

lorsqu'une différence de potentiel est appliquée sur une épaisseur d'isolant, et elle augmente à mesure que l'on accroît cette différence de potentiel ou que l'on diminue l'épaisseur de l'isolant. Chaque matériau isolant a un point de défaillance caractéristique où la contrainte électrique est si grande que l'isolant ne joue plus son rôle et qu'il se produit un court-circuit entre les conducteurs central et extérieur. Les câbles à haute tension modernes peuvent résister à des contraintes élevées très supérieures à leurs charges normales, c'est-à-dire à plusieurs millions de volts pendant de courtes durées. Mais l'intégrité du même câble soumis à des contraintes normales peut être affectée après seulement quelques années de service. M. Densley attribue ce problème d'affaiblissement avec l'âge de l'isolant du câble à une variété de causes allant de défauts apparaissant au moment de la fabrication aux effets de l'environnement du câble.

On a constaté, par exemple, qu'il se forme des bulles de gaz au cours de l'extrusion de l'isolant placé sur le conducteur central. Dans des conditions de contraintes électriques normales, des étincelles peuvent se produire à l'intérieur de ces bulles et détruire le matériau environnant. Les étincelles, ou décharges, érodent l'isolant à chaque pointe de la tension de 60 Hz (cycles par seconde). Une défaillance complète se produit après plusieurs années de service. Les bulles, qui peuvent être évitées par des procédés de fabrication rigoureux, continuent à intéresser M. Densley.

"Avec la pénurie des matériaux qui ne peut aller qu'en s'aggravant, dit-il, nous devons envisager le jour où l'isolant des câbles sera beaucoup plus mince. Un isolant plus mince donnera naissance à des contraintes électriques plus élevées, et nous pensons qu'en atteignant certaines valeurs critiques, des claquages dus à des microbulles se produiront. Ces microbulles sont toujours présentes dans les polymères mais, jusqu'à maintenant, elles n'ont pas causé de problèmes électriques étant donné que les contraintes électriques normales sont insuffisantes pour entraîner des décharges partielles. Avec la perspective d'isolants plus minces et de contraintes électriques plus élevées, à l'avenir, des problèmes sont à prévoir. Il est très difficile de détecter et de me-

surer les décharges partielles dans les microbulles, et c'est pourquoi nous étudions les caractéristiques dans les isolants de faible épaisseur où nous avons créé un nombre connu de microbulles artificielles."

L'apparition "d'arborescences électriques" est une autre cause de panne électrique. Une arborescence électrique apparaît à un point de contrainte anormalement élevée dans un câble soumis, par ailleurs, à des contraintes normales.

M. Densley a étudié l'effet de différents éléments, (température, tension, fréquence et contraintes mécaniques) sur les processus qui conduisent à la défaillance de l'isolant et, à partir de ces données, il met actuellement au point des tests fiables de vieillissement accéléré. On sait, par exemple, qu'une décharge électrique à l'intérieur d'une bulle se produit à chaque pointe du cycle d'un courant d'une tension donnée. L'énergie électrique est normalement transportée à 60 Hz, mais si un câble est testé à 600 Hz il vieillira 10 fois plus vite par suite de ce mécanisme destructeur. Dans ce genre d'essais, on tient également compte d'autres facteurs comme, par exemple, l'application de températures et de contraintes mécaniques élevées. De cette manière, il faudrait de six à dix mois pour tester exhaustivement un isolant de câble.

Les recherches de M. Densley réservent parfois des surprises. On lui a un jour apporté un câble qui, ayant été posé dans un terrain saturé d'eau, présentait des défauts après seulement deux années de service. Le polyéthylène étant considéré comme imperméable, on n'avait tout d'abord pas accordé d'importance au terrain d'où provenait le câble jusqu'à ce que l'on note la présence de minuscules taches blanches dans certaines sections de son isolant. Un examen plus minutieux devait conduire à l'hypothèse que les "hydro-arborescences" étaient à l'origine des défauts. Sous l'influence des contraintes électriques, l'eau pénètre dans l'isolant et s'accumule près des impuretés. La formation d'une chaîne microscopique de gouttelettes d'eau est la première étape d'un nouveau processus de panne électrique.

Les projets d'avenir en matière de transport d'énergie électrique en Amérique du Nord ouvrent de nouvelles perspectives de recherche. On a calculé que, pour transporter l'énergie élec-

trique économiquement, il faudra avoir recours à des câbles qui travailleront à des températures extrêmement basses faisant appel à des câbles supraconducteurs ou cryorésistants. Ces câbles peuvent transporter un courant de tension exceptionnellement élevée étant donné que la résistance électrique des conducteurs est pratiquement nulle. De tels câbles, qui ne sont actuellement qu'au stade du développement, présentent de nouveaux problèmes de recherche du fait que leurs isolants devront remplir leur fonction pendant de nombreuses années à des températures inférieures à -200°C. Le laboratoire de M. Densley se prépare aux recherches dans ce nouveau domaine des températures extrêmement basses, recherches qui lui permettront de se familiariser avec les problèmes du transport de l'énergie électrique du siècle prochain.

(Extrait de la revue Science Dimensions)



**Nomination  
à  
l'Office  
national  
de  
l'Énergie**

Le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources a annoncé la nomination de Mme Livia Thur au poste de vice-présidente associée de l'Office national de l'Énergie du Canada. Avant sa nomination, Mme Thur était secrétaire adjointe principale au ministère d'État aux sciences et à la Technologie.

Avant son entrée à la fonction publique du Canada, en 1975, Mme Thur avait été vice-recteur à l'enseignement et à la recherche à l'Université du Québec; professeur adjoint et professeur agrégé au département d'Économique à l'Université de Montréal; et, pendant cinq ans, membre du conseil d'administration de plusieurs compagnies ainsi que du Conseil des sciences du Canada.

Mme Thur détient un doctorat en droit, une maîtrise en sciences politiques et une maîtrise en sciences économiques de l'Université de Louvain.