

PROPAGATION SOUS CRITIQUE DE FISSURE DANS UN POLYMERE VITREUX : STICK-SLIP VS PROPAGATION CONTINUE

M. George

Laboratoire Charles Coulomb (L2C), Université de Montpellier, CNRS Montpellier, France

Le phénomène dit de « stick-slip », qui se caractérise par la rupture d'un matériau par des étapes répétées de propagation rapide puis d'arrêt d'une fissure, est un phénomène important pour comprendre le décollement d'une grande partie des colles et adhésifs. Dans cette présentation nous ferons le lien entre ce phénomène et la propagation en mode stationnaire d'une fissure dans un polymère vitreux.

Un dispositif de suivi par AFM de la pointe d'une fissure dans un matériau sollicité en géométrie DCDC (Double Cleavage Drill Compression), initialement développée pour l'étude la corrosion sous contrainte de verres d'oxyde, permet, après analyse en corrélation d'image (DIC), la détermination expérimentale in situ des champs de déformation dans le voisinage micrométrique d'une fissure unique en cours de propagation.

Ce type d'études, réalisées sur des polymères vitreux tels qu'une résine époxy d'une part et le PMMA d'autre part, a permis de mettre en évidence, pour la première fois, un régime de propagation de fissure sous-critique dans une résine époxy (avec des vitesses d'avancée de l'ordre du pm/s) ayant lieu lors de la phase dite d'arrêt (« stick ») et de montrer les grandes différences d'extension et de manifestation des déformations plastiques en pointe de fissure dans les deux matériaux.

Ces mesures seront utilisées pour discuter des comportements en fracture spécifiques des 2 types de matériaux et notamment de l'apparition du phénomène de « stick-slip » à des gammes de taux de chargement très différentes : « usuelles » pour la résine époxy et « grandes » pour le PMMA.