



LE STANDARD

THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS



SECTION DE QUÉBEC

Hiver 2006

Volume 17, n° 1

MOT DE BIENVENUE

Bonjour!

Tout d'abord, nous souhaitons la plus cordiale bienvenue aux nouveaux membres ainsi qu'aux étudiant-e-s que nous espérons retrouver nombreux à toutes les activités de la Branche étudiante et de la Section.

L'IEEE - Section de Québec a repris ses activités de nouveaux projets sont en préparation, notamment des activités à caractère éducatif (séminaires, ateliers, cours intensifs, visites). C'est à suivre!

*** Appel aux volontaires! ***

Nous avons besoin de volontaires pour faire partie de l'Exécutif (la position de secrétaire est vacante actuellement) et pour s'occuper des activités de la section et des trois chapitres! La Section de Québec est ouverte à toutes les initiatives, n'hésitez pas à nous contacter pour la publication d'articles, la tenue d'activités et pour donner un coup de main!

L'Exécutif
de la Section de Québec

Prix Milestone et l'IEEE *Ligne de 735 kV de l'Hydro-Québec*

La cérémonie du 13 XII 2005

Le 13 décembre dernier, la ligne de 735 kV de l'Hydro-Québec inaugurée en 1965 est devenue un autre des jalons historiques de l'IEEE lors d'une cérémonie tenue au siège social de l'IEEE. Les Sections IEEE de Québec, de Trois-Rivières et de Montréal sont les instigatrices de ce moment historique. Quatre plaques (2 en français et deux en anglais) ont été gravées et seront placées aux extrémités de la ligne à Montréal et à la Manicouagan. D'ailleurs une autre cérémonie devrait avoir lieu en 2006 à la Manicouagan et la Section IEEE de Québec prévoit y organiser une visite pour l'occasion. Nous vous tiendrons au courant des modalités puisque tous les membres de la Section seront invités à participer à cet événement mémorable. Nous reprenons plus bas les textes qui ont été publiés (*) lors de la cérémonie du 13 décembre 2005. Des photos de la cérémonie sont aussi en ligne sur le site web de la Section.

Le prix Milestone et l'IEEE

L'Institut des ingénieurs en électricité et en électronique (IEEE) est une association professionnelle technique sans but lucratif, forte de plus de 365 000 membres répartis dans près de 150 pays. Par leur intermé-

diaire, l'IEEE fait autorité dans des domaines techniques allant du génie informatique et des télécommunications à l'aérospatiale et aux technologies biomédicales, en passant par l'énergie électrique et l'électronique grand public.

Le programme Milestones in Electrical Engineering and Computing de l'IEEE est administré par le comité d'histoire de l'Institut, par l'entremise de son centre d'histoire. Il vise à rendre hommage à des réalisations exceptionnelles en génie électrique, électronique et informatique, qui sont proposées par une unité organisationnelle de l'IEEE (section ou association). Le comité d'histoire recommande ensuite certaines réalisations à l'IEEE. Une fois que celle-ci donne son approbation, une plaque commémorative de bronze est placée à un endroit approprié dans le cadre d'une cérémonie officielle.

L'IEEE a créé le programme Milestones en 1983 pour mettre en valeur les plus grandes réussites du génie électrique et électronique. Pour être admissible, une réalisation doit remonter à au moins 25 ans, constituer une solution unique à un problème de génie et avoir eu une incidence au moins régionale. Aujourd'hui, le programme rend hommage à des réalisations dans tous les domaines d'activité couverts par l'IEEE. Il existe actuellement plus de 60 Milestones dans le monde (NDLR, voir: http://www.ieee.org/organizations/history_center/milestones_world.html)

Le 40e anniversaire de la ligne à 735 kV

L'année 2005 marque le quarantième anniversaire d'une percée majeure dans le secteur des technologies du transport de l'énergie. C'est en novembre 1965 qu'a été mise en service la première ligne à 735 kV du monde. Elle transportait de l'électricité entre une centrale hydroélectrique sur la rivière Manicouagan, dans le nord-est du Québec, et les centres de grande consommation du sud du Québec.

Son histoire

En 1955, Hydro-Québec étudie le développement du complexe Manic-Outardes et s'interroge: comment transporter l'énergie de la Côte-Nord jusqu'à Québec et à Montréal? Aux plus hautes tensions utilisées au Canada et ailleurs dans le monde, 300 kV ou 400 kV, il faudrait construire 40 lignes dans la vallée du Saint-Laurent.

De l'avis de certains, l'adoption d'une solution de transport à 500 kV était sage et rationnelle. Cependant, cette technologie n'aurait permis qu'un progrès assez modeste en comparaison des lignes à 315 kV. Jean-Jacques Archambault prend l'initiative d'étudier un niveau de tension jamais atteint dans le monde à l'époque. Au terme de ses calculs, vers 1958-59, il cible un niveau de 700 kV avec une marge sécuritaire d'exploitation de 5 %; ainsi naît le 735 kV. Jean-Jacques Archambault doit alors faire preuve de persévérance et de persuasion car, à l'époque, l'opinion la plus répandue voulait que jamais les manufacturiers américains ou européens n'accepteraient de construire des équipements à un tel niveau de tension pour les seuls besoins d'Hydro-Québec.

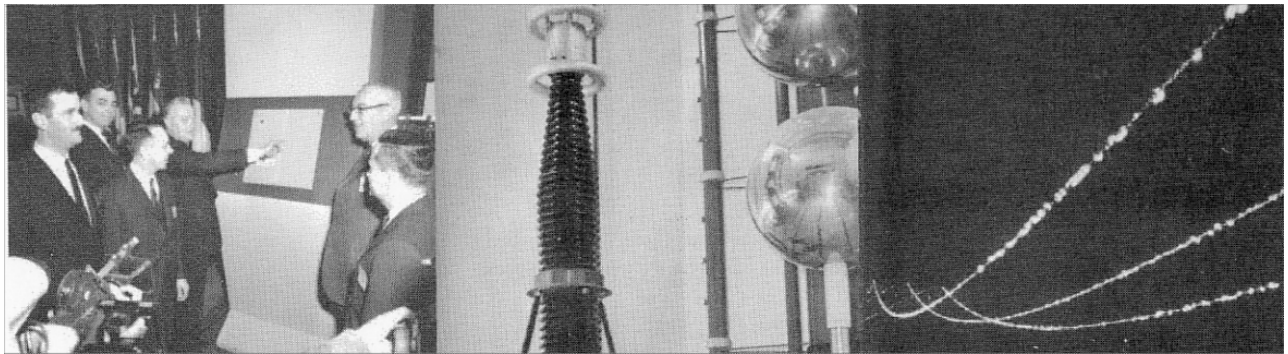
En août 1962, Hydro-Québec décide de réaliser une percée majeure en annonçant la construction de la première ligne à 735 kV au monde. Véritable exploit de la part des bâtisseurs, la ligne Manic-Boucherville sera construite en trois ans. Toute l'industrie se mobilisa dans ce qui fut alors qualifié de «plus grand projet de transport d'électricité jamais entrepris dans le monde».

Faits saillants:

- De 1962 à 1965: construction du premier tronçon, Manic-Outarde-Lévis;
- Fin 1968: fin de la construction du second tronçon, Lévis-Boucherville;

- En 1970: une troisième ligne sera mise sous tension, sur la rive nord du Saint-Laurent, du poste Micoou au poste Laurentides;
- En 1971: La section entre les postes Laurentides et Duvernay sera achevée en 1971;
- De 1965 à 1985: Hydro-Québec connaît un développement important de son réseau à 735 kV avec les projets hydroélectriques au Manicouagan, à Churchill Falls, puis à la Baie James.

Non seulement Hydro-Québec a été la pionnière de cette technologie, mais elle s'en sert, depuis, pour bâtir et étendre un vaste réseau de transport. La division Hydro-Québec TransÉnergie transporte actuellement 25 000 MW à 735 kV, soit cinq fois la quantité prévue au départ. Cette croissance montre à quel point les lignes de transport d'énergie à 735 kV peuvent soutenir le développement d'un réseau électrique étendu sur une longue période.



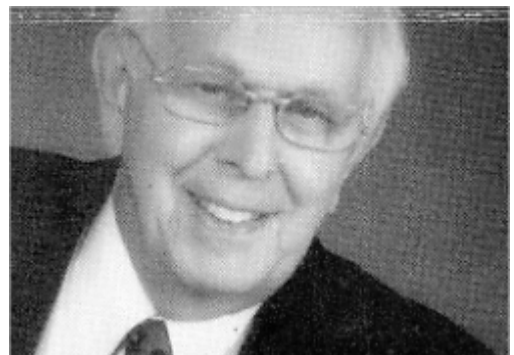
En novembre 1965, le premier ministre Jean Lesage procède à l'inauguration de la première ligne de transport à 735 kV. De gauche à droite: Guy Monty, responsable de la construction des lignes, Gaston Binette, ministre des Richesses naturelles, Jean-Jacques Archambault, Jean Lesage, Jean-Claude Lessard, président d'Hydro-Québec, et Lionel Cahill, ingénieur.

735 kV! C'est sous cette tension que les lignes transporteront l'énergie produite aux centrales des rivières Manicouagan et aux Outardes. Cette photographie d'un transformateur d'intensité fourni une idée de l'ampleur de l'équipement qui sera utilisé.

Mise sous tension à Pittfield, Mass., de la ligne expérimentale à très haute tension. La photo montre les conducteurs sous tension de près de trois quarts de million de volts. La luminosité est causée par l'effet corona qui entoure les conducteurs sous tension.

Biographie Jean-Jacques Archambault

Jean-Jacques Archambault, un homme d'une grande réserve, caractérisé par une courtoisie, un talent et un humanisme exceptionnels, mena une brillante carrière à Hydro-Québec en devenant le «père du 735 kV». Avant de prendre sa retraite, ce mathématicien de formation représentait l'entreprise dans tous les grands forums internationaux de l'énergie, où il était reconnu comme un homme ayant marqué son siècle et son industrie.



Diplômé de l'École Polytechnique de Montréal en 1944, Jean-Jacques Archambault est entré à Hydro-Québec en 1947 à la planification. D'un naturel curieux, il se tenait au fait des innovations partout dans le monde. Quand on lui a présenté le problème du transport d'électricité sur de longues distances, il s'y est aussitôt attaqué. À

l'époque, dans le Bulletin des électriciens de France, on exposait l'ébauche d'un projet de ligne de transport à 600 kV. L'ingénieur québécois allait creuser l'idée...

En 1959, après beaucoup de recherches, aidé d'une simple règle à calculer, Jean-Jacques Archambault concluait que ce qu'il fallait au Québec, c'était du 735 kV. Les fournisseurs européens ont aussitôt cherché des moyens de modifier leurs prototypes pour répondre aux spécifications du 735 kV, ce qui a encouragé Jean-Jacques Archambault à concrétiser son projet. Selon lui, «le réel défi était de transporter autant d'énergie avec un minimum de perte et de bruit.»

De 1962 à 1965, la construction du premier tronçon de la première ligne à 735 kV battait son plein entre le complexe Manic-Outardes et le poste de Lévis. Jean-Jacques Archambault suivait l'avancement de près. Mais à partir de 1964, il part pour Rabat, au Maroc, afin d'enseigner la conception de réseaux à l'école d'ingénieurs Mohammadia de l'Université Mohamed V. Deux ans plus tard, il revient au Québec et, pendant de nombreuses années, il est l'ambassadeur de la technologie du transport à 735 kV pour Hydro.-Québec dans le monde.

Sa grande réalisation, la ligne de transport à 735 kV, n'a jamais vraiment été surpassée. Lors de la remise du prix de l'Ordre des technologues professionnels du Québec, décerné en 2001 à la technologie du transport à 735 kV, Jacques Régis, président d'Hydro-Québec TransÉnergie, disait de M. Archambault qu'il en était le principal concepteur et artisan. Une réussite que l'ingénieur tenait, lui, à partager avec chacun de ses collaborateurs.

(*): Source HYDRO-QUÉBEC



INVITATION: *MATINÉES SCIENCES & TECHNOLOGIES* du RDDC: 2006

Le but de ces conférences est de favoriser les transferts technologiques du RDDC vers les intervenants de la région, de faire connaître le programme scientifique du RDDC et de susciter l'intérêt et d'éventuelles collaborations avec les industries, les PME et les universités. Ces conférences portent sur des sujets représentatifs du programme de R&D du RDDC. Ils s'adressent aux scientifiques, ingénieurs, technologues et gestionnaires des communautés civiles et militaires.

Le programme des conférences pour la saison 2006 est disponible sur le site:

www.drdc-rddc.dnd.ca/

• **MARS 2006 - CapDEM TDP - Édification des processus d'ingénierie de capacités pour les Forces canadiennes**, *Conférenciers : Marielle Mokhtari et Christophe Nécaille* (RDDC Valcartier)

Résumé: Avec l'émergence de la guerre réseau centrique, il est devenu essentiel de mettre en oeuvre des systèmes bien intégrés pour les opérations militaires modernes. Le ministère de la Défense Nationale a demandé en janvier 2003 à RDDC de définir, démontrer et valider un nouveau concept appelé «ingénierie des capacités» visant à faciliter la planification et la gestion fondées sur les capacités. Notre réponse, le projet DIGCap (définition, ingénierie et gestion collaboratives des capacités), vise à fournir un paradigme de planification, d'aide à la décision, et un environnement commun afin d'aider les gestionnaires à développer les capacités. Lors de cette matinée, l'approche DIGCAP, qui s'articule autour

de trois axes : le personnel, le processus et le matériel, sera dévoilée, ainsi que le carnet de route suivi, de la conception de l'approche jusqu'à son institutionnalisation incluant la stratégie d'évaluation, qui a du être accélérée.

• AVRIL 2006 - **Les nanotubes de carbone et les piles à combustible**, *Conférenciers: S. Désilets¹, J. P Dodelet², X. Sun³, B. Simard⁴*

1. RDDC Valcartier; 2. INRS Énergie Matériaux et Télécommunications, Varenne; 3. University of Western Ontario; 4. NRC Steacie, Ottawa

Résumé: Les piles à combustible sont des générateurs de courant qui transforment de façon continue l'énergie d'une réaction chimique en courant électrique. Les sources d'énergie utilisées sont de type hydrogène, hydrocarbure ou même d'alcool. La réaction chimique générant le courant électrique se produit à la surface de nanoparticules métalliques dans une matrice de carbone. Les nanotubes de carbones sont reconnus pour avoir la plus grande densité de conduction électrique connue à la température de la pièce et peuvent ainsi servir de matériaux avantageux pouvant remplacer la matrice de carbone dans la composition des électrodes pour pile à combustible. Les résultats de travaux dans ce domaine seront exposés ainsi que le contexte et les avantages d'une telle technologie.

• MAI 2006 - **Simulations numériques des véhicules blindés légers sujets à la détonation des mines à effet de souffle**, *Conférencière: Amal Bouamoul, Capt. Robert Durocher et Benoît St-Jean (RDDC Valcartier)*

Résumé: Les véhicules blindés légers (VBL) comme le Bison, le Coyote, le Cougar ainsi que le LAV III sont de plus en plus utilisés et déployés outremer. Comme d'autres véhicules de combat, les VBL sont sujets à un risque élevé de mines anti-véhicules. Depuis 1990, les véhicules de l'armée canadienne ont été impliqués dans 33 incidents dans lesquels, trois accidents mortels ont été rapportés. C'est pourquoi un besoin pour comprendre et modéliser l'interaction entre la structure des véhicules et le souffle des mines devient de plus en plus urgent. *Recherche et Développement pour la Défense Canada Valcartier* a entrepris un programme de recherche et développement sur l'évaluation des effets de souffle de mines sur les plates-formes militaires et les occupants des véhicules ainsi que le design de protections contre les mines. A travers ce programme, des outils de simulations numériques ont été développés afin de permettre la prédiction des effets de souffle de mines anti-véhicules. Cette présentation résume les simulations numériques effectuées pour examiner la réaction de certains véhicules blindés légers à la détonation des mines ainsi que la validation des résultats avec les tests expérimentaux.

• Les *Matinées Sciences et Technologie* auront lieu aux dates fixées, de 9 h à 10 h, à l'Auditorium II du Centre *Recherche et Développement pour la Défense Canada (Valcartier)* au 2459, boulevard Pie-XI nord (prolongement de l'autoroute Henri-IV), Val-Bélair. Les personnes intéressées à assister à ces conférences n'ont qu'à se présenter à la guérite du Centre aux heures et dates indiquées au programme. Courriel : matinées@drdc-rddc.gc.ca

• Café, jus et muffins seront offerts avant les conférences.

VIN & FROMAGE ANNUEL de la SECTION DE IEEE-QUÉBEC et de la BRANCHE ÉTUDIANTE

Cet événement traditionnel aura lieu cet hiver! Comme d'habitude, la soirée sera l'occasion de la remise des *Prix MERITAS annuels*. A suivre donc!

QUAND: jeudi 23 mars 2006 à 18h00*

OÙ: Hôtel Universel (près de l'Université sur le Chemin Sainte-Foy)*

COÛT: Membres IEEE étudiant * \$, Étudiants non-membres * \$,
professionnels membres IEEE * \$, professionnels non-membres IEEE: * \$.

* à confirmer: ieeesb@gel.ulaval.ca et au 656-2131, poste 8592 ou:

<http://ieee.gel.ulaval.ca/activites.htm>

Billets en vente à partir du 13 mars 2006.



AUTRES NOUVELLES

- La *Branche étudiante IEEE de l'Université Laval* lance un *projet de voiture électrique*. Un plan de commandite sera bientôt offert pour ce projet rassembleur. Pour plus de renseignements, prière de communiquer avec : ieeesb@gel.ulaval.ca

- La section IEEE de Québec songe à inviter le **Dr. Édouard Potworowski**, professeur émérite, INRS-Institut Armand-Frappier pour des séminaires de formation. Deux sujets sont possibles:

- a) ATELIERS SUR LA COMMUNICATION SCIENTIFIQUE
- b) LES DEMANDES D'OCTROI

Prière de communiquer avec nous (voir "*Le mot de la fin*") si ceci vous intéresse.

LE MOT DE LA FIN

Nous encourageons toujours nos lecteurs et lectrices à nous faire parvenir leurs commentaires ainsi que toute information pertinente qui pourrait être diffusée dans *Le Standard**. A ce propos, au cours de la prochaine saison, nous aimerions réserver un certain espace pour de la PUBLICITÉ (Le Standard est diffusé auprès de 400 ingénieurs dans la région). Vous pouvez communiquer avec nous aux coordonnées suivantes:

Le Standard a/s Xavier Maldague, Éditeur
Département de génie électrique et de génie informatique
Université Laval, Québec, QC
G1K 7P4 tél: 418/656-2962, fax: 656-3594
courrier électronique: standard-ieee@gel.ulaval.ca

* *Le Standard* est disponible en ligne à L'URL de la Section de Québec:
<http://www.gel.ulaval.ca/ieee/>