



Méthodes de suivi du vieillissement de matrices polymères sous les effets combinés de l'eau et des UV

Lénaïk BELEC, Jean-François CHAILAN *

Introduction

Le Laboratoire MAPIEM (Matériaux Polymère Interface Environnement Marin) étudie depuis de nombreuses années la dégradation des polymères chargés (revêtements de protection, composites) ainsi que l'évolution de leurs propriétés dans des environnements agressifs. Les effets combinés des UV et de l'eau ou de l'eau et de la température dans les réseaux polymères chargés ont été mis en évidence lors d'études de vieillissements naturels et accélérés (enceintes QUV, climatique, immersion, brouillard salin etc.). La compréhension des mécanismes de dégradation et la détermination des cinétiques des phénomènes nécessitent une caractérisation fine des propriétés physico-chimiques, mécaniques et thermiques des matériaux au cours du temps. Des protocoles d'études et méthodes spécifiques sont développés pour suivre les évolutions de propriétés jusqu'à l'échelle submicronique (Belec et al, 2015, Nakache et al., 2011) . Les effets du vieillissement photochimique, hydrique ou hygrothermique au cours du temps, en fonction de l'épaisseur, au voisinage des charges etc. peuvent ainsi être mis en évidence (figure 1). Ces données sont ensuite utilisées pour alimenter les modèles numériques de prédiction du comportement à long terme (Joliff et al., 2013, Riano et al., 2018).

L'expérience et les méthodologies développées sur ces matériaux organiques hétérogènes peuvent être appliquées au suivi de la dégradation de tous types de matériaux polymères, en particulier des polyoléfines, en environnement marin.

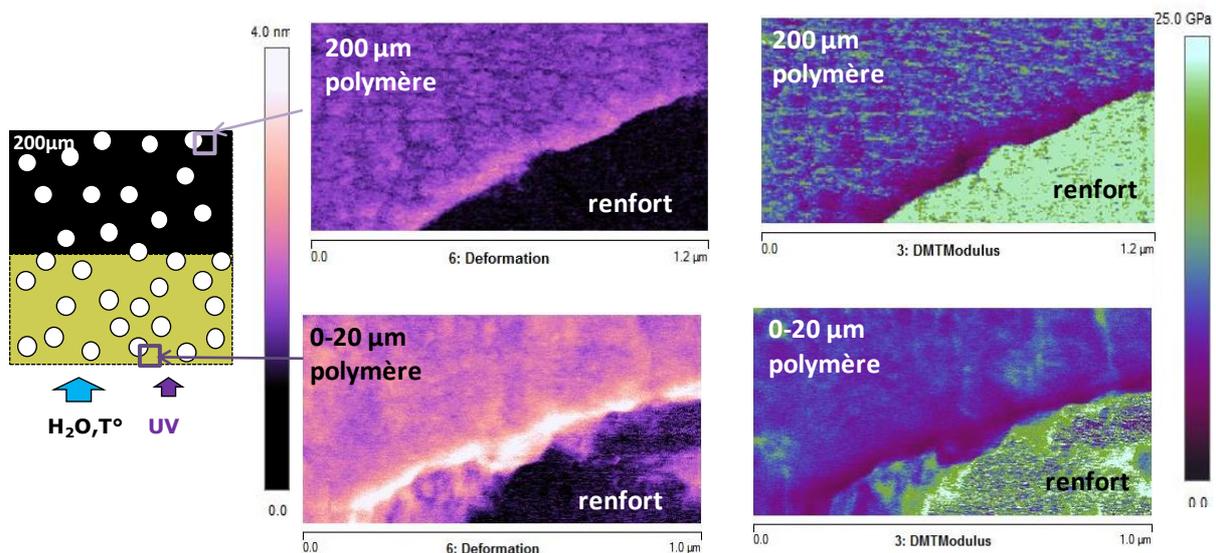


Figure 1 : Caractérisation des propriétés mécaniques à l'échelle nanométrique de polymères après 19 mois de vieillissement naturel en milieu tropical humide

* Laboratoire MAPIEM (EA 4323), Université de Toulon, France



Références

- Nakache, M., Aragon, E., Belec, L., Perrin, F.-X., Roux, G., Le Gac, P.-Y., Degradation of rubber to metals bonds during its cathodic delamination, validation of an artificial ageing test, <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2011.04.016>
- Belec, L., Nguyen, T.H., Nguyen, D.L., Chailan, J.-F., Comparative effects of humid tropical weathering and artificial ageing on a model composite properties from nano- to macro-scale. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2014.09.028>
- Joliff, Y., Belec, L., Chailan, J.-F., Modified water diffusion kinetics in an unidirectional glass/fibre composite due to the interphase area: Experimental , analytical and numerical approach, <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2012.09.044>
- Riaño, L., Belec, L., Chailan, J.-F., Joliff, Y., Effect of interphase region on the elastic behavior of unidirectional glass-fiber/epoxy composites, <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2018.05.039>