

Étude de la microstructure de polymères par des mesures couplées et in-situ SAXS / WAXS / DSC / Spectroscopie Raman sur la ligne Double de l'ESRF

Sarah Saïdi ¹, David Chapron ¹, Daniel Hermida-Merino ^{2,1}, Isabelle Royaud ³, Marc Poncot ³, Patrice Bourson ¹

¹ LMOPS, Université de Lorraine, Centrale Supélec, EA 4423, 2 rue Edouard Belin, Metz, 57070, France

² Netherlands Organization for Scientific Research (NWO), DUBBLE@ESRF, CS 40220, 38043 Grenoble Cedex 9, France

³ Institut Jean Lamour, UMR 7198, CNRS-Université de Lorraine, Département de Science et Ingénierie des Matériaux et Métallurgie, Parc de Saurupt CS 50840, 54011, Nancy, France

L'étude de la microstructure d'un polymère est primordiale pour comprendre et optimiser ses propriétés. Par exemple, les propriétés du PVDF dépendent de sa nanostructure. En effet, il peut cristalliser facilement et présente un polymorphisme avec diverses phases comme une phase polaire (β -) qui présente des propriétés électriques intéressantes, telles que la pyroélectricité ou la piézoélectricité, ainsi que la phase non polaire (α -), plus résistante mécaniquement et plus stable. De plus, le PVDF est mélangé avec un fluoroélastomère afin de modifier la flexibilité du matériau final, ce qui à son tour, affectera la structure cristalline du PVDF.

La compréhension de la structure et de la cristallisation des mélanges de PVDF dans des conditions qui imitent leur cycle de vie est cruciale pour optimiser et concevoir de nouveaux dérivés du PVDF afin d'améliorer les performances des matériaux dans des conditions réelles. Le traitement thermique influence la cristallinité globale ainsi que la distribution du contenu des phases.

Dans ce but, il faut établir la relation entre la cristallinité d'un PVDF pur et d'un mélange ou le type de phase présente et la taille des cristaux. Des expériences simultanées DSC-SAXS-WAXS résolues dans le temps en combinaison avec la spectroscopie Raman seront réalisées pour synchrotron de Grenoble (ligne Double) pour identifier la structure, la cristallinité, la forme et la taille des cristaux de mélanges PVDF/fluoroélastomère nanostructurés à différentes températures par rapport au PVDF pur. Nous montrerons la complémentarité de ces techniques couplées et corrélées sur l'indentification de la microstructure, de l'indentification des phases et des différentes températures de transition de différents mélanges.

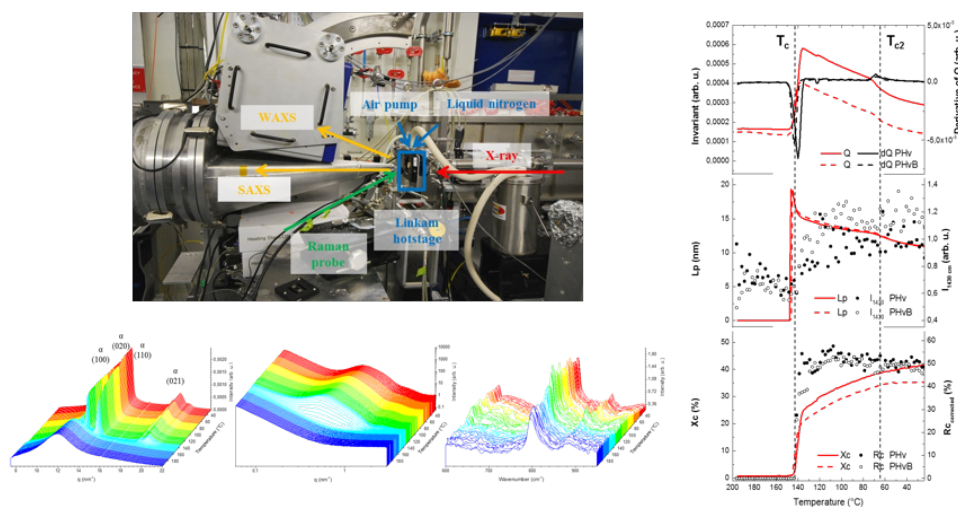


Figure 1. Exemple du montage et des principaux résultats de ce couplage SAXS, WAXS, Spectroscopie Raman et DSC sur la ligne Double de l'ESRF de Grenoble