

# La foudre

## Un feu d'artifice naturel

*La foudre occasionnant chaque année de coûteux dégâts aux réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique, les laboratoires de la Division de génie électrique sont amenés à contrôler les isolateurs, les dispositifs de commutation, les transformateurs et autres éléments constitutifs du réseau électrique canadien à l'aide d'impulsions électriques de brève durée mais de forte intensité en vue d'établir des normes et d'améliorer le matériel haute tension.*

Les maîtres du mystère l'ont drapée d'une aura occulte et les «hors-la-loi en ont fait leur complice car, tout comme le tonnerre et la pluie, les éclairs favorisent leurs entreprises délicieuses». Ses manifestations ont, au cours des âges, alimenté bien des terreurs, des mythes et des superstitions. De nos jours, elle peut paralyser des villes entières. Mais ce phénomène météorologique, habituellement accompagné d'orages, causant plus de morts directes que les tornades et les tempêtes de neige, responsable de la majeure partie des feux de forêts au Canada (plus de 2 100 chaque année), qu'est-il?

Le Dr T. R. McComb, de la Division de génie électrique du Conseil national de recherches, nous répond: «Les charges électriques qui s'accumulent dans l'atmosphère entraînent une augmentation de tension entre différentes parties d'une formation nuageuse et entre celles-ci et le sol. Lorsque la tension accumulée est suffisamment élevée, une décharge se produit entre nuages chargés électriquement ou entre nuages et sol et, ce que voit l'observateur, c'est l'éclair, c'est-à-dire la manifestation visible de la foudre.»

Le Dr McComb et ses collègues de la section de l'énergie de la division simulent les éclairs en laboratoire à l'aide d'un générateur de chocs où des condensateurs sont chargés en parallèle, puis déchargés en série au moyen d'éclateurs. On est parvenu ainsi à obtenir dans le laboratoire du CNRC des tensions atteignant 1,2 million de volts en partant de 100 000 volts. La section s'intéresse notamment aux effets de la foudre sur les réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique dont les défaillances mettent en danger notre propre existence, comme nous l'ont montré les pannes totales d'électricité de l'été et de l'au-

tomne derniers à New York et au Québec.

Pour limiter les dégâts qui leur sont occasionnés par la foudre, on a recours à des parafoudres qui dissipent l'énergie des surtensions résultant des décharges atmosphériques. Les tensions pour lesquelles ces dispositifs de protection ont été calculés doivent être compatibles avec celles pour lesquelles l'isolement du réseau a été prévu et il faut, d'autre part, tenir compte d'un facteur de sécurité suffisant. «Les normes actuelles», de remarquer le Dr McComb, «recommandent l'application d'un facteur de sécurité élevé, ce qui, évidemment, n'est pas très économique. Comme les réseaux électriques transportent des courants de tension de plus en plus élevée, il est devenu très onéreux de conserver un facteur de sécurité important et c'est la raison pour laquelle nous essayons de trouver le moyen de réduire cette marge de façon sensible.» Une partie de ces efforts est consacrée aux systèmes de mesure d'impulsions dont on se sert pour mesurer les tensions d'essai appliquées au matériel haute tension. Parvenir à augmenter la précision de la mesure de ces tensions expérimentales c'est du même coup réduire en partie l'incertitude dont elle est entachée.

En collaboration avec l'Université de Toronto, l'Ontario Hydro et d'autres organismes, la division étudie également la foudre sur la Tour du CN, édifice à structure autoportante culminant à 1 800 pieds et, de ce fait, le plus haut du monde. Si en raison de cette hauteur exceptionnelle elle constitue un site idéal pour l'étude de ce phénomène et des courants électriques qui l'accompagnent, elle en fait aussi un de ses lieux de prédilection puisqu'elle est frappée plusieurs fois chaque été, apportant ainsi un démenti formel au vieil adage selon lequel la foudre ne tombe jamais deux fois au même endroit.

Bien entendu, la tour est protégée contre la foudre «mais», comme le souligne le Dr McComb, «contrairement à une conception très répandue, les paratonnerres n'empêchent aucunement la foudre de tomber; ils permettent seulement de la canaliser sans danger».

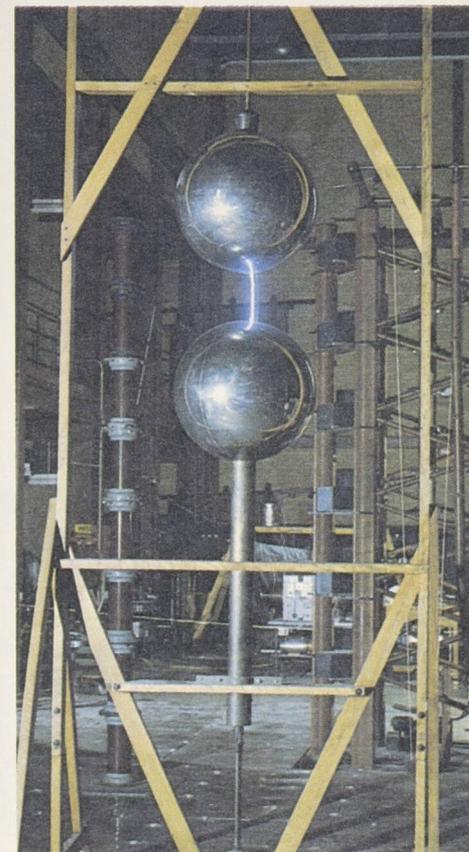
Voici maintenant quelques éléments dont il faut tenir compte pour assurer sa propre sécurité au cours d'un orage. La carrosserie d'une automobile étant entièrement métallique, elle fait office

de cage de Faraday, assurant la dissipation des courants électriques accompagnant la foudre et, de ce fait, la protection de l'occupant. L'eau étant un bon conducteur de l'électricité, il arrive fréquemment que des baigneurs soient blessés ou électrocutés lors d'un orage et c'est pourquoi il est recommandé d'en sortir dès les premiers indices menaçants. Nous laisserons au Dr McComb le soin de conclure: «Les joueurs de golf ont intérêt à connaître l'emplacement des canalisations d'arrosage souterraines pour les éviter et ne devraient jamais s'abriter sous un arbre isolé car, du fait de son isolement, la probabilité que cet arbre soit frappé par la foudre augmente et elle s'accompagne du risque supplémentaire, pour toute personne qui se trouverait à proximité, d'être électrocutée.» □

*Texte français: Claude Devismes*

**La section de l'énergie étudie actuellement des techniques permettant de mesurer les surintensités aux hautes tensions.**

**Techniques for measuring high voltage surges are being studied in the Power Engineering Section.**



Bruce Kane, NRC/CNRC