

Compréhension des mécanismes de cristallisation sous tension du polyisoprène cis 1-4 soumis à des fréquences de sollicitation élevées

Nicolas Candau ^{a,b}, Laurent Chazeau ^{*a,b}, Jean-Marc Chenal ^{a,b}, Catherine Gauthier ^c,
Rabia Laghmach ^{b,d}, Thierry Biben ^d, Etienne Munch ^c

^aUniversité de Lyon, CNRS

^bMATEIS, INSA-Lyon, CNRS UMR5510, F-69621, France

^cManufacture Française des Pneumatiques Michelin, Centre de technologies, 63040 Clermont
Ferrand Cedex 9, France

^dInstitut Lumière Matière, UMR5306 CNRS, Université Claude Bernard Lyon 1, 69622
Villeurbanne Cedex, France

La cristallisation sous tension (SIC) du polyisoprène cis 1-4 (et plus particulièrement du caoutchouc naturel : NR) a fait l'objet d'un nombre considérable d'études depuis sa découverte il y a près d'un siècle. Cependant, il existe peu d'information dans la littérature concernant le comportement du caoutchouc à des vitesses de sollicitation proche de celles rencontrées en conditions d'usage (notamment dans le domaine du pneumatique). Cette étude, réalisée dans le cadre de la thèse de Nicolas Candau, participe à la compréhension du phénomène de cristallisation sous tension par un apport de nouvelles données expérimentales, en particulier grâce à des essais dynamiques à grandes vitesses réalisés in-situ sous rayonnement synchrotron. Ces essais ont nécessité le développement d'une machine de traction dynamique permettant de déformer des échantillons d'élastomères à des vitesses de sollicitation pouvant aller jusqu'à 290s⁻¹. Les essais ont été réalisés sur quatre matériaux à base de caoutchouc naturel avec des taux de soufre variables, deux matériaux chargés comportant des taux de noir de carbone différents. Nous avons également étudié un matériau à base de polyisoprène synthétique (IR) cristallisant sous tension pour pouvoir comparer ses performances à celle du NR. Ce travail permet notamment de mettre en relief les particularités de la SIC du NR liée à une sollicitation rapide (> 10Hz) comparativement aux résultats de la littérature concernant de la SIC liée à une sollicitation lente (10⁻³Hz).

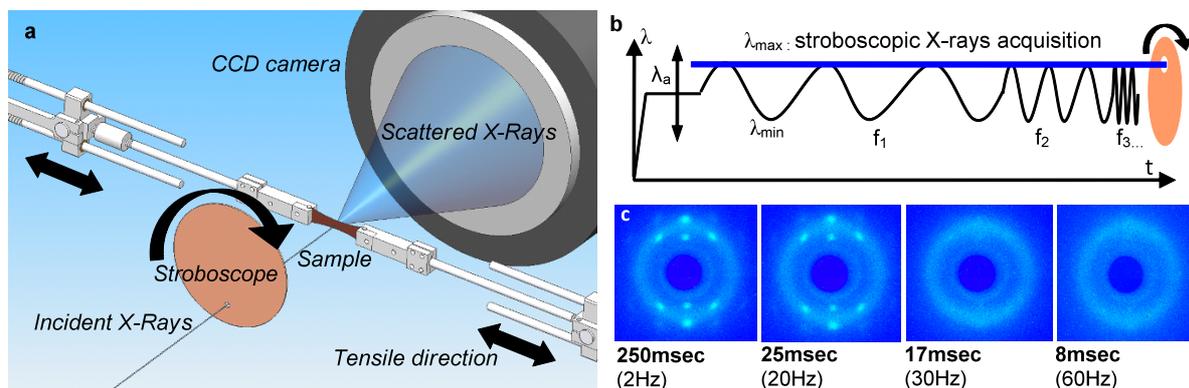


Figure 1 : Evolution de la cristallinité en fonction de la fréquence de sollicitation