

**B.2.5 Essais électriques sur câbles vieilliss en centrale**

BRAUN J.M., GUPTA B.K., LLOYD B.A.,  
MORRA R.M., SEDDING H.G. and STONE G.C.  
- Ontario Hydro - Toronto - Canada

**B.2.5 Electrical testing of aged station cables.**

BRAUN J.M., GUPTA BK., LLOYD B.A.,  
MORRA R.M., SEDDING H.G. and STONE G.C.  
- Ontario Hydro - Toronto - Canada.

**RESUME**

Les câbles de contrôle, de puissance et d'instrumentation représentent des composants critiques des programmes de prolongation de durée de vie des centrales électriques, particulièrement des centrales nucléaires. L'absence d'un neutre défini et constant dans ces câbles sans écran présente un obstacle fondamental à l'utilisation de techniques diagnostiques électriques. Ce rapport démontre que l'on peut néanmoins obtenir des résultats valables pour des tests de phase à phase ou de conducteur à conducteur pour des configurations multiconducteurs. Les tensions de claquage (continu et alternatif) mesurées avec des câbles triphasés (torsadés) de 5 kV vieux de 25 ans se sont trouvées pratiquement égales pour des sections testées sur site, sans neutre défini, et en laboratoire en configuration blindée. Aucune des techniques diagnostiques conventionnelles (résistance, décharge partielle, capacité, angle de pertes) n'a montré de corrélation avec les câbles les plus détériorés. Par contre des mesures d'angle de pertes à très basse fréquence (<0.01 Hz) ont révélé des changements importants après vieillissement pour deux types de câble étudiés, caoutchouc butyle et PR (polyéthylène réticulé). La tangente d'angle de pertes à 0.006 Hz a ainsi varié de 0.011 pour ce dernier câble à l'état neuf pour atteindre 1.4 après vieillissement. Nous avons commencé à étendre nos études à d'autres matériaux et considérons une adaptation possible de cette technique de laboratoire pour utilisation sur site.

**ABSTRACT**

Power, control, and instrumentation cables are critical components of a plant life extension program, especially for nuclear stations. A major challenge in applying diagnostic tests to these cables is a lack of a well-defined, continuous ground plane. This paper demonstrates that for unshielded multi-conductor configurations, testing phase-to-phase is a realistic alternative. While the stress across the insulation varies, by at most a factor of ten, the stresses are no longer sensitive to the position of the cable in (or above) the grounded cable tray. Good agreement was obtained between ac and dc breakdowns obtained in-situ on deteriorated 25 year-old 5 kV cables tested phase-to-phase and the same measurements repeated in the laboratory in a shielded configuration. None of the conventional diagnostic measurements (dc insulation resistance and polarization index, high voltage partial discharge, capacitance, dissipation factor) was sensitive to the cable deterioration. On the other hand, low frequency (<0.01 Hz)  $\tan \delta$  measurements, performed in the laboratory, were found to change markedly with thermal aging (and measurement temperature) for two types of insulation materials, butyl rubber and XLPE. In the latter case,  $\tan \delta$  increased from 0.011 for the unaged material to 1.4 for the aged sample at 0.006 Hz. Experiments are continuing with other materials and consideration is being given to adapting the laboratory technique to assessment of aged plant cables.