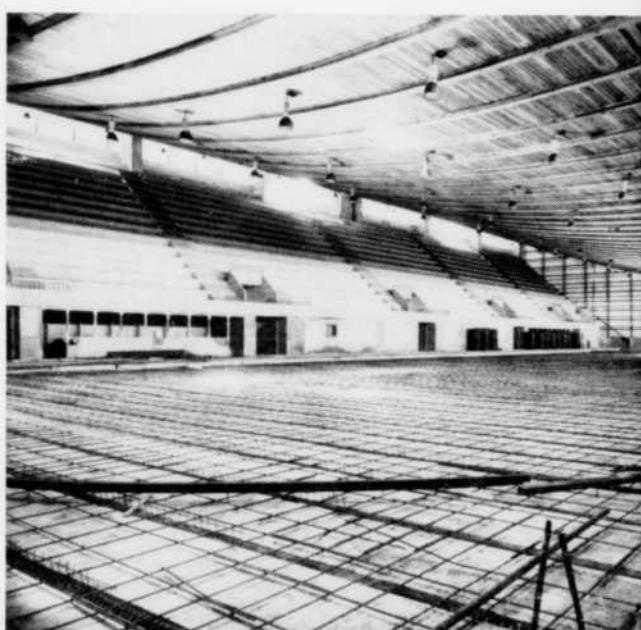
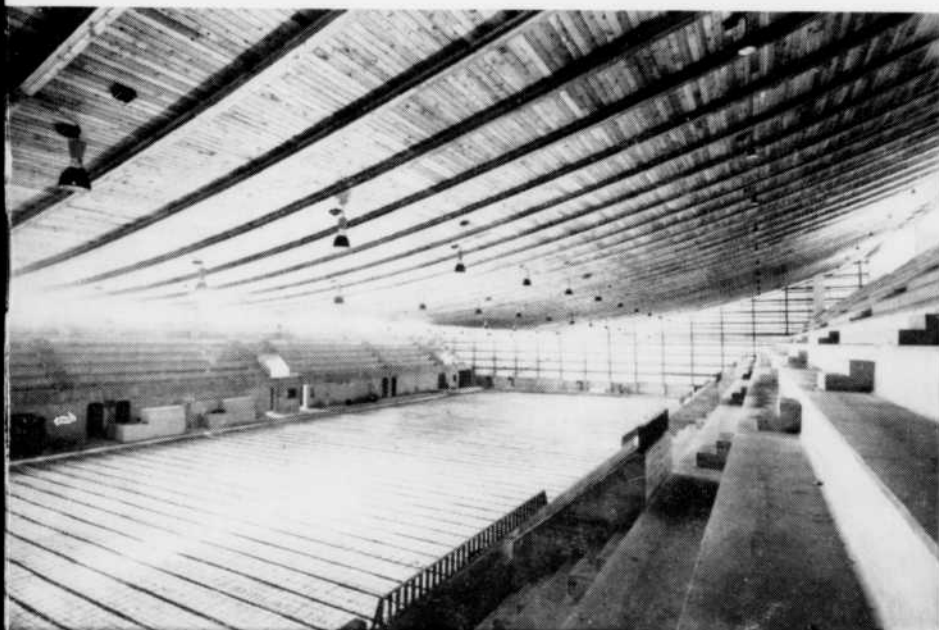
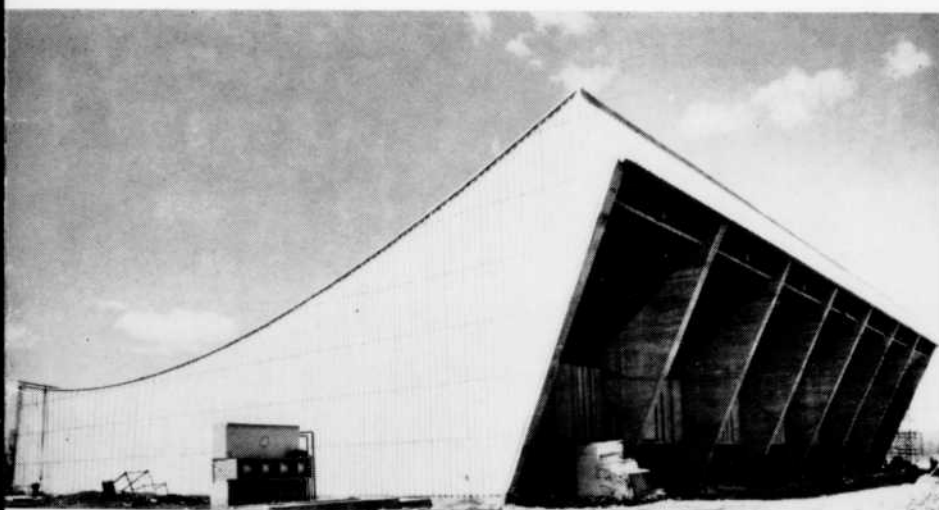


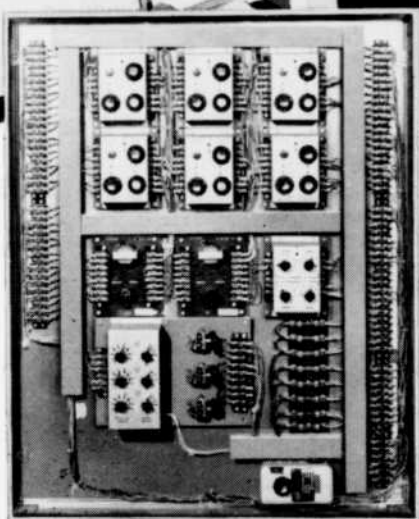
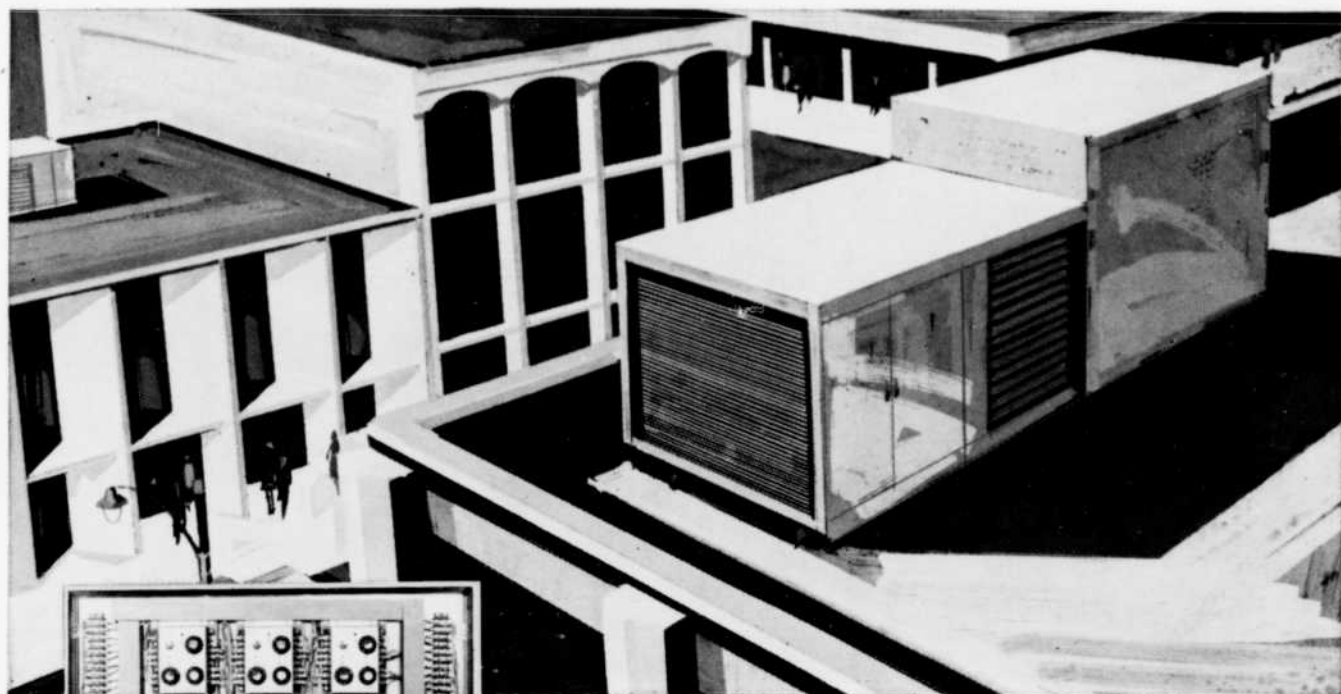
M. Clément Crépin, Ing. P.,  
27 ave des Rapides,  
Québec 5, Qué.

M A I 1 9 6 8  
54e année - No 230

# L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION





Les systèmes électroniques de contrôle préfabriqués Johnson avec cycle de récupération et limiteur de charge sont disponibles pour des appareils de climatisation à zone unique ou multiple.

## Le Cycle De Récupération Johnson Avec Limiteur De Charge\* Pour Unités Autonomes

\*Une des caractéristiques exclusives de nos systèmes électroniques de contrôle préfabriqués.

Lorsque vous pourvoyez votre unité autonome de climatisation pour montage au toit d'un système électronique de contrôle Johnson avec cycle de récupération et limiteur de charge, vous obtenez un système dont la qualité dominante est l'économie d'opération.

Avec ce système, en effet, une sonde électronique placée dans l'air d'alimentation d'une pièce y maintient la température qui concorde très précisément avec les variations de charge de cette même pièce tel que détectées par une sonde maître placée dans cette pièce. La mise en opération successive des divers cycles de chauffage, de ventilation et de réfrigération se fait de façon entièrement automatique et seulement lorsque l'exigent les conditions qui prévalent dans les divers espaces climatisés.

Les températures des plenums chaud et froid, les pourcentages d'air recirculé et d'air extérieur sont constamment maintenus à des niveaux tels qu'ils imposent un travail minimum aux appareils mécaniques de chauffage et de réfrigération. Lorsque les conditions s'y prêtent, utilisation est faite de l'air extérieur pour obtenir de la réfrigération à bon compte. La préparation coûteuse d'un condenseur évaporatif pour opération pendant l'hiver n'est plus nécessaire.

Grâce aux nouveaux contrôles transistorisés, même les plus petits édifices peuvent maintenant se prévaloir du confort et des économies qui ont toujours été l'apanage des plus grosses installations. Ces systèmes de contrôle sont entièrement préfabriqués et prêts à être installés sur tout type d'unités autonomes quel qu'en soit le fabricant ou la capacité. Pour plus de détails, demandez dès maintenant nos brochures No. 3001 et 3002.



**JOHNSON  
CONTROL**

Systèmes automatiques  
de contrôle

**JOHNSON CONTROLS LTÉE.** 233 AVE DUNBAR, MONTRÉAL 16, QUÉ. • SUCCURSALES À TRAVERS CANADA  
CALGARY • EDMONTON • HALIFAX • HAMILTON • LONDON • MONTRÉAL • OTTAWA • QUÉBEC • RÉGINA • TORONTO • VANCOUVER • WINNIPEG

ADMINISTRATION ET RÉDACTION:  
2500, avenue Marie-Guyard, Montréal  
26, Tél. 739-2451.

ERNEST LAVIGNE, ing.  
*secrétaire délégué*

RENÉ SOULARD  
*administrateur*

NAPOLÉON LETOURNEAU, ing.  
*rédacteur en chef*

LOUIS TRUDEL, ing.  
*rédacteur-conseil*

#### PUBLICITÉ À TORONTO

M. Lloyd Sawyer, International  
Media Services, 160 Eglinton Ave. East,  
Toronto 12, Tel. : 485-6743

#### COMITÉ CONSULTATIF DE RÉDACTION

RAYMOND BARETTE, ing.  
G. RÉAL BOUCHER, ing.  
DONALD J. BRYANT, ing.  
JEAN L. CORNEILLE, ing.  
RAYMOND CREVIER, ing.  
ROGER LABONTÉ, ing.  
PIERRE LAROCHELLE, ing.  
MICHEL RIGAUD, ing.

ÉDITEURS: L'Association des Diplômés  
de Polytechnique, en collaboration avec  
l'École Polytechnique de Montréal, la  
Faculté des Sciences de l'Université La-  
val et la Faculté des Sciences de l'Uni-  
versité de Sherbrooke. Publication men-  
suelle. — Imprimeur : Pierre Des Marais  
Inc — Abonnements : Canada et États-  
Unis \$5 par année, autres pays \$6. — Le  
Ministère des Postes, à Ottawa, a au-  
torisé l'affranchissement en numéraire et  
l'envoi comme objet de la deuxième  
classe de la présente publication.

DROITS D'AUTEURS : les auteurs des  
articles publiés dans L'INGÉNIEUR  
conservent l'entière responsabilité des  
théories ou des opinions émises par eux.  
Reproduction permise, avec mention de  
source; on voudra bien cependant faire  
tenir à la Rédaction un exemplaire de  
la publication dans laquelle paraîtront  
ces articles. — L'Engineering Index et  
Chemical Abstracts signalent les articles  
publiés dans L'INGÉNIEUR.

Tirage certifié : membre de la  
Canadian Circulation Audit Bureau



# L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

## SOMMAIRE

54<sup>e</sup> année — No 230  
M A I 1 9 6 8

### ARTICLES

#### ET SI VOUS AVIEZ À CHANGER D'EMPLOI

par Yves R. Choquette ..... 14

Personne ne s'étonne aujourd'hui de ce que l'ingénieur change de position trois ou quatre fois dans les dix premières années de sa carrière. Il arrive souvent, cependant, que l'ingénieur mal préparé à un tel changement se retrouve dans une situation plus désastreuse qu'il ne l'était auparavant. Désarmé par l'intervieweur et tous les tests qu'il a à subir, son choix n'en est que plus mauvais. L'auteur, dans cet article, donne quelques conseils pertinents et tente de répondre aux questions qui reviennent le plus souvent.

#### L'INGÉNIERIE LAISSÉE À L'ENTREPRISE PRIVÉE OU AU GOUVERNEMENT

En cette période d'augmentation de taxes et de diminution des travaux, d'importants administrateurs gouvernementaux ont participé récemment à Montréal à un panel avec des ingénieurs québécois. La discussion portait sur un sujet épineux et contreversé : "Les projets de génie du gouvernement devraient-ils être confiés à l'entreprise privée ou entrepris par des ingénieurs du gouvernement, c'est-à-dire des fonctionnaires."

#### ÉTUDE SUR MODÈLE RÉDUIT DES CONTREFORTS DE L'ARÈNE DE VILLE JACQUES-CARTIER

par Jean-Pierre Caza, ing. .... 22

L'arène de ville Jacques-Cartier est coiffée d'un toit suspendu de 175 pi. de portée. L'intensité des forces agissant sur la structure a amené les ingénieurs à concevoir des contreforts de dimensions importantes. Bien que cette structure soit statiquement déterminée extérieurement, la distribution des forces des câbles dans les contreforts présente un problème hautement hyperstatique. Une étude sur modèle réduit fut conçue : 1° pour déterminer les niveaux d'effort aux sections critiques; 2° pour vérifier la charge ultime résistée par les contreforts.

#### TRACY : DÉPART OFFICIEL

..... 30

La première grande centrale thermique du Québec, implantée sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à quarante-cinq milles en aval de Montréal, a été officiellement inaugurée par M. Marcel Masse, ministre délégué de la Fonction Publique, le 25 avril 1968. Cette centrale de 600.000 kW marque une étape importante pour l'Hydro-Québec qui compte en faire une centrale d'appoint, où il sera possible de poursuivre des travaux de recherche en vue des besoins futurs du Québec dans le domaine de l'énergie thermique électrique.

### RUBRIQUES

#### ÉDITORIAL

Ingénieur ou technicien professionnel

TOUR D'HORIZON ..... 8

AGENDA ..... 32

CARNET DES INGÉNIEURS ET NOMINATION ..... 36

INDEX DES ANNONCEURS ..... 38

### PHOTO DE COUVERTURE

L'arène de ville Jacques-Cartier, avec son toit suspendu de 175 pi. de portée, offre une structure qui permet un intérieur dégagé et simple convenant, on ne peut mieux, au rôle de cet amphithéâtre.

# ...Adviennne Que Pourra



Chez Smith & Loveless nous avons réfléchi déjà depuis longtemps et avons fait de nombreuses recherches dans le domaine des garanties . . . et nous avons pris comme principe "adviennne que pourra" pour endosser nos produits. Résultat? L'exclusive . . . l'unique garantie Smith & Loveless. Il n'en existe aucune comparable dans l'industrie.

*L'unique garantie Smith & Loveless met par écrit ce que nous avons d'ailleurs toujours fait. Nous endossons nous-mêmes nos produits. Vous n'avez nullement besoin d'avoir recours aux garanties de chacun des fournisseurs des pièces composantes. Nous garantissons entièrement nos produits pour une année entière . . . et nous fournissons, sans aucun frais, la main-d'oeuvre pour la réparation ou les changements nécessaires.*

Dans les caractéristiques, voici comment se présente l'unique garantie: *Le manufacturier garantit pour une année à partir de la date d'expédition que la structure et l'équipement complet seront exempts de toutes déficiences dans la construction, les matériaux et la main-d'oeuvre.*

*Les garanties par les fournisseurs des diverses pièces composantes au lieu de la seule responsabilité de la part du manufacturier ne seront pas acceptées. Le manufacturier sera seul responsable, de la garantie de la station et de toutes pièces composantes.*

*Si une pièce quelconque fait défaut et ne remplit pas les fonctions pour lesquelles elle a été conçue, ou si durant la période de la garantie elle s'avère défectueuse, le manufacturier fournira à son propriétaire la pièce de rechange sans aucun frais. En outre, il fournira, sans aucun frais,*

*toute main-d'oeuvre nécessaire pour remplacer, réparer ou changer toutes pièces principales composantes.*

Nous sommes fiers de la garantie offerte par Smith & Loveless, car suivant cette garantie vous pouvez dépendre de l'équipement S&L "adviennne que pourra". Et, ceci est clairement indiqué . . . nous sommes la seule source responsable de toute déficiences, mauvais fonctionnement ou défaut provenant de la main-d'oeuvre, de la construction ou des matériaux, ou tout ce qui pourrait vous empêcher d'être entièrement satisfait de la façon dont fonctionne l'équipement Smith & Loveless.

Si donc vous avez l'intention d'acheter une station de pompage d'eaux usées ou une station de traitement des eaux usées, vous pouvez spécifier avec confiance le nom Smith & Loveless. La garantie S&L sera votre "entière protection" pour le placement que vous aurez fait . . . et chaque dollar que vous aurez dépensé acquerra une plus grande valeur. Smith & Loveless, en tête dans ce domaine doit vous offrir un meilleur équipement . . . une meilleure garantie . . . et la plus haute qualité pour le prix payé.

Sur demande, vous obtiendrez une copie de cette garantie... la seule... l'unique garantie... examinez-la... étudiez-la... pour vos devis futurs.

## Smith & Loveless

DIVISION  PROCOR LIMITED

FLUIDTECH LTEE-48 BORD DU LAC, CH-6, POINTE CLAIRE, QUEBEC.



## Ingénieur ou technicien professionnel?

La Corporation des Ingénieurs du Québec tenait samedi, le 6 avril dernier, au grand hall de l'Université Sir George Williams, une assemblée générale spéciale sur le Rapport de la Commission des Normes de Rémunération des ingénieurs. Ergoter sur le manque d'intérêt de la part des ingénieurs — assistance : moins de 200 — à l'égard d'un sujet d'une telle importance nous paraît être un cliché de mauvais aloi et, par surcroît, on nous accuserait de manquer d'imagination.

De ce rapport, fort bien préparé, nous avons retenu deux points qui, selon nous, commandent une action immédiate, et que nous citons :

"Environ 30% du travail actuellement confié à des ingénieurs pourrait être donné à de bons techniciens s'il y en avait de disponibles".

"Il a pu être établi que l'augmentation en salaire de l'ingénieur moyen, en terme de revenu réel disponible, (en déduisant du salaire les impôts fédéraux et provinciaux) a été inférieure de 40% à l'augmentation du même revenu net dont a bénéficié la population du Canada au cours de la période 1958-1966".

À partir de la première citation, on pourrait aisément conclure que le jour, et il n'est pas loin, où nos instituts de technologie produiront de bons techniciens, au moins 30% de nos confrères iront grossir la masse des chômeurs.

De la deuxième, on pourrait également conclure que si l'augmentation du revenu fut inférieure, c'est précisément en raison de la première citation.

Nous voilà donc en face d'un cercle vicieux.

Une question dès lors se pose : "La possibilité s'offre-t-elle à un ingénieur, dûment engagé à ce titre et membre d'une corporation reconnue, de refuser d'accomplir une tâche incompatible avec son titre?"

Sans hésitation, la réponse doit être affirmative et c'est la seule que doive faire l'ingénieur. Cependant une telle audace, dans les circonstances actuelles, risque fort de le faire éconduire sans autre forme de procès, et je ne sache pas que cela puisse produire un bon dossier à soumettre à un futur employeur.

Est-ce que la Corporation des Ingénieurs du Québec peut alors forcer un employeur à ne pas confier à des ingénieurs par esprit d'économie des tâches du niveau du technicien? Si une réponse affirmative à cette question n'entre pas dans la limite actuelle des responsabilités de la Corporation, il faudrait songer à l'inclure : soit, par exemple par la création d'un Bureau, composé d'employeurs et d'employés, qui verrait à évaluer et juger la tâche accomplie par le ou les ingénieurs requérants. C'est un impératif auquel la Corporation ne saurait se soustraire. L'employeur aura toujours raison de verser une rémunération moindre que la norme établie, tant et aussi longtemps qu'il gardera à son service des ingénieurs accomplissant des tâches de techniciens et qui reconnaissent accomplir une telle tâche.

Le syndicalisme a prouvé qu'il pouvait réaliser des gains importants dans ce domaine. Faut-il espérer un front commun Corporation et Syndicat si l'intérêt de l'ingénieur en démontre la nécessité? L'enjeu est grand. Il peut signifier la disparition de l'un ou de l'autre.

**L. Nap. Létourneau, ing.**  
rédacteur en chef



# Détendez-vous, l'expert Moody s'occupe des problèmes les plus insolites.

*(Avec lui, tout se déroule sur des roulettes).*

Ne partez pas en peur... même devant les problèmes de manutention les plus difficiles à saisir. L'expert Matthew Moody de votre région se fera un plaisir de vous aider à les résoudre.

Il saura vous indiquer exactement l'appareil de manutention qui soit le plus apte à vous faciliter la tâche: un chariot, un porte-bidon, un diable double pour transporter des réservoirs à gaz... il les a tous et bien d'autres encore, de toutes les capacités.

Il vous fera bénéficier des 122 ans d'expérience de la maison Matthew Moody. Pas surprenant que tout se déroule sur des roulettes avec eux!

Alors, si c'est un problème bien particulier qui vous occupe, demandez notre documentation, elle vous intéressera tout particulièrement.

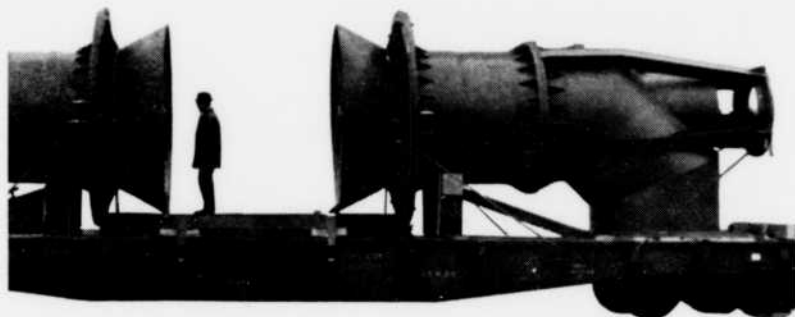
**MATTHEW MOODY LIMITED**  
BOÎTE POSTALE 120, TERREBONNE, QUÉBEC



13F

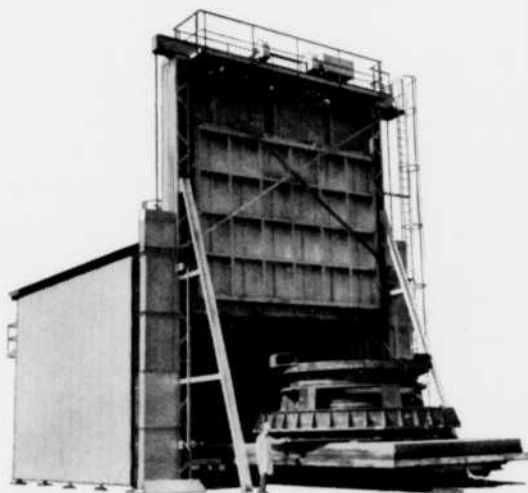
# MARINE INDUSTRIE

*une garantie d'excellence*

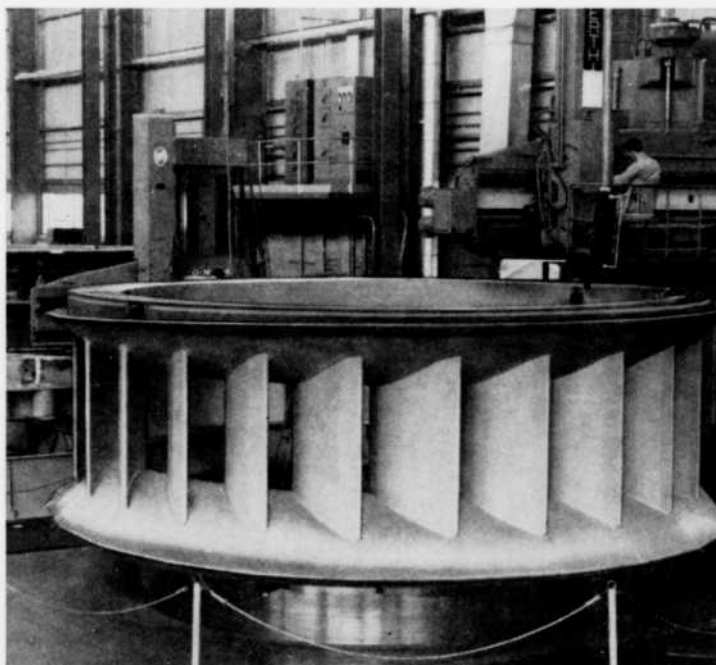


Deux pompes jumelées de 6 pieds de diamètre et d'une capacité de 200 pieds cubes à la seconde, construites pour la centrale hydro-électrique de Mactaquac, N.-B.

Ce nouveau four de recuit a une puissance calorifique de 32 millions B.T.U. et peut traiter des assemblages pesant jusqu'à 100 tonnes, à une température de 1,800°F.



Cet avant-distributeur d'une turbine géante est usiné sur un grand tour vertical pouvant recevoir des pièces de 50 pieds de diamètre et pesant jusqu'à 200 tonnes.



**MARINE INDUSTRIE LIMITÉE**

Siège social : édifice Marine, 1405, rue Peel, Montréal.  
Ateliers et chantier maritime : Sorel, Qué.



# Pour un système de haute qualité...

## exigez KeepRite.

Voici ce que vous obtenez quand vous commandez un système de climatisation KeepRite. Sur le toit, le condenseur qui se vend le mieux sur le marché; au sous-sol, un compresseur semi-hermétique KeepRite avec tableau de commandes câblé en usine.

Les condenseurs refroidis par air KeepRite ont un couvercle dont les charnières s'ouvrent à grand angle, de façon à faciliter l'entretien... une robuste enveloppe en acier galvanisé de forte épaisseur, assurant une protection maximum... des serpentins entourés d'ailettes sur toute leur longueur pour un transfert efficace de la chaleur. Le système KeepRite comprend un condenseur refroidi à l'air de qualité exceptionnelle et un compresseur ultra-robuste parfaitement assorti. Ces appareils d'une qualité technique irréprochable forment une équipe sur laquelle vous pouvez compter.

Il vous faut savoir pourquoi les appareils KeepRite seront plus avantageux pour votre prochaine installation. Prenez contact avec le représentant KeepRite. Pourquoi pas aujourd'hui même?

# KeepRite

KeepRite Products Limited—Brantford (Ontario)

Bureaux de vente: Halifax, Montréal, Ottawa, Toronto,  
Hamilton, London, Calgary et Vancouver.  
Division Unifin: London (Ontario).

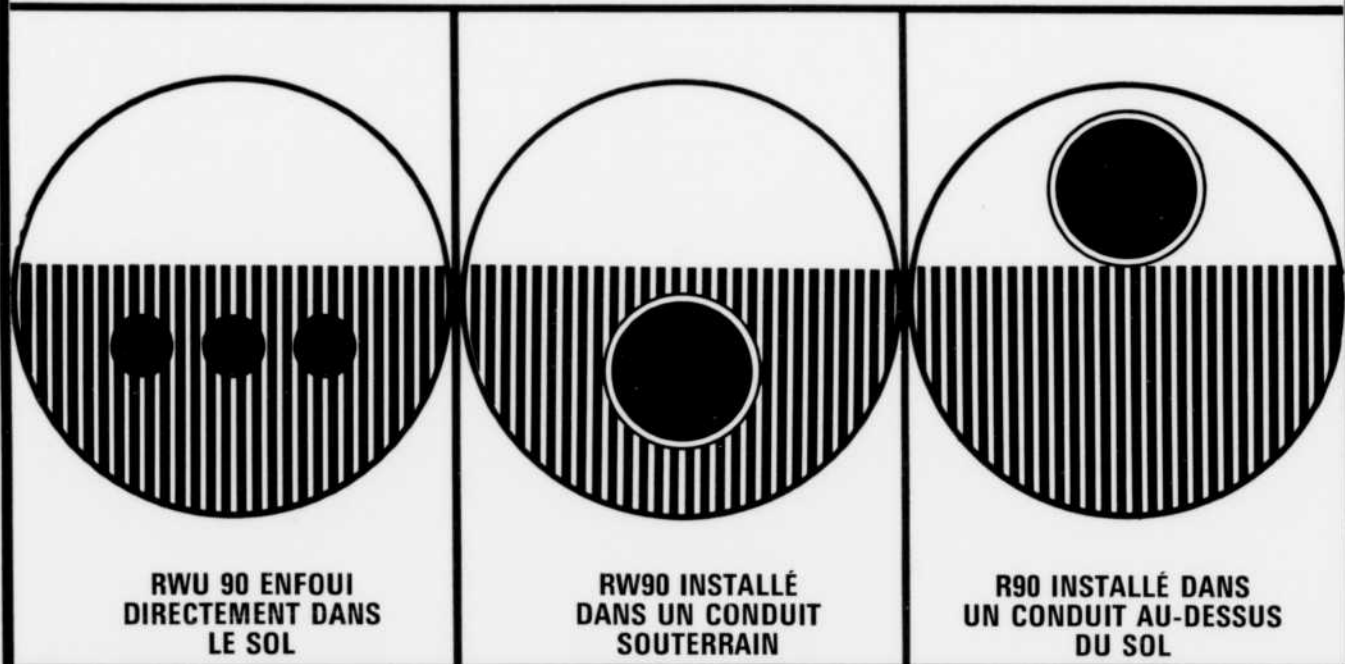


UNE TECHNIQUE SYSTÉMATIQUE AU SERVICE DE LA RÉFRIGÉRATION, DE LA CLIMATISATION ET DU CHAUFFAGE.

# LE VULKENE\* SOUS GAINÉ 5 K.V.



a été approuvé† pour toutes ces applications



Le câble de transport sous gainé Vulkene de CGE, pour potentiels jusqu'à 5 kV, vient d'être complètement approuvé par la CSA dans les applications ci-dessus. Il peut être également fourni, après approbation spéciale, jusqu'à 46 kV avec neutre mis à la masse.

**VOICI L'EXPLICATION DES PRÉFIXES  
INDIQUÉS:**

R... Isolant en plastique therm durcissable (ressemblant au caoutchouc), convenant dans les endroits secs ou humides.

W... Convenant pour les endroits humides.  
U... Convenant pour enfouissement direct.  
90... 90C Température du conducteur.

Pour recevoir la brochure sur les câbles de transport Vulkene sous gainé, et les autres types de Vulkene, consultez le représentant CGE ou écrivez à: Division des fils et câbles, Canadian General Electric, Peterborough, Ontario.

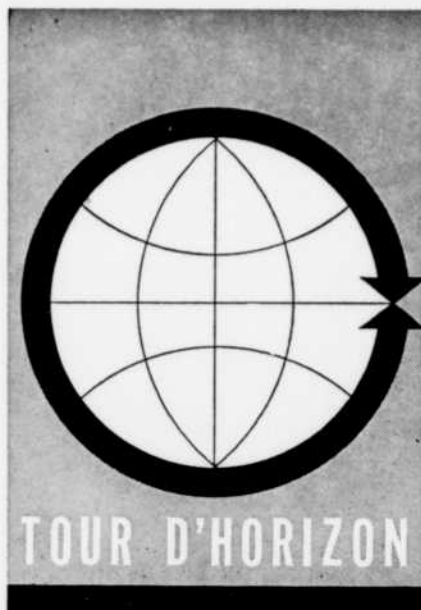
9204-12721AF

\*Marque enregistrée



†Construction approuvée par le code C.E.

## CANADIAN GENERAL ELECTRIC



### Création d'une Fédération Mondiale des Organismes d'Ingénieurs

120 représentants de la profession d'ingénieurs de soixante pays et de quatre fédérations régionales de sociétés d'ingénieurs se sont rencontrés récemment à Paris, aux quartiers généraux de l'Organisation des Nations-Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture, et ont unanimement accepté de former une Fédération Mondiale des Organismes d'Ingénieurs. Une première assemblée générale a suivi immédiatement cette assemblée constituante.

Le docteur Eric Choisy, un éminent ingénieur suisse, qui occupait le fauteuil du Président lors de l'assemblée constituante, fut élu Président de la nouvelle Fédération Mondiale; la vice-présidence a été confiée à l'ingénieur Carlos R. Vegh Garzon, président de la Fédération Pan-Américaine des Sociétés d'Ingénieurs.

La Fédération a adopté une constitution préparée au cours des deux dernières années par un groupe représentatif international. La Fédération compte des Membres Nationaux, qui représentent la profession d'ingénieur dans les pays participants, et des Membres Internationaux, qui représentent des fédérations régionales de sociétés d'ingénieurs.

Les buts de la nouvelle Fédération Mondiale sont de promouvoir le génie en tant que profession dans l'intérêt de la communauté mondiale, d'encourager la collaboration entre les organismes d'ingénieurs à travers le monde, et d'entreprendre des projets spéciaux



*Le Publicité-Club de Montréal a décerné son premier prix dans une catégorie spéciale à la Compagnie de Ciment Canada Limitée pour sa publicité. Le Coq d'Or pour l'année 1968 a été présenté à John V. Tittley, (à droite), directeur de la promotion des ventes et gérant de la publicité, par Gilles Daoust, président du comité des trophées, que l'on voit remettant une réplique exacte à Ben Fuller, chargé de compte à la maison Cockfield, Brown & Cie Ltd., l'agence de publicité de Ciment Canada.*

grâce à une coopération entre les organismes membres et en collaboration avec d'autres organismes internationaux.

La prochaine assemblée générale de la Fédération Mondiale des Organismes d'Ingénieurs se tiendra en octobre 1969 à Beyrouth, Liban.

### Octroi d'un million pour un Centre de recherches mathématiques

Le Conseil national de recherches du Canada a octroyé plus d'un million de dollars à l'Université de Montréal pour aider à la création d'un Centre de recherches mathématiques.

Le Conseil national de recherches mettra la somme de \$1,367,000 à la disposition de l'université au cours des cinq prochaines années dans le cadre de son programme de subventions de développement négociées. La subvention sera de \$17,000 cette année; \$100,000 l'année prochaine; \$250,000 en 1970-71 et \$500,000 pour chacune des années 1971-72 et 1972-73. La contribution du Conseil de recherches pour la défense sera de \$10,000 cette année et il est prévu qu'elle s'élèvera à environ \$100,000 par année au cours des quatre prochaines années.

Le nouveau Centre de recherches mathématiques s'occupera exclusivement de la recherche au niveau postdoctorat. On s'intéressera particulièrement au domaine des mathématiques appliquées, y compris l'analyse fonctionnelle; équations différentielles et équations aux dérivées partielles; probabilités et statistiques; analyse numérique; programmation

mathématique et optimisation; théorie des automates et système de programmation; dynamique des fluides et des plasmas; physique théorique et la mécanique du continu.

Le personnel d'ici 1972 comptera un directeur, onze membres permanents et sept membres associés. De plus, treize scientifiques invités, de l'étranger ou du Canada, viendront faire un stage au Centre.

### Usine-école à Jacques-Cartier

En vertu d'une première entente intervenue entre le Ministère Fédéral des Affaires Indiennes et la Cité de Jacques-Cartier au cours de l'automne 1967, le Service des Eaux de Jacques-Cartier est devenu un centre de formation où de futurs techniciens en traitement des eaux viennent acquérir les connaissances requises pour occuper éventuellement des fonctions importantes dans diverses usines de la Province.

Au mois de février dernier, le Ministère de l'Éducation du Québec (Service de l'Éducation Permanente) intervenait dans cette même entente, cette fois pour répondre à un besoin qu'ont certaines localités de former des techniciens en traitement des eaux et remplir des cadres ouverts à cette pratique.

L'équipe, qui assume la direction immédiate de ces cours, se compose de Messieurs Yves Lanouette et Louis-Philippe Fortin, respectivement Directeur et Assistant-directeur de l'École des Métiers de Jacques-Cartier pour le Ministère de l'Éducation et Messieurs Dominique Lamoureux, Directeur et Maurice Pilon,

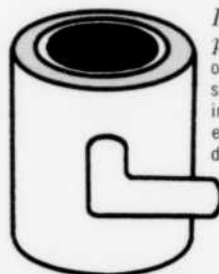
**Le monde brûlant  
et glacial de Fiberglas...  
et les isolants modernes  
pour tuyaux, canalisations  
et appareils**

On trouve des agents d'isolation Fiberglas, rigides ou flexibles, pour à peu près toutes les fins. Les propriétés de Fiberglas en font un produit pratique et économique. A l'épreuve de l'humidité, Fiberglas n'attaque pas le métal; inorganique, il n'entre pas en combustion. Fiberglas ne connaît ni la contraction ni la dilatation. Il est doté d'une grande stabilité dimensionnelle, se manipule et se pose facilement.

*\*Marque déposée*

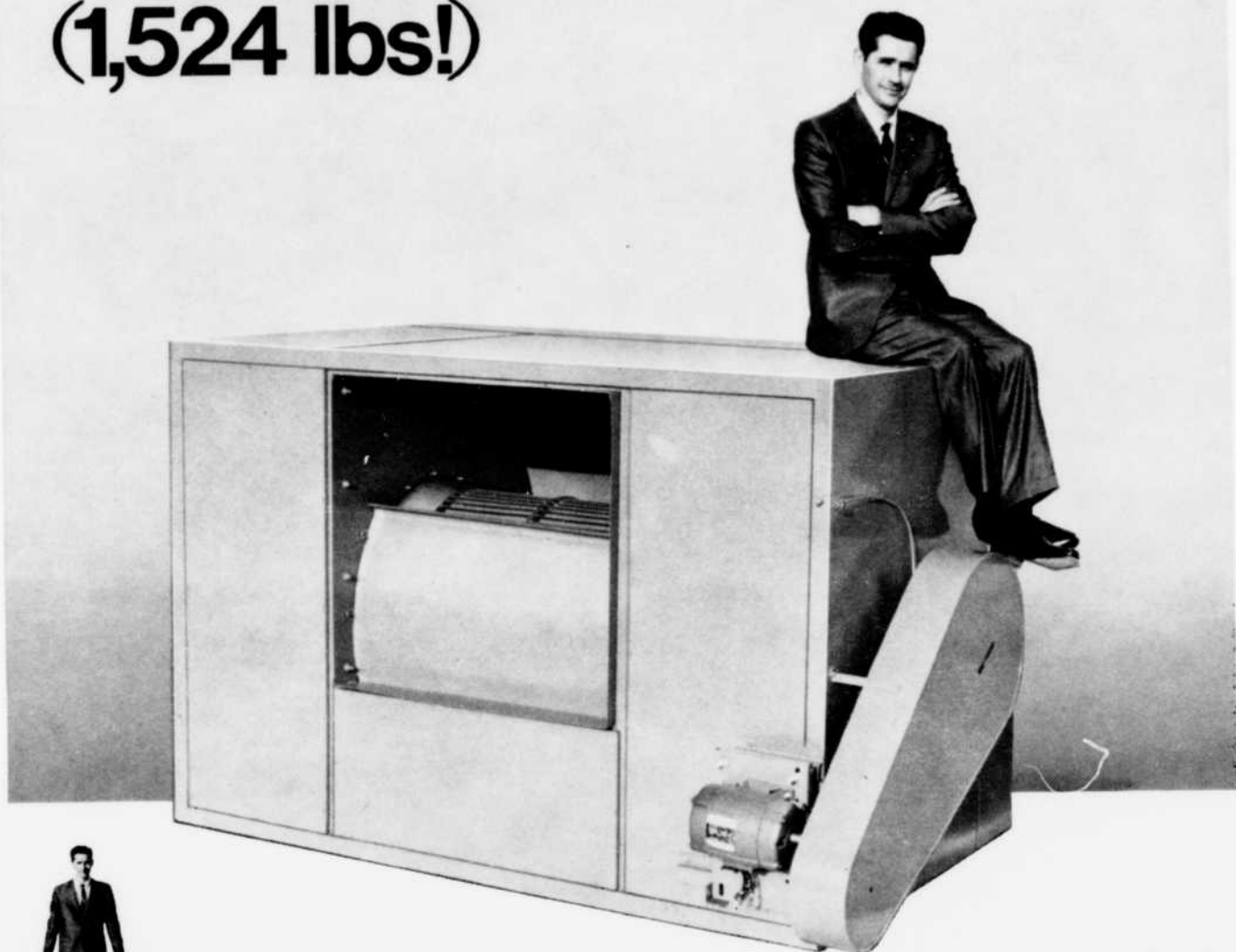
**FIBERGLAS<sup>®</sup>**  
**CANADA** L.T.E.E.

1855, 52 ÈME AVENUE, LACHINE, QUÉBEC



*Les isolants  
pour appareils*  
ont la flexibilité requise pour  
s'adapter aux surfaces et formes  
irrégulières des réservoirs  
et chaudières et former  
des jointures parfaites.

# Un argument de poids. (1,524 lbs!)



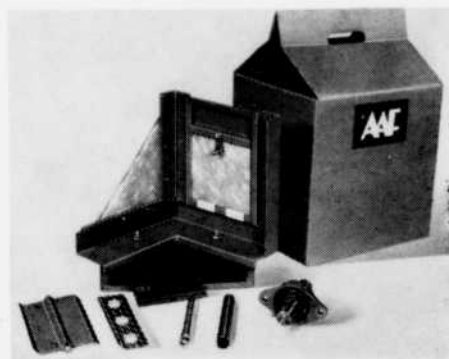
Notre représentant aimerait bien vous montrer cet appareil de ventilation dans votre bureau... nous avons pesé le pour et le contre et nous croyons qu'il a raison: le meilleur moyen d'examiner un appareil de ventilation, c'est d'y regarder de près, non pas dans un catalogue ou un dépliant, mais en y touchant du doigt.

Voilà pourquoi nous avons réuni tous les avantages-clé de cet appareil dans une petite mallette pra-

tique. Vous pouvez, en quelques minutes, regarder de près les pièces qui entrent dans la fabrication des appareils de ventilation AAF et qui en ont fait la renommée:

*Coussinets • serpentins • châssis exclusif à cinq angles • panneaux d'accès • rebords de panneaux doubles • enduits protecteurs • joints.*

Voyez-les toutes. Examinez-les à fond... à votre bureau. Et faites-le au moment qui vous conviendra le mieux. Appelez votre représentant AAF ou écrivez à:



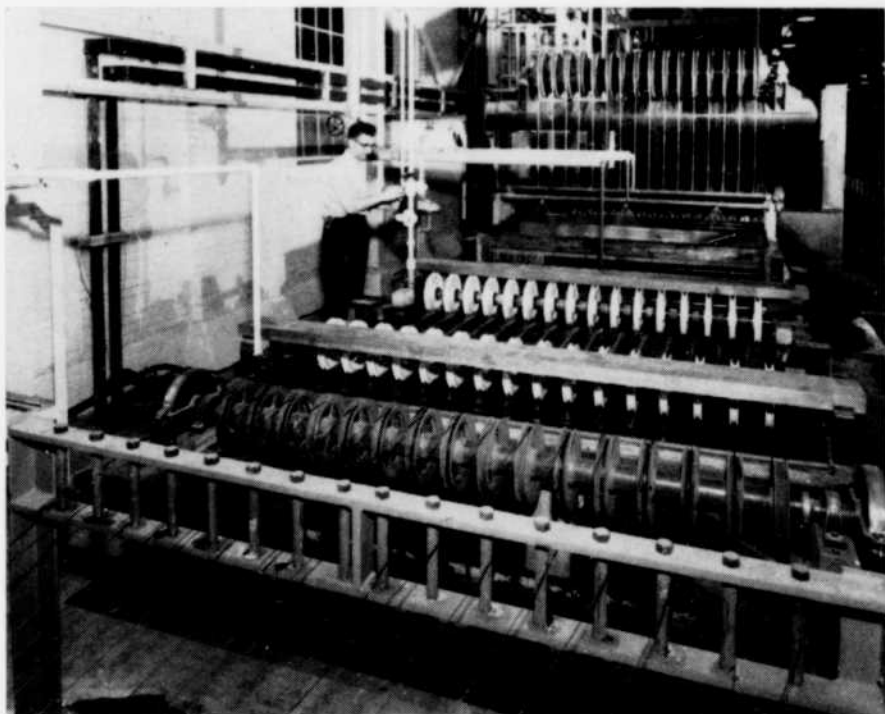
17-43



**American Air Filter**  
OF Canada LTD.

400 BOUL. STINSON, MONTRÉAL 9

FILTRATION ET ÉPURATION DE L'AIR • ÉQUIPEMENT DE CHAUFFAGE ET VENTILATION HERMAN NELSON



La nouvelle chaîne d'électro-galvanisation en forme de U de la Stelco, à son usine Dominion de Lachine, Québec, est la deuxième de la compagnie et a été construite au coût de \$13 million. Cette nouvelle chaîne galvanise simultanément seize fils à haute ou faible teneur en carbone, de diverses résistances et de diamètres compris entre un peu moins de 1/16" et un maximum de 1/4". Les fils, guidés par des poulies de faïence, sont revêtus d'une couche de zinc de .15 once à 2.5 onces par pied carré, selon le revêtement désiré. Il en est de même pour la vitesse de la chaîne qui peut varier de 20 à 200 pieds à la minute. Cette nouvelle installation permet à la Stelco de répondre à l'augmentation de la demande de fil galvanisé de haute qualité.

Assistant-directeur au Service des Eaux et Assainissement de Cité Jacques-Cartier, et Directeur des Etudes.

### Procédé économique pour lutter contre les pollutions sulfureuses

La société suédoise Bahco, importante entreprise de construction d'équipements de ventilation, a mis au point un procédé économique à servir dans la lutte contre les pollutions atmosphériques causées par les installations de chauffage à mazout et qui constituent dans le monde entier un problème de plus en plus grave. Elle a construit, sous le nom de "Bahco SO<sub>2</sub>-Scrubber", un dispositif du type laveuse capable d'éliminer jusqu'à 98% de l'anhydride sulfureux et 90% de suie des gaz de fumée provenant des chaudières à huile lourde.

La teneur en anhydride sulfureux des gaz de fumée provenant des chaudières à huiles lourdes est d'environ 1.000 ppm (millionième). L'utilisation d'huiles légères peut abaisser cette proportion à 300 ppm, tandis que la Bahco SO<sub>2</sub>-Scrubber permettrait d'abaisser cette teneur à 20 ppm pour des chaudières à huiles lourdes.

Le procédé Bahco consiste à épurer les gaz de fumée dans une solution de chaux

en deux étapes successives. L'anhydride sulfureux et la solution de chaux forment une boue composée de sulfite de calcium, de sulfate de calcium hydraté, d'eau, de la suie et d'autres particules solides qui se trouvaient en suspension dans les gaz de fumée. Le maniement de cette boue est sans danger et sa décharge ne constitue aucune gêne, déclare la société.

L'épurateur "Bahco SO<sub>2</sub>-Scrubber" est destiné aux grandes installations de chauffage, aux centrales énergétiques et de chauffage, aux chaudières industrielles et autres grandes installations. Bien que mis au point pour recueillir l'anhydride sulfureux, ce procédé convient à d'autres gaz, notamment de l'acide chlorhydrique provenant de la combustion des matières plastiques au polychlorure de vinyle dans les installations destinées à l'incinération des ordures.

### Tournoi de golf de l'APD

Le tournoi de golf annuel 1968 de l'Association des Diplômés de Polytechnique aura lieu le vendredi 9 août prochain à Lachute. Ceux qui désirent faire partie du comité du tournoi peuvent donner leur nom à M. René Laberge Ing., tél. : 334-0276. ■

Votre entreprise  
est-elle prête  
à prendre  
de l'expansion?



Les prêts de la BEI ont servi à donner de l'ampleur et à moderniser les installations de milliers d'entreprises canadiennes afin qu'elles puissent satisfaire à la demande de produits et de services. Un prêt de la BEI pourrait peut-être vous aider. Demandez notre brochure d'information "Source de Crédit pour les Entreprises Canadiennes".

**bei** BANQUE  
D'EXPANSION  
INDUSTRIELLE

FINANCIEMENT À TERME POUR LES ENTREPRISES CANADIENNES

Montréal, P.Q.—110 ouest, boul. Crémazie—Tél.: 382-2891  
—901, carré Victoria—Tél.: 866-2701  
Ottawa, Ont.—350, avenue King Edward—Tél.: 232-5789  
Québec, P.Q.—925, chemin St-Louis—Tél.: 681-6341

Rimouski, P.Q.—143 ouest, rue St-Germain—Tél.: 724-4461  
Sherbrooke, P.Q.—31 ouest, rue King—Tél.: 567-8481  
Trois-Rivières, P.Q.—550, rue Bonaventure—Tél.: 375-1621

D'AUTRES SUCCURSALES DE LA BANQUE SONT SITUÉES À TRAVERS LE PAYS

# Northern Electric multiplie les hauts faits!

Chaque fois qu'il est question de câble pour une tâche ardue et inusitée, la Compagnie Northern Electric, grâce à sa vaste expérience dans l'étude et la fabrication des câbles, sait trouver la solution industrielle qui convient.



*Un nom qui a fait sa marque dans le domaine des télécommunications.*

4067-6FR



COMPAGNIE  
**Northern Electric**  
LIMITÉE  
MONTRÉAL, CANADA

# Dans nos classeurs.



A la Dominion Engineering, nous gardons 50,000 modèles et 357,450 dessins originaux sous la main. Ça, c'est un service pour nos clients.

**D** Dominion Engineering  
Works Limited

Case postale 220, Montréal, Qué., Canada.  
Succursales à Toronto et à Vancouver.

# Les idées d'avant-garde naissent chez Dominion Engineering.

# Et si vous aviez à changer d'emploi?

par YVES R. CHOQUETTE

"Monsieur,

"C'est avec plaisir, que nous confirmons l'offre d'emploi faite par notre entreprise..."

Voilà enfin l'aboutissement d'un long processus qui aura amené l'ingénieur à faire une quantité de démarches. Il aura en effet composé un curriculum vitae, rempli des formulaires, passé des entrevues, subi des tests et, enfin, il aura attendu, souvent avec angoisse, que l'employeur rende son verdict. Le tout aura duré quelques semaines, quelquefois un mois, voire plus encore.

Au C.P.P./T.S.C. (Conseil de Placement Professionnel/ Technical Service Council), un organisme à but non-lucratif parrainé par l'industrie canadienne, quelque 25 ingénieurs se présentent chaque jour depuis plus de 40 ans. Au cours de ces interviews, il arrive fréquemment à l'intervieweur de se trouver face à un ingénieur quelque peu désarmé par tout ce cérémonial, car, avouons-le, il y est assez mal préparé, son premier emploi ayant déjà été assuré six mois avant sa gra-



Monsieur Yves R. Choquette fit ses études aux collèges Mont Saint-Louis et Sainte-Marie. Pendant sept ans, on le retrouve au service de l'Hydro-Québec, qu'il quitte en 1966 pour passer à l'emploi du Conseil de Placement Professionnel/Technical Service Council en tant que conseiller en sélection professionnelle. Ce dernier organisme sert de lieu de rencontre et de trait d'union entre l'industrie et les ingénieurs depuis 1927. De plus, le C.P.P./T.S.C. entretient des relations étroites avec les universités, les associations professionnelles et les organismes gouvernementaux. Il a dépassé le chiffre de 10,000 placements en 1967.

duction. Devant des hordes de recruteurs s'abattant sur le campus, et où il n'avait eu qu'à faire son choix, il s'adapte maintenant assez mal à cette nouvelle situation : celle d'un professionnel postulant un nouvel emploi.

Mon but ici n'est pas d'écrire la "bible" de l'ingénieur postulant, mais de tenter de répondre aux questions qui reviennent le plus souvent.

## Pourquoi changer d'emploi

Examinons d'abord les raisons qui poussent l'ingénieur à changer d'emploi. Une des plus fréquentes, dans la conjoncture économique actuelle, est la mise-à-pied. Le désir d'acquérir une nouvelle expérience ou d'avancer plus rapidement en sont d'autres. D'autres encore, changent à cause d'un conflit de personnalité avec leur supérieur immédiat, ou encore parce qu'ils se rendent compte que le travail qu'ils font ne leur plaît pas autant qu'ils l'avaient espéré. Personne ne s'étonne plus d'ailleurs de ce que l'ingénieur change de position trois ou quatre fois dans les dix premières années de sa carrière. Ce n'est que lorsque cela devient régulier et presque systématique que l'on est en droit de se poser des questions. Et, enfin, il y a ceux qui changent uniquement pour des questions de salaire ou ceux-là qui prennent le rôle du postulant, uniquement pour se servir de l'offre éventuelle comme d'un levier, afin d'obtenir un meilleur salaire de leur employeur actuel. Ceci est considéré comme une forme de chantage et est de très mauvaise guerre parce que l'employeur éventuel n'aime pas servir de levier et que l'employeur actuel, lui n'apprécie pas la chose non plus et se débarrassera du spéculateur à la première occasion.

Au C.P.P., où notre rôle ne consiste pas seulement à placer des ingénieurs, mais à les conseiller à l'occasion dans le choix d'un nouveau poste, il nous arrive fréquemment de déconseiller à un individu de changer d'emploi et de marquer le pas pour un certain temps.

### Démarches préliminaires à l'interview

L'intervieweur rencontre d'abord son interlocuteur sur papier avant de le rencontrer face à face, et ce, au moyen du formulaire de demande d'emploi. Ce formulaire est un mal nécessaire. En effet, il est ennuyeux pour celui qui doit le remplir, mais il est un outil précieux entre les mains de l'intervieweur qui s'en servira pour faire une sélection préliminaire parmi les postulants à un poste donné. Rempli de façon incomplète ou illisible, il indisposera nécessairement celui qui doit en lire une multitude. Ce formulaire est conçu de façon à remplir une fonction et, si on l'infirmes, on infirmes par conséquent ses chances de passer à l'étape suivante dans le processus de sélection, soit l'interview proprement dit. Et, ici, sans offenser l'intelligence du lecteur qu'il me soit permis d'insister sur la ponctualité.

### L'intervieweur

Avant de nous pencher sur la question de l'interview en soi, il convient de connaître le rôle du représentant de l'employeur : l'intervieweur. Cet homme, qui de par sa fonction à nature "service" se voit plus souvent jugé sur ses erreurs plutôt que sur ses réalisations en général, sera nécessairement prudent.

C'est donc dire que l'intervieweur sera circonspect à l'endroit de l'ingénieur qui, dans les cinq premières années de sa carrière a changé cinq fois d'employeur, signe évident d'instabilité; à l'endroit de celui qui, lui apporte des réponses évasives quant aux raisons qui ont motivé l'abandon de son emploi précédent. C'est aussi dire qu'il se méfiera probablement un peu de celui qui manifestera des signes de non-conformisme en portant la barbe, par exemple, ou qui s'habillera de façon extravagante. Cet homme, l'intervieweur, il ne faut pas le craindre, mais il n'est quand même pas facile à duper. Il est un expert en relations humaines avec, à la base, une attitude positive. Il recherche un dialogue ouvert, à la suite duquel il jugera son interlocuteur. Il a un poste à combler, c'est vrai, mais le candidat qu'il choisira devra offrir un potentiel pour l'avenir et pour les objectifs à long terme de son entreprise.

### L'interview

L'interview, c'est d'abord une prise de contact entre le postulant et l'éventuel employeur. L'un et l'autre doivent se montrer sous leur vrai jour et établir les bases de leur association. Le premier interview se fait de façon banale, en apparence, mais n'en reste pas moins le plus important. L'aspect physique, la facilité verbale, le comportement, les aptitudes à diriger et à administrer, le jugement, le niveau d'intelligence, la motivation, le potentiel et les connaissances

techniques sont tous des facteurs qui décideront de la poursuite ou de l'arrêt des négociations.

Le candidat peut contribuer au profit de l'interview en s'efforçant de comprendre les questions qui lui sont posées et en y répondant sans réserve ou verbiage inutile. Combien de fois ai-je vu des gens répondre par monosyllabes ou, au contraire, entrer en de longs exposés n'ayant aucun rapport avec ce qui nous occupait, avec le résultat que ce qui aurait pu être enrichissant et efficace, devenait ennuyeux et stérile.

Nous n'en sommes pas encore au stade des exigences du candidat ou de l'offre d'emploi elle-même. Le Président Kennedy disait dans un de ses discours les plus célèbres : "Ask not what your country can do for you. Ask what you can do for your country". Ce n'est pas, non plus, le moment pour le candidat de demander à l'entreprise ce qu'elle peut lui offrir, mais plutôt, de démontrer l'apport que lui, peut fournir à sa croissance, à sa rentabilité et à son futur.

Il ne m'est encore jamais arrivé de rencontrer un intervieweur qui n'ait été favorablement impressionné par un candidat qui connaissait sa compagnie, son histoire, ses produits, etc. C'est le signe d'un certain intérêt, et ça ne peut pas nuire.

J'ai tout frais à la mémoire, le cas d'un ingénieur français nouvellement immigré et que j'ai placé avec la compagnie x. La décision de la cie a été fortement influencée du fait que j'ai pu la convaincre de ce que notre homme connaissait déjà la compagnie en question, les domaines dans lesquels elle effectuait des recherches et qu'il pouvait, avec tout de même un minimum de connaissances, en discuter avec le responsable de l'emploi. En l'espace de quelques jours, cet homme qui se trouvait dans une situation pour le moins difficile, fut engagé par cette compagnie, et aux dernières nouvelles, il en semble très heureux.

### Ce que l'employeur demande

L'employeur et le postulant ont tous deux des exigences qui varient selon l'offre et la demande. Il y a quelques années, et même l'an dernier, l'employeur se devait d'être flexible et de faire des compromis s'il voulait combler ses postes vacants. Mais, dans la situation actuelle, c'est maintenant à l'ingénieur de faire des concessions, d'être plus mobile, etc.

Mais alors, qu'est-ce qu'il recherche cet employeur ? Il cherche d'abord un homme compétent dans sa discipline. Un homme qui n'est pas "rouillé" techniquement. Un homme qui ne s'assoiera pas sur ses lauriers et qui continuera de se perfectionner. Il cherche un homme qui peut en diriger d'autres, qui peut apporter des idées nouvelles et les vendre. Il cherche un homme qui ne craindra pas de travailler

en dehors des heures si le besoin s'en présente, ou encore d'aller faire un stage à l'extérieur de sa ville.

Il cherche un homme qui ne reculera pas devant de nouvelles et de plus importantes responsabilités. Il cherche enfin, un ingénieur bilingue, car, ne nous leurrions pas, nous évoluons dans un continent où 97% de la population est anglophone. Et, je n'hésite pas à affirmer que la cote des ingénieurs canadiens-français bilingues est de plus en plus à la hausse sur le marché du travail : non pas seulement parce que de parler deux langues est commode, voire essentiel, mais parce que cela implique une plus grande largeur de vues, une plus grande compréhension et parce que c'est le signe d'un certain généralisme, et d'une certaine flexibilité. Ce même généralisme et cette même flexibilité dont sont faits les dirigeants d'aujourd'hui et de demain.

Au chapitre de la flexibilité, je m'en voudrais de passer sous silence, une expérience que nous avons vécue au C.P.P., l'automne dernier. Un ingénieur-conseil de Trois-Rivières, qui avait obtenu d'intéressants contrats, cherchait désespérément un ingénieur en structure. Il avait lui-même annoncé, s'était adressé aux services gouvernementaux de placements et à ceux de l'École Polytechnique. Ces derniers lui conseillèrent alors de s'adresser au Conseil. Notre énorme machine se mit donc en marche. Mais malgré nos vastes ressources et après avoir annoncé dans les plus grands quotidiens de la province, nous fûmes totalement impuissants à trouver l'homme recherché. Non pas que les exigences aient été trop grandes, ou le salaire insuffisant, loin de là. Quel était l'obstacle ? Trois-Rivières ! On eut dit qu'il s'agissait de la jungle. Des ingénieurs qui se trouvaient à Montréal à ce moment-là, sans travail, préférèrent rester dans cette situation, plutôt que de déménager leurs pénates à Trois-Rivières. L'ingénieur-conseil dut finalement employer un ingénieur italien fraîchement arrivé au pays, ne possédant aucune expérience canadienne mais qui, lui, fut fort heureux d'accepter cette position. Ceux qui avaient décliné l'offre, eux, restèrent sans emploi pendant plusieurs mois.

### **Choix de l'offre d'emploi**

Aucune entreprise sérieuse n'emploiera quelqu'un sans avoir vérifié ses recommandations, ses résultats académiques, son potentiel, ses réalisations, etc. Ceci n'est pas un privilège exclusif à l'employeur et le candidat peut, assez facilement, s'en prévaloir. Si l'employeur parle d'"erreur d'emploi" à l'occasion, l'employé lui, peut aussi parler d'erreur dans le choix de sa position ou de son employeur. Dans un cas comme dans l'autre, c'est toujours une erreur onéreuse pour

les deux parties en cause. J'essaierai donc d'énumérer les critères les plus importants à examiner avant d'accepter une offre d'emploi.

L'ingénieur, s'il veut faire un choix judicieux, se doit d'abord d'examiner la réputation de la compagnie pour laquelle il envisage de travailler. L'entreprise a-t-elle l'habitude de faire des mises-à-pieds inconsidérément ? Quelles en sont les possibilités de croissance ? Il est certain, par exemple, qu'une usine qui fabrique des lampes de radio, n'offre pas un avenir très reluisant au moment où même les transistors sont dépassés. Quels sont ses objectifs à long terme et à court terme, ses politiques générales, etc. Il faut aller aux sources pour obtenir ces renseignements, mais il est bon de ne pas se fier totalement aux jérémiades d'un ex-employé ou d'un employé actuel insatisfait. Les raisons de son insatisfaction peuvent, en effet, n'être attribuables qu'à lui-même.

### **Possibilités de croissance personnelle**

L'homme ambitieux qui connaît son potentiel et ses limites voudra savoir jusqu'où il pourra grimper dans l'échelle hiérarchique de l'entreprise considérée. Certaines compagnies ont traditionnellement promu des ingénieurs aux cadres supérieurs. D'autres leur ont toujours préféré des comptables ou des hommes qui avaient fait leurs preuves dans le domaine des ventes. Le programme et les politiques de promotion devraient faire le sujet d'une étude sérieuse de la part du candidat. Il voudra en effet être convaincu de ce que l'entreprise cherchera au sein même de ses rangs, un homme à promouvoir, avant de chercher à l'extérieur. Parler de promotion et d'avancement, c'est aussi parler de perfectionnement. Donc, notre homme voudra s'assurer qu'il existe une possibilité de se perfectionner, soit sous forme de cours, de séminars, de conventions, de congés sans soldes (pour études), ou de tout autre moyen susceptible de contribuer à un plus vaste bagage de connaissances, sans lequel il pourra difficilement s'élever à des postes supérieurs.

### **Le supérieur immédiat**

Les hommes, étant ce qu'ils sont, ont des préjugés, des préférences et des aversions. Il serait désastreux, pour celui qui rencontre son supérieur, éventuel, de ne pas tenir compte de cette réalité universelle. J'ai parlé plus tôt, des gens qui changeaient d'emploi à cause d'un conflit de personnalité. Ils n'en seraient pas là s'ils n'avaient pas sous-estimé ce facteur important. Comment peut-on créer, organiser, diriger, vendre ou réaliser quoi que ce soit sans l'harmonie des communications, si essentielles à n'importe quel être humain ?

### Les conditions de travail

Je pense que la première des conditions de travail qu'il faut exiger est le respect du statut professionnel. Un jeune ingénieur m'avouait récemment avoir accepté de poinçonner, matin et soir, une carte de temps, et cela, pendant deux longues années. Voilà un manque flagrant de respect du statut professionnel. Mais je crois aussi que d'accepter de telles conditions, c'est s'abaisser soi-même. Il aurait été de beaucoup préférable, de s'en plaindre avant plutôt qu'après le fait. C'est là un exemple extrême, bien entendu, mais il démontre assez bien l'attitude à éviter ou à adopter, vis-à-vis du statut professionnel. (Il ne faudrait pas tenir rigueur à cet exemple, si le président de la compagnie poinçonne lui aussi.)

Les conditions physiques du travail de tous les jours ne sont pas non plus à négliger : il faut des locaux bien aérés, bien éclairés et pouvant assurer un minimum de confort sans lequel, les jours deviennent terriblement longs. Il faut de plus un mobilier, des outils ou de l'équipement adéquats. Le candidat peut s'en assurer en visitant les lieux, et en posant quelques questions au moment opportun.

### La rémunération

Au C.P.P., la question qui revient le plus souvent est la suivante : "Quel salaire puis-je exiger ?" Nous hésitons toujours à répondre à cette question à cause du nombre considérable de facteurs à considérer. Nous pouvons toutefois affirmer que l'ingénieur qui gagne actuellement \$10,000 et qui en demande \$14,000, pour un poste similaire, sera jugé comme étant par trop gourmand. On mettra, et avec raison, sa motivation en doute. Il semble encore que la meilleure attitude à prendre à ce sujet, soit de laisser l'employeur faire une offre, après avoir révélé son salaire actuel, sans plus. Plusieurs se sont mérité, de cette façon, d'agréables surprises. Je connais, pour ma part, de nombreuses compagnies qui ont comme principe, de ne pas "acheter" des hommes pour les voir se joindre à eux.

Par contre, ces compagnies augmenteront sensiblement le salaire à la fin d'une période de probation alors que l'employé aura fait ses preuves.

Dans le cas d'une offre de participation aux bénéfices, ou encore dans le cas d'un ingénieur des ventes à qui l'on offre un pourcentage, il serait impensable de ne pas examiner les bilans, états financiers et chiffres de ventes, sans quoi, le pourcentage n'a aucune signification si on ne peut le traduire en dollars et en cents.

Et enfin, un détail qui a tout de même son importance, les bénéfices marginaux. J'ai déjà parlé de ceux qui concernent les études ou le perfectionnement

mais il en est d'autres d'ordre plus immédiat ou plus concret tels que les assurances-vie et les frais médicaux, les congés de maladie, les caisses de retraite et d'investissements, les dépenses de voiture et de voyages s'il y a lieu, etc. Ce sont là des choses que l'on tend à oublier dans l'énerverment et l'enthousiasme qui règnent lors d'un changement de position.

### Le rôle de l'épouse

Un ami, me racontait, il y a déjà quelque temps, une anecdote fort amusante. Un jeune ingénieur minier l'avait rencontré pour lui demander son aide dans la recherche d'un emploi. Les postes vacants ne manquaient pas, loin de là ! Mais après lui avoir décrit le premier, mon ami se vit répondre par notre homme qu'il ne pouvait l'accepter parce qu'il souffrait de claustrophobie ! Il ne pouvait accepter le deuxième parce qu'il était allergique à la poussière... le troisième parce que c'était trop loin de Montréal... le quatrième parce que les piqûres de moustiques le rendaient malade. Et ainsi, avec des excuses de plus en plus fantaisistes le jeune ingénieur refusa de considérer onze postes vacants. De guerre lasse, mon ami répliqua : "Mon jeune, j'ai ce qu'il te faut. Il suffit de convaincre quelqu'un d'ouvrir une mine à l'angle des rues St-Denis et Ste-Catherine. Ils te payeront \$10,000 par an, tu n'auras qu'à faire acte de présence vers dix ou onze heures l'avant-midi, et tu pourras retourner chez toi". Réponse ridicule... peut-être. Mais elle est beaucoup moins ridicule que les excuses farfelues du jeune homme en question. Nous en discutâmes tout récemment et la conclusion nous parût évidente; cherchez la femme. Je suis conseiller en sélection professionnelle et non pas conseiller matrimonial. Mais je m'en voudrais de ne pas souligner ce problème qui se présente si fréquemment. Pensons un peu au vieux dicton : "Qui prend mari, prend pays". Parodiant le dicton, on peut dire que la femme qui épouse un ingénieur, épouse aussi un peu sa carrière. Cette collaboration si précieuse dont je parle, ne se manifeste pas seulement en ce qui concerne un déménagement. Tout le travail d'une fonction donnée, ne peut s'accomplir de 9 à 5 heures et du lundi au vendredi. Plus la fonction est élevée dans l'échelle hiérarchique, plus il y aura débordement et nécessité de collaboration étroite entre l'ingénieur et son épouse.

### Conclusion

Je m'arrête ici parce que mon rôle n'est pas de tirer des conclusions mais de relever les faits et de souligner les problèmes existants avec lesquels les ingénieurs ont dû, doivent et devront compter à un certain moment de leur carrière. Il ne m'est évidemment pas possible de tout couvrir, et j'ai probablement péché par omission, faute de temps et d'espace. ■

# L'ingénierie laissée à l'entreprise privée ou au gouvernement . . .

D'importants administrateurs gouvernementaux ont participé récemment à Montréal à un panel avec des ingénieurs québécois. La discussion portait sur un sujet épineux et controversé : "Les projets de génie du gouvernement devraient-ils être confiés à l'entreprise privée ou entrepris par des ingénieurs du gouvernement, c'est-à-dire des fonctionnaires."

En cette période d'augmentation de taxes et de diminution des travaux, ces discussions pourraient avoir d'importantes répercussions sur l'économie du pays tout entier aussi bien que sur les ingénieurs. Les ingénieurs-conseils de la Province ont participé à la réalisation de travaux évalués à un milliard de dollars en 1967.

Ce panel, le premier d'une série consacré à ce sujet, était tenu sous l'égide de deux importants groupes d'ingénieurs : L'Association des ingénieurs-conseils du Canada et la section des ingénieurs-conseils de la Corporation des Ingénieurs du Québec. Le panel était composé de MM. E. Monette, sous-ministre au Ministère de la Voirie de la Province de Québec, Y. Maheu, sous-ministre adjoint au Ministère de l'éducation, L. Boulet, Directeur de l'Institut de Recherches de l'Hydro-Québec, C. A. Boileau, Directeur des Travaux Publics pour la Cité de Montréal, C. A. Dagenais, Président de l'Association des ingénieurs-conseils du Canada et P. Benn, Président de la section du Québec de l'A.I.C.C. (modérateur). Quelque deux cents éminents ingénieurs et fonctionnaires y assistaient.

Malgré la franchise et quelques fois les défis qui fusaient de part et d'autre, les échanges se sont déroulés dans un atmosphère de cordialité. Parmi les opinions exprimées, on doit citer les statistiques peu connues énumérées par le modérateur M. Philippe Benn. Ce dernier a mentionné qu'il existe 300 firmes d'ingénieurs-conseils au Québec employant entre 1,300 et 1,500 ingénieurs qualifiés. Si l'on ajoute à ce nombre les techniciens, dessinateurs et autres employés, le total se chiffre entre 5,000 et 7,000 personnes. Ceux-ci reçoivent annuellement en salaires et en frais généraux entre 50 et 70 millions de dollars et ont participé en 1967 à la réalisation de travaux évalués à un milliard de dollars.

M. Benn s'est ensuite attaqué au point crucial de la discussion. "Au cours des dernières années, les

agences fédérales, provinciales et municipales ont grandi considérablement en importance de telle sorte qu'un nombre grandissant de projets de génie sont réalisés par le gouvernement plutôt que par des ingénieurs du secteur privé." Il a ensuite posé la question : "cette intervention du gouvernement est-elle désirable ou nécessaire? Est-il sage d'amoinrir le rôle de l'entreprise privée qui est un catalyseur indispensable à notre économie?"

M. E. Monette, à titre de sous-ministre du Ministère de la Voirie de la Province, est responsable d'un budget annuel de plusieurs millions. Son ministère a été débordé de travail durant la période qui a précédé immédiatement l'Expo alors que le nouveau système de routes et d'autoroutes était en construction, mais aujourd'hui "les vacances sont terminées et il y a beaucoup moins de travaux à confier aux consultants et aux entrepreneurs." Afin de pallier à ce problème, il a proposé, comme solution immédiate, de partager le travail entre différents bureaux. Quant à la pensée de son ministère, "il appartient au gouvernement" a-t-il dit "de planifier, quant à la conception détaillée d'importants projets nous allons voir les ingénieurs-conseils." Dans les régions rurales, le travail de génie peut être accompli par une équipe d'ingénieurs du ministère.

M. Y. Maheu, sous-ministre adjoint au Ministère de l'éducation de la Province, fait partie d'un ministère qui administre la valeur d'un milliard de dollars de construction cette année. M. Maheu a insisté sur le fait que des critères de compétence et de qualité devraient être établis pour évaluer les ingénieurs-conseils.

Il a aussi averti les ingénieurs-conseils que le gouvernement s'attend à les voir apporter des solutions plus économiques à ses vastes programmes de construction, "sans quoi" a-t-il dit "le gouvernement pourrait être forcé d'étudier la possibilité de faire le travail lui-même."

M. L. Boulet, parlait pour M. R. A. Boyd, Gérant Général de l'Hydro-Québec, celle-ci dépense des sommes considérables pour la construction de barrages et de centrales électriques dans la Province. L'Hydro-Québec a une importante équipe d'ingénieurs mais emploie plusieurs firmes d'ingénieurs-conseils pour ses travaux. M. Boulet s'est dit assuré que dans son

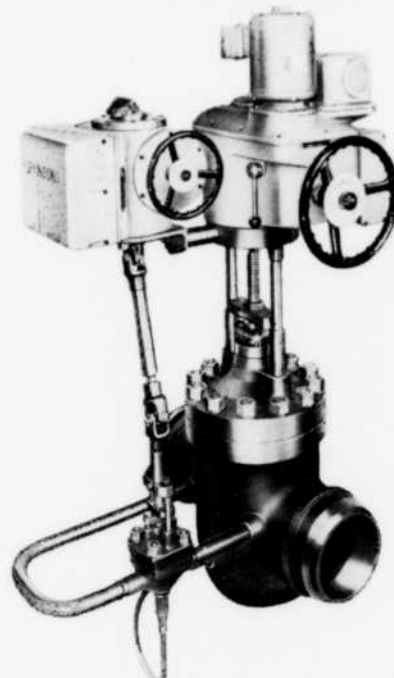
département "la planification doit être menée par le gouvernement et ceci peut être fait avec ou sans l'aide des firmes d'ingénieurs-conseils." Pour l'exécution d'un projet il a dit croire que "la conception pouvait être faite des deux façons, c'est-à-dire à l'intérieur ou à l'extérieur de son département. C'est une question de disponibilité des compétences." Il a terminé en posant cette difficile question aux ingénieurs-conseils : "n'y a-t-il pas trop de bureaux d'ingénieurs-conseils dans la Province" ?

M. C. A. Boileau, exprimait le point de vue de la Ville de Montréal qui a, évidemment, un budget beaucoup moins important que les divers ministères de la Province. Il s'est dit certain que le gouvernement et les ingénieurs-conseils collaborent, comme ils l'ont toujours fait, et ils continueront de se partager la tâche de réaliser les importants projets de génie. En d'autres mots, "il n'y a aucun besoin de changer quoi que ce soit".

M. C. A. Dagenais parlant à titre de Président de l'Association des ingénieurs-conseils du Canada et d'une des plus importantes firmes canadienne de consultants, a souligné qu'à l'occasion d'une telle discussion, il est difficile d'être objectif d'un côté comme de l'autre, "chacun ayant une conception particulière de la question. Il est important d'étudier la question à long terme. Je ne crois pas que les gouvernements existent pour entrer en compétition avec l'entreprise privée mais, plutôt, pour encourager au maximum l'entreprise privée dans le développement de l'économie du pays. Il a aussi insisté sur le fait que l'entreprise privée doit être présente à la naissance d'innovations technologiques. Si les ingénieurs-conseils travaillent sur les études préliminaires des projets au lieu de laisser cela aux agences gouvernementales, ils acquerront des connaissances qui pourront être appliquées à d'autres secteurs. Toute l'économie canadienne pourra alors en profiter".

Il a, de plus, souligné l'apport vital des ingénieurs-conseils au développement de marchés d'exportations. À l'appui de ses dires, il a mentionné que les ingénieurs-conseils ont récolté en 1966 plus de 30 millions en honoraires pour des travaux effectués à l'étranger. Les matériaux et l'équipement canadiens vendus à la suite de ces travaux dépassent largement ce premier chiffre. Il a conclu sur une proposition concrète voulant que des comités conjoints soient formés avec des ingénieurs-conseils aux différents niveaux de gouvernement. Ces comités, composés de membres de deux "côtés de la clôture", seraient en mesure d'entreprendre un dialogue constant vers l'élaboration de systèmes de participation des ingénieurs et du gouvernement à la réalisation de projets de génie. ■

## SOUPAPES D'ARRÊT HOPKINSON-FERRANTI



La soupape Hopkinson-Ferranti représente notre soupape d'arrêt standard pour des pressions de vapeur de 350 lbs/po.car. et des dimensions intérieures de 2 1/2" et au-dessus; sa fabrication uniformisée lui permet de supporter des pressions de vapeur jusqu'à 2800 lbs/po. car. et des pressions d'alimentation de chaudière jusqu'à 4000 lbs/pocar. L'illustration ci-dessus montre une soupape typique de 600 lbs commandée électriquement. Son emploi est très répandu dans des installations navales et sur terre.

### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

#### FACILITÉ D'OPÉRATION

Dû à un alésage réduit des sièges des soupapes, elle offre une surface de charge moindre que celle de dimensions correspondantes pour des soupapes à faces parallèles complètement alésées, ce qui facilite d'autant l'opération de la soupape.

#### CHARGE RÉDUITE SUR LES PIÈCES MOBILES

Une charge correspondante plus petite sur chacune des pièces mobiles représente un autre avantage de l'alésage réduit.

#### PROTECTION DES FACES DES SIÈGES

Quand la soupape est en position grande ouverte, la lunette connecte les bouches d'entrée et de sortie, ce qui donne un écoulement laminaire à travers la soupape. Cette caractéristique assure une protection des faces des sièges et n'entraîne qu'une baisse négligeable de pression.

#### ÉCONOMIE D'ESPACE

La réduction dans l'alésage offre un avantage additionnel — le jeu de la soupape et les pièces composantes de la soupape sont proportionnellement plus petits, ce qui assure une compacité grandement remarquée quand l'espace manque comme dans la plupart des chantiers maritimes. Il en résulte aussi une baisse considérable du poids.

STOCKS IMPOSANTS GARDÉS AU CANADA

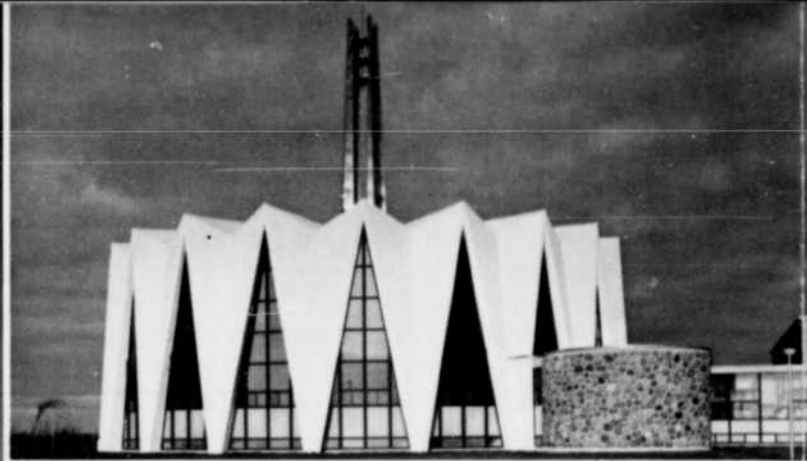
# PEACOCK

BROTHERS LIMITED

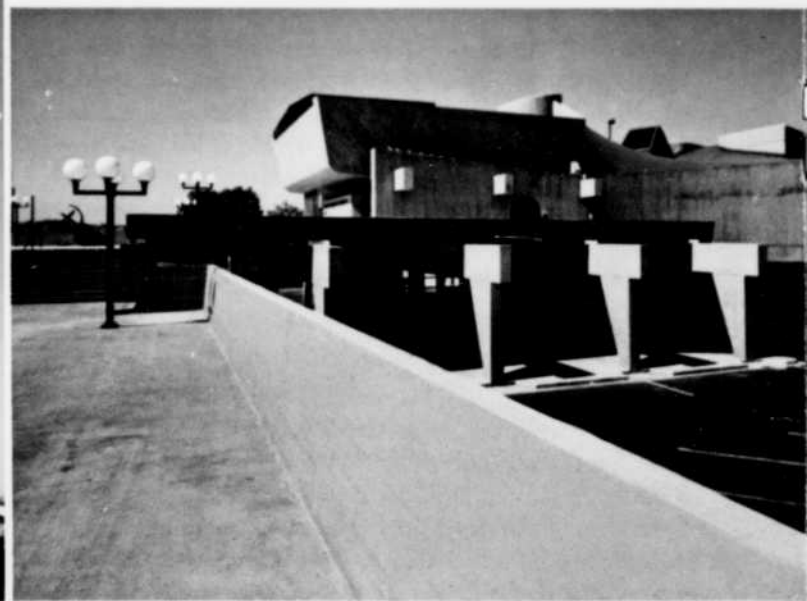
C.P. 1040 — MONTRÉAL — TÉL. (514) 366-5900  
Montréal — Toronto — Calgary — Vancouver



1. Les appartements Exbury Towers, North York, Toronto, Ont.



2. La chapelle du Scolasticat Central à Montréal de conception très moderne.



3. Le Planétarium du Centenaire à Calgary, Alta., aux lignes futuristes.



4. L'emploi de panneaux préfabriqués, de conception remarquable, donne une silhouette ultra-moderne à l'Hôtel de Ville de Tracy, Qué.

# CONCEPTS AUDACIEUX ... RÉALISATI

## L'INHABITUEL DEVIENT HABITUEL EN BÉTON

- Propriétaire et Constructeur: Havenbrook Construction Ltd.  
Architecte: Uno Priei  
Ingénieurs Conseils (Structure): Cooper Consultants Ltd.  
Unités en maçonnerie de béton: Richvale Block Supply Co. Ltd.  
Béton préparé: Richvale Ready Mix Ltd.
- Architecte: Roland Dumais  
Ingénieurs Conseils (Structure): Jean F. Gagnon & Assoc.  
Entrepreneur Général: Albert Deschamps Ltée  
Béton préparé: Francon (1966) Ltée
- Architecte: McMillan, Long & Associates  
Ingénieurs Conseils (Structure): T. Lamb, McManus and Associates Ltd.

Entrepreneur Général: Hashman Construction Co. Ltd.  
Béton préparé: Consolidated Concrete Ltd.

- Architecte: Jacques Racicot  
Ingénieur Conseil (Structure): Alexandre Opran  
Entrepreneur Général: Rapid Construction Ltée  
Panneaux de béton préfabriqué: Francon (1966) Ltée.
- Propriétaires: Saskatchewan Provincial Government, Was-cana Authority  
Architectes: Kerr, Cullingworth, Riches, Associates  
Ingénieurs Conseils (Structure): Reid, Crowther and Partners Ltd.

Entrepreneur Général: Buildcon Ltd.  
Béton préparé: Trans-Mix Concrete

- Architecte: Harry Stilman  
Ingénieur Conseil (Structure): Bernard Geller  
Entrepreneur Général: Léon M. Adler  
Éléments de béton préfabriqué: Francon (1966) Ltée
- Architectes et Ingénieurs Conseils (Structure): Rensaa, Minsos, & Associates  
Entrepreneur Général: Alta-West Construction Ltd.  
Éléments de béton précontraint et préfabriqué: Con-Force Products Ltd.  
Béton préparé: Rex Underwood Concrete & Aggregates Ltd.

COMPAGNIE DE CIMENT CANADA, LIMITÉE -- U



5. L'Usine de Pompage du Centre Wascana, Régina, Sask., réalisation originale.



6. Utilisation spectaculaire du béton au complexe YM-YWHA, Côte St-Luc, Qué.



7. La Librairie du Centenaire à Edmonton met en valeur la souplesse du béton préfabriqué. L'édifice du Canadien National est à l'arrière-plan.

# CONSTRUCTIONS PERMANENTES EN BÉTON

De nos jours, les plus impressionnantes constructions canadiennes sont en béton. Présent partout, le béton permet les plus belles réalisations grâce à sa remarquable souplesse.

Les constructions modernes en béton sont un fidèle reflet de l'esprit de notre époque... dynamiques, à l'avant-garde du progrès, originales, elles sont toujours fonctionnelles. Désormais, le béton n'est plus seulement le matériau le plus résistant, il est devenu décoratif et synonyme d'esthétique. Aux architectes toujours soucieux d'améliorer leurs conceptions, le béton donne une très grande liberté d'expression.

Laissez à la Compagnie de Ciment Canada le soin de vous aider à réaliser vos projets en nous écrivant ou en vous rendant à notre bureau de ventes le plus proche. Vous y obtiendrez les plus récentes informations sur la construction en béton.



**E** — UNE ENTREPRISE CANADIENNE QUI FOURNIT DU CIMENT DE QUALITÉ À LA NATION DEPUIS 1909.

# Étude sur modèle réduit des contreforts de l'arène de Ville Jacques-Cartier

par JEAN-PIERRE CAZA, ing.

L'arène de la Cité de Jacques-Cartier maintenant en construction sera recouverte d'un toit reposant sur des câbles d'acier, communément appelé toit suspendu.

La flèche des câbles est d'environ 15 pieds et la portée est de 171'8" (Figure 1). Les câbles sont espacés de 6'-0" c/c et reliés à une poutre maîtresse de chaque côté, qui transfère les charges aux contreforts espacés de 30'-0" c/c. La force de service maximum de chaque câble est d'environ 145 Kips; ainsi chaque contrefort intermédiaire doit transférer une charge approximative de 725 Kips de la poutre maîtresse aux fondations.

La distribution de cette force dans un contrefort, percé d'ouvertures importantes, constitue un problème hautement hyperstatique. Une étude sur modèle réduit fut conçue :

- 1 — Pour déterminer les niveaux d'efforts aux sections considérées critiques.
- 2 — Pour vérifier la charge ultime à laquelle les contreforts pourront résister.

Deux essais furent réalisés. Les modifications du modèle No 2 découlent des résultats obtenus lors du premier essai (voir figures 2 et 3). Il s'agit d'essais statiques, sous chargement relativement rapide, de sorte que les effets à long terme (e.g. fluage, retrait...) ne sont pas étudiés.

Ces essais furent réalisés dans les laboratoires de structure et de résistance des matériaux de l'école Polytechnique de Montréal.



Monsieur Jean-Pierre Caza a obtenu son diplôme d'ingénieur civil de l'École Polytechnique de Montréal en 1965. En septembre 1966, il terminait sa maîtrise en génie civil au Massachusetts Institute of Technology (Cambridge). Il suivit par la suite un cours sur les modèles réduits qu'il a approfondi en écrivant une thèse intitulée : "Model Analysis of Reinforced Microconcrete Frame Stability". Monsieur Caza est présentement à l'emploi du bureau d'études Lalonde, Grouard & Letendre, ingénieur-conseil, à Montréal.

## Théorie des modèles réduits

La théorie des modèles réduits définit :

- 1° — les relations qui existent entre les variables physiques employées dans la description des propriétés d'une structure.
- 2° — les lois de similitudes, qui sont des relations mathématiques entre les variables correspondantes du modèle et du prototype, de façon à rendre possible l'interpolation. Cette théorie sera dérivée à partir de notions simples de physique et de mathématique.

### Variables physiques vs variables mathématiques

Il est important de différencier clairement dimension et unité de mesure puisque ces deux concepts sont à la base même de la théorie. La dimension d'une variable physique est inhérente à celle-ci, tandis que l'unité de mesure est arbitrairement choisie.

Il existe d'autres quantités qui sont définies comme étant le rapport de deux variables physiques. Ainsi les angles, les fonctions trigonométriques, les déformations, les coefficients de Poisson, les coefficients de friction sont des quantités sans dimension.

### Relations : modèle vs prototype

Avant d'établir les lois de similitude on doit définir et énoncer certains concepts.

#### 1 — Rapport des variables physiques

Considérons une certaine variable physique "z" et adoptons les conventions suivantes : soit  $z_m$  la valeur de z dans le modèle et  $z_p$  la valeur de z dans le prototype. Si  $z_m$  et  $z_p$  sont mesurés avec la même unité de mesure, le rapport  $\frac{z_m}{z_p}$  égal  $f_z$ , où  $f_z$  est l'échelle de grandeur de la variable z. Par exemple, si la portée d'une poutre est de 5 pieds pour le modèle et 50 pieds pour le prototype, l'échelle de grandeur de la variable

$$\text{longueur sera : } f_l = \frac{L_m}{L_p} = \frac{5 \text{ pi}}{50 \text{ pi}} = \frac{1}{10}$$



variable force comme étant fondamentale) est :  
 $\frac{F}{L^2} = \frac{(FL) L}{L^4}$ . On peut écrire  $\frac{FL^4}{L^2} = (FL) L$  ou  
 $FL^2 = FL^2$  tout comme on peut écrire  $\sigma I = M_c$ .

### 3 — Dimensions fondamentales

Une dimension est fondamentale, lorsqu'une seule unité de mesure est suffisante pour déterminer la valeur des variables ayant cette dimension. La masse, la longueur, le temps, la température sont des dimensions fondamentales. Les autres dimensions sont des combinaisons de dimensions fondamentales. Toutefois la variable force peut être considérée comme ayant une dimension fondamentale si pendant une expérience on mesure directement la valeur de cette variable.

### 4 — Indépendance dimensionnelle

Un groupe de variables sont dimensionnellement indépendantes si les dimensions d'une variable ne peuvent être exprimées en fonction des dimensions des autres variables.

Ces concepts suffisent à énoncer les principales étapes qui nous permettent d'établir les lois de similitude.

- 1 — On détermine (par intuition ou expérience) les variables physiques importantes pour l'étude que l'on veut faire.
- 2 — On détermine les dimensions fondamentales des variables physiques considérées.

Pour une étude statique les dimensions des variables force, longueur, température, etc... peuvent être considérées comme fondamentales; tandis que pour une étude dynamique les dimensions fondamentales sont : la masse, la longueur, le temps, le degré d'humidité... etc...

- 3 — On choisit un nombre de variables dimensionnellement indépendantes égal au nombre de dimensions fondamentales.

Ces variables peuvent être choisies au gré de l'ingénieur pourvu qu'elles remplissent les conditions suivantes :

- a) Toutes les dimensions fondamentales doivent être contenues dans ces variables.
- b) Elles doivent toutes avoir des dimensions différentes.
- c) Aucune ne peut être sans dimension.

- 4 — On exprime les variables dépendantes en terme de dimensions fondamentales.

- 5 — Les lois de similitude sont les rapports entre les relations dimensionnelles des variables correspondantes du modèle et du prototype. (Voir Tableau I)

- 6 — On peut démontrer que les quantités sans dimension, définies précédemment, possèdent une échelle de grandeur égale à l'unité. C'est-à-dire que

**TABLEAU I**

Lois de similitude

Variables	Symbole	Dimension	Lois de similitude	
			Générales	$f_e = 1.0 \quad f_r = \frac{1}{20}$
Distance	r	L	$r_m = f_r r_p$	$r_p = 20 r_m$
Surface	A	L <sup>2</sup>	$a_m = f_r^2 A_p$	$A_p = 400 A_m$
Section module	S	L <sup>3</sup>	$S_m = f_r^3 S_p$	$S_p = 8,000 S_m$
Moment d'inertie	I	L <sup>4</sup>	$I_m = f_r^4 I_p$	$I_p = 160,000 I_m$
Force	P	F	$P_m = f_E f_r^2 P_p$	$P_p = 400 P_m$
Charge répartie	P	FL <sup>-2</sup>	$P_m = f_E P_p$	$P_p = P_m$
Poids spécifique	W	FL <sup>-3</sup>	$W_m = f_E f_r^{-1} W_p$	$W_p = \frac{1}{20} W_m$
Déplacement	U	L	$U_m = f_r u_p$	$W_p = 20 W_m$
Effort	s	FL <sup>-2</sup>	$\sigma_m = f_E \sigma_p$	$\sigma_p = \sigma_m$
Déformation	e	—	$\epsilon_m = \epsilon_p$	$\epsilon_p = \epsilon_m$
Coeff. de Poisson	v	—	$\gamma_m = \gamma_p$	$\gamma_p = \gamma_m$
Module d'élasticité	E	FL <sup>-2</sup>	$E_m = f_E E_p$	$E_p = E_m$

ces variables doivent être les mêmes pour le modèle et pour le prototype.

Abordons un problème simple de façon à illustrer le processus facile pour établir les lois de similitude.

Supposons que l'on se propose de faire une étude statique sur modèle réduit d'une structure quelconque (exemples : un pont, un barrage, un voile mince, etc...) Quelles sont les lois de similitude ?

— La première étape consiste à noter les variables importantes avec leur symbole et leur dimension respectives.

— Les dimensions fondamentales sont celles des variables *force* et *longueur*, puisqu'ici le temps n'est pas considéré comme variable.

— On choisit *deux* variables dimensionnellement indépendantes. On peut prendre n'importe laquelle des variables énumérées au tableau 1, pourvu que les conditions énoncées précédemment soient respectées. En pratique, on est souvent libre de choisir l'échelle des longueurs et les matériaux du modèle, c'est-à-dire que

l'on peut arbitrairement fixer :  $f_r = \frac{R_m}{r_p}$  et  $f_E = \frac{E_m}{E_p}$

Soit  $r = L$

$$E = FL^{-2}$$

Les dimensions fondamentales en terme de variables sont :  $L = r$

$$F = Er^2$$

— Les variables dépendantes sont alors exprimées en fonction de "E" et "r".

— Les lois de similitude sont les rapports entre les variables correspondantes du modèle et du prototype :

Par exemple la similitude des poids spécifiques sera :

$$\frac{W_m}{W_p} = \frac{E_m r_m^{-1}}{E_p r_p^{-1}} = f_e f_r^{-1}$$

ou  $W_m = f_e f_r^{-1} w_p$

Ainsi on constate que lorsqu'on a choisi les variables indépendantes, toutes les autres variables dépendent de celles-ci (i.e. de E et r). Par exemple, le poids spécifique du modèle devra être égal à deux fois celui du prototype. En pratique, si  $W_m \neq 2 W_p$  on ajoute ou on retranche des charges mortes extérieures de façon à rétablir l'égalité, dans la mesure où le poids spécifique est important dans l'étude considérée.

On voit aussi que le coefficient de Poisson doit être le même pour le modèle et le prototype. Le fait de négliger cette variable est une cause d'erreur systématique, plus ou moins importante à laquelle on peut remédier dans certains cas, mais dont la discussion dépasse le but de cet article.

## Matériaux et lois de similitude

Les contreforts et les poutres maîtresses sont en béton armé coulés sur place, les gradins sont en béton précontraint.

Une analyse préliminaire du prototype nous a permis de déterminer les dimensions approximatives des contreforts. Ainsi une épaisseur de 2'-0" fut déterminée pour les contreforts.

Une étude de charge ultime requiert que les matériaux du modèle et du prototype soient compatibles. Le mortier de ciment (que nous désignerons ici sous le nom du "microbéton") armé est le matériau dont le comportement mécanique ressemble le plus à celui du béton armé et fut choisi pour cette investigation. A cause des propriétés mécaniques semblables du béton et du microbéton, nous supposons que les modules d'élasticité et les coefficients de Poisson sont les mêmes pour le modèle et le prototype, i.e.  $E_m = E_p$  et  $\nu_m = \nu_p$

TABLEAU 2

Résistance du microbéton à la compression

Cubes 2"	Essai No 1		Essai No 2	
	Âge	f'c (psi)	Âge	f'c (psi)
1	9 jours	5,500	7 jours	4,312
2	9 jours	5,365	7 jours	4,235
3	9 jours	4,795	7 jours	4,247

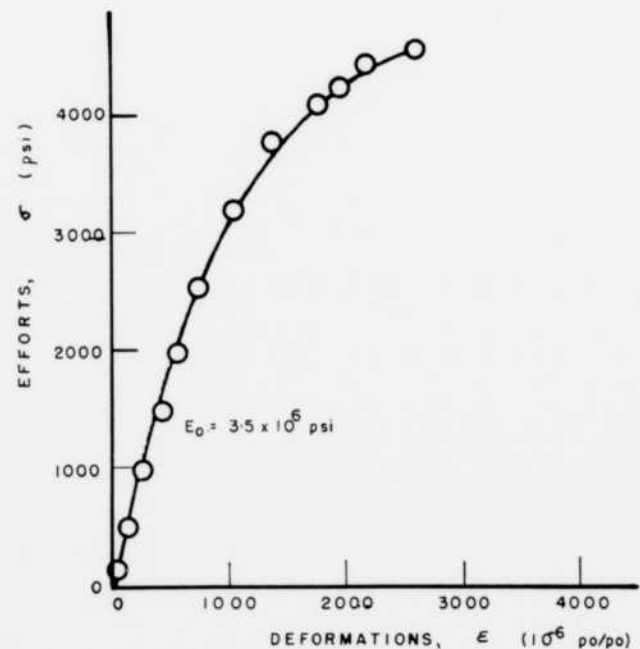


FIGURE 4

Courbe effort-déformation du microbéton

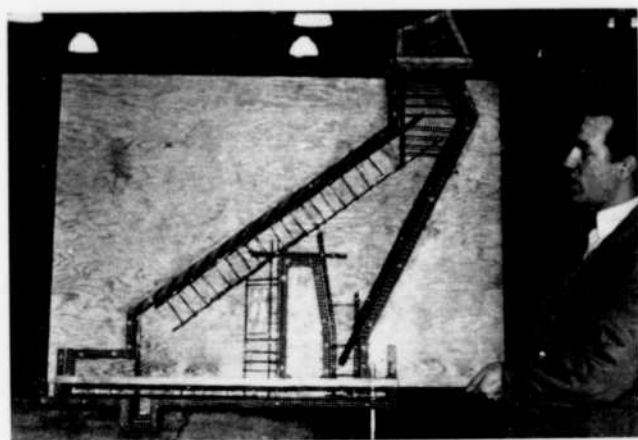


FIGURE 6

Arrangement de l'armature et du coffrage sur le modèle réduit

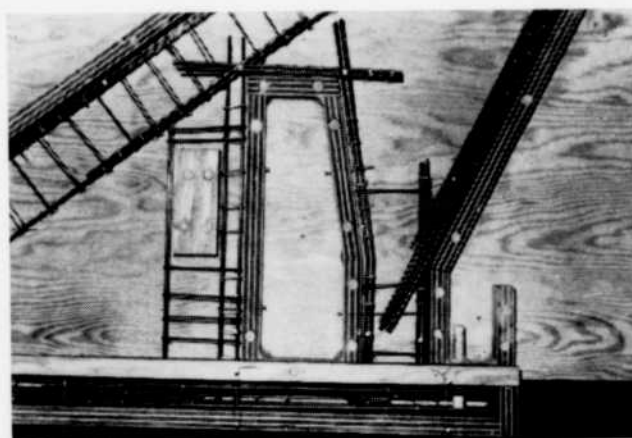


FIGURE 7

Partie inférieure de l'armature et du coffrage sur le modèle réduit

L'échelle de grandeur du modèle fut déterminée de façon à ce que la plus petite dimension significative

TABLEAU 3

Caractéristiques des aciers

	Acier de flexion U.S. ga. #12	Acier de cisaillement U.S. ga. #16
Dia. (po <sup>2</sup> )	0.1025	0.064
Limite d'écoulement (psi), (f <sub>y</sub> ) moy.	38.700	36.400
Effort ultime (psi) (f <sub>u</sub> ) moy.	51.000	45.550

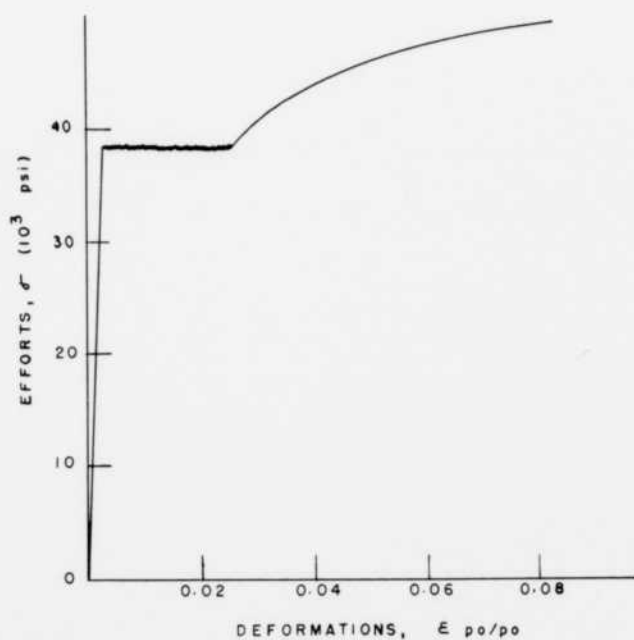


FIGURE 5

Courbe effort-déformation, acier U.S. ga. # 12

du modèle ne soit pas inférieure à un (1) pouce, pour faciliter la pose des aciers et le microbetonnage. L'épaisseur du prototype étant de vingt-quatre (24) pouces, si on choisit une échelle de 1/20, l'épaisseur du modèle sera de  $\frac{24}{20}$  po. = 1.2 po.; ce qui est satisfaisant.

Le microbeton employé avait une composition de : 0.75 partie d'eau 1.00 partie de ciment Portland type III et de 3.50 parties de sable propre, de bonne granulométrie et tamisé sur le tamis No 8. La résistance à la compression du microbeton fut déterminée lors des essais sur des cubes de 2 pouces de côté. Les résultats apparaissent au tableau 2. La figure 4 montre la courbe expérimentale effort-déformation du microbeton employé.

Des fils d'acier doux furent utilisés pour simuler l'acier d'armature. Les résultats des essais effectués sur ces fils sont montrés au tableau 3 et à la figure 5. On suppose que le module d'élasticité de l'acier est de 30,000,000 psi.

#### "Design" du modèle

Une étude préliminaire fut faite sur le prototype considérant le contrefort comme une poutre profonde encastrée aux fondations. Les quantités  $A_s f_s$  ainsi requises furent réduites à l'échelle du modèle. L'arrangement de l'armature montré aux figures 6, 7 et 8 n'inclut pas les aciers de température recommandés par le code. Les forces transférées de la poutre maîtresse aux contreforts furent reproduites en plaçant des câbles à une certaine distance de la face du contrefort. La charge morte de la poutre maîtresse fut simulée par un système de charges extérieures placé au-dessus de la poutre (voir figure 9). La position et l'intensité de ces charges furent calculées de façon à ce que le moment de flexion et le cisaillement à la face du contrefort soient les mêmes que pour le cas d'une poutre continue.



FIGURE 8

Partie supérieure de l'armature et du coffrage sur le modèle réduit

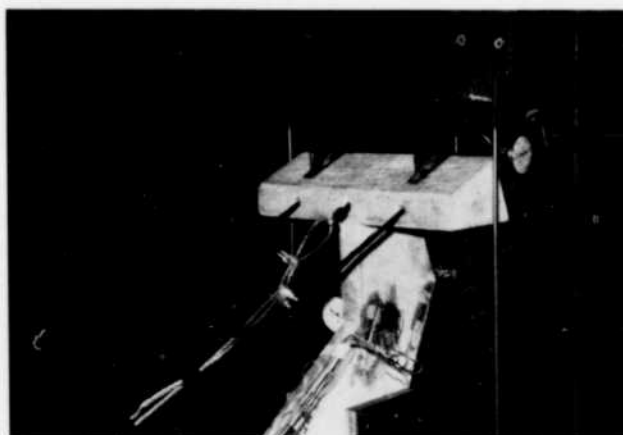


FIGURE 9

Système de charges extérieures placées au-dessus de la poutre maîtresse

Le roc sous les fondations actuelles est représenté par une base en béton pour l'étude sur modèle.

#### Fabrication du modèle

Du contre-plaqué de  $\frac{3}{4}$  pouce d'épaisseur fut utilisé pour fabriquer les coffrages entièrement démontables du modèle. Après avoir nettoyé et plié les aciers, ceux-ci furent assemblés en cages puis positionnés dans le coffrage à  $\pm 1/16$  pouce de précision. Le microbeton est ensuite placé en petite quantité et vibré à l'aide d'un vibreur attaché à la base du coffrage. Le mûrissement se fit dans une chambre humide jusqu'à deux jours avant l'essai.

#### Installation et instrumentation

Après avoir fixé les extensomètres électriques (electrical strain gauges) sur le modèle, celui-ci est installé sur le banc d'essai (figure 10). La stabilité latérale du contrefort est assurée par deux fers U. Le poids mort de la poutre maîtresse du prototype est représenté à l'aide d'un système de chargement à bras de levier. Une charge extérieure de 500 lbs est nécessaire pour simuler ce poids mort. Les charges de câbles sont appliquées à l'aide de deux vérins hydrauliques. Le câble central est attaché à un vérin de 5.5 kips tandis que les deux câbles extérieurs sont couplés à un vérin d'une capacité de 22 kips, figures 9 et 10. La pression d'alimentation des deux vérins

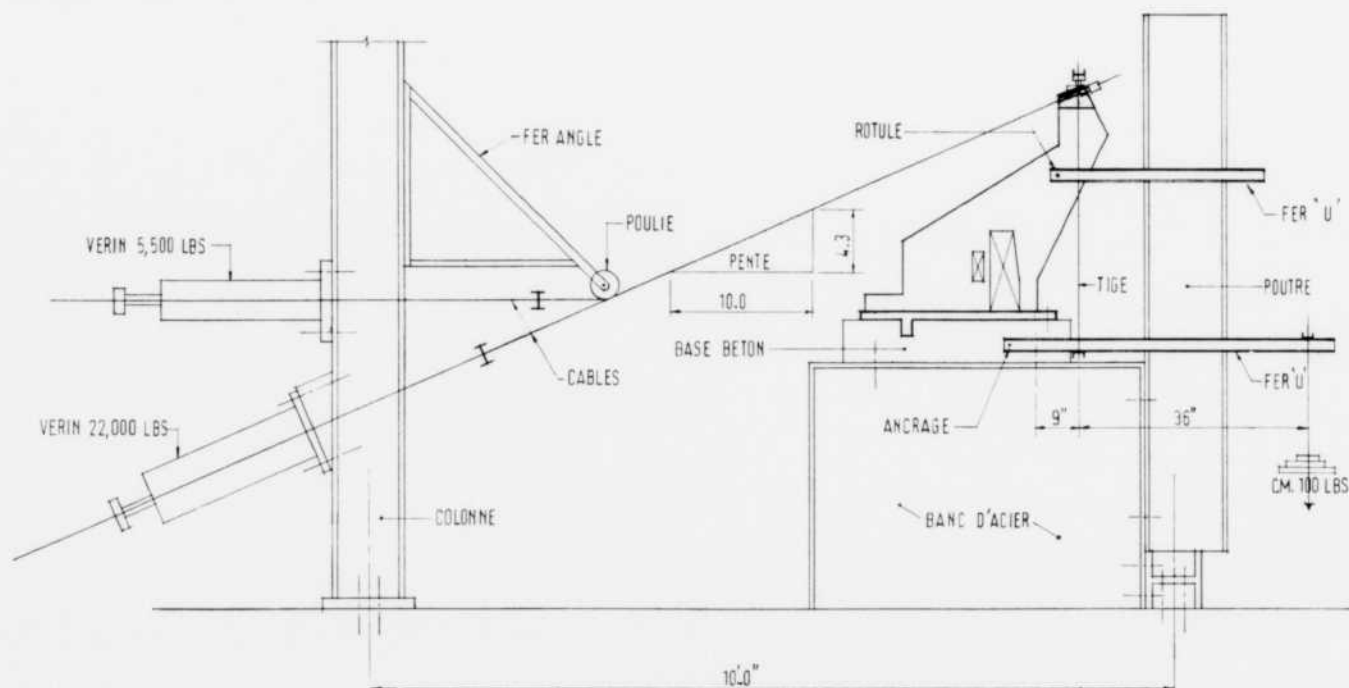


FIGURE 10

Elévation  
Montage sur modèle

étant la même, la force du vérin de 22 kips est quatre fois plus grande que celle du vérin de 5.5 kips. Ainsi, la force dans chacun des câbles extérieurs est de 2P tandis que celle dans le câble central est de 1P.

Cette façon d'appliquer les charges représente, le plus fidèlement possible, le cas de chargement du prototype.

Les mesures des déplacements sont déterminées à l'aide d'indicateurs à cadran d'une précision de un millième de pouce (0.001"). Deux indicateurs appuyés sur la poutre transversale mesurent les déplacements dans la direction de la force des câbles. L'autre indicateur indique les déplacements latéraux du modèle. Les mesures des déformations sont effectuées à l'aide d'extensomètres électriques placés sur le microbéton et sur les aciers de traction. L'unité de mesure de ces instruments est le micro-pouce (0.000001"). Des extensomètres de type C6-1X1-32B sont placés sur les aciers pour déterminer l'intensité des efforts principaux de traction. Des extensomètres de type A-7 sont fixés au microbéton pour déterminer

l'intensité des efforts aux sections considérées critiques. Ces extensomètres sont positionnés symétriquement de chaque côté du modèle de façon à obtenir une valeur moyenne des déformations à ces endroits. La majorité de ces instruments de mesure est placée parallèlement aux aciers principaux pour déterminer les contraintes principales. D'autres sont placés perpendiculairement à ces directions pour vérifier l'influence des déformations secondaires sur les contraintes principales.

#### Procédures d'essai et résultats

Après avoir pris la lecture initiale de tous les instruments de mesure, une charge de vérin de 150 lbs est appliquée : puis on fixe le poids mort de 500 lbs. Les charges de vérins sont ensuite augmentées par intervalle de 100 lbs jusqu'à la rupture du contrefort. Les lectures de tous les extensomètres et des indicateurs à cadran sont prises après chaque augmentation de charge; i.e. à environ toutes les cinq minutes.

**TABLEAU 4**  
Déformations et efforts aux endroits critiques dans le modèle sous une charge de vérins 1,690 lbs.

	STATION (voir fig. 2)									
	1		2		3		4		5	
	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai
Déformations po/po	-120	-65	+325	+245	+130	+155	+460	+475	+570	+580
Efforts psi. Béton	-420	-228	+1,130	+860	+455	+540	+1,620	+1,660	+2,000	+2,020
Acier	-3,600	-1,980	+11,100	+7,400	+3,900	+4,640	+13,800	+14,200	+17,200	+17,300
	STATION (voir fig. 2)									
	6		7		8		9		10	
	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai	1er essai	2ième essai
Déformations po/po	-300	-645	-300	-310	-240	-265	-175	-185	-90	-70
Efforts psi. Béton	-1,050	-2,260	-1,050	-1,080	-840	-930	-610	-650	-315	-250
Acier	-9,000	-19,400	-9,000	-9,250	-7,200	-8,000	-5,230	-5,580	-2,700	-2,150

+ = Traction  
- = Compression.

Les limitations imposées à cet article ne nous permettent pas de publier ici tous les résultats et de les discuter. Nous nous contenterons de donner les valeurs moyennes des déformations et des efforts correspondant à la charge de service maximum.

La charge de service maximum du prototype est de 725,000 lbs; la charge correspondante du modèle est de  $725,000 \div 400 = 1810$  lbs.

En prenant des valeurs de 3,500,000 psi. et 30,000,000 psi. pour les modules d'élasticité respectifs du microbeton et de l'acier, nous obtenons les résultats indiqués au tableau 4.

Ces efforts sont calculés par la formule bien connue  $\sigma = E\varepsilon$ . La mesure des déformations perpendiculaires aux déformations principales nous permet de négliger les variations d'efforts dues au coefficient de Poisson.

Pour les deux essais les premières fissures apparurent aux sections critiques A-A et C-C figure 3. La charge ultime pour le premier essai fut de 2,700 lbs. Sous cette charge le microbeton s'est déchiré à la section C-C, dû au manque d'ancrage des aciers verticaux. Le deuxième contrefort s'est rompu en deux suivant un angle d'environ  $60^\circ$  de l'horizontale en partant de la fissure initiale au droit de la clé, sous une charge d'environ 2,800 lbs. La charge ultime moyenne à l'échelle du prototype est de 1,100,000 lbs, ce qui donne un facteur de surcharge de  $1,100,000 \div 725,000 = 1.5$ .

### Discussion

Jusqu'aux charges de fissuration, les résultats des déformations de chacun des essais sont semblables, de plus l'ordre de grandeur des déformations correspondant au module de rupture du microbeton est la même que celle des déformations trouvées habituellement. Ceci indique que les extensomètres fonctionnent de façon satisfaisante et que l'on peut se fier à ces résultats.

La section B-B (fig. 3) est soumise à des efforts de compression et de flexion. La somme de ces efforts produit de la compression sur toute la section. La somme des efforts combinés de flexion et de traction de la section C-C indique que la section est soumise principalement à des efforts de traction. (Tableau 4).

Le comportement différent des deux contreforts sous charge ultime nous montre l'importance de l'emplacement de la clé. La position de celle-ci dans le modèle No 2 permet de canaliser plus facilement les efforts de compression vers le roc et nous croyons que si la section de l'armature longitudinale dans la

fondation avait été assez grande pour résister à la composante horizontale des forces, la charge ultime de ce contrefort aurait été beaucoup plus élevée que celle du contrefort No 1.

La différence des lectures des extensomètres placés symétriquement de chaque côté du contrefort indique que le modèle est soumis à une charge excentrique. Cette excentricité est due aux tolérances inhérentes à la fabrication du modèle et au système de chargement. Même sous l'effet de cette charge excentrique, on constate que la stabilité latérale des contreforts (flambage) n'est pas un critère de contrôle.

Nous avons constaté que ces contreforts sont relativement rigides et qu'il est pratiquement impossible de prédire de façon certaine leur comportement par des méthodes d'analyses mathématiques connues à ce jour.

### Conclusion

Ces simples essais nous ont permis d'établir avec une assurance pratique les quantités d'acier et de dimension requises du prototype, tout en gardant un facteur de sécurité acceptable.

L'expérience acquise par l'observation expérimentale de ce genre de structure est une aide précieuse dans la formation des ingénieurs et des architectes pour comprendre dans son ensemble le comportement physique d'une structure.

L'auteur encourage l'utilisation de cet outil de travail de façon à donner libre cours à l'imagination des architectes et des ingénieurs dans la conception de nouvelles formes structurales et aider ainsi au développement de nouvelles théories.

### Remerciements

L'auteur tient à remercier particulièrement Monsieur Gilles Brodeur, ingénieur, pour sa collaboration indispensable à la réalisation de ce projet.

Nous sommes aussi reconnaissants aux professeurs Jules Houde et Pierre Sibille de Polytechnique pour leurs précieux conseils; au bureau d'études Lalonde, Girouard & Letendre pour avoir approuvé et encouragé cette recherche.

### Bibliographie

- 1 — *Structural Models for Architectural and Engineering Education*, by PETER VAN PAHL and KETO SOO-SAAR, M.I.T. Publications.
- 2 — *Dimensional Analysis and Theory of Models* by LANGHAAR, H. L. John Wiley and Sons, New York, 1951.
- 3 — *Similitude and Theory of Models*, Bulletin Rilem No 7, 8, 9, 10, 12.
- 4 — Notes du cours "Structural model Study", M.I.T. '65. ■



## Tracy: départ officiel

La première grande centrale thermique de la province de Québec, implantée sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à quarante-cinq milles environ en aval de Montréal, a été officiellement inaugurée par M. Marcel Masse, ministre délégué de la Fonction publique, le 25 avril 1968.

### Historique de la centrale de Tracy

La centrale de Tracy fut mise en chantier au printemps de 1962 par la Compagnie d'Électricité Shawinigan, qui avait dû opter pour cette forme d'énergie, afin de satis-

faire à l'augmentation des besoins d'électricité dans son territoire. Un an plus tard, l'Hydro-Québec devenait propriétaire de la Shawinigan et des autres compagnies d'électricité du Québec.

La première tranche de 150 000 kilowatts a été couplée sur le réseau provincial en juillet 1964 et la deuxième, en juillet 1965. Dans l'intervalle, la Commission hydro-électrique de Québec avait décidé de commander immédiatement deux autres tranches de 150 000 kilowatts chacune. La 3e tranche fut mise en service à la fin de 1967 et la quatrième au début de 1968.

### Une période critique

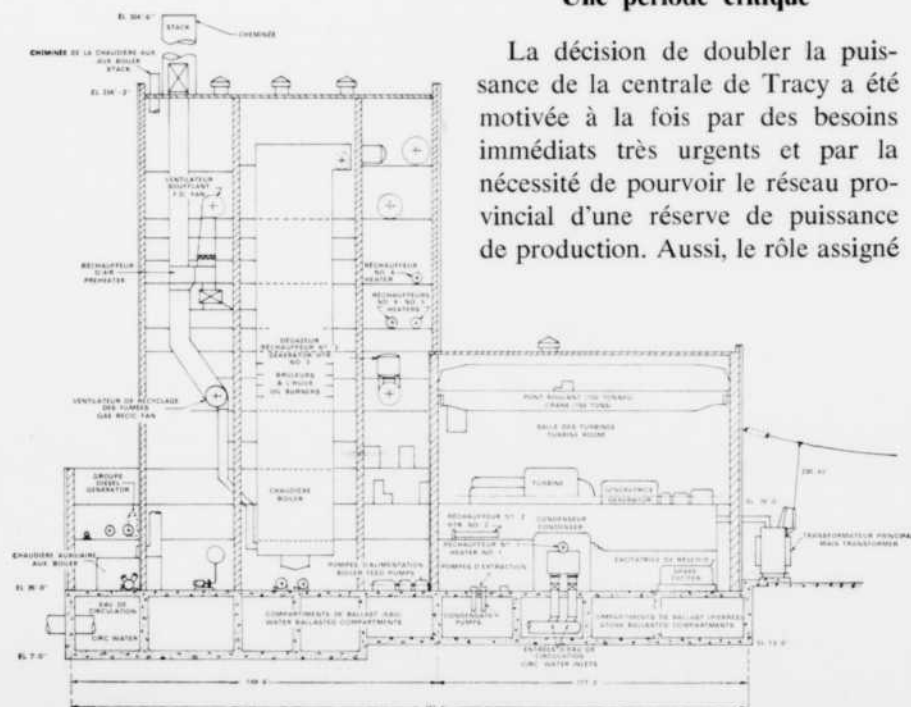
La décision de doubler la puissance de la centrale de Tracy a été motivée à la fois par des besoins immédiats très urgents et par la nécessité de pourvoir le réseau provincial d'une réserve de puissance de production. Aussi, le rôle assigné

à la centrale de Tracy va-t-il varier au cours des prochaines années.

Une période critique est prévue pour les années 1968 à 1972, pendant que s'achèvera la mise en eau du réservoir de Manic 5 et avant que toute l'énergie attendue des rivières Manicouagan et aux Outardes ne soit devenue disponible. Au cours de cette période, la centrale de Tracy produira de l'énergie de base et fonctionnera à plein régime.

### Création d'une réserve

Il est admis qu'un réseau doit posséder en réserve une puissance de production égale à 5 p. 100 de sa puissance installée. Le coût du premier établissement d'une centrale thermique établie à proximité des centres de consommation est beaucoup moindre que celui d'une centrale hydroélectrique éloignée. D'autre part, le combustible utilisé par une centrale thermique coûte cher, tandis qu'une centrale hydroélectrique utilise l'eau tombée du ciel. Le fonctionnement des centrales hydroélectriques, dont la construction exige beaucoup de capitaux, ne coûte donc pas cher, tandis que les centrales thermiques, exigeant moins de capitaux au départ, ont des frais d'exploitation élevés. Ces facteurs et d'autres considérations rendent économique et pratique pour l'Hydro-Québec de recourir à



l'énergie thermique classique pour constituer une réserve de puissance de production, au lieu d'utiliser une centrale hydraulique à la fois coûteuse et capable d'un grand rendement.

### Tracy : une centrale d'appoint

Dans la communication qu'il a présentée lors de l'inauguration officielle, M. J.-C. Lessard, président de l'Hydro-Québec, après s'être réjoui de l'excellent travail accompli par les compagnies qui ont réalisé la construction soulignait le rôle important de la nouvelle centrale en ces termes :

"Tracy fonctionnera d'abord à plein rendement et fournira la puissance de charge de base. Par la suite, on se propose de réduire la production de Tracy et que la centrale serve d'appoint. Certaines tranches pourront être arrêtées et d'autres maintenues constamment en état de fournir de l'énergie aux périodes de pointes afin de suppléer la production hydro-électrique en cas de sécheresse anormale et aussi de pannes".

### Caractéristiques principales de la centrale

#### Chaudières

Constructeur : Combustion Engineering — Superheater Limited.

Type : Chaudière à parois ou écrans d'eau, circulation naturelle, foyer sous pression.

Caractéristiques : Produit 1 150 000 livres/heure de vapeur avec une pression de 1 850 lb/po<sup>2</sup> à 1 003°F.

Combustible : Huile lourde résiduelle équivalant au mazout "Bunker C".

Consommation de mazout : 85 400 livres (247 barils) à l'heure.

Hauteur de la chaudière : 181 pieds hors sol.

Poids de la chaudière : 2 307 tonnes (remplie d'eau)

Chemînées : Une par tranche, 270 pieds hors sol.

#### Turbo-alternateurs

Nombre de groupes : Un par tranche. Constructeur : C. A. Parsons Company Limited.

Puissance maximum de la turbine : 165, 000 kilowatts

Type de turbine : Trois corps tandem, 3 600 tr/mn, vapeur à l'admission 18 800 lb/po<sup>2</sup>, 1 003°F.

### Tarcy : recherche, enseignement et formation

M. Marcel Masse, ministre délégué à la Fonction publique, a repris le rôle de recherche et de formation attribué à cette nouvelle centrale par son président, M. J.-C. Lessard, et pour préciser sa pensée, il disait :

"Cette centrale que nous inaugurons aujourd'hui est en quelque sorte un laboratoire, un centre d'apprentissage où les ingénieurs, les techniciens et les constructeurs du Québec ont acquis leur première expérience qui leur permettra de construire et exploiter des centrales de ce genre plus importantes, lorsqu'elles seront requises plus tard pour rencontrer les demandes d'énergie.

Pour souligner l'intérêt que porte le gouvernement du Québec à l'égard de la recherche, il déclarait :

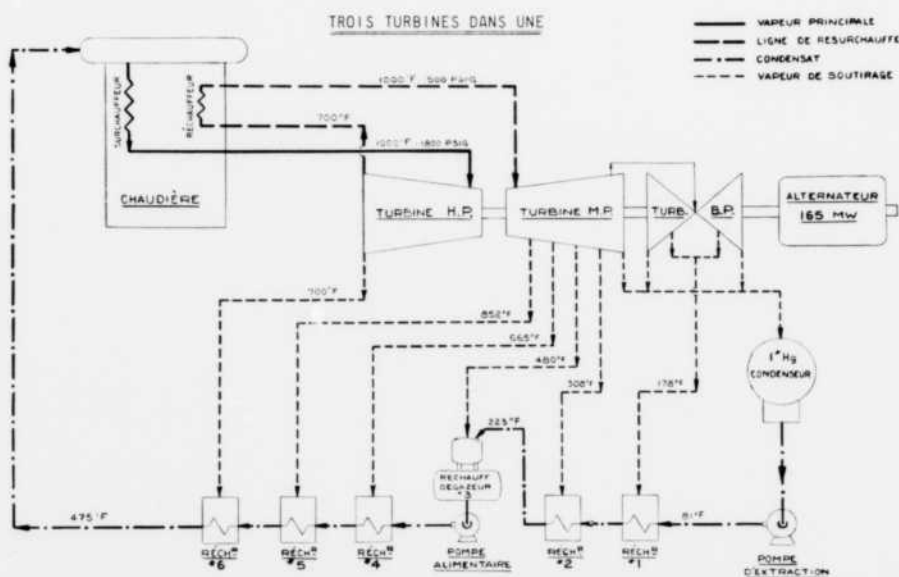
"Le gouvernement du Québec se préoccupe de plus en plus, et de plus en plus concrètement, de la recherche dans tous les secteurs scientifiques, ainsi que des applica-

tions de cette recherche à de nombreux domaines. Je n'en veux pour preuve que la création toute récente du Centre de recherche du Québec, dont les objectifs vous sont connus.

Quant à l'enseignement, M. Masse reconnaît qu'"un tel effort ne peut se concevoir ni se réaliser pleinement sans la participation adulte et enthousiaste de tous les enseignants du Québec, des universités qui forment les maîtres, des professions qui revalorisent constamment le savoir de leurs membres et des entreprises qui entraînent leur personnel".

Après avoir reconnu et félicité l'Hydro-Québec pour son apport important en matière de formation et de perfectionnement, M. Masse terminait sa communication en ces termes :

Recherche, enseignement, formation : les trois fondements d'un peuple fort, d'une industrialisation vigoureuse, bien typifiés par cette centrale de Tracy qui est un magnifique couronnement des efforts passés et un puissant encouragement et garant pour l'avenir".



Type de génératrice : Ventilation à l'hydrogène, refroidissement à l'eau du bobinage creux du stator; triphasée; 60 hertz.

Tension du courant de la génératrice : 16 000 volts.

Poids du turbo-alternateur : 670 tonnes.

Longueur du turbo-alternateur : 100 pieds 6 pouces hors tout.

#### Salle de commande

Toutes les variables possibles (447) surveillées de la salle de commande.

#### Pompes d'eau de circulation

Nombre : Deux par condenseur.

Débit : 55 000 gal. US/minute sous 37.2 pieds.

#### Transformateurs

Nombre : Un par tranche.

Description : 16 000 — 230 000 volts, raccordé à la génératrice sans organe de coupure.

Parc de mazout : Dix réservoirs de stockage, contenance 217 000 barils chacun (35 gal. imp. au baril) Livraisons de mazout par pétroliers fluviaux et océaniques.

#### Bâtisse de la centrale

Longue de 250 pieds  
Large de 280 pieds  
Haute de 200 pieds

#### Fondations

La couche de roc étant à une profondeur de plus de 250', l'édifice repose, selon un principe de flottaison, sur des fondations à compartiments de ballastage pour assurer l'équilibre de la bâtisse. ■

# MARWIN

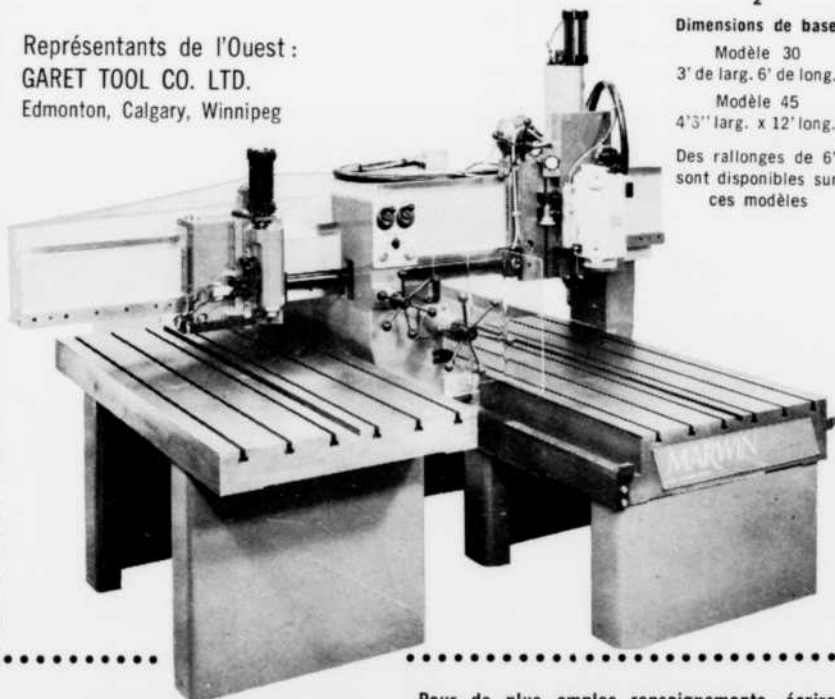
## MACHINES À RAINURER DE PRÉCISION

Gabarits toujours en place  
Passage plus rapide d'un tablier à un autre par pièce  
Tabliers à longueur réglable  
Rendement accru

### QUE SIGNIFIENT POUR VOUS LES NOUVELLES TOUPIES À RAINURES MARWIN

Un travail plus précis. Un plus beau fini et par conséquent moins de polissage à la main. Des vitesses plus élevées de démontage des filières. Un travail moins pénible pour l'opérateur. Une amélioration remarquable des conditions de travail de l'opérateur. Un usinage plus simple. Un choix de machines pour convenir à votre travail.

Représentants de l'Ouest :  
GARET TOOL CO. LTD.  
Edmonton, Calgary, Winnipeg



2  
Dimensions de base  
Modèle 30  
3' de larg. 6' de long.  
Modèle 45  
4'3" larg. x 12' long.  
Des rallonges de 6'  
sont disponibles sur  
ces modèles

Pour de plus amples renseignements, écrire à :



THE RANK  
ORGANIZATION

## RANK TAYLOR HOBSON

(CANADA) LIMITED

157 BENTWORTH AVENUE, TORONTO 19, ONT.

Représentant à Montréal :

M. P. R. TAYLOR

192, des Bois Crescent — Rosemère, Québec — Tél. : 625-4474

# AGENDA

**9-12 juin** — Assemblée annuelle d'été de l'American Society of Mechanical Engineers, à Providence, R.I. — Info : Meetings Manager, 345 East 47th St., New York, N.Y. 10017.

**9-13 juin** — Assemblée annuelle conjointe de l'Association Canadienne Nucléaire et de l'American Nuclear Society, à Toronto, Ont. — Info : Gérant général, 19 ouest, rue Richmond, Toronto, Ont.

**23-28 juin** — Assemblée annuelle de l'Air Pollution Control Association, à St. Paul, Minn. — Info : Executive Secretary, 4400 Fifth ave., Pittsburg, Pa. 15213.

**23-28 Juin** — 71<sup>ème</sup> assemblée annuelle de l'American Society for Testing and Materials, à San Francisco, Cal. — Info : Manager, Public Relations, 1916 Race St., Philadelphia, Pa. 19103.

**24-26 juin** — 75<sup>ème</sup> assemblée annuelle de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, à Lake Placid, N.Y. — Meetings Secretary, 345 East 45th St., New York, N.Y. 10017.

### Films Techniques à voir

**4 juin** — Modes de Transport en électrolyse. — Réactions électrochimiques.

**6 juin** — Structure atomique et transitions spectrales — Le pompage optique.

**13 juin** — Diffusion de l'hydrogène cathodique dans le fer et étude de son dégagement — Electrolyse de l'alumine.

**20 juin** — Le grand accélérateur linéaire d'Orsay.

**25 juin** — Secam - télévision en couleurs — La transformation de Fourier et ses applications en physique.

**27 juin** — Evolution des domaines magnétiques et pureté du fer.

**Endroit** : Centre de Diffusion de la Documentation Scientifique et Technique Française au Québec, 2815, boul. Edouard Montpetit (Maplewood) Montréal, Tél : 731-3503

**Heure** : 12:30 p.m. ■

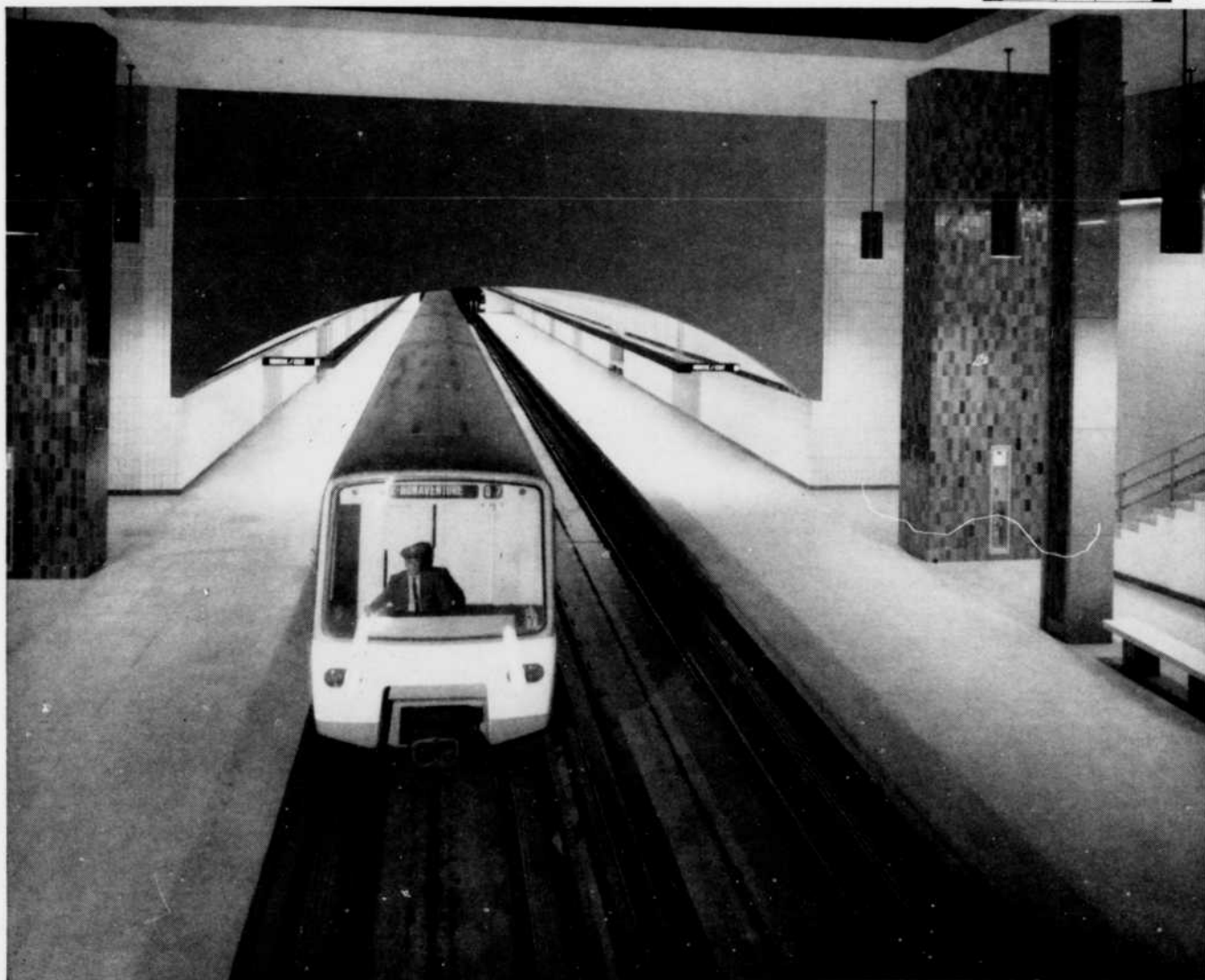
**Les  
Montréalais  
avaient  
besoin de  
wagons et  
de gros  
escaliers  
roulants.**

**Ils ont  
pensé à  
Canadian  
Vickers.**

C'est la Canadian Vickers qui a fabriqué les 369 wagons du nouveau Métro de Montréal. Ces wagons présentent la caractéristique exclusive de reposer sur des roues pneumatiques en caoutchouc qui roulent sans heurt et sans bruit sur une voie de béton.

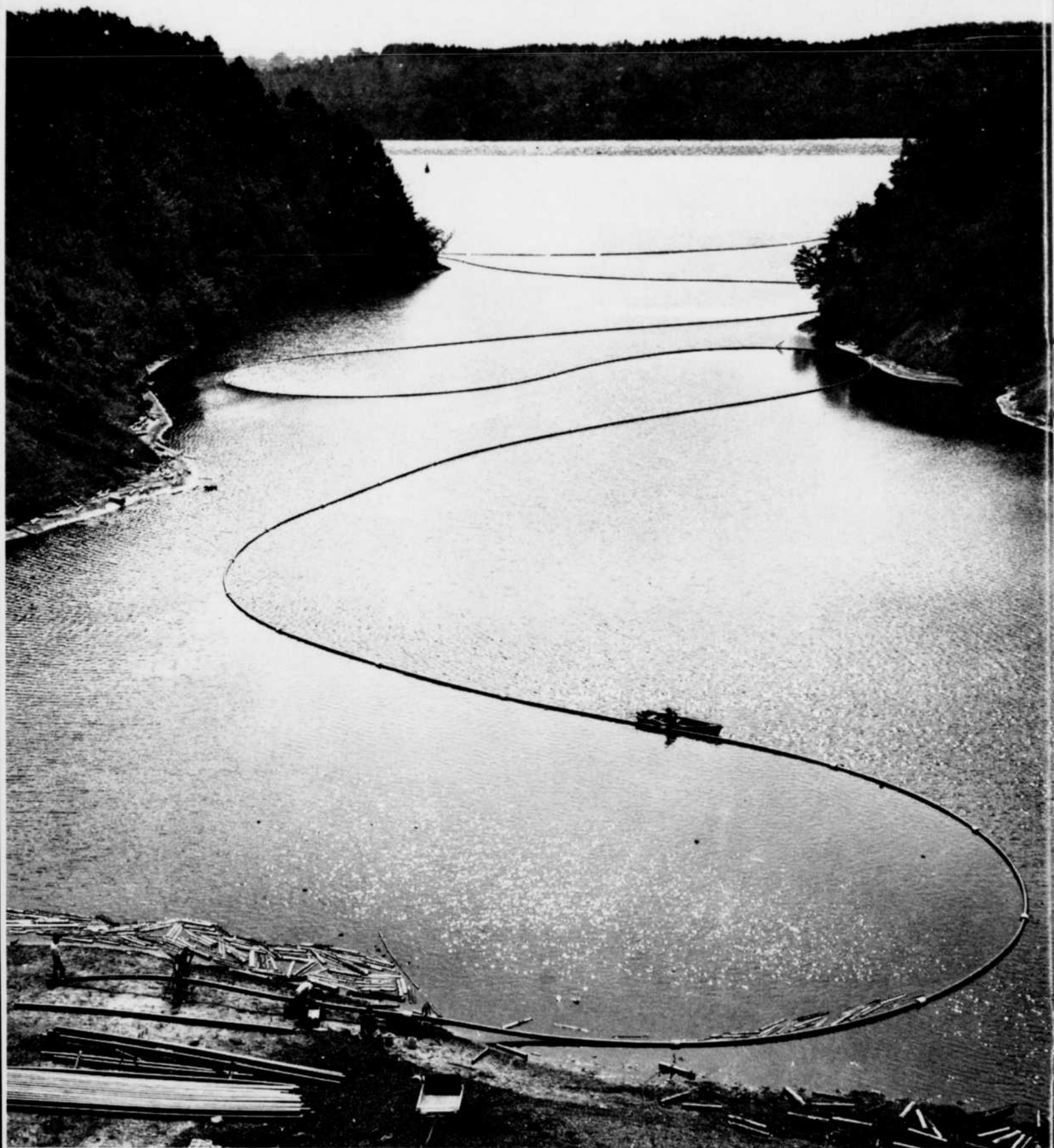
C'est aussi la Canadian Vickers qui a fabriqué les 120 escaliers roulants extra-robustes des stations de Métro. De structure plus résistante que l'escalier roulant de type conventionnel, chacun d'eux peut accommoder 10,800 voyageurs à l'heure.

Les wagons et les escaliers roulants du Métro illustrent bien la diversité de production de la Canadian Vickers et la haute compétence de son personnel qui exécute tous les travaux industriels avec une rare perfection. Les dessinateurs, les ingénieurs et les ouvriers expérimentés de la Canadian Vickers sont prêts à travailler pour vous, maintenant comme toujours.



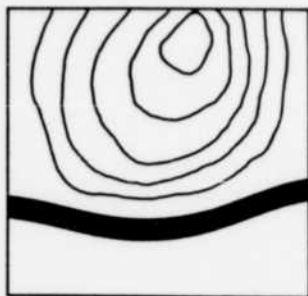
**CANADIAN VICKERS**  
**INDUSTRIES** LIMITED

MONTREAL • TORONTO  
MEMBRE DU GROUPE MONDIAL VICKERS

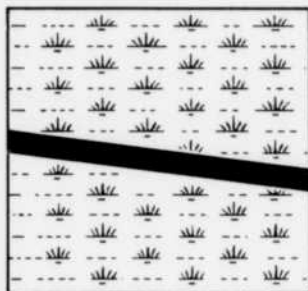


**La distance la plus courte entre deux points  
est la ligne de résistance la plus faible**

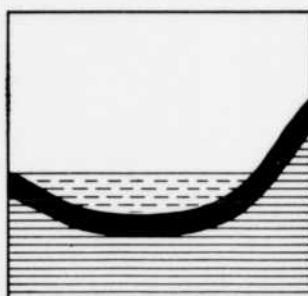
**Le 'Sclairpipe' souple le démontre dans le  
cas des canalisations d'eau et d'égout**



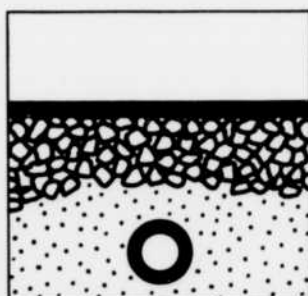
On le pose sur les terrains les plus accidentés, épargnant ainsi sur le coût de creusage de tunnels, le montage de supports et l'équipement de pompage.



On l'enfonce dans les sols marécageux, ce qui évite le coût du drainage et d'excavation.



On lui fait suivre tout contour sur le lit d'un port ou le flanc d'une colline, ce qui assure une pose solide et évite le coût des supports.



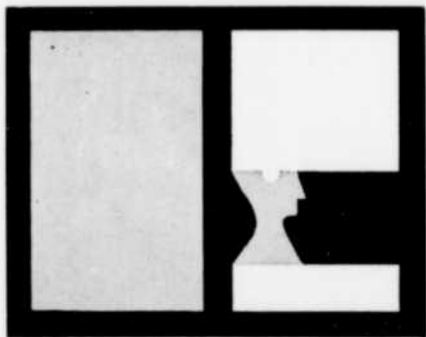
On le place sous des routes ou dans des sols sujets au déplacement, ce qui permet d'épargner sur le coût des matériaux protecteurs, et élimine le besoin de remblayer avec du sable ou tasser le sol.

Les sections de 'Sclairpipe' s'emmanchent en une canalisation continue avec joints hermétiques. Le raccord de ces joints est le seul travail qui exige un soin particulier et Du Pont met à votre disposition des équipes d'experts qui peuvent, soit exécuter le travail sous contrat, soit enseigner la technique à votre main-d'oeuvre. 'Sclairpipe' est inattaquable par l'eau, les produits chimiques se trouvant dans le sol ou les matières évacuées, la formation de tubercules, la croissance de racines, la vermine — bref, presque tout ce qui endommage généralement les autres genres de canalisation. On peut toutefois le raccorder à l'aide d'accessoires standard à toute canalisation ordinaire. Du Pont peut livrer du 'Sclairpipe' de 4" ou 6" enroulé sur bobine, de même que de plus grand diamètre (8" à 40") en sections dont la longueur peut atteindre 50 pieds et même plus. Demandez un exemplaire du nouveau manuel 'Sclairpipe' en écrivant au Service des Plastiques, Du Pont du Canada Limitée, case postale 660, Montréal 3, Qué.

'Sclairpipe' est fait de résines de polyéthylène 'Sclair', suivant des caractéristiques publiées et fournies sur demande.

# 'Sclairpipe'

**DU PONT**  
CANADA



## CARNET DES INGENIEURS

Correspondants — Régions de Québec : M. Raymond Côté, 547, avenue Royale, Beauport — Région de Sherbrooke : M. Paul-Emile Brunelle, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke — Toutes autres régions : Charles-E. Tourigny, Ecole Polytechnique, C.P. 501, Snowdon, Montréal 29.

**Bourget, L'Honorable Maurice, Poly '32**, a été récemment élu au conseil d'administration de la société Enamel & Heating Products Ltd., de Sackville, N.B.

**Cantin, Noël, Poly '66**, qui travaillait autrefois au département du béton, au bureau d'études Georges Demers, à Montréal, fait maintenant de la surveillance de chantiers comme assistant de l'ingénieur résident, pour Surveyer, Nenniger & Chênevert, ingénieurs-conseils, à Montréal.

**Charneux, André, Poly '67**, qui travaillait autrefois pour Northern Electric, à Lachine, est maintenant ingénieur des systèmes à la société United Aircraft of Canada Ltd., à Longueuil.

**Cliche, Pierre, Poly '67**, qui travaillait à la Dominion Bridge, à Lachine, depuis le printemps dernier, est maintenant à l'emploi de la Compagnie de Téléphone Bell du Canada, à Montréal.

**Durand, Michel, Poly '60**, qui était autrefois au bureau d'études Desjardins & Sauriol, à Ville de Laval, travaille maintenant au bureau régional de l'Administration du Ministère Fédéral des Transports, à l'aéroport de Dorval, Qué.

**Dussault, Jacques, Poly '65**, qui était autrefois ingénieur des projets pour la Compagnie International de Papier, aux Trois-Rivières, travaille maintenant pour le bureau de Montréal de la société Plywood Manufacturers of B.C.

**Houle, Normand, Poly '61**, qui était à l'emploi de John Colford Contracting Company Limited, est maintenant à son compte sous la raison sociale Mécanique RH Limitée, entrepreneur en réfrigération, climatisation et ventilation, au 1489, boul. des Laurentides à Chomedey, Ville de Laval, Qué.

## NOMINATIONS



Robert Girard, ing.



Marcel Delage, ing.



J. E. Pontbriand, ing.



A. H. Gerrish, ing.

### Fédération des Caisses d'Économie du Québec

Monsieur Robert Soupras, directeur général de la Fédération des Caisses d'Économie du Québec est heureux d'annoncer la nomination de monsieur Robert Girard, ingénieur, au poste de directeur du service de l'éducation et de l'information de la Fédération. Monsieur Girard fut directeur, vice-président et finalement président de la Fédération durant les deux dernières années.

### The master Builders Company, Ltd.

M.E.C. Anderson, Vice-Président du Marketing pour le Canada, annonce la nomination de M. Marcel Delage, ing. au poste de Directeur des Ventes pour la Province de Québec. M. Delage s'occupait antérieurement des projets spéciaux et de la promotion auprès des Architectes, des Ingénieurs et des industries.

### Marine Industries

M. Gérard Filion, président de Marine Industries Ltée, est heureux d'annoncer la nomination de M. J. Edmond Pontbriand au poste de Vice-président et Directeur commercial au siège social, à Montréal. Jusqu'ici, M. Pontbriand était Vice-président et Directeur général adjoint de la Division des ateliers et chantiers maritimes de Sorel.

### Montreal Engineering Company Limited

M. C. Ritchie, président et directeur général de Montréal Engineering Company Limited, a récemment annoncé la nomination de M. Arnold H. Gerrish, ingénieur, au poste de directeur de la division technique de l'exploitation des services publics (Utilities Operations Engineering Division). M. Gerrish, un diplômé de l'Université du Nouveau-Brunswick, a acquis une vaste expérience au Canada comme à l'étranger, dans toutes les phases de la planification, de l'étude technique et de l'exploitation des entreprises de services électriques. ■

## Lalonde, Girouard & Letendre

*Ingénieurs-conseils*

8790, avenue du Parc — Tél. 384-6410  
MONTRÉAL 11, QUÉ.

2168 Est, Mont-Royal  
MONTRÉAL 34

523-5621  
523-5990

## LEFRANÇOIS — LAFLAMME — GAUTHIER

INGÉNIEURS-CONSEILS

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

J.-G. LEFRANÇOIS    M. LAFLAMME    R. GAUTHIER  
Poly. '36                      Poly. '36                      Poly. '48

LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.  
400 BOUL. LABELLE, LAVAL, QUÉ.                      888-0840



- Forages et relevés géophysiques
- Études géotechniques
- Contrôle de sol, béton, asphalte et acier

## MONTI, LAVOIE, NADON

*Ingénieurs-conseils*

Génie civil, mécanique et industriel  
Pâtes et papiers

1253 MCGILL COLLEGE, MONTRÉAL — 878-9543



**laboratoire international** LIMITEE  
3880 EST, JARRY, MONTRÉAL 38  
Tél. 376-4920

SOLS • BÉTON • ASPHALTE • SOL-CIMENT

## COMPAGNIE NATIONALE DE FORAGE ET SONDAGE INC. (1937)

615, rue Belmont, Montréal 3

*Spécialistes en Géotechnique*



Sondages et forages;  
Essais en laboratoire;  
Rapports complets et  
recommandations.

Tél. : 866-2433

En donnant votre souscription à

## LA FONDATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE

vous aidez un étudiant pauvre  
à poursuivre ses études d'ingénieur

849-6191

## Les Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée

INSPECTION — ESSAIS — ANALYSES

1449, rue Crescent

Montréal 25

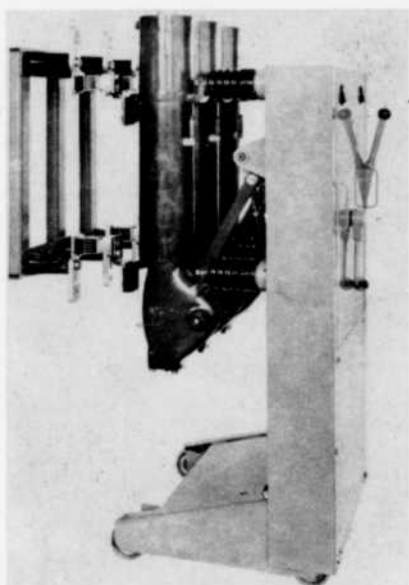
**DISJONCTEURS**

**À FAIBLE**

**VOLUME**

**D'HUILE**

**750 MVA**



Tension nominale 15 kV. Courant nominal 800/1250/1600 A.  
Tension d'essai 1 min / 60 cycles 75kV. Tension de tenue au choc (BIL) 125 kV. Montage fixe ou débrochable. Commande manuelle ou électrique. Documentation sur demande.



**MONTEL INC.**

Siège social et usine : Succursale :  
C. P. 130, Édifice Fides  
MONTMAGNY, QUÉ. 235 est, Dorchester  
MONTREAL 18, QUÉ  
TÉL. : 248-0235 TÉL. : 861-7445

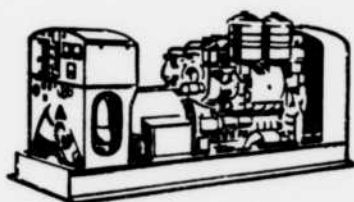
En donnant votre souscription à

**LA FONDATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE**

vous aidez un étudiant pauvre à poursuivre ses études d'ingénieur

## INDEX DES ANNONCEURS

American Air Filter of Canada Ltd. ....	10
•	
Banque d'Expansion Industrielle .....	11
•	
Canadian General Electric Co. Ltd. ....	7
Canadian Vickers Industries Ltd. ....	33
Compagnie de Ciment Canada Ltée .....	20-21
Compagnie Nationale de Forage & Sondage Inc. ....	37
•	
Dominion Engineering Works Ltd. ....	13
Dorval Diesel Ltée .....	38
Dupont of Canada Ltd. ....	34-35
•	
Fiberglas Canada Ltd. ....	9
•	
Jenkins Bros. Ltd. ....	C-III
Johnson Controls Ltée .....	C-II
•	
KeepRite Products Ltd. ....	6
•	
Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée, Les .....	37
Laboratoire International Ltée .....	37
Laboratoires Ville-Marie Inc., Les .....	37
Lalonde, Girouard & Letendre .....	37
Lefrançois, Laflamme, Gauthier .....	37
•	
Marine Industries Ltd. ....	5
Matthew Moody Ltd. ....	4
Montel Inc. ....	38
Monti, Lavoie, Nadon .....	37
•	
Northern Electric Co. Ltd. ....	12
•	
Peacock Bros. Ltd. ....	19
•	
Rank Taylor Hobson (Canada) Ltd. ....	32
•	
Smith & Loveless Division, Procor Ltd. ....	2
•	
Volcano Ltée .....	C-IV



**Dorval Diesel n'a qu'une spécialité—les moteurs Diesel • Moteurs de 25 ch à 970 ch • Equipement de tout repos • Conseils judicieux • Entretien exécuté par des experts • Pièces d'origine.**

**Toutes ces choses sont vôtres quand vous avez affaire aux spécialistes des moteurs Diesel à Dorval Diesel Ltée**

**Pour obtenir entière satisfaction adressez-vous à des spécialistes**

**DORVAL DIESEL**

**DORVAL  
DIESEL  
LIMITÉE**

2190, boul. Hymus, Dorval (P.Q.)  
680, rue Lauzon, Rouyn (P.Q.)  
158, rue Père-Divet, Sept-Iles (P.Q.)



Vous n'avez qu'à comparer la gamme de soupapes Jenkins à bouts soudés à n'importe quelles autres soupapes que vous trouverez sur le marché. Toutes les soupapes à bouts soudés que fabrique la maison Jenkins sont faites selon le même dessin de base que les soupapes à pression standard à bouts filetés. Leur construction solide vous assure que ces soupapes vous feront réaliser des économies sur les frais d'entretien et de rechange. Il vous sera toujours très profitable d'exiger et d'utiliser les véritables soupapes Jenkins.

**MODÈLE 470-P ROBINET-VANNE.** Pour pression de 200 lb., eau froide. Tige montante, double disque, sièges coniques.

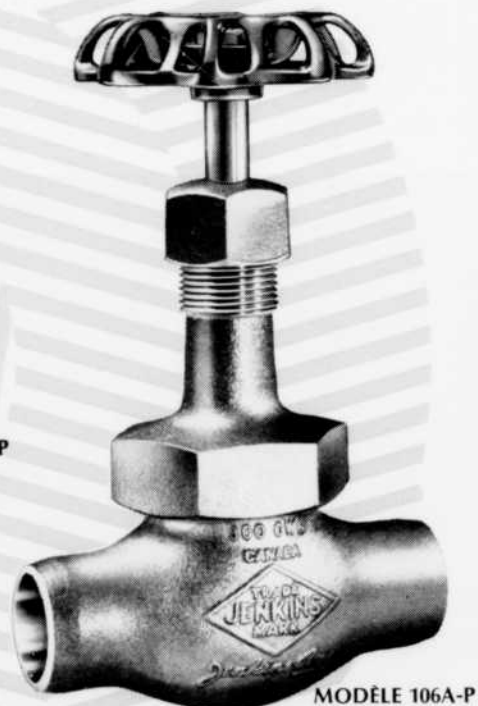
**MODÈLE 300-P ROBINET-VANNE.** Pour pression de 200 lb., eau froide. Tige fixe, double disque, sièges coniques.

**MODÈLE 92-P CLAPET DE RETENUE.** Pour pression de 300 lb., eau froide. Disque de bronze à grande extensibilité, usiné pour fermeture serrée, peut être remeulé sans retirer la soupape du système — particulièrement pratique pour les tuyauteries en cuivre.

**MODÈLE 106A-P SOUPAPE.** Pour pression de 300 lb., eau. Normalement montée avec un disque no 110 pour servir dans les systèmes à eau chaude. Autres disques procurables selon les exigences.

Jenkins Bros. Limited, Lachine, Que.

## Les soupapes Jenkins à bouts soudés sont fabriquées pour répondre à un besoin, non pour se vendre à un prix donné



# JENKINS

LOOK FOR THE JENKINS DIAMOND

# VALVES



Jenkins Bros

EN VENTE PARTOUT CHEZ LES PRINCIPAUX DISTRIBUTEURS.



## CHAUDIÈRES AQUATUBULAIRES À DEUX AILETTES

# Duofin\*

Pour améliorer le rendement des chaudières, des ingénieurs en chauffage ont lancé l'idée de les munir de tubes à deux ailettes. Grâce au perfectionnement des procédés de fabrication, Volcano a adapté à la nouvelle gamme de chaudières aquatubulaires **Duofin** cette innovation comportant de grands avantages. Les ailettes montées de chaque côté des tubes assurent: 1) une excellente protection des parois isolantes; 2) l'accélération des échanges calorifiques; 3) une meilleure circulation interne. Les chaudières aquatubulaires **Duofin** Volcano ont une puissance allant de 10,000 à 60,000 livres de vaporisation horaire. Consultez notre dépliant illustré ou un représentant Volcano.

LES CHAUDIÈRES AUTOMATIQUES UTILISÉES PARTOUT AU CANADA



## VOLCANO

8635, boul. St-Laurent, Montréal, P.Q.  
 USINES: St-Hyacinthe, P.Q.  
 SUCCURSALES: Toronto, Québec

\*DUOFIN: marque de commerce des chaudières Volcano à tubes à deux ailettes