

NRC's wind tunnels help solve High-voltage transmission problems

In New York last January two Hydro-Québec engineers were honored by the prestigious Institute of Electrical and Electronics Engineers for their "pioneering and achievements" in the field of long-distance high-voltage power transmission.

Lionel Cahill and Jean-Jacques Archambault were, respectively, Assistant to the Chief Engineer and Assistant Systems Planning Engineer in 1962 when they recommended reviewing the possibility of transmitting power from Québec's Manicouagan-Outardes hydro-electric complex at the 735,000 voltage level.

At that time 315,000-volt transmission systems were in use and in Russia a 525,000-volt system had been developed. Hydro-Québec gambled they could push high voltage technology to the higher level and saw their efforts crowned with success in 1965 when the first line in the \$325,000,000 system was energized.

The presentation of the William M. Harbshaw award — a bronze medal, a certificate and \$1,000 — was made to the two Hydro-Québec engineers at the annual meeting of the IEEE Power Engineering Society. The award is dedicated to a chemist who pioneered in the use of alternating current high-voltage underground cables and is given annually for meritorious achievement in the field of electrical transmission and distribution.

The award was particularly timely, coming as it did when the Manicouagan project was just completed and Hydro-Québec, through the Quebec government's James Bay Energy Corporation, was preparing to break further new ground in high-voltage transmission with the James Bay project — destined to become the world's largest hydro-electric complex. The James Bay project envisions a power transmission system operating with voltage probably as high as 1,200,000 volts. A staggering array of technical problems await solution before this large block of power can be transmitted at these voltages over a distance of more than 600 miles to Québec's main load centers.

Most of the research will be carried out at the three-year-old Hydro-Québec Institute of Research (IREQ) at Varennes, Québec. IREQ employs some 219 scientists, technicians and administrative staff to carry out a broad range of research programs in eight scientific laboratories. In 1971 the investment in IREQ was \$36,700,000. This includes a High-Voltage Laboratory which was opened in 1971, and a High Power Laboratory just beginning operation.

One of the main problems in the mechanical design of extra high-voltage transmission lines is the dynamic behavior of bundled conductors. Because of the complexities of this problem, and before IREQ can come to any final decision, research will first have to be carried out with full and reduced scale models in five of the National Research Council of Canada's wind and water tunnels in Ottawa. Results of these tests will then have to be evaluated by comparison with full-scale tests at a one-mile-long experimental test line being built on the Magdalen Islands in the Gulf of St. Lawrence.

The aerodynamic problems with bundled conductors arise when an attempt is made to minimize a phenomenon known as corona discharge. The latter is a discharge of electrical energy

Les souffleries du CNRC et les lignes de 1 200 000 volts

En janvier, à New-York, l'Institut américain des Ingénieurs électriciens et électroniciens (IEEE), société professionnelle de grand prestige dans le monde entier, a accordé la "William M. Harbshaw award" à deux ingénieurs de l'Hydro-Québec pour "leurs travaux de pionnier et leurs réalisations" dans le domaine du transport de l'énergie électrique à très haute tension sur de longues distances. Cette distinction consiste en une médaille de bronze, un certificat et mille dollars. Elle a été créée en mémoire d'un chimiste qui a fait oeuvre de pionnier dans le domaine des lignes souterraines de courant alternatif à haute tension et elle est attribuée annuellement pour des travaux méritoires touchant la transmission et la distribution de l'énergie électrique.

Ces deux ingénieurs sont M. Lionel Cahill et M. Jean-Jacques Archambault qui étaient respectivement adjoint de l'ingénieur-en-chef et adjoint de l'ingénieur de planification des systèmes de l'Hydro-Québec, en 1962, lorsqu'ils ont recommandé que l'on utilise des lignes à 735 000 volts pour transporter l'énergie électrique donnée par les centrales exploitant les barrages de la Manicouagan et de la rivière des Outardes, dans le Québec.

A cette époque, on transportait déjà l'électricité sous 315 000 volts et les Russes avaient mis au point des lignes de 525 000 volts. A l'Hydro-Québec, on a pensé mieux faire et les ingénieurs y ont réussi en 1965 lorsqu'une première ligne a été construite au coût de 325 millions de dollars.

Cette récompense a été accordée à un moment particulièrement bien choisi puisque les travaux de Manicouagan étant pratiquement terminés, l'Hydro-Québec, par l'intermédiaire de la Société d'énergie de la Baie James, du Gouvernement du Québec, commençait à se préparer pour battre de nouveaux records en matière de hautes tensions dans le cadre du projet de l'aménagement de la Baie James qui doit devenir le plus grand complexe hydro-électrique du monde. En effet, on envisage de transporter l'électricité sous une tension pouvant atteindre 1 200 000 volts. Toutefois, de très nombreux problèmes techniques doivent être résolus avant que cette très haute tension soit atteinte sur les lignes de transport jusqu'aux centres de distribution de la province de Québec à 600 miles de là.

La plupart des recherches seront faites à l'Institut des recherches de l'Hydro-Québec (IREQ), à Varennes, au Québec. Cet institut, qui n'a que 6 ans, comporte 219 scientifiques, techniciens et personnels administratifs pour faire des recherches très étendues dans huit laboratoires scientifiques. En 1971, les investissements s'élevaient à \$36 700 000 et comprenaient le laboratoire des hautes tensions ouvert en 1971 et celui des hautes puissances récemment mis en service.

L'un des principaux problèmes des lignes de transport à tensions extrêmement élevées est de nature mécanique et se rapporte au comportement dynamique des fils groupés en faisceaux. En raison de sa complexité, il faut faire des essais à l'échelle grandeur sur le terrain et aussi et à l'aide de modèles réduits dans quatre souffleries et au tunnel hydrodynamique du Conseil national de recherches, à Ottawa.