Xavier Colina^a, Lionel Flandin^b, Petru Notingher^c, Christophe Tourcher^d, Adrien Resmond^d, Mouna Ben Hassine^d

a : PIMM, Arts et Métiers ParisTech, UMR CNRS 8006, 75013 Paris, France

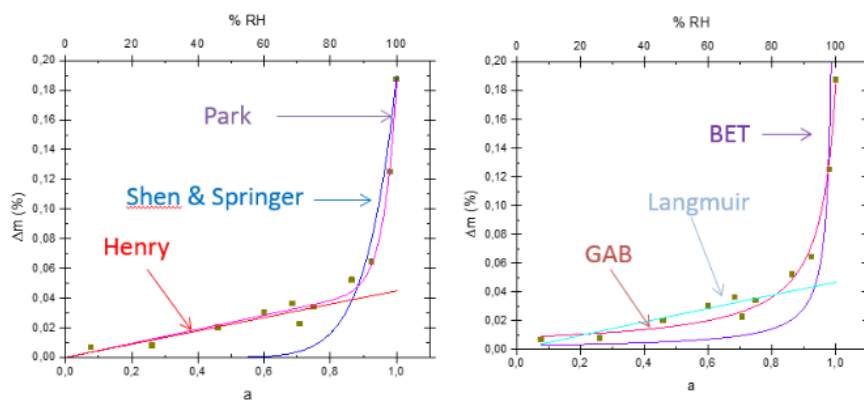
b : LMOPS, UMR CNRS 5041, Université de Savoie, 73376 Le Bourget du Lac Cedex, France

c : IES, Université Montpellier, UMR CNRS 5214, 34172 Montpellier, France

d : EDF R&D, avenue des Renardières, 77818 Moret-sur-Loing, France

L'utilisation des élastomères dans l'industrie câblière (aussi bien pour la fabrication des câbles que des accessoires) est en perpétuelle croissance car ces matériaux sont faciles à mettre en œuvre, présentent les propriétés physico-chimiques et mécaniques recherchées, mais aussi sont peu coûteux et ont un faible impact écologique. Leur durabilité à long terme en présence d'oxygène et d'humidité reste un verrou majeur. Si leur vieillissement thermo-oxydant est maintenant assez bien compris [1], l'effet de l'humidité est beaucoup moins bien documenté.

Très schématiquement, l'absorption d'humidité peut se décomposer en deux étapes : une phase transitoire (de diffusion) suivie d'une phase de saturation (donnant accès à la solubilité d'eau dans le matériau) qui résultent généralement des mêmes mécanismes physico-chimiques à déterminer. Il existe autant de modèles que d'auteurs dans la littérature pour prédire la variation de la quantité d'eau à l'équilibre en fonction de l'humidité relative à une température donnée. Cependant, beaucoup de modèles n'ont pas de fondement physique et contiennent un très grand nombre de paramètres. De plus certains se corrélaient mal avec les isothermes de sorption.



La méthode gravimétrique est couramment utilisée pour déterminer la cinétique de sorption. La DVS est un équipement équipé d'une micro balance de précision qui permet de suivre en temps réel l'évolution de la prise d'eau dans des conditions thermiques (entre 25 et 70°C) et climatiques (entre 10 et 98% HR) fixées. Les mesures à 100% HR sont réalisées en immersion dans l'eau. Les matrices EPDM étudiées diffèrent seulement par le système de réticulation (au peroxyde ou au soufre) pour déterminer son impact sur les propriétés de transport d'eau. La confrontation des modèles les plus pertinents de la littérature aux isothermes de sorption ouvre la discussion sur les mécanismes physico-chimiques responsables de l'absorption d'eau dans les élastomères apolaires.

Références :

[1] M.B. Hassine, « Modélisation du vieillissement thermique et mécanique d'une protection externe en EPDM de jonctions rétractables à froid », Thèse, ENSAM Paris, 2013.

[2] S. Basu et A. Mujumdar, « Models for sorption isotherms for foods : a review », *Drying Technology*, vol. 24, pp. 917-930, 2006.