

2. Energie

2.1 Modèle prévisionnel de pannes électriques dues au verglas

Des chercheurs de l'Université du Québec à Chicoutimi parviennent à prévoir les pannes électriques dues à l'accumulation de glace qui favorise la formation d'arcs électriques sur les isolateurs des réseaux de transport électrique. L'équipe de recherche, dirigée par Masoud Farzaneh, titulaire de la Chaire industrielle CRSNG/Hydro-Québec/UQAC sur le givrage atmosphérique des équipements de réseaux électriques (CIGELE), a élaboré un modèle qui permet de déterminer le moment de formation des arcs électriques pour tout type d'isolateur dans des conditions données de givrage. Le givrage atmosphérique se forme lorsque des gouttes d'eau gèlent en entrant en contact avec les arbres, pylônes, fils, tours de communication, avions ou routes. Ces gouttes d'eau sont dans un état de surfusion, c'est-à-dire qu'elles sont à une température inférieure à leur point de congélation. Le contact avec une surface provoque la solidification de l'eau en surfusion. L'arc électrique se produit lorsque la très mince pellicule d'eau à la surface de la glace forme un milieu conducteur. Cette mince couche d'eau est d'autant plus conductrice qu'elle contient toute une gamme d'impuretés, particulièrement dans les zones urbaines et industrialisées. En effet, en gelant, l'eau expulse à la surface les impuretés qu'elle contient. Dans cette soupe chimique, le courant électrique trouve un chemin favorable qui lui permet de contourner l'isolateur. C'est ce qu'on appelle l'arc de contournement. Le court-circuit qui s'ensuit provoque une panne la plupart du temps. Grâce à des installations qui permettent de reproduire les conditions de formation de glace atmosphérique sur des structures, l'équipe de la CIGELE a récolté des données sur la formation des arcs de contournement. Les chercheurs ont adapté à l'étude de la glace une technologie de photographie à très haute vitesse qui leur permet d'observer ce qui se passe lors des premières nano-secondes d'une décharge électrique visible. Ils utilisent par ailleurs une caméra vidéo capable de prendre 12 000 images à la seconde pour récolter des données fort intéressantes sur les principales étapes de la formation des arcs locaux, ainsi que sur leur développement en un arc de contournement. En regroupant toutes les données dans un modèle mathématique, l'équipe de la CIGELE a pu ainsi effectuer une simulation par ordinateur de la formation des arcs de contournement. Jusqu'ici, le modèle a été appliqué avec succès par les chercheurs d'Hydro-Ontario à leur réseau électrique de 500 kV, et il sera bientôt applicable sur le réseau de 735 kV du Québec. Ce modèle pourra éventuellement servir à optimiser la conception et la configuration des isolateurs en fonction des conditions réelles d'opération.

*Contact : Masoud Farzaneh – Université du Québec à Chicoutimi
Groupe de recherche en ingénierie de l'environnement atmosphérique
Tél : (418) 545-5011 poste 5044
Email : Masoud.Farzaneh@uqac.quebec.ca*