

**C6.2****Low density polyethylene microstructure observation under AC or DC high stress**

BERTIN C., GUASTAVINO J., MAYOUX C., MARTINEZ-VEGA J.J., Laboratoire de Génie Électrique, Toulouse, France
CAMPUS A., Borealis AB, Stenungsund, Sweden

**Résumé**

Cette étude a comme objectif l'analyse du rôle de la microstructure du polyéthylène dans le processus du vieillissement sous champ pour une température donnée. La création d'une contrainte électromécanique induite par un champ électrique est l'hypothèse de base. Un champ divergent élevé est obtenu grâce à un système point-plan. La pointe ($r < 1 \mu\text{m}$) est reliée à la haute tension, le plan à la masse est un matériau d'écran. Un champ de 500 MV/m est ainsi obtenu. Il est représentatif de champs locaux à l'intérieur de l'isolant, en particulier aux interfaces. Des tensions continues ou alternatives sont appliquées aux échantillons à la température de 30°C. Une surface élémentaire proche de la pointe est observée à travers un microscope pendant le vieillissement. L'évolution de cette surface révèle, en alternatif, un processus oscillatoire interprété comme un phénomène de fatigue. Un champ et une fréquence critiques de rupture, estimés autour de 750-830 MV/m et 200-250 Hz respectivement, ont été mis en évidence. Sous une tension continue positive le caractère oscillatoire du phénomène est négligeable. Une tension continue négative conduit à un phénomène oscillatoire de faible amplitude. Cette dernière décroît au cours du temps et ce comportement peut être interprété comme une conséquence du champ local créé par les charges injectées.

Abstract

This study concerns the role played by a polyethylene microstructure on the ageing process under an electrical field at a given temperature. The electromechanical stress induced by the field is the working hypothesis. A high divergent field is obtained thanks to a point-plane electrode system, with a sharp pointed metallic needle ($r < 1 \mu\text{m}$) and a screen material as a plane ground electrode. A field as high as 500 MV/m is reached. It is representative of local fields able to exist within the insulation especially at interfaces. d.c. or a.c. voltages at different frequencies are applied to the samples at 30°C. An elementary surface near the needle is observed during ageing. The surface evolution under an a.c. voltage revealed an oscillatory process interpreted as a fatigue phenomenon. Critical breakdown field and frequency estimated around 750-830 MV/m and 200-250 Hz respectively, were evidenced. Under a positive d.c. voltage, the surface evolution with ageing did not show any significant oscillatory phenomenon. A negative d.c. voltage leads to an oscillatory phenomenon of a low amplitude which decreases as a function of time. This behaviour may be interpreted as a consequence of the local field created by the injected charges.