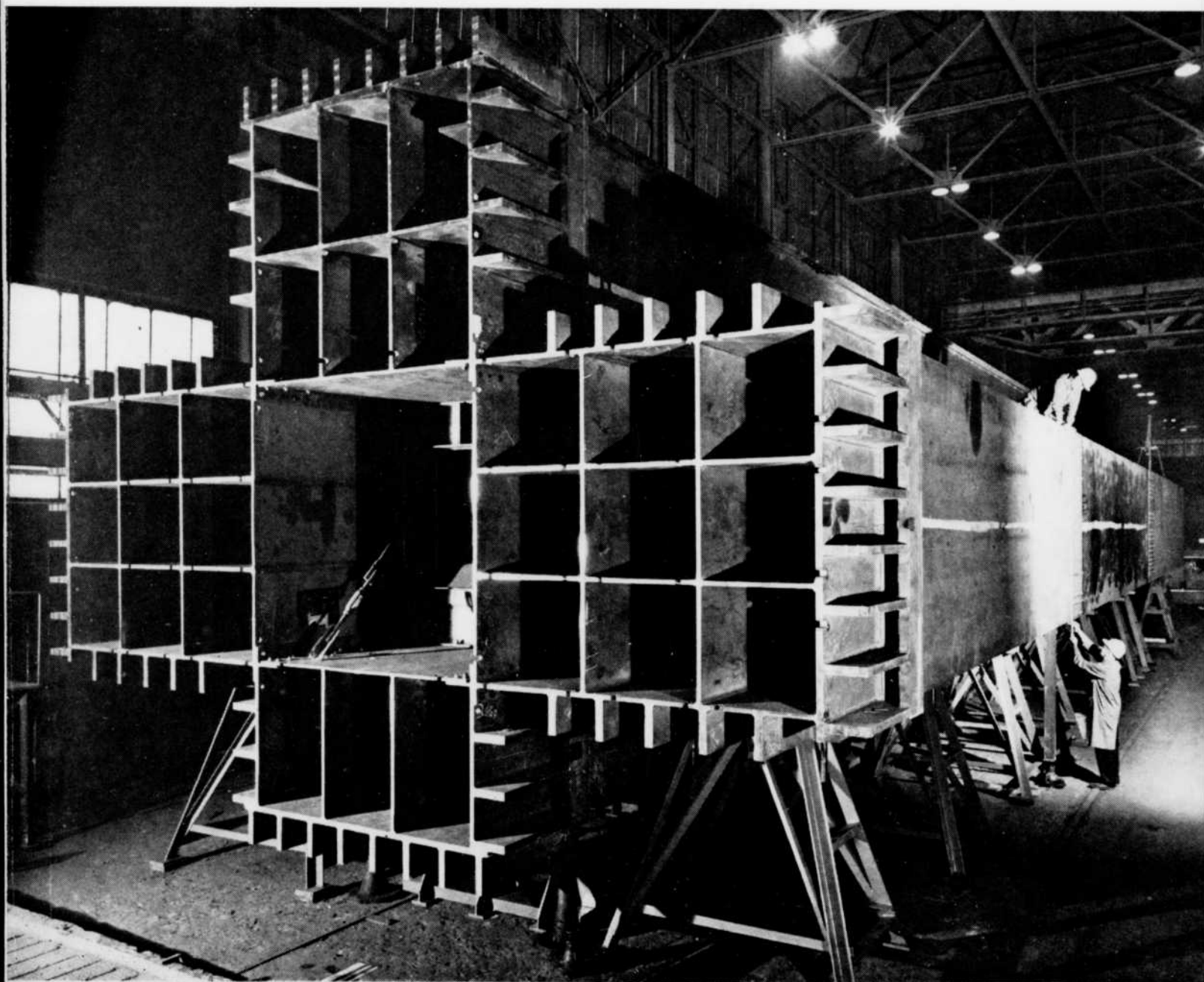


X. Clément Grépin, Ing. P.,
27 ave des Rapides,
Québec 5, Qué.

NOVEMBRE 1967
Vol. 53 - No 224

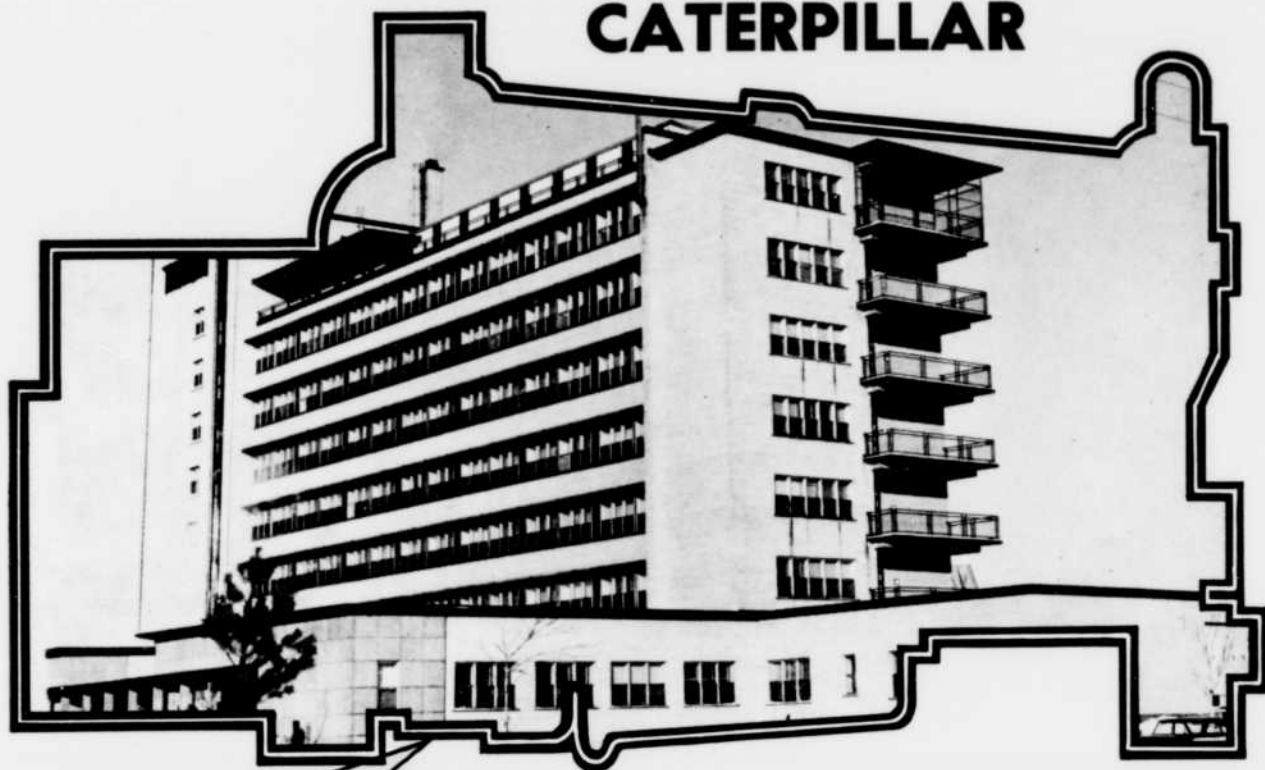
L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

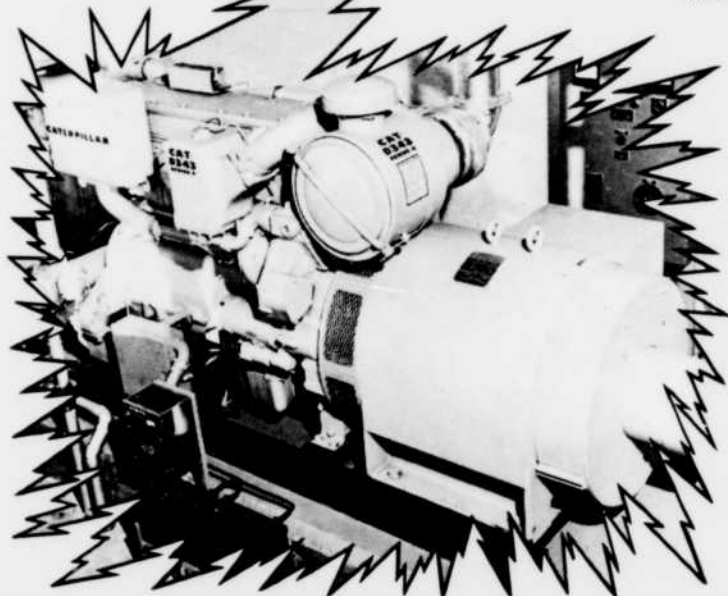


SÉCURITÉ OBLIGE

QUEL QUE SOIT LE CAS D'URGENCE UN POSTE DE SECOURS CATERPILLAR



HÔTEL-DIEU NOTRE-DAME DE L'ASSOMPTION, JONQUIÈRE, P.Q.



GROUPE ÉLECTROGÈNE CAT D 343
KW250 — 312.5 WVA — 60 cycles
1,800 rpm, 600 volts, 300 amp.

* Cat et Caterpillar sont des marques déposées.

Hôpital général de 150 lits desservant les villes de Jonquière et de Kénogami, soit une population de 45,000 âmes. Le groupe électrogène de secours CAT D343 fournit de l'électricité en cas d'urgence pour maintenir tous les services à l'oeuvre : salle d'opération, appareils de secours, cuisines, systèmes de réfrigération, buanderie, chauffage, eau et éclairage à une échelle réduite.

**Votre concessionnaire
CATERPILLAR ***
au Québec



MONTREAL
Route Trans-Canada
Pointe-Claire, P.Q.
Tél. : 697-6911

SEPT-ÎLES
400, av. Laure
Tél. : 962-3848

VAL D'OR
400, boul. Lamaque
Tél. : 824-2783

NEW CARLISLE
C.P. 609, Cté Bonaventure
Tél. : 752-3206

QUÉBEC
1125, de la Canardière
Tél. : 529-1381

POUR LA PREMIÈRE FOIS EN 27 ANS

Ottawa sera l'hôtesse de la Coupe Grey 67 dans son nouveau Stade civique



LES ACIERS ÉPROUVÉS D'ALGOMA ONT CONTRIBUÉ DE FAÇON DÉCISIVE À LA RÉALISATION UNIQUE DE L'ENSEMBLE STADE-ARÉNA

Cet automne, les acclamations des adeptes du football retentiront d'un bout à l'autre de ce magnifique édifice en acier lorsque Ottawa accueillera les joueurs de la Coupe Grey 1967. Cette structure insolite se distingue par ses poutres caissons en acier en porte-à-faux, de 170 pieds, qui surplombent les gradins et forment ainsi le complexe du stade-aréna couvert.

□ A l'intérieur de l'aréna, des poutrelles soudées à larges ailes Algoma, de 42 pouces de hauteur, ont été conçues pour incorporer les divers conduits de service, augmentant ainsi la hauteur libre sous poutre. D'autre

part, une des nombreuses raisons qui ont fait de l'acier le matériau choisi de préférence à tout autre, est sa souplesse d'adaptation aux différents poids des charges créées par le public, la neige, le vent et les efforts sismiques. □ D'application pratique et variée, l'acier est non seulement un matériau de construction économique et bien approprié, mais aussi un moyen particulièrement séduisant d'expression architecturale. Choisissez les aciers de qualité Algoma et mettez-vous en rapport avec notre bureau de vente le plus proche.



THE **ALGOMA STEEL** CORPORATION, LIMITED

SAULT-SAINTE-MARIE, ONTARIO • BUREAUX DE VENTE RÉGIONAUX À SAINT JOHN, MONTRÉAL, TORONTO, HAMILTON, WINDSOR, WINNIPEG, VANCOUVER





Voici une gamme toute nouvelle de pompes à couplage direct



Darling a mis au point une pompe de précision de classe C, à couplage direct, qui offre tous les avantages que vous pouvez espérer, plus un autre *grand avantage*: un rendement supérieur éprouvé. Nous montons le rotor de la pompe directement sur l'arbre moteur, pour éviter tout problème d'alignement, de couplage et de turbulence. L'arbre moteur profite d'une protection supérieure grâce à ses manchons renouvelables qui traversent le presse-étoupe. Les pompes Darling, classe C, sont très peu encombrantes et très légères. De plus, étant donné le résultat de 80 ans d'expérience, elles peuvent vous assurer pendant plus longtemps un service de tout repos. Les pompes Darling, classe C, sont livrables immédiatement en un vaste assortiment de modèles, avec des moteurs de puissances allant jusqu'à 60 h.p. et avec sorties de $\frac{3}{4}$ " à 4", pour les installations de chauffage, de climatisation et de surpression pour systèmes de distribution d'eau. Si vous désirez connaître d'autres raisons en faveur des pompes "Darling", consultez le représentant Darling.

DARLING BROTHERS LIMITED

140 RUE PRINCE, MONTRÉAL

Succursales et représentants dans tout le Canada.

L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

SOMMAIRE

Vol. 53 - No 224
NOVEMBRE 1967

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

ERNEST LAVIGNE, ing.
secrétaire délégué

RENÉ SOULARD
administrateur

NAPOLEON LETOURNEAU, ing.
rédacteur en chef

LOUIS TRUDEL, ing.
rédacteur-conseil

EDITEURS: L'Association des Diplômés de Polytechnique, en collaboration avec l'Ecole Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke. Publication mensuelle. — Imprimeur: Pierre Des Marais Inc — Abonnements: Canada et Etats-Unis \$5 par année, autres pays \$6. — Le Ministère des Postes, à Ottawa, a autorisé 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.

Titre certifié: membre de la
Canadian Circulation Audit Bureau

ccab

ARTICLES

- POUR RELIER QUÉBEC À LÉVIS:
UN TUNNEL SOUS LE FLEUVE
par *Henri-François Gauthier, ing.* 14

Depuis les temps les plus reculés on parle d'une communication entre Québec et Lévis. Malgré le nouveau pont de Québec, on est encore amené à reconsidérer la liaison Québec-Lévis car, de par l'immuable des lois géographiques, c'est petit à petit vers l'axe du pont que se déplaceront les agglomérations, et les Québec et Lévis que nous connaissons deviendront des villes mortes à plus ou moins longue échéance si rien n'est créé dans leur axe actuel.

- LE CHAUFFAGE DES CHAUDIÈRES PAR LE PRINCIPE DES
TUBES À IMMERSION
par *Yvon Ainsley, ing.* 20

L'étude du chauffage par immersion montre bien que ce mode de chauffage met à profit certaines caractéristiques intéressantes de la convection forcée quand elle est appliquée au transfert de la chaleur dans des tubes de petit diamètre par rapport à leur longueur. Ce principe de brûler une petite quantité de combustible dans chacun des tubes à feu d'une chaudière a pour effet une dispersion de chaleur beaucoup plus grande que dans les chaudières conventionnelles.

- L'INGÉNIEUR SALARIÉ DANS L'ENTREPRISE
par *Roger Chartier* 26

La masse absolue et relative croissante des ingénieurs salariés dans la grande entreprise pose avec plus d'acuité que jamais le problème de l'insertion de la réalité de la profession dans celle de la grande entreprise moderne. Cet article décrit d'abord les traits de la profession traditionnelle et définit ensuite les caractéristiques de la grande entreprise. Enfin, reprenant un à un les traits de la profession, elle précise les aires de conflit entre profession et entreprise et propose des moyens d'accommodation entre elles qui leur permettent d'œuvrer ensemble dans un équilibre de compromis qui sauvegarde leurs caractères essentiels.

RUBRIQUES

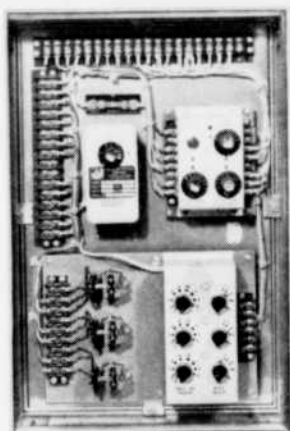
- TOUR D'HORIZON 6
ÉCHOS DE L'INDUSTRIE 10
CARNET DES INGÉNIEURS ET NOMINATIONS 34
LA LANGUE DU GÉNIE 36
ABRÉGÉS 37
BIBLIOGRAPHIE ET DOCUMENTATION INDUSTRIELLE 38
INDEX DES ANNONCEURS 40

PHOTO DE COUVERTURE

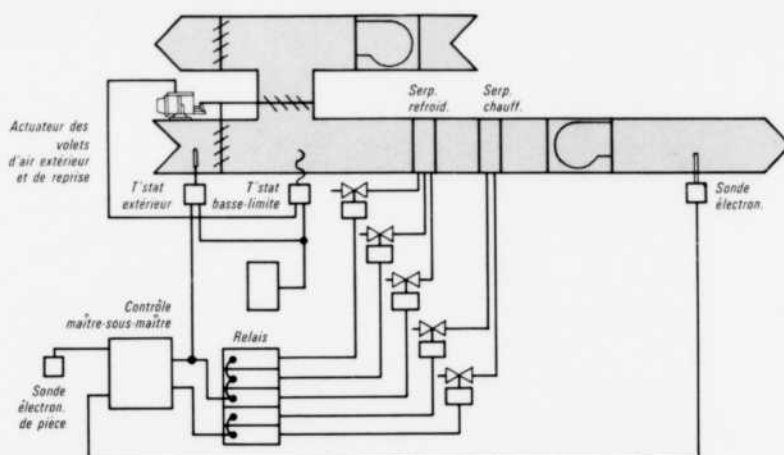
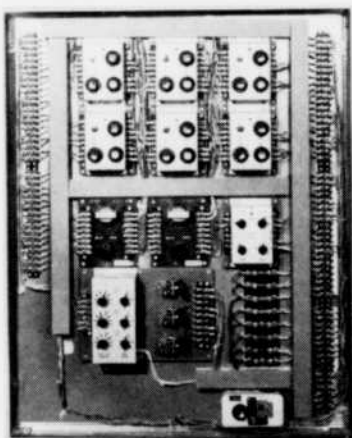
Non! Il ne s'agit pas d'une maquette de la Place Ville-Marie, à Montréal. — La Dominion Bridge procède actuellement dans ses ateliers de Lachine à des vérifications de montage des pylones d'acier qui seront utilisés dans la construction du nouveau pont de Québec. Construits au coût de \$6.2 millions, les deux pylones ont chacun une hauteur équivalant à 38 étages. Le poids d'acier nécessaire à leur construction est de 6,500 tonnes.

Par temps froid, le chauffage vous coûte moins
 Par temps chaud, la climatisation vous coûte moins
 En certains autres temps, il ne vous en coûte même rien!

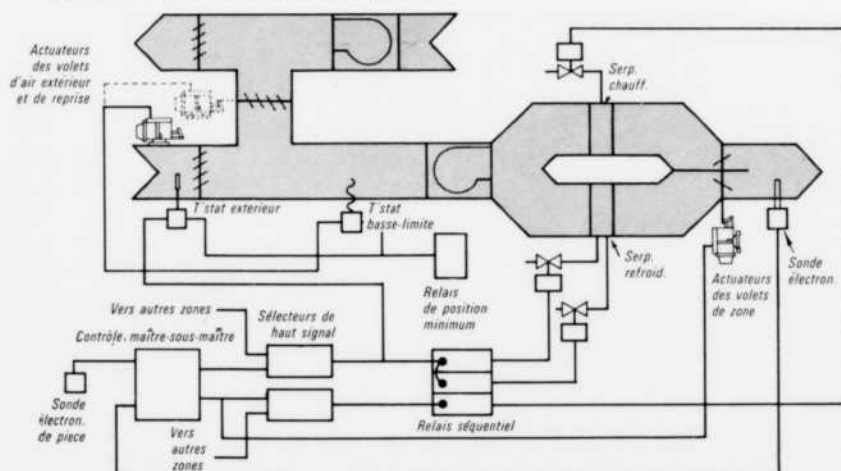
Les systèmes électroniques de contrôle comportant un cycle de récupération



Des panneaux de contrôle préfabriqués et entièrement transistorisés comportant un cycle de récupération sont disponibles pour tous genres de systèmes: à zone unique ou multizone.



Système de contrôle Johnson avec cycle de récupération pour systèmes de climatisation à zone unique (ci-haut) et à zones multiples (ci-bas).



Johnson préfabriqués et



Le cycle de récupération Johnson vous permet maintenant un rendement amélioré et des économies additionnelles dans l'opération de systèmes de climatisation, qu'ils soient à zone unique ou multizone. Voici d'abord comment il fonctionne et comment il vous permet d'épargner.

Contrôle Maître-Sous-Maître. La température de l'air d'alimentation est contrôlée directement par sa propre sonde électronique, elle-même réajustée par la sonde de pièce qui détecte immédiatement toute variation de charge. La sonde sous-maître dans l'alimentation est elle-même sensible à tout changement de condition dans le système et fait les corrections qui s'imposent rapidement avant même que ces changements n'affectent la zone contrôlée.

Un contrôle stable et précis vous assure un confort permanent.

Contrôle Séquentiel Automatique. Le choix des cycles de chauffage, de ventilation et de refroidissement se fait de façon entièrement automatique selon les exigences de la ou des zones. Dans les systèmes à zone unique, les appareils mécaniques de chauffage et de refroidissement n'opèrent jamais simultanément.

Température D'Alimentation Variable. Au lieu d'un contrôleur de mélange vous imposant une température de mélange fixe, quelles que soient les conditions, vous obtenez une température de mélange déterminée par les besoins de chaque instant de façon à vous assurer un rendement optimum. Les températures des plenums chaud et froid et les proportions d'air extérieur et d'air de reprise sont maintenues à chaque instant à des niveaux qui imposeront des charges minimum aux appareils mécaniques de chauffage et de refroidissement.

Climatisation Gratuite. Chaque fois que les conditions s'y prêtent, l'air extérieur est automatiquement admis dans le système pour fournir une climatisation gratuite. À l'aide du cycle de récupération Johnson, la climatisation du plus petit édifice peut s'accomplir avec le même rendement, les mêmes économies, la même efficacité que celle réservée auparavant aux systèmes de plus grande capacité. Ce cycle vous est offert par chacun de ces panneaux électroniques Johnson préfabriqués et pouvant être utilisés pour le contrôle de tous genres de systèmes à zone unique ou multizone. Pour plus de détails, écrivez-nous dès aujourd'hui.



**JOHNSON
CONTROL**
SYSTÈMES AUTOMATIQUES
DE CONTRÔLE

JOHNSON CONTROLS LTÉE., 233 ave Dunbar, Montréal 16, P.Q.

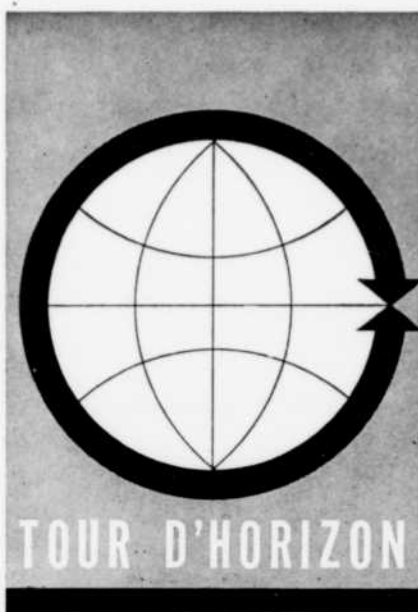
S.V.P. me faire parvenir copies des rapports 3001 et 3002 traitant du cycle de récupération Johnson.

Nom _____

Compagnie _____

Adresse _____

Ville et Prov. _____



M. François Morin se mérite une bourse post-universitaire de la Stelco

La Stelco vient d'accorder des bourses d'études post-universitaires en métallurgie, d'une valeur totale de \$14,000, à quatre étudiants d'universités canadiennes. De plus, la société a également attribué une somme de \$21,000 pour la prolongation de bourses post-universitaires qui avaient été remises antérieurement à six autres étudiants.



M. François Morin

Ces quatre nouveaux boursiers de 1967 sont : François Morin, de Montréal, inscrit à l'Ecole Polytechnique; Clifford Adams également de Montréal, qui fréquentera l'université McGill; Paul Shepherd, de Toronto, qui étudiera à l'université de Toronto et de Gordon Beynon, de Vancouver, inscrit à l'université de Colombie-Britannique.



Le concepteur de ce viaduc unique en son genre s'est efforcé d'exprimer un concept qui exploiterait pleinement la plasticité et les possibilités architecturales du béton. Cette construction a remporté un Certificat de mérite dans le cadre du premier concours DESIGN CANADA pour ouvrages en béton. L'ingénieur était M. Jean-Jacques Lipp, de Ville de Laval.

Gagnants du premier concours Design Canada

Le plus haut édifice en béton du Commonwealth, un pont dont la conception a été faite par ordinateur et l'un des plus vastes terrains de camping du Canada ont remporté les grands prix du premier Concours DESIGN CANADA pour les ouvrages en béton.

Au cours d'un dîner donné le 13 octobre 1967 au Château Champlain, à Montréal, et auquel assistaient de nombreuses personnalités de l'industrie du bâtiment, des Prix d'excellence ont été remis aux architectes Greenspoon, Freedlander et Dunne ainsi qu'à l'architecte-conseil Luigi Moretti, d'Italie, pour la conception industrielle de la Place Victoria; à l'architecte Clifford Wiens, de Regina, pour sa conception du terrain de camping de la route transcanadienne, à Maple Creek (Sask.), et aux ingénieurs Choukalos, Woodburn, McKenzie, Maranda Ltd., de Vancouver, pour le pont de Kinnaird, Colombie-Britannique.

Des Certificats de mérite ont également été remis aux auteurs de 14 autres édifices et ponts en béton.

L'honorable C. M. Drury, ministre de l'Industrie, a présenté les Prix d'excellence aux architectes et ingénieurs gagnants, ainsi qu'aux propriétaires, entrepreneurs et fabricants de béton de chacune des structures primées. Chaque architecte et ingénieur a reçu en outre une sculpture en béton, exécutée pour la circonstance par le sculpteur Ted Bieler, de Toronto.

Le Concours pour ouvrages en béton comportait quatre catégories : les édifices coûtant un million de dollars et plus; les édifices coûtant moins d'un

million de dollars; les ponts coûtant \$500,000 et plus et les ponts coûtant moins de \$500,000. (Aucun prix d'excellence n'a été adjugé dans cette dernière catégorie.)

Les inscriptions ont été soumises plus tôt cette année à un jury de six éminents architectes et ingénieurs. M. E. Fiset, architecte en chef pour la Société canadienne de l'exposition universelle de 1967, était le président du jury qui se composait des autres membres suivants : l'architecte K. Izumi, de la société Izumi, Arnott et Sugiyama, de Regina; l'architecte J. A. Langford, sous-ministre adjoint du ministère fédéral des Travaux publics; C. Bourgeois, de Bourgeois et Boulianne, ingénieurs conseils, de Montréal; J. C. Vaughan, de la société J. Philip Vaughan & Associates, ingénieurs conseils, de Halifax et C. F. Morrison, professeur et doyen de la Faculté de génie civil à l'Université de Toronto.

M. J.-P. Bailon, boursier de l'INCO

M. Jean-Paul Bailon, de Québec, vient de recevoir une bourse de \$3,500; cette bourse, qui lui a été accordée par The International Nickel Company of Canada, lui permettra de poursuivre des recherches en métallurgie. M. Bailon a fait ses premières études en Algérie et en France. En 1966, il obtenait sa maîtrise en métallurgie à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Montréal, où il poursuit actuellement ses études. M. Bailon est l'un des quinze étudiants à qui The International Nickel Company of Canada, Limited a remis cette année une bourse post-universitaire pour poursuivre des recherches en sciences.

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

Il existe des matériaux isolants Fiberglas pour la plupart des canalisations industrielles. Grâce à ses propriétés, le Fiberglas est exceptionnellement pratique et économique. A l'épreuve de l'humidité, il ne corrode pas les métaux; inorganique, il n'alimente pas la combustion. Le Fiberglas est à l'abri de la dilatation et de la contraction. Il présente une remarquable stabilité dimensionnelle, ainsi qu'une grande facilité de manutention et de pose.



1855, 52 ÈME AVENUE, LACHINE, QUÉBEC

**Marque déposée*



Langue adhésive L'exclusive coquille Fiberglas est livrée avec languette adhésive pour le raccordement continu et positif des joints longitudinaux et transversaux.



Le pont de la Concorde à l'Expo, est l'objet d'un premier prix d'esthétique

Une plaque commémorative sera bientôt apposée sur le pont de la Concorde à l'Expo. Le 29 septembre 1967 cette plaque en acier inoxydable, distinction tout à fait spéciale, a été présentée par l'Honorable C. M. Drury, ministre fédéral de l'Industrie, à Son Excellence M. Pierre Dupuy, Commissaire Général de l'Expo 67.

Le pont de la Concorde, de 2,050 pieds de longueur, n'est pas seulement un lauréat pour raison esthétique. Lorsqu'il fut terminé en 1965, tous les records ont été battus quant à la durée de la construction d'un pont de cette longueur, permettant ainsi de jouer un rôle vital pour terminer l'Expo en temps voulu.

Ce pont a été classé premier lors de la deuxième distribution de prix à la suite d'un concours organisé conjointement par le Ministre fédéral de l'Industrie et le Conseil des Industries de la Charpente Métallique. La classe du concours à laquelle appartenait ce pont était celle des ponts dont le coût était de \$500,000 ou plus. Il a été projeté par Beaulieu, Trudeau et Associés de Montréal, avec le concours de l'architecte conseil Claude Beaulieu de la firme Beaulieu, Lambert et Tremblay. L'entrepreneur général a été Dufresne Engineering Co. Ltd. et la construction métallique est due à Dominion Bridge Co. Ltd.



Cette photo fut prise lors de la remise de la première bourse "Kennecott Copper" à l'Ecole Polytechnique. Cette bourse est réservée à un étudiant-finiissant de l'Option Génie Industriel. De plus, à la même occasion, la Compagnie Kennecott Copper donna une subvention à l'Ecole Polytechnique. De gauche à droite, nous trouvons MM. L. Villeneuve, récipiendaire de la bourse; J.M. Herndon, Gérant-général de Quebec Iron and Titanium; Paul E. Riverin, Président de la Corporation de l'Ecole Polytechnique, et le Dr. Julien Dubuc, Directeur de l'Ecole Polytechnique.

Un autre pont "le pont des Iles" a été l'objet d'une citation de mérite dans le même concours. Il a été aussi étudié par Beaulieu, Trudeau et Associés.

Subventions de recherches accordées à 21 universités

Le ministre de l'Energie, des Mines et des Ressources, M. Jean-Luc Pépin, a annoncé l'octroi de subventions s'élevant

à \$185,000 aux fins de recherche en sciences géologiques. Vingt et une universités du Canada se partageront les bourses accordées par la Commission géologique du Canada.

Instituées en 1951, à la recommandation du Comité consultatif national sur la recherche en sciences géologiques, les subventions encouragent et financent les projets de recherche dans les universités. Des membres du personnel des universités soumettent des demandes de subventions au Directeur de la Commission géologique; le Comité consultatif national les étudie et ensuite recommande à la Commission géologique l'attribution des subventions.

Pour l'année 1967-68, la Commission a reçu 100 demandes pour des projets dont le coût s'élevait à \$370,377. Elle a accordé quatre-vingt-dix bourses, représentant un total de \$185,000.

Le total des subventions, depuis l'introduction de ce programme en 1951, s'élève à \$1,145,000.

Parmi les universités québécoises qui ont bénéficié d'octroi, on trouve :

Ecole Polytechnique — \$3,520. Professeurs J. Bérard et G. Perrault.

Université Laval — \$2,800. Professeurs G. Leblanc, R.L. Ledoux et P. Sauvé.

Université McGill — \$9,800. Professeurs R. Doig, J. A. Elson, L. P. Geldart, R. H. Grice, E. W. Mountjoy et A. R. Philpotts.



M. Jean Arpin, ing., (à droite) de la ville de Montréal, reçoit des mains du président international, M. John A. Lambie, la charte de la nouvelle division du Québec de l'American Public Works Association dont il fut élu président dernièrement. Au centre, M. Fernand J. Lafontaine, ing., ministre de la voirie et des travaux publics, qui a invité les ingénieurs municipaux à entamer le dialogue avec son ministère.



calmer toute nervosité

par une ambiance réglée pneumatiquement,
Powers vous le permet.

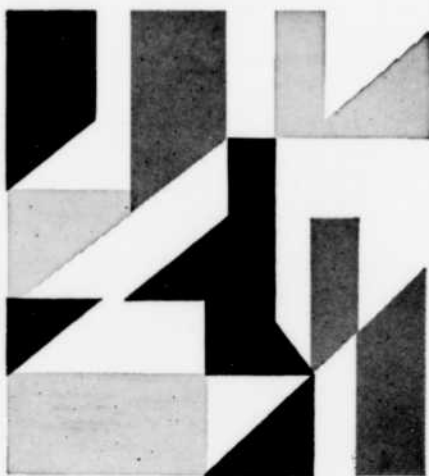
La nervosité provient de plusieurs causes. Mais rien ne rend les élèves aussi nerveux qu'une salle de classe mal aérée. C'est là que Powers entre en jeu avec ses dispositifs de contrôle de température comme notre soupape à soufflets, sans garniture illustrée ci-contre. Aucun "chevauchement" de la position de contrôle choisie, ni entretien coûteux, ni appels de service. Que vous ayez besoin d'un seul thermostat Powerstar* ou d'un système complet de contrôle de température pour calmer la nervosité, Powers vous le permet. De plus, vous bénéficiez de notre nouveau contrat d'entretien.



POWERS

The Powers Regulator Company of
Canada, Ltd., Downsview, Ontario

*Marque déposée

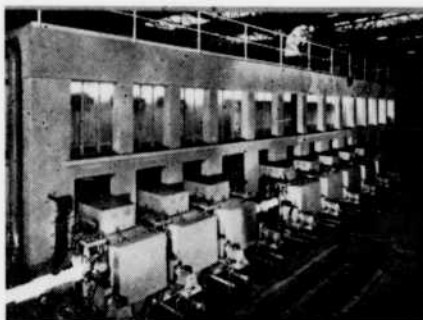


ÉCHOS DE L'INDUSTRIE

Le plus grand réchauffeur à induction moyenne fréquence du monde

Le plus grand réchauffeur à induction moyenne fréquence du monde avec une puissance installée de 10 000 kW a été livré par Siemens à la société française Tubes de la Providence à Lexy dans le nord de la France; sa mise en service a eu lieu au début de l'année. Dans ce laminoir, les tubes en acier, avec soudure longitudinale réalisée auparavant au moyen de générateurs Siemens à haute fréquence, sont chauffés pour un étirage réducteur, à une température de 950 à 1 100°C max.

L'installation comprend 8 paliers alimentant chacun un inducteur avec une puissance M.F. de 750 et 1 500 kW, la totalité de l'énergie M.F. de 10 000 kW étant concentrée sur un four unique. Pour la première fois, on a utilisé des thyristors P au silicium pour la conversion de la fréquence de 50 à 500 et 1 000 Hz avec des puissances supérieures à 2 000 kW. La production est de 30 t/h de tubes acier de 170 mm de diamètre avec une épaisseur de paroi de 3 à 7 mm. L'énergie absorbée spécifique pour la température finale maximale du tube de 1 100°C est de 290 kWh/t environ. Le four a une longueur de 13 m.



Les avantages bien connus des fours à induction sont un échauffement uniforme et prompt, un réglage simple et rapide des valeurs de service lors du changement des dimensions des tubes et en cas de nouvelle vitesse de passage de tubes ainsi qu'un travail propre sans chaleur gênante. Dans le cas de l'installation présente, ces avantages sont complétés par le fonctionnement sans usure et exempt d'entretien qui caractérise le convertisseur statique.

La société RCA Victor ouvre une usine à Midland (Ont.)

Une usine de la société RCA Victor, évaluée à 25 millions de dollars, où seront fabriqués des lampes-image pour téléviseurs-couleurs, a été ouverte officiellement le 19 septembre à Midland (Ont.) par l'honorable C. M. Drury, ministre de l'Industrie.

Cette installation que les représentants de RCA Victor Company Ltd. décrivent comme étant la plus vaste expansion dans l'industrie canadienne de l'électronique, a été établie à l'aide des subventions considérables du ministère de l'Industrie, par l'entremise du programme de développement visant les régions désignées.

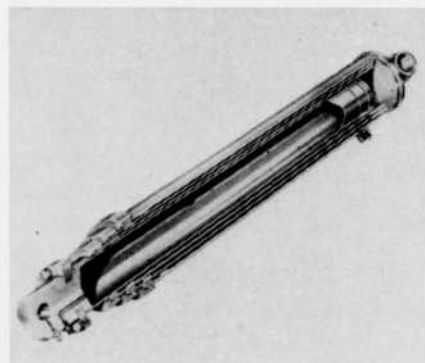
L'usine de la RCA Victor qui s'étend sur une aire d'environ 250,000 pieds carrés peut produire annuellement 300,000 lampes-image rectangulaire pour téléviseurs-couleurs. M. J. D. Houlding, président de la société, affirme que c'est la plus vaste installation de lampes-image du genre hors des Etats Unis et qu'elle a été conçue pour répondre aux besoins des fabricants canadiens de téléviseurs-couleurs pour de nombreuses années à venir.

Lors de l'ouverture officielle de l'usine, M. Drury a déclaré dans son discours que "les développements actuels dans les régions désignées posent de solides jalons en vue de la croissance et du développement futurs. Les stimulants au développement régional sont peut-être d'autres attraits, mais une fois que le centre de l'activité industrielle existe, l'expérience a démontré que ce centre devrait continuer à attirer d'autres industries".

M. Robert Sarnoff, président de la RCA aux Etats Unis, dont la société RCA Victor du Canada est une filiale, assistait aux cérémonies d'ouverture.

Brantford a mis au point un cylindre pour l'équipement de manutention des matériaux

Brantford Trailer and Body Ltd. annonce qu'elle vient de terminer la mise au point d'un cylindre hydraulique modèle 31-5 pour utilisation dans l'équipement de manutention des matériaux. Pouvant posséder jusqu'à 6 sections, le modèle 31-5 est muni de localisateurs sûrs d'extrémité des joints de chevron et de crans d'arrêt sûrs pour chaque extension sans pièces rapportées ou soudure sur les surfaces intérieures des tubes. Ce modèle est idéal pour les chariots-élévateurs ou pour tout autre équipement de manutention des matériaux exigeant un maximum de pression avec un minimum de poids. Le contact bronze sur acier de toutes les pièces mobiles assure un maximum de rigidité lorsque les sections sont en extension tout en prolongeant la durée du cylindre. Le service en est simplifié car l'accès à la garniture des chevrons est plus facile. Tous les matériaux utilisés sont de première qualité, à savoir : tube en acier sans joint tréfilé à froid ou soudé et tréfilé, façonné à la machine, meulé ou rectifié selon l'utilisation spécifique prévue. Les surfaces extérieures peuvent être chromées si désiré. Pour obtenir de plus amples renseignements, écrivez à : Brantford Trailer & Body Limited, Box 848, Brantford, Ontario.



Transite est à toute épreuve.



Et il laisse l'eau couler librement.
Pour toujours.

Les eaux corrosives sont sans effet sur le tuyau Transite. D'abord, parce qu'il n'est pas métallique — donc, il ne se corrode pas et son intérieur ne se garnit pas d'aspérités. Ensuite, parce qu'il est mis en forme sur un mandrin poli.

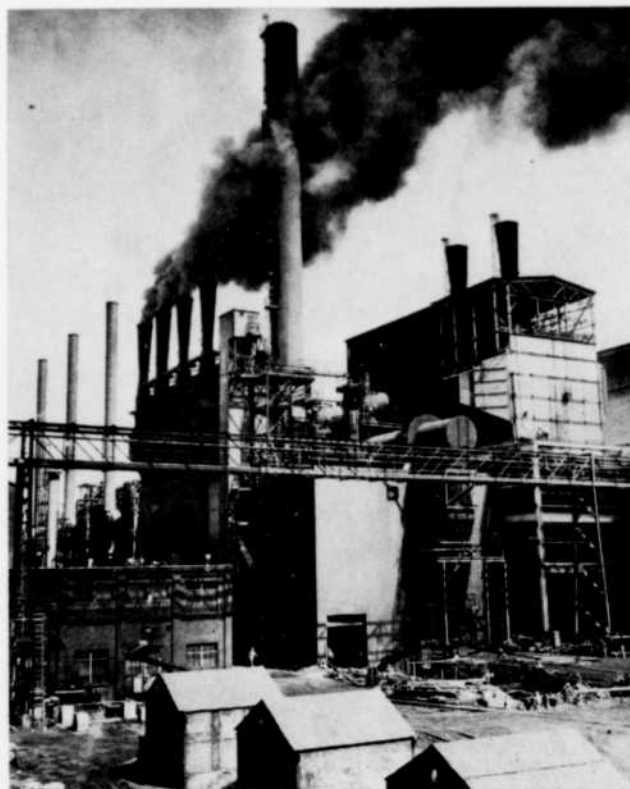
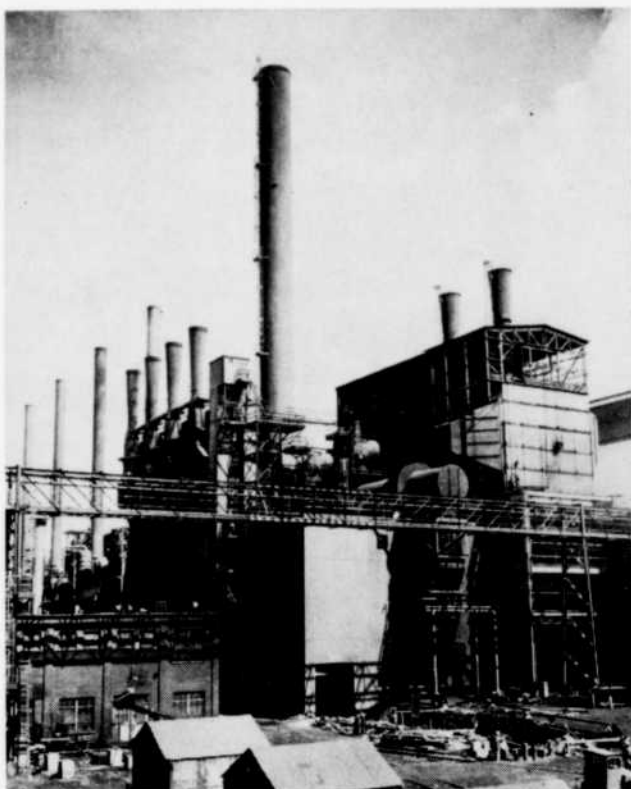
Johns-Manville prend cette précaution pour s'assurer que l'intérieur du tuyau a le poli du verre. Le tartre et les dépôts ne peuvent y adhérer . . . Jamais.

Ainsi, vous n'aurez jamais à vous préoccuper des futures baisses de débit. Le tuyau Transite conserve son débit original et son incroyable résistance au cours de sa durée illimitée.

Autrement dit, le tuyau Transite est à toute épreuve.

Pour tous les services de distribution d'eau et d'égout: Transite, le tuyau de toute confiance.





Ces photographies prouvent la grande efficacité des précipitateurs électrostatiques utilisés actuellement à l'atelier du four à sole No 3 de la Stelco. La photo de droite montrant les nuages de fumée qui s'échappent des cheminées fut prise alors que les précipitateurs avaient été débranchés expressément pour la démonstration. Celle de gauche fut prise alors que les précipitateurs fonctionnaient.

**Votre entreprise
est-elle
concurrentielle?**



Dans le but de les aider à fabriquer des produits et à fournir des services à des prix concurrentiels, plusieurs entreprises canadiennes ont modernisé leurs installations grâce à des crédits obtenus de la BEI. Si vous avez besoin d'assistance financière afin de moderniser votre entreprise ou lui donner de l'ampleur pour la rendre plus concurrentielle, un prêt de la BEI pourrait vous aider. Écrivez ou téléphonez pour obtenir une copie de notre brochure d'information.

bei **BANQUE
D'EXPANSION
INDUSTRIELLE**

FINANCEMENT 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.—133, rue St-Germain—Tél.: 724-4461
Sherbrooke, P.Q.—31 ouest, rue King—Tél.: 562-2261
Trois-Rivières, P.Q.—550, rue Bonaventure—Tél.: 375-1621

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

La Stelco lutte contre la pollution de l'air

La société The Steel Company of Canada, Limited vient de franchir un nouveau pas dans la lutte qu'elle mène contre la pollution de l'air en passant une commande d'un huitième précipitateur électrostatique destiné à son aciérie Hilton de Hamilton.

Le parachèvement de cette nouvelle installation, au coût de \$675,000, portera à \$8 millions la somme que la Stelco a consacrée au cours des sept dernières années aux mesures anti-pollution.

La Stelco a commandé ce précipitateur supplémentaire, qui sera installé à son atelier du four à sole no 3, en prévision d'un accroissement de sa production d'acier et afin d'éviter toute surcharge des précipitateurs existants.

Ce nouveau précipitateur épurera les gaz souillés de poussières à raison de 315,000 pieds cubes/minute avant qu'ils n'atteignent les cheminées tronconiques, les poussières étant chargées électriquement à un potentiel d'environ 50,000 volts dans le précipitateur et attirées vers de grandes plaques collectrices en métal.

La Stelco collabore depuis de nombreuses années avec les autorités municipales et provinciales à l'étude de la pollution atmosphérique et aux moyens d'y

remédier. Dès 1953, la société prenait des mesures efficaces pour enrayer la pollution en apportant certaines modifications à la nouvelle usine de frittage qu'elle construisait alors. De plus, il y a quelques années, elle prenait une part financière importante à une étude triennale de la pollution de l'air entreprise à Hamilton par l'Association des Fabricants Canadiens de concert avec l'Institut de Recherches de l'Ontario.

Une meilleure méthode de contrôle de la pollution des eaux

Une société de Vancouver, aidée financièrement par le ministère de l'Industrie, est en voie de mettre au point une meilleure méthode de contrôle de la pollution des eaux causée par les fabriques de pâtes et de papiers.

Cette société, la Chemech Pollution Abatement Systems Ltd., a établi une usine pilote aux fabriques de pâte blanchie pour papier kraft de la Canadian Forests Products Ltd., Port Mellon (C.-B.), où elle fera l'essai du nouveau procédé.

Le gouvernement, l'industrie et le public accordent une attention de plus en plus grande au problème de la pollution des eaux qu'ils considèrent l'un des plus graves de la génération actuelle. Ce problème concerne tout particulièrement les fabriques de pâtes et papiers puisque la production d'une seule tonne de pâte exige 50,000 gallons d'eau. Comme chaque fabrique peut produire une moyenne quotidienne de 500 à 850 tonnes de pâte, il lui faut donc 42 millions et demi de gallons d'eau.

Il faut disposer de l'eau qui a été contaminée au cours de la fabrication et de la purification de la pâte; cette eau est ordinairement retournée à la rivière ou au lac d'où elle provient. Voilà pourquoi la mise au point de meilleures méthodes de contrôle de la pollution des eaux devient de plus en plus importante.

Le procédé de la Chemech Pollution Abatement, qui diminue les matières polluantes des déchets des fabriques de pâtes et papiers, fait disparaître les gaz odorants, les fibres et les autres matières solides ainsi que la fange organique. Il emploie certains procédés et certaines techniques de base actuellement en usage dans d'autres systèmes de traitement des eaux résiduaires.

Des filtres à dégouttement, tours élevées ou grands bassins remplis de matière de bourrage à travers laquelle passent les effluents, constituent la caractéristique principale de ce système. La matière plastique légère qu'emploie la Chemech Pollution Abatement Systems Ltd.

au lieu des filtres en pierre actuellement en usage permet de réduire les dimensions et le coût de ces filtres. Un nouveau système automatique autonettoyant distribuera les effluents à la surface des filtres.

Le but de la Chemech Pollution Abatement Systems Ltd. qui a été instituée en 1966, est la mise au point et la conception de procédés et l'installation d'équipement nécessaires au contrôle de la pollution de l'air et des eaux. La société

a déjà réglé un autre problème des fabriques de pulpe, celui de l'odeur dégagée par les fabriques de papier kraft, en introduisant en Amérique du Nord un nouveau procédé à cette fin.

On estime à 150 le nombre des fabriques de pâtes et papiers de divers pays qui n'ont pas les installations appropriées pour combattre la pollution et qu'au moins 25 nouvelles fabriques seront établies au cours de la prochaine décennie.

fraisage

perçage

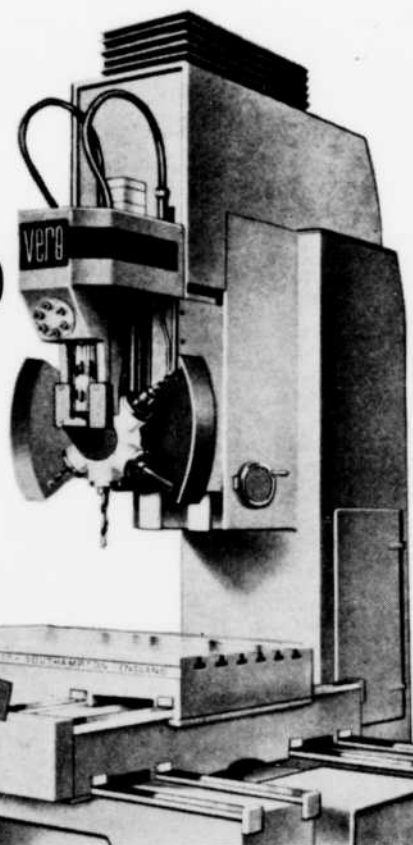
taraudage

alésage
de
précision

À PEU
DE FRAIS

VERO série 1000 centres d'usinage à tourelle en n/c 20/40

- La souplesse d'emploi d'une machine à tourelle au coût d'une machine à une seule broche
- Boulon de repère hydrostatique de la tourelle (précision de division au .0002)
- Division rapide de la tourelle
- Butées alternatives d'alimentation lente et de profondeur finale
- Fraisage en ligne droite
- Alésage et taraudage de précision
- Embrayage complet pour les données
- Livraison immédiate avec systèmes GE



THE RANK ORGANIZATION

RANK TAYLOR HOBSON (CANADA) LIMITED

157 BENTWORTH AVENUE

TORONTO 19, ONTARIO

Phone (416) 787-1839

Telex 02-29046

Western Agents: GARET TOOL CO. LTD. Edmonton, Calgary, Winnipeg

Pour relier Québec à Lévis: un tunnel sous le fleuve

par HENRI-FRANÇOIS GAUTRIN, ing.

Depuis les temps les plus reculés on parle d'une communication directe entre les villes de Québec et Lévis. C'est toujours d'ailleurs un grand étonnement quand on se trouve sur la terrasse Dufferin, au coeur d'une agglomération de près d'un demi-million de personnes, de voir de l'autre côté du fleuve une rive dont la structure urbaine est loin d'être réalisée et qui à toutes fins pratiques ressemble encore à un gros village alors que Québec est une ville depuis si longtemps.

Ainsi les premiers promoteurs d'une voie de communication permanente entre Québec et Lévis (qu'ils considéraient d'ailleurs déjà en tunnel) ont-ils été les maires de Lévis et les personnalités de Lévis-Lauzon qui y voyaient un moyen de développer leur territoire.

En effet, s'il est pittoresque pendant l'été de voir évoluer les traversiers, il faut avoir dû les utiliser en hiver pour connaître leur insuffisance et leur irrégularité qui font qu'on préfère bien souvent passer par le pont malgré la distance, le coût et la perte théorique de temps qui elle au moins pouvait s'évaluer jusqu'à ces dernières années.

Convaincu moi-même de la nécessité d'un tunnel entre Québec et Lévis, je m'y suis donc intéressé il y a 17 ans d'abord puis il y a 10 ans lorsque monsieur Wilbrod l'Anglais avait obtenu sa première franchise et enfin en 1962/63 à la demande de monsieur Armand Viau, directeur général du Bureau de l'Industrie et du Commerce de Québec Métropolitain Inc.



Monsieur Henri-François Gautrin a obtenu en 1941 son diplôme de l'Ecole des Ingénieurs Hydrauliciens, Institut Polytechnique, à Grenoble. On lui décerna ensuite un diplôme en géologie appliquée à la Faculté des Sciences de Grenoble et un certificat d'étude de législation industrielle à la Faculté de Droit de cette même ville. Immigré au Canada en 1956, il est attaché au groupe JANIN où il est nommé gérant du département des Travaux Publics en 1957; administrateur et adjoint au gérant général en 1959; gérant général en 1960 et président du groupe JANIN en 1963.

Ayant eu depuis longtemps en mains les relevés de circulation et les projections faites, j'ai été frappé en constatant que les chiffres exacts dépassaient toujours les projections. Ainsi en 1960 on prévoyait qu'il serait passé, en 1965, 7,300,000 véhicules sur le pont de Québec, alors qu'il en est passé en fait 8,500,000. À cette allure d'augmentation de la circulation et du fait que la route transcanadienne draine les usagers de ville allant jusqu'au comté de Portneuf on peut aisément prévoir que le nouveau pont de Québec actuelle-

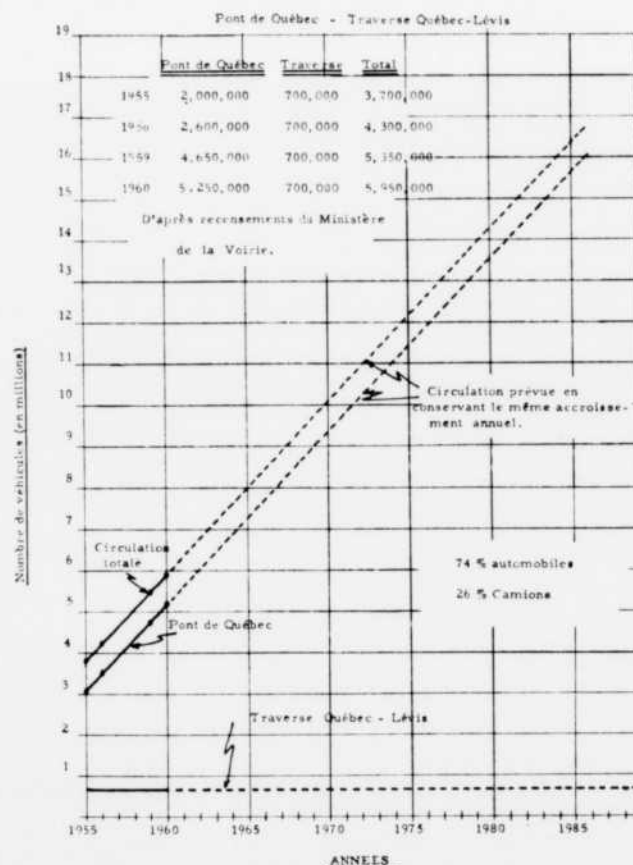


FIGURE 1
Débit annuel de circulation



FIGURE 2
Plan d'ensemble

ment en construction présentera à nouveau des périodes d'attente vers 1975 lorsque la circulation atteindra 12,000,000 de passage, ce qui sera plus du double de ce qui passait en 1960 sur le pont actuel et créait déjà bien des problèmes aux heures de pointe.

Malgré le nouveau pont de Québec on est donc amené encore à reconsidérer la liaison Québec-Lévis et cette fois aussi bien les villes de Québec que celles Lévis-Lauzon doivent y penser car, de par l'immuable des lois géographiques, c'est petit à petit vers l'axe du pont que se déplaceront les agglomérations et les Québec et Lévis que nous connaissons deviendront des villes mortes à plus ou moins longue échéance si rien n'est créé dans leur axe actuel.

Tunnel ou pont

Maintenant pourquoi un tunnel entre Québec et Lévis ?

Où et comment devrait-il s'exécuter ?

Si nous cherchons à répondre à la première question nous avons les arguments suivants :

La seule solution alternative à un tunnel est un pont et de nombreuses personnes ont repoussé cette idée à priori en prétendant qu'on ne pouvait ainsi défigurer le Cap Diamant, site célèbre depuis l'arrivée des premiers colons et faisant toujours l'enchantement de milliers de touristes chaque année.

En tant qu'ingénieur il m'était difficile de ne pas discuter cette idée car je trouve qu'on fait maintenant de très jolis ouvrages d'art, que le Golden Gate n'est pas défiguré, que de nombreux touristes vont voir spécialement les ponts lorsque leur publicité est bien faite... et qu'enfin on s'habitue à tout lorsque cela devient nécessaire.

Cependant, en examinant les problèmes posés par le pont : tirant d'air nécessaire pour les gros navires naviguant le fleuve, hauteur des accès, longueur des accès, vulnérabilité en cas de guerre, construction des piliers dans le fleuve, obstruction créée par ces piliers et finalement coût, nous sommes arrivés à la conclusion suivante :

"Le pont coûtant légèrement plus cher que le tunnel aux aléas d'estimation près à ce stage, et présentant par contre de nombreux inconvénients il était ainsi préférable d'adopter la solution tunnel."

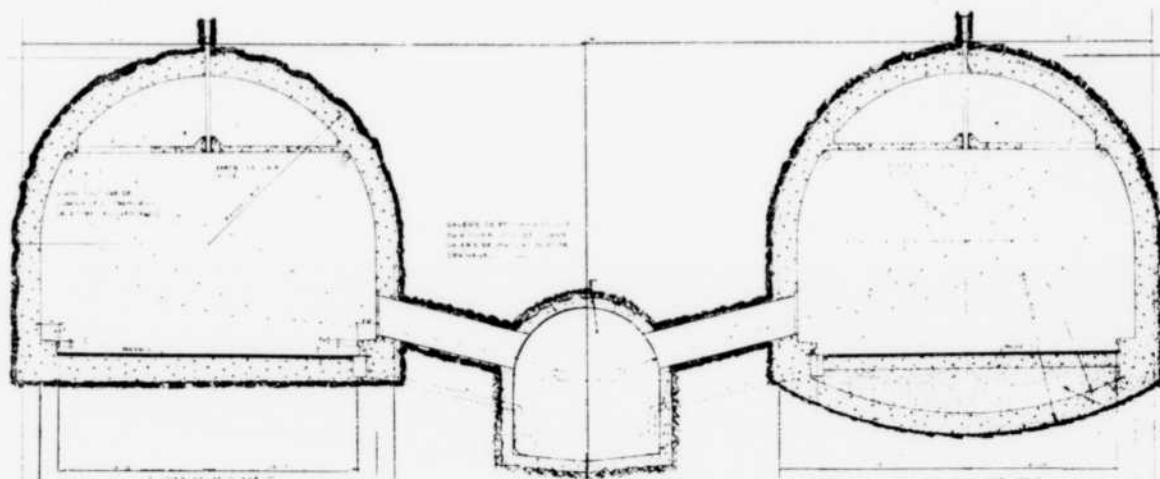
C'est donc la solution tunnel que nous avons envisagée car elle apportait d'autre part les avantages suivants :

- coût d'entretien moins élevé (peinture, déneigement);
- pas d'obstacle à la navigation;
- accès facile se situant bien au centre des cités considérées;
- abri en cas de guerre nucléaire et possibilité pour le Gouvernement d'y relier des chambres souterraines d'archives.

Emplacement du tunnel

Après des années de discussions avec les différents promoteurs de l'idée nous avons conclu que tout tunnel ne reliant pas le centre de Québec au centre de Lévis perdrait beaucoup de son utilité pour les usagers des deux villes.

Compte tenu des facilités d'entrée et de sortie et des conditions de profondeur du fleuve nous avons finalement adopté un tracé partant de Québec, près du boulevard Charest (Dorchester et de la Couronne) et aboutissant à Lévis au pied de la côte Rochette dans la



cour de triage du C.N. actuellement presque inutilisée.

Le tunnel aurait ainsi 14,500 pieds de longueur (compte tenu de la boucle de remontée côté Lévis dont 7,500 pieds environ se situeraient sous le fleuve entre les puits de ventilation (voir figure no 2 plan d'ensemble). Les accès tant vers Lévis que la route transcanadienne seraient faciles... Les bâtiments de péage et d'administration seraient situés côté Lévis où on trouverait une grande plate-forme après avoir dévié les voies du C.N. sur une partie remblayée avec les déblais du tunnel. Quant à l'accès côté Québec il pourrait être aussi bien situé à l'alignement Dorchester et de la Couronne qu'au Carré Parent.

Il était donc évident qu'il nous fallait considérer un tunnel à 4 voies même après la construction du nouveau pont de Québec toutefois nous verrons plus loin que nos considérations nous ont amenés à 2 tunnels séparés à 2 voies chacun (voir figure no 3 coupe type).

Pour déterminer la nature du tunnel nous avons procédé sans idées préconçues. Les grands tunnels routiers actuellement exécutés au Canada : "Deas Island Tunnel" à Vancouver et "Louis-Hippolyte Lafontaine" à Montréal ont été exécutés en éléments béton préfabriqués en cale-sèche, mouillés dans une souille exécutée par draguage, et recouverte de remblais après l'exécution des joints. La plupart de ceux qui se sont exécutés aux États-Unis sont de même nature, les éléments préfabriqués étant plus souvent métalliques . . . Nous avons donc attaqué le problème de cette façon mais nous nous sommes aperçus rapidement que cette méthode avait la plupart du temps été réalisée parce qu'on se trouvait en terrain alluvionnaire et qu'on cherchait à rejoindre les rives aussitôt que possible. Ceci n'était pas le cas de Québec où l'on



cherchait à sortir au Carré Parent et où le roc apparaissait presque partout. De plus la solution d'un tunnel en éléments préfabriqués nous obligeait à déplacer l'axe vers le pont de Québec pour trouver des profondeurs adéquates, à moins d'envisager la pose des éléments sur piliers sous-marins ce qui aurait créé des difficultés de construction, presque insurmontables en même temps que de gros obstacles à la navigation.

En dernier lieu, notre expérience tant dans les tunnels en éléments préfabriqués qu'en tunnel dans le roc nous permettait d'estimer que le coût d'un tunnel en éléments préfabriqués serait d'environ 50% supérieur à un tunnel dans le rocher.

Nous avons donc approfondi la question du tunnel dans le rocher.

Des avis contraires avaient été donnés à cette solution pour les raisons suivantes :

- a) la faille Logan est un obstacle majeur à un tunnel dans le roc — il y aura trop d'infiltrations d'eau;
- b) étant donné la profondeur du fleuve entre Québec et Lévis les pentes du tunnel seront trop fortes;
- c) la longueur du tunnel rendra la ventilation difficile.

Faille Logan et passage sous le lit du fleuve

Nous avons consulté les derniers travaux des géologues et analysé les terrains sur les deux rives. Le côté Québec présente un schiste argileux d'âge "ordovicien moyen" tandis que le côté Lévis présente un "silstone" très proche du schiste argileux d'âge "ordovicien inférieur". Nous avons de plus exécuté deux forages sur l'axe du tunnel près des emplacements présumés des puits de ventilation et récupéré les carottes jusqu'à la profondeur présumée du tunnel.

Connaissant ainsi la nature du rocher "in situ" nous avons fait une campagne de relevés géo-séismiques en comparant les courbes de vitesse de propagation à celles obtenues dans les terrains que nous avions

recoupés. Les résultats de cette campagne nous ont montré que l'homogénéité des terrains était semblable tout au long du parcours et nous n'avons pas trouvé l'anomalie que nous recherchions. Nous en déduisons que même s'il y a faille celle-ci présente un remplissage consolidé; et du fait de l'âge rapproché des formations de Québec et Lévis nous nous inclinons à penser qu'il n'y a probablement pas faille mais plan de contact. Ceci devrait pouvoir se traverser aisément.

Quant au travail sous le fleuve nous l'avons expérimenté à Montréal pour la ligne de métro no 4. Nous avons eu l'avantage de discuter et soutenir ce projet avec les premiers projeteurs du métro et nous savons qu'il s'est réalisé sans trop de difficultés; les anneaux de bétonnage étant d'ailleurs laissés plus loin derrière l'excavation qu'on ne l'avait primitivement pensé possible. Même les pressions à Québec étant plus fortes qu'à Montréal, on resterait cependant bien au-dessous de celles rencontrées dans le tunnel du Mont Blanc (par exemple) et compte tenu des dispositifs d'injection des terrains par produits divers la traversée en rocher sous le lit du fleuve ne devrait pas présenter de difficultés insurmontables.

Forme des tunnels et revêtement

De façon à se rapprocher au maximum de l'arche naturelle du rocher nous avons choisi le demi-cercle. Nous avons d'autre part prévu deux tunnels avec chacun 2 voies pour les raisons suivantes :

- un tunnel de plus petite section aura une meilleure tenue et pourra être creusé à pleine face;
- en agrandissant le tunnel on aurait dû le placer à une plus grande profondeur pour conserver une épaisseur de rocher au-dessus de la voûte égale à 1.5 fois la plus grande dimension.

Le creusement serait mené simultanément à un boulonnage et un "gunitage" des parois de schiste pour les empêcher de gonfler tandis qu'une galerie d'exploration aurait été creusée à l'avance pour recon-

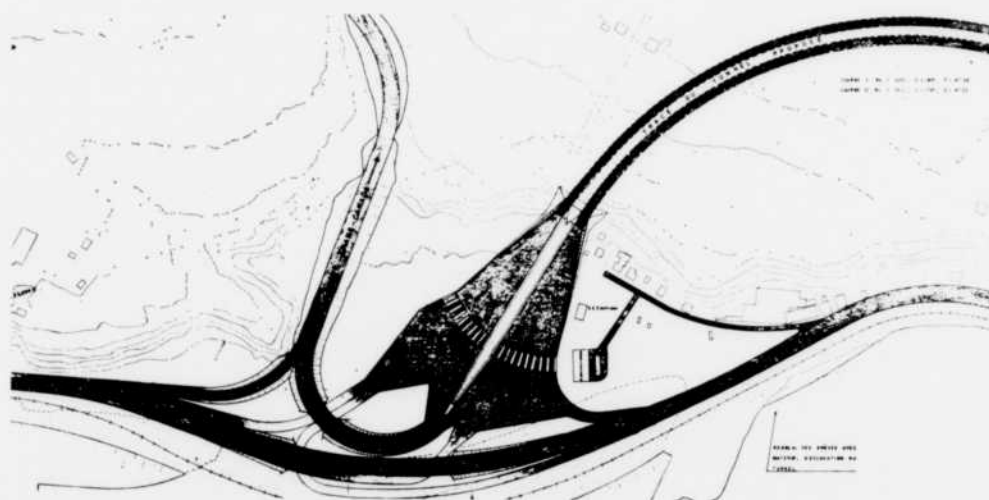


FIGURE 5
Approches
côté Lévis

naître les terrains et procéder éventuellement à des injections préalables; elle servirait enfin de galerie de drainage des eaux.

Le revêtement serait fait en béton monolithique après captage des eaux résiduelles aux parois; le béton serait armé aux endroits où les pressions de terrain le nécessiteraient.

La forme 2 tunnels à 2 voies pourrait éventuellement permettre l'aménagement d'un seul premier tun-

est à notre avis tout à fait admissible pour une voie entre deux côtés. (Ceci a d'ailleurs été dépassé (5%) pour un tunnel récent: Vieux Port de Marseille — article de la Société de Diffusion des Techniques des Travaux Publics.)

Ventilation

Cette question n'a pas pu être résolue complètement dans le cadre de ce que nous avons étudié. Nous

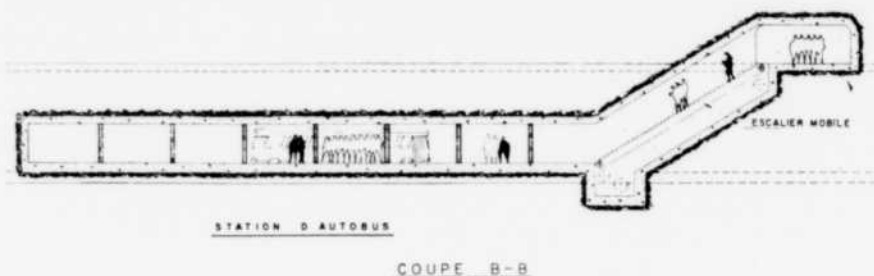
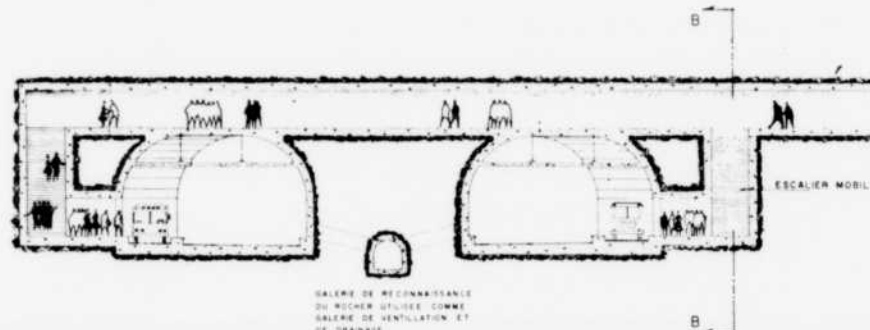


FIGURE 6
Stations d'autobus



nel et par la suite d'un second, uniquement au moment où la densité de circulation le rendrait nécessaire. Ceci éviterait de coûteuses immobilisations avant le moment où elles s'avéreraient tout à fait indispensables et si on admet que 2 voies pourraient débiter 3,200,000 véhicules annuellement sans difficulté on aurait une pleine utilisation du tunnel en 1972 (date à laquelle il pourrait être ouvert) en admettant 30% des utilisateurs du pont empruntant le tunnel ce qui, à notre avis, est inférieur de 20% à la probabilité (c'est pourquoi nous avons recommandé les 4 voies) mais pourrait faire considérer à des investisseurs privés qu'ils réduisent leurs risques.

Profondeur et pente

Nous avons choisi un point de passage qui, tout en nous conservant la notion de centre à centre, ne nous donne que 135 pieds de profondeur aux basses eaux. Compte tenu des épaisseurs d'alluvions mesurés par procédé géo-sismique et de l'épaisseur de roc requise nous descendons ainsi légèrement au-dessous de 200 pieds ce qui donne des pentes de 4.5% côté Lévis, 1.7% sous le fleuve, 3.3% côté Québec et

avons pensé utiliser la galerie d'exploration comme une conduite forcée sous pression à circulation très rapide mais ceci doit être précisé. Le débit demandé: 24,000 pi. cubes sec. ne nous paraît pas impossible à obtenir en utilisant les espaces au-dessus des voies de roulement, éventuellement au-dessous, ainsi qu'une galerie intermédiaire dont la dimension serait à déterminer après essais en laboratoire.

Dispositifs annexes

En dehors des dispositifs de pompage et d'éclairage le tunnel serait évidemment pourvu de tous les dispositifs modernes qui permettent d'assurer la sécurité à l'intérieur d'un tunnel:

- détection de l'oxyde de carbone et télétransmission des données;
- système de télécommunications permettant d'interdire les accès, de faire arrêter les moteurs et de forcer la ventilation en certains points;
- système de télévision permettant de contrôler la circulation à l'intérieur du tunnel et de donner des instructions aux chauffeurs;
- instructions par haut-parleur, téléphones de secours, système d'incendie, etc.

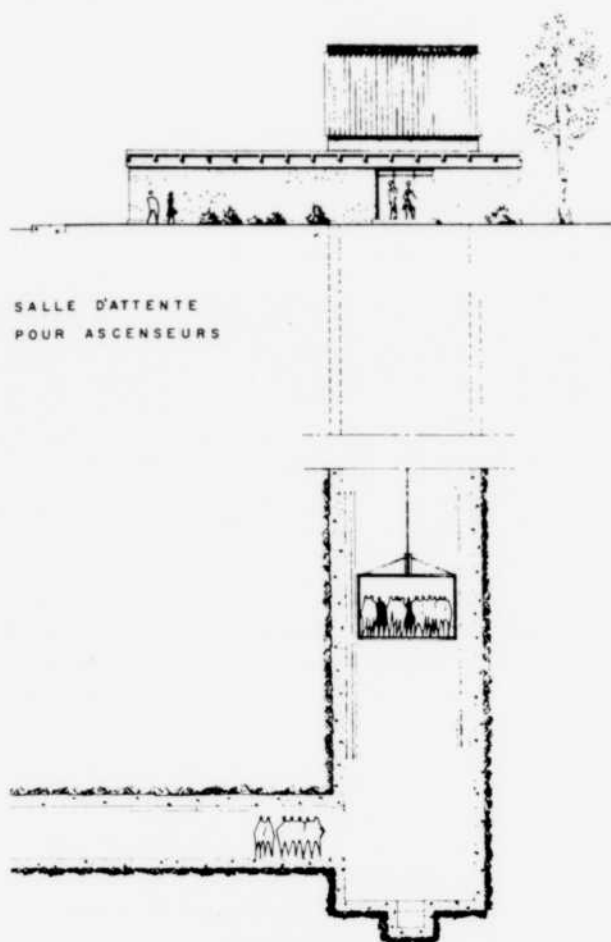


FIGURE 7
Ascenseur pour piétons

Gare d'autobus côté Québec

Une gare d'autobus (figure no 6) ainsi qu'un puits d'accès seraient prévus sur la place située en face du manège militaire pour permettre l'accès facile du personnel à la colline parlementaire soit en venant du bas de Québec, soit en venant de Lévis. Ce service représenterait l'embryon d'un service de métro pour la ville de Québec.

Coût des travaux

Bien qu'il nous soit impossible d'entrer ici dans les détails des travaux à exécuter, nous pouvons cependant résumer l'ensemble ainsi :

Travaux d'excavation	1,350,000 vgs cu.
Travaux de bétonnage	200,00 vgs cu.
Travaux de puits	1,000 pi. lin.
Galerie d'exploration	8,000 pi. lin.

et l'ensemble du coût actualisé 1967 se résumerait ainsi :

Travaux d'exploration	\$ 2,000,000
Travaux d'excavation et bétonnage	35,000,000
Travaux d'équipement et divers	12,000,000
Aléas	5,000,000
Frais de financement intérimaire pour mémoire	

Ces estimations tenant compte des travaux spéciaux qu'il faudrait considérer sous le lit du fleuve.

Rentabilité

Nous n'en pouvons donner qu'un rapide aperçu... Si on admet la même augmentation de circulation qu'au cours des années précédentes. Les demandes de passage au pont + traverse seraient d'environ 10,700,000 en 1972 — date à laquelle le tunnel pourrait être terminé. Notre étude des origines et destinations en 1962 prouvait que 50% des usagers du pont passeraient sans aucun doute par le tunnel en 1972 — nous pourrions donc obtenir au tunnel 50% de 10,700,000 = 5,350,000 passages dont 26% de véhicules utilitaires et 74% d'automobiles.

En admettant les péages à 75 cents pour les automobiles et 2 dollars en moyenne pour les utilitaires (suivant tonnage) le revenu total en 1973 pourrait être de :

$5,350,000 \times 0.26 \times 2.00$	#	\$2,775,000
$5,350,000 \times 0.74 \times 0.75$	#	3,000,000
		\$5,775,000

L'exploitation et les prévisions d'entretien s'établissant par année à ...	800,000
	\$4,975,000

Il resterait disponible environ 10% pour le service de la dette (amortissement et intérêts) ce qui peut être considéré comme raisonnable même dans des périodes d'argent chères comme c'est le cas actuellement.

Conclusion

Les quelques données schématiques de cet article n'ont certes pas la prétention de traiter tout le problème de la liaison permanente entre Québec et Lévis; elles ont d'ailleurs été considérées globalement car entrer dans le détail aurait exigé beaucoup plus d'espace qu'il ne pouvait être attribué à la discussion de ce problème. Comme pour la réalisation de tout ouvrage de génie civil, encore plus dans le cas d'un tunnel, il faut bien connaître les conditions du sol dans lequel on aura à travailler; c'est pourquoi en plus des relevés de géoséismique nous avons préconisé la galerie d'exploration qui de toutes façons pourrait servir au passage de services si par hasard le tunnel routier était relocalisé. Du moment que l'ingénieur est averti il sait maintenant le plus souvent faire face car il a des moyens de plus en plus perfectionnés à sa disposition. Je suis ainsi convaincu que le tunnel entre Québec et Lévis sera un jour une réalité... ■

Le chauffage des chaudières par le principe des tubes à immersion

par YVON AINSLEY, ing.

Définition du chauffage par immersion

Le chauffage par immersion consiste à brûler une quantité fixe d'un combustible donné, tel le gaz naturel, dans un tube de petit diamètre par rapport à sa longueur.

Ce principe de brûler une petite quantité de combustible dans chacun des tubes à feu d'une chaudière a pour effet une dispersion de chaleur beaucoup plus grande que dans les chaudières conventionnelles à deux, trois ou quatre passes; de plus les possibilités de chauffage localisé (spot heating) sont moindres que dans les chaudières conventionnelles.

Dans le cas du chauffage par immersion, chaque tube constitue en fait une chambre de combustion séparée. Non seulement les conditions d'une bonne combustion doivent être remplies, mais les relations critiques existant entre le débit calorifique, la longueur et le diamètre des tubes doivent être maintenues pour obtenir un rendement thermique élevé. L'échange de chaleur élevé dans un tube à immersion est causé par l'arrachement du "film" de gaz brûlés qui adhère à la paroi interne et qui constitue une résistance beaucoup plus élevée à la chaleur que celle du tube lui-même. Cet arrachement est causé par une très grande turbulence à l'intérieur du tube (connection forcée) occa-

sionnée par la dilatation rapide des gaz qui brûlent; cette dilatation rapide ayant pour effet d'augmenter la vitesse des gaz brûlés. Au moment où les gaz refroidissent, i.e. lorsqu'ils ont parcourus à peu près la moitié du tube, des chicanes contribuent à augmenter la turbulence, donc augmentation du rendement thermique dans cette dernière partie du tube.

Types de brûleurs utilisés dans le chauffage par immersion

Le brûleur le plus communément employé dans le chauffage par immersion lorsqu'il est appliqué aux chaudières, est celui du type pulsé à pré-mélange (sealed-in pressure type burner).

Comme l'un des facteurs à surveiller dans le chauffage par immersion est l'assurance d'une combustion complète, une limitation du débit calorifique pour un brûleur et un tube donné s'impose. Dans le cas d'un brûleur pulsé à pré-mélange des essais ont été effectués par l'"American Gas Association" bulletin no. 24: Research in immersion tube heating; on peut lire qu'avec ce type de brûleur, le débit calorifique peut aller jusqu'à 80,000 btu/h par pouce carré de surface transversale du tube. L'énergie du mélange gaz/air issue de la tuyère du brûleur est suffisante dans le cas de ce brûleur pour compenser les pertes de pression à travers le tube occasionnées entre autre par les chicanes qui sont à l'intérieur de chaque tube dans le cas d'une chaudière typique à immersion. En prenant soin d'injecter la bonne quantité d'air secondaire autour de la flamme, il est possible par cette méthode de chauffage de provoquer à l'intérieur de chaque tube, une combustion progressive qui se termine dans la première moitié du tube; la flamme résultante de cette combustion est semi-lumineuse et sa température est à peu près constante à travers cette portion du tube.



Monsieur Yvon Ainsley est un gradué en Génie Mécanique de l'Ecole Polytechnique en 1960. Il obtenait en 1966 une maîtrise de la même institution. Autrefois gérant de la division de l'Est pour la compagnie The Gas Machinery Co. (Canada) Ltd., monsieur Ainsley est maintenant à l'emploi de la Régie de l'Electricité et du Gaz et professeur en combustion au service de l'extension de l'enseignement de l'Ecole Polytechnique.

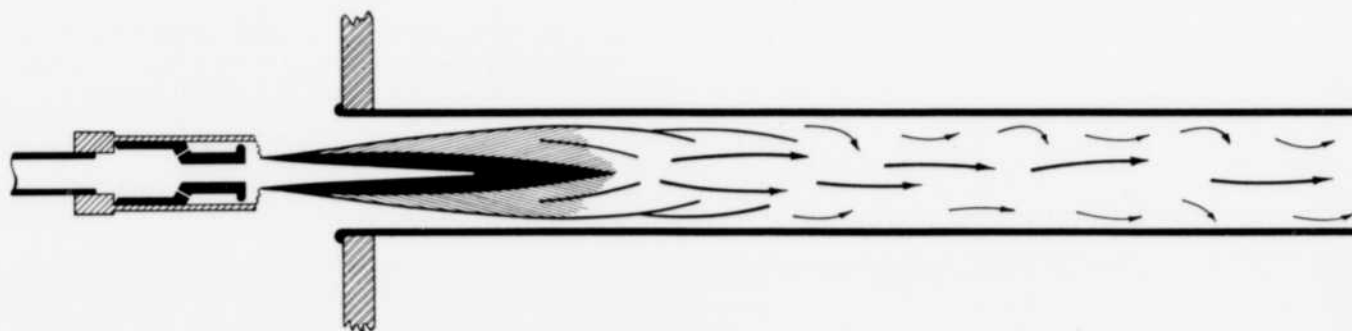


FIGURE 1
Combustion dans des tubes de petit diamètre par rapport à leur longueur

Nomenclature

1) Débit Calorifique : R

Le débit calorifique est défini comme étant la consommation en combustible d'une chaudière, sur une base horaire. Celui-ci peut s'exprimer en gallons de mazout à l'heure, en pied cube standard horaire d'un combustible ou en btu/hre, si le pouvoir calorifique du combustible est connu.

2) Puissance calorifique : O

La puissance calorifique est la quantité de chaleur réellement transmise à l'eau. Dans le cas des chaudières, elle peut s'exprimer en "boiler-horsepower" (33,475 btu/hre) ou en btu horaire.

3) Rendement thermique : E

Le rendement thermique s'exprime évidemment par le rapport $\frac{O}{R}$. Le rendement thermique peut être calculé lorsque les pertes secondaires telles que les pertes dans la cheminée, sont connues.

Dans les expériences effectuées par l'"American Gas Association", on maintenait l'air en excès au brûleur à 20%.

On procédait ensuite à une lecture du pourcentage de l'anhydride carbonique, CO_2 , de la température à la sortie du tube à immersion et enfin une lecture de l'oxyde de carbone, CO , afin de s'assurer d'une combustion complète. En connaissant toutes ces valeurs, on pouvait ensuite déterminer le rendement thermique du tube étudié. Notons ici que ces lectures étaient effectuées sous condition d'équilibre avec le tube complètement immergé dans l'eau bouillante.

Résultats des expériences de l'"American Gas Association"

1) Rendement thermique vs diamètre des tubes

Tous les essais effectués avec des diamètres variant de $\frac{3}{4}$ " à 6" I.P.S. démontrèrent une des princi-

pales caractéristiques du chauffage par immersion, à savoir : "Pour un débit calorifique R (btu/hre) et une longueur de tube donnée, une variation du diamètre du tube n'a aucun effet marqué sur le rendement thermique".

Conséquemment, pour un débit calorifique donné, basé sur une surface de chauffe unitaire, le rendement thermique augmente avec une diminution du diamètre du tube. Ainsi, pour un débit calorifique donné, il se produit un décolage plus prononcé du film de gaz qui adhère à la paroi du tube et qui constitue la plus grande résistance à l'écoulement des gaz brûlés. Le tableau 1, montre que pour un débit calorifique donné de 50,000 btu/hre, le coefficient moyen (H), diminue avec une augmentation du diamètre du tube. Par contre, si l'on multiplie ce coefficient par la surface latérale, du tube, on obtient une valeur pratiquement constante.

Cette analyse révèle qu'une augmentation de la vitesse de masse exprimée en lbs/hre/pi² de surface transversale pour un débit calorifique " R " en btu/hre, causé par une diminution du diamètre, compense la diminution de surface résultant de la diminution du diamètre du tube.

En supposant une différence de température moyenne de 1,500°F le coefficient de transfert de chaleur moyen sera de 2.6 btu/hre/pi²/°F, pour un tube de 6" et de 14.5 btu/hre/pi²/°F pour un tuyau de 1" de diamètre.

2) Rendement thermique vs débit calorifique " R "

Une augmentation de la longueur d'un tube à immersion augmente la surface d'échange de chaleur donc, augmente le rendement thermique.

3) Rendement thermique vs raccords dans le tube à immersion

L'installation de restrictions tels raccords, coudes, etc., augmente le rendement thermique d'une façon assez appréciable : ces raccords, ayant pour effet d'augmenter la turbulence dans le tube.

TABLEAU 1

Taux de transfert de chaleur observé pour différents diamètres de tubes, mais ayant la même longueur.

Diamètre du tube	H	S	Taux d'échange de chaleur par pied de longueur de tube	Vitesse massique G
Pouces I.P.S.	Btu/hr/pi ²	Surface intérieure du tube pi ² /pi	Btu/hre/pi de longueur	Lb/hre/pi ² de surface transversale
1"	22,000	0.275	6050	8000
2"	11,100	0.543	6030	2000
2½"	9400	0.646	6070	1600
3"	7600	0.805	6120	920
4"	5900	1.05	6200	550
5"	4700	1.32	6200	350
6"	3950	1.59	6280	245

4) Débit calorifique maximum du brûleur vs longueur du tube

Une des conditions à remplir dans le chauffage par immersion est d'assurer une combustion complète. Avec des brûleurs pulsés (sealed-in pressure type burner), un débit calorifique maximum de 80,000 btu/hre/pi² de section transversale pouvait facilement être atteint dans un tube de 40 pieds. Il semblerait que le seul facteur limitant le débit calorifique serait la résistance à l'écoulement qui limiterait le débit lorsque cette résistance à l'écoulement excède la pression causée par le brûleur.

5) Rendement thermique vs chicane

Le rendement thermique, dans un tube à immersion est fonction de la vitesse d'écoulement à travers

le tube (turbulence). Comme la température dans le tube diminue à mesure que l'on s'éloigne du brûleur il s'ensuit une diminution de vitesse qui diminue la turbulence. Il apparaît donc normal qu'en utilisant des chicanes, on augmente la turbulence donc augmentation du taux de transfert de chaleur, conséquemment, augmentation du rendement. Le rendement thermique peut augmenter de 5 à 6% avec des restrictions relativement petites de la surface transversale du tube.

6) Bruit d'opération d'un tube à immersion

Généralement, la combustion par immersion dans des tubes de petit diamètre par rapport à leur longueur est assez bruyante si on la compare aux méthodes conventionnelles; ceci proviendrait du petit diamètre de chaque chambre de combustion et des bonnes propriétés de résonance des tubes ronds et ouverts.

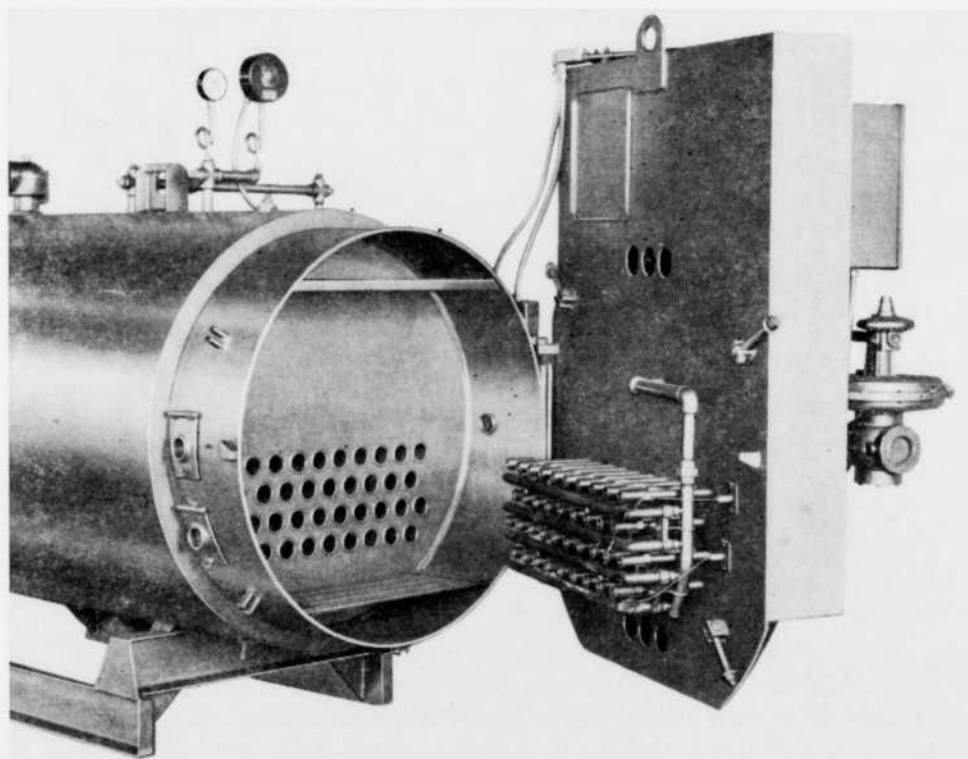


FIGURE 2

Chaudière par immersion avec porte avant ouverte illustrant le nombre impressionnant de brûleurs faisant feu dans les tubes

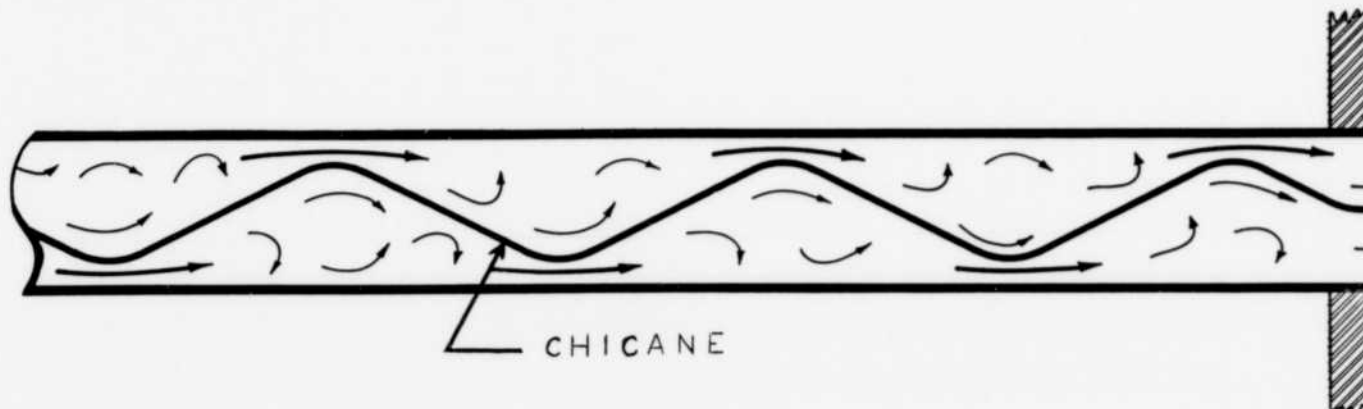


FIGURE 3

Partie arrière d'un tube par immersion illustrant la chicane.
Chaque tube comporte une chicane comme celle illustrée.

Ce problème fut cependant résolu à l'aide de tuyères conçus spécialement pour les tubes à immersion.

Équation mathématique du rendement thermique

Comme nous l'avons constaté plus haut, une relation mathématique devait exister entre le débit calorifique R , la longueur du tube et le rendement thermique. La relation mathématique suivante, quoiqu'empirique par nature, révèle une corrélation assez surprenante. Ainsi, la variation maximum pour différents rendements fut de 2.6% et comme moyenne 1.0%. La relation s'exprime comme suit :

$$E = 20 \log_{10} \frac{L^2}{R} + 71 \text{ (tubes sans chicanes)}$$

E = rendement thermique %

L = longueur du tube en pi

R = débit calorifique en 1,000 btu/hre

Cette formule est valable pour des diamètres variant de $\frac{3}{4}$ " à 6" et des longueurs de 4.47 à 44.97 pi., et $\frac{L^2}{R} < 28$.

Application du chauffage par immersion à une chaudière typique

La plupart des chaudières à vapeur de type "tube à feu" comporte deux, trois et même quatre passes pour avoir un rendement thermique élevé. Dans le cas d'une chaudière par immersion une passe seulement est requise pour avoir un même rendement élevé, à fortiori, cette chaudière devra avoir un coefficient de transfert de chaleur plus élevé que les chaudières conventionnelles, i.e. surface de chauffe/bhp plus petite. Nous verrons plus loin que la chaleur est transmise d'une façon beaucoup plus uniforme dans le chauffage par immersion.

1) Rendement thermique d'un tube

En gardant une proportion air primaire-gaz fixe et en injectant une quantité d'air secondaire autour de la flamme, on parvient à provoquer dans une chaudière typique, une flamme semi-lumineuse qui s'étend sur la première partie du tube. Cette flamme aura une température approximativement uniforme sur toute la première moitié du tube. Nous appelons cette région entre le brûleur et le point où la combustion est complétée, zone de combustion.

2) Rendement thermique de la zone de combustion

Soit, un tube de 7 pieds de longueur, 2" de diamètre, dont la zone de combustion est de 3.5 pieds. Le brûleur de ce tube a un débit calorifique de 60,000 btu/hre donc : $R = 60$.

En appliquant la formule du rendement thermique, on obtient :

$$E = 20 \log_{10} \frac{(3.5)^2}{50} + 71$$

$$E = 56\%$$

donc : $60,000 \times 0.56 = 33,600$ btu/hre sont transmises dans la première demie-section du tube. Si le rendement thermique total du tube est de 80%, on devra transmettre au total 48,000 btu/hre ou $48,000 - 33,600 = 14,400$ btu/hre dans la seconde portion du même tube (emploi de chicane).

On voit que 33,600 btu/hre ou 70% de la puissance calorifique (48,000 btu/hre) a lieu dans la zone de combustion.

A) Chauffage par immersion

70% de la puissance calorifique (output) est transmise dans 50% de la surface totale de chauffe (heating surface).

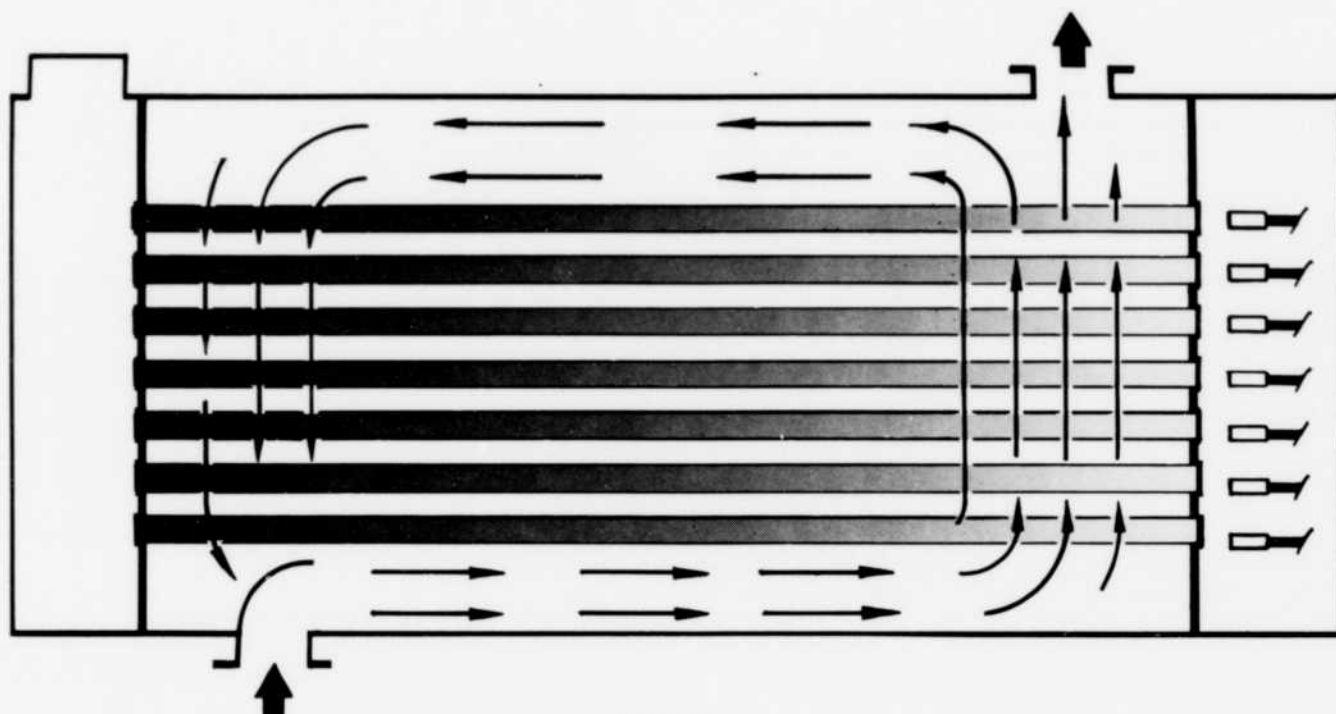


FIGURE 4
Schéma interne d'une chaudière par immersion illustrant la circulation d'eau à l'intérieur de la chaudière.

B) Chaudière conventionnelle à tube à feu

70% de la puissance calorifique est transmise dans 11 à 16% de la surface totale de chauffe.

Cette proportion de 11 à 16% correspond à la surface d'échange de chaleur de la chambre de combustion, i.e. zone où la combustion débute et se termine. Dans une chaudière du type "Scotch Marine", cette surface correspond à environ 16% de la surface totale de chauffe dans la zone de combustion. De plus, il est généralement admis par les manufacturiers de chaudières qu'environ 70% de la puissance calorifique est transmise dans cette même zone.

Comparaison des surfaces de chauffe de deux chaudières de 150 bhp chacune

Comparons deux chaudières dont l'une opère par le principe du chauffage par immersion tandis que l'autre est une chaudière conventionnelle ayant 11% de la surface de chauffe dans la zone de combustion.

- 1) Puissance calorifique : $150 \times 33,473 = 5,022,000$ btu/hre
- 2) Rendement thermique global des deux chaudières : 80%
- 3) Débit calorifique $\frac{5,022,000}{0.80} = 6,277,000$ btu/hre
- 4) Surface de chauffe totale d'une chaudière typique par immersion : 424 pi²
- 5) Surface de chauffe totale d'une chaudière conventionnelle : 750 pi²

Nous supposons ici 5 pi² de surface de chauffe par bhp pour la chaudière conventionnelle.

- 6) Chaleur transmise dans la zone de combustion des deux chaudières $5,022,000 \times \frac{70}{100} = 3,515,400$ btu/hre
- 7) Surface de chauffe dans la zone de combustion d'une chaudière par immersion $\frac{50 \times 424}{100} = 212$ pi²
- 8) Chaleur transmise par pieds carrés de surface de chauffe dans la zone de combustion de la chaudière par immersion $\frac{3,515,400}{212} = 16,580$ btu/hre/pi²
- 9) Chaleur transmise dans la zone de combustion de la chaudière conventionnelle — 3,515,400 btu/hre
- 10) Surface de chauffe dans la zone de combustion de la chaudière conventionnelle $750 \times \frac{11}{100} = 82.5$ pi²
- 11) Chaleur transmise par pieds carrés de surface de chauffe dans la zone de combustion de la chaudière conventionnelle $\frac{3,515,400}{82.5} = 42,600$ btu/hre/pi²

Donc, 2½ fois plus de chaleur transmise dans la chambre de combustion de la chaudière conventionnelle.

16,580 vs 42,600 btu/hre/pi² (zone de combustion)

Que se passe-t-il en dehors de la zone de combustion ? 30% de la puissance calorifique doit être trans-

mise à cette nouvelle zone. Dans le cas d'une chaudière par "immersion", cette zone représente la deuxième portion de chaque tube qui comporte une chicane.

Surface d'échange (chaudière par immersion) —
 $424-212 = 212 \text{ pi}^2$

Surface d'échange (chaudière conventionnelle) —
 $750-82.5 = 667.5 \text{ pi}^2$

Quantité de chaleur à être transmise dans cette nouvelle zone (2 chaudières)

$$\frac{30 \times 5,022,000}{100} = 1,506,600 \text{ btu/hre}$$

$$\frac{1,506,600}{212} = 7,105 \text{ btu/hre/pi}^2$$

$$\frac{1,506,600}{667.5} = 2,255 \text{ btu/hre/pi}^2$$

Nous voyons que même si la surface de chauffe totale par bhp ($424/150 = 2.82 \text{ pi}^2/\text{bhp}$) d'une chaudière par immersion est inférieure à celle de la chaudière conventionnelle ($5 \text{ pi}^2/\text{bhp}$) l'échange de chaleur est beaucoup plus uniforme dans une chaudière par immersion que dans le cas d'une chaudière conventionnelle.

À la lumière de ce qui précède, on peut conclure que le chauffage par immersion offre des avantages très marqués lorsqu'utilisé dans les chaudières à vapeur ou chauffe-eau, à savoir :

1) Uniformité du taux de transfert de chaleur

La chaleur se transmet à l'eau avec une très bonne uniformité.

2) Répartition uniforme de la chaleur dans tous le liquide

Chaque tube étant une chambre de combustion séparée, la chaleur dégagée par chaque tube amorce une circulation d'eau constante et rapide dans la chaudière et qui n'est pas affectée par l'eau ou la vapeur soutiré du chauffe-eau ou chaudière.

3) Sécurité d'opération

Comme chaque tube représente une chambre de combustion, les possibilités d'explosion néfastes sont réduites. Avec le principe du chauffage par immersion une porte munie de rotules et située à l'arrière de la chaudière se soulève et retombe à sa position initiale lorsque la chaudière est soulagée de la surpression.

4) Réfraction

Une chaudière par immersion ne requiert pas l'emploi de réfractaire.

Discussion générale de la surface de chauffe

L'étude du chauffage par immersion montre bien que ce mode de chauffage met à profit certaines caractéristiques intéressantes de la convection forcée quand elle est appliquée au transfert de chaleur dans des tubes de petit diamètre par rapport à leur longueur. La principale caractéristique du chauffage par immersion est la faible surface d'échange de chaleur par bhp (boiler horsepower). Faut-il alors conclure qu'à cause de cette caractéristique le chauffage par immersion pourrait être considéré comme un mode ne garantissant pas une bonne opération de la chaudière ? Pas du tout. Malgré le dicton populaire qui dit que le critère de bonne opération d'une chaudière est lié à une grande surface de chauffe, la méthode d'approche la plus rationnelle serait de juger de l'efficacité avec laquelle la surface de chauffe transmet la chaleur à l'eau. Juger d'une bonne chaudière par sa surface totale de chauffe serait analogue au fermier qui achète quarante acres de terrain pour la culture et qui ne se serait pas renseigné au préalable de la fertilité du terrain. Cette mauvaise conception origine du passé. On reconnaît que le bhp d'une chaudière à vapeur est basé seulement sur la capacité d'évaporation de l'eau. Officiellement, le code A.S.M.E. définit le bhp comme étant sa capacité requise pour évaporer 34.5 livres d'eau à l'heure, à 212°F et à la pression atmosphérique. Il n'y a pas très longtemps, lorsque les chaudières étaient encore au stade primitif et que le charbon était le combustible le plus usuel, il était nécessaire d'avoir environ 10 pieds carrés de surface de chauffe par bhp pour transférer suffisamment de chaleur pour obtenir les résultats désirés. Avec les années, cette donnée devient la base de détermination du bhp au lieu de la capacité d'évaporation. Curieusement cette impression erronée persiste encore dans plusieurs départements gouvernementaux, inspecteurs d'assurance et autres qui devraient être mieux informés. Avec l'avènement des combustibles tels mazout et gaz ainsi qu'un raffinement des techniques de construction des chaudières, la surface de chauffe a diminué de beaucoup et l'on trouve aujourd'hui sur le marché des chaudières ayant cinq, quatre, trois ou même 2 pieds carrés de surface de chauffe par bhp.

Bibliographie

- 1) *Immersion Firing* — Sellers Engineering Co — Chicago
- 2) *Research in Fundamentals of Immersion Tube Heating with gas* — Research bulletin no. 24
 American Gas Association testing Laboratories
 Cleveland — Los Angeles. ■

L'ingénieur salarié dans l'entreprise

par ROGER CHARTIER

Introduction

Une société fortement industrialisée a comme trait marquant la croissance rapide du nombre des professionnels salariés. Depuis 1955 en *Amérique du Nord*, la catégorie des professionnels + techniciens est la seule qui ait accru son importance relative de façon marquée. En 1870 aux *États-Unis*, on comptait deux fois plus de professionnels salariés que de praticiens indépendants. Toujours chez nos voisins du Sud, de 1945 à 1957, les hommes de science + ingénieurs dans l'industrie ont quadruplé en nombre, alors que les ouvriers n'ont augmenté leurs effectifs que de 6%. Dès 1950, les ingénieurs américains croissaient plus vite en proportion que toute autre occupation; cette année-là, ils venaient au deuxième rang [après les professeurs] de la catégorie des professionnels + techniciens; depuis quelques années, ils occupent le premier rang de cette catégorie dans l'industrie. Au *Canada*, depuis quelques années, les cols-blancs croissent trois fois plus vite que l'ensemble des effectifs ouvriers; or, depuis 1950, les professionnels + techniciens augmentent 3 fois plus vite que l'ensemble des cols-blancs.

L'ingénieur est tout le contraire d'un bloc monolithique et a quelque peine à se ranger sous un dénominateur commun. Car très nombreuses sont les spécialités où il s'engage; entre elles parfois tend à se dresser un hermétisme stérilisant là où une division du travail plus poussée devait mener à une recherche et à une action professionnelles enrichissantes.



Monsieur Roger Chartier est un bachelier ès arts du Séminaire St-Charles-Borromée de Sherbrooke, en 1946. Il fit ses études universitaires à la Faculté des Sciences Sociales de l'Université Laval où il obtint un diplôme en relations industrielles en 1950. Il poursuivit des études de philosophie et de sciences sociales à l'Université d'Etat, à Rio de Janeiro, Brésil, et des études de doctorat en sociologie et relations industrielles à l'Université de Chicago de 1953 à 1955. Monsieur Chartier fut professeur aux universités Laval et McGill et fut nommé, le 1er juin 1962, directeur général du Personnel de l'Hydro-Québec.

I — Les traits de la profession traditionnelle

L'homme occidental se définit et s'évalue d'abord par le *travail*: il est en quelque sorte ce qu'il *fait*. On ne doit donc pas s'étonner que l'ingénieur ait travaillé à atteindre, non sans efforts et non sans risque d'équivoque et de conflit, au sommet lumineux, au terme ultime du processus dynamique de professionnalisation dans lequel l'occupation se revalorise graduellement du métier [manuel ou mécanique] à la profession pleine et entière qu'illustrent bien le Droit et la Médecine. En cherchant à se mériter tous les attributs de la profession traditionnelle, l'ingénieur obéissait d'autre part aux impératifs de la révolution mécanique et industrielle, du progrès des sciences pures et appliquées et de la révolution socio-économique concomitante. Mais du même coup il créait une ambiguïté fâcheuse en imposant à sa profession des caractères traditionnels empruntés d'autres professions et dont certains avaient 9 chances sur 10 de ne pas cadrer avec la réalité de la profession d'ingénieur dans la mesure où ce dernier s'insérerait comme salarié dans une entreprise, et donc comme "bureaucrate" au sens sociologique dans une grande organisation [industrielle, commerciale, gouvernementale, universitaire, militaire, conseil, etc.].

Quels sont donc les traits de la profession traditionnelle dont l'ingénieur a cherché à se recouvrir ?

1. La *formation intellectuelle prolongée* est un trait essentiel de la profession; son point terminal est l'université, qui dispense un enseignement plus théorique et abstrait que celui qui mène à l'acquisition d'un métier, et plus universel que celui qui conduit à la maîtrise d'une occupation ordinaire.

2. La *spécialisation poussée*, une division du travail fort complexe, une expertise compétente du savoir et du service, un bagage de connaissances scientifiques et techniques relativement exclusives, un certain monopole de la science et de la pratique marquent également la profession.

3. Le *caractère de service* définit aussi la profession traditionnelle: service à la collectivité, à la clien-

tèle de façon prioritaire, sans exclure le gain matériel sous forme d'honoraires, ordinairement en dehors du contexte du salariat. Ce service du professionnel est *spécifique* [en quelque sorte exclusif, dispensé uniquement par tel professionnel à tel client à tel moment] et *original* [personnel, pour ainsi dire unique en son genre, ennemi de la routine et s'appuyant sur un jugement "ad hoc"]. Enfin, la relation de service est généralement discontinue, directe et immédiate.

4. L'*association professionnelle* réfléchit sur la profession, détermine le contenu des tâches professionnelles, groupe les professionnels d'un même art, resserre les liens qui les unissent et les protège contre l'exploitation, répartit le prestige professionnel, maintient le monopole du service, mûrit une législation utile, oriente et évalue la formation des futurs membres, définit les critères de compétence, impose une éthique professionnelle et, enfin, distingue ses membres des autres professionnels et du reste de la société tout en les distinguant entre eux en son sein selon une certaine échelle de stratification sociale.

5. L'*autonomie professionnelle* recouvre de son aile le service du professionnel, en toute liberté quant au choix des moyens et du rythme optimum de même qu'en toute latitude à l'endroit du "profane"; ainsi, le professionnel veut seul avoir le droit de juger un collègue.

6. Le code d'*éthique professionnelle* démontre l'utilité sociale de la profession, définit les normes de comportement et de rendement professionnels du membre à l'endroit du collègue, du client, des groupes, des institutions et de la société. Ce code, qui limite la concurrence au sein de la profession, encourage le partage des renseignements et découvertes intéressant la profession et invite globalement à la collaboration interne, au choix sévère des candidats, à l'élimination des malhonnêtes ou des incompetents, ainsi qu'au

prestige professionnel axé sur la qualité du service rendu.

7. La *loi de la profession*, inspirée et sollicitée par les tenants d'une profession nouvelle, sanctionne publiquement et solennellement les obligations et privilèges de la profession.

8. La *littérature spécialisée*, élaborée et formulée dans une terminologie originale, donne du souffle à la profession en rendant compte des théories et de la recherche.

II — La profession dans l'entreprise

1. La formation intellectuelle prolongée

Sa formation prolongée a fait de l'ingénieur un homme de rationalité qui ne peut facilement s'identifier totalement aux objectifs de l'entreprise. Cette formation même crée en lui un grand besoin de communication, d'explication, de création, de recul constant des frontières de la connaissance. Il tient par-dessus tout aux *valeurs professionnelles* à base d'excellence dans la qualité du service rendu, à base d'objectifs à longue portée qui ne se satisfont pas de solutions rapides et faciles, à base d'importance et d'intérêt du travail accompli à la perfection, à base enfin d'expertise, d'autonomie, d'engagement à fond et de sens des responsabilités à l'égard du client et de la société globale. L'ingénieur a besoin d'être parfaitement au fait des attentes de l'entreprise pour mieux s'y adapter socialement et intellectuellement. Son désir d'accroître le savoir professionnel peut se heurter aux intérêts plus immédiats de l'entreprise dans des secteurs plus rentables. Ses inventions, fruits de sa formation et de son expérience, mais aussi des moyens que lui procure l'entreprise, peuvent profiter trop à celle-ci pour ce qu'il estime qu'elles lui rapportent à lui-même.

L'entreprise, pour sa part, n'a pas toujours dans sa très grande complexité des objectifs aussi clairs que

l'ingénieur salarié. Elle vise, comme on l'a vu, l'action prévisible, le geste méthodique, l'effort utile, l'opération commode, un certain pragmatisme immédiatiste, l'efficacité et la rentabilité selon ses définitions à elle. Pour l'entreprise, la science et la profession ont valeur d'instrumentalité : instruments prestigieux, souvent irremplaçables, mais instruments parmi d'autres. C'est en fait un grand défi lancé à l'entreprise que de l'inviter à utiliser à fond la science et la profession pour son plus grand bien, non pas comme des ennemies à dompter, mais comme des alliées à libérer selon toutes leurs virtualités, dans le respect à la fois des objectifs globaux de l'organisation et des objectifs particuliers de la profession et de la science.

L'entreprise, enfin, pourra porter un jugement hostile sur le "produit" professionnel de tel département ou de telle école de Génie; sans égard pour les titres professionnels accumulés, elle pourra refuser d'embaucher les ingénieurs de telle ou telle spécialité. Ceux qu'elle embauche, elle voudra les utiliser à sa guise, et parfois d'une façon qui ne correspond pas à la haute opinion que les jeunes ingénieurs ont de leur valeur et du respect dû à la noblesse de leur profession ! Pour tout dire, l'entreprise entend décider seule en matière de recrutement, de sélection, de placement, de mutation et de promotion de tout son personnel, professionnel ou non; elle s'estime seule compétente pour décider de l'aptitude de tout employé, professionnel ou non, à combler un poste donné. Seules des pressions très fortes, de caractère légal ou conventionnel, réussiront à faire reculer l'entreprise à cet égard.

Bref, l'ingénieur doit concilier sa loyauté envers sa discipline et son dévouement envers l'entreprise; s'il défend trop rigidelement ses valeurs professionnelles, il perd son utilité et son marché principal, l'entreprise; et s'il est trop souple, ses valeurs subiront une lente érosion.

2. La spécialisation poussée

Le monopole, l'exclusivisme scientifique que vise l'ingénieur dans la pratique de sa profession se heurte, dans la grande entreprise, au droit qu'entend se ménager cette dernière de déterminer seule la nature et la structure hiérarchique des postes ou tâches, épine dorsale de l'organisation. L'entreprise s'estime seule apte à décider des normes d'accomplissement des nombreuses tâches en son sein. Elle entend choisir librement les meilleurs moyens pour atteindre ses objectifs; en matière de définition des fonctions, donc, peu lui importe que ses lignes de démarcation et sa hiérarchie coïncident ou non avec celles que propose ou cherche à imposer une association professionnelle "extérieure". Encore ici, on le conçoit sans peine, il faudra des forces très puissantes ou beaucoup de flexibilité pour en arriver à un compromis. Car dans l'entreprise l'aire

de compétence, même si elle exige de solides connaissances techniques, n'est pourtant pas exclusive. De plus, la hiérarchie administrative au sein de l'entreprise ne correspond pas nécessairement à l'échelle de prestige et de valeurs au sein de la profession. Enfin, la définition patronale de l'efficacité, comme on l'a vu, n'est pas toujours celle du professionnel-ingénieur ou de son association; cela reste vrai même si le patron est lui aussi un ingénieur ! Ainsi, tel ingénieur peut estimer que la spécialisation dans l'entreprise est trop poussée pour être rentable, ou trop mal démarquée pour être efficace.

3. Le caractère de service

L'ingénieur qui décide ou se voit contraint d'offrir en permanence ses services à une grande organisation constate, du moins implicitement, combien il s'éloigne de ce concept de la profession qui s'est formé à une époque où dominait l'activité des *individus* comme tels dans la vie économique, et combien du même coup il se rapproche de la notion d'une production ou d'un service assurés *par de grandes organisations* qui, en dernière analyse, *sont* la profession nouvelle manière. L'ingénieur professionnel servira donc, mais dans la plupart des cas *à travers l'entreprise* qui, elle, fera la synthèse et la coordination de tous les efforts professionnels et non professionnels requis, rendant ainsi son service à la société. Pour son service, l'ingénieur y recevra un salaire, et non pas des honoraires; et ce salaire, il le recevra d'un seul client, l'entreprise.

Son service n'aura pas toujours le même degré de spécificité et d'exclusivité que celui de l'ingénieur indépendant; et il ne sera pas original dans le sens où il variera dans chaque cas et selon chaque client, puisqu'il n'en a qu'un ! C'est donc, je le répète, à travers un grand nombre d'intermédiaires que l'ingénieur salarié servira, et de façon *continue*. L'impersonnalité de la grande organisation, enfin, fait contraste avec les relations très personnelles du professionnel traditionnel.

4. L'association professionnelle

Le groupement professionnel, qui vise à resserrer les liens qui unissent ses membres, inculque à ces derniers une conscience collective et cherche à leur imposer une loyauté sans réserve en échange de la protection qu'il leur dispense. Ainsi, il fait front à la grande organisation qui, elle aussi, a besoin de *toute* la loyauté de son personnel, professionnel ou autre. Si donc une double loyauté ne s'établit pas, dans un certain équilibre de compromis, chez l'ingénieur salarié, ce dernier fera mieux de quitter la grande entreprise, plutôt que d'y rester en frustré en perdant peu à peu les vestiges et les valeurs de la profession.

5. L'autonomie professionnelle

Ce trait de la profession se relie étroitement aux précédents. Dans la grande entreprise, la liberté qu'a le professionnel à l'égard du choix de ses objectifs, de ses moyens et de son rythme professionnels, ainsi qu'à l'égard des personnes qui ne sont pas membres de sa profession, est forcément limitée par les impératifs de l'organisation elle-même. C'est l'entreprise, en effet, qui veut définir l'ordre d'urgence et l'ordre d'importance des gestes professionnels à poser. Structure essentiellement autoritaire, l'entreprise ne peut voir d'un bon oeil l'autorité et l'autonomie d'autres organismes s'immiscer en son sein. Devant la profession qui prétend juger seule de la compétence et des résultats du travail de ses membres même à l'intérieur de la grande entreprise, celle-ci s'oppose à la "collégialité", *i.e.*, au principe de la direction et de l'évaluation du professionnel par ses collègues de la même profession, pour des motifs de lenteurs administratives, d'incohérence dans le travail, d'ambiguïté dans les responsabilités individuelles et de faiblesse de la discipline interne.

L'autorité, aux yeux de l'entreprise, s'attache au poste, au mandat, à la délégation; l'ingénieur professionnel qui y travaille voudrait qu'elle fût appuyée sur la compétence spécialisée. Par exemple, l'entreprise souhaite rémunérer son personnel professionnel selon la logique interne de l'organisation et la logique externe du marché de travail; l'ingénieur salarié, pour sa part, voudra par des efforts individuels ou collectifs imposer à l'entreprise sa propre rationalité dans ce domaine. C'est l'entreprise, toujours, qui selon ses besoins désire déterminer l'activité de formation des cadres professionnels; elle pourra s'intéresser à l'opinion en la matière de l'association professionnelle, mais elle s'efforcera de ne pas y être liée. L'entreprise ne peut facilement permettre à l'ingénieur salarié de choisir lui-même et sans contrôle ses problèmes, son secteur d'activité; car là où celui-ci souhaitera élargir, celle-là voudra rétrécir; le "scientifique" du professionnel se choquera fréquemment au "rentable" de l'entreprise; l'essentiel de l'un sera souvent l'accessoire de l'autre; l'urgence de l'un ne correspondra pas toujours à celle de l'autre; et l'ingénieur salarié pourra porter un jugement sévère sur des ordres ou des procédés administratifs d'ailleurs fort justifiables.

Et pourtant, l'ingénieur salarié d'une grande entreprise ne peut faire fi des exigences de ponctualité, des normes de travail et de discipline, du respect des niveaux hiérarchiques et des modes de délégation de l'autorité. Cette assertion reste vraie même si l'ingénieur a acquis une compétence qui lui permet de faire tout le tour de sa tâche, et qu'il possède des normes qui l'aident à maîtriser l'application de cette compétence et le convainquent de sa capacité d'utiliser les

meilleurs moyens professionnels en vue d'une fin assumée. S'il est normal, donc, que l'ingénieur salarié souhaite un minimum de règles contraignantes et d'interventions autoritaires, il doit comprendre que ces règles et ces interventions ne peuvent s'éliminer complètement si tant est que l'entreprise doive conserver sa cohésion et sa cohérence. L'ingénieur salarié ne peut jouir dans l'entreprise d'une pleine autonomie dans son activité professionnelle pour la simple et bonne raison qu'il ne possède pas *toutes* les compétences requises qui lui permettraient de s'acquitter d'une tâche trop complexe et subdivisée. Bref, il est partie d'un tout qui le dépasse dans sa compétence professionnelle: en conséquence, sa part d'activité doit se régler sur d'autres, coordonnée avec d'autres et assaisonnée de règles visant l'atteinte des objectifs globaux de l'organisation, lesquels ne peuvent s'accomplir par les seuls moyens de tel ou tel professionnel, ni même de telle ou telle profession. La discrétion du professionnel salarié est donc fatalement limitée, subordonnée qu'elle est aux impératifs de l'entreprise; et pourtant, elle doit demeurer suffisamment large pour permettre à l'ingénieur, par exemple, de respirer selon les normes de sa profession sans rien céder sur l'essentiel.

L'ingénieur salarié s'insurge un peu trop facilement, peut-être, contre une autorité administrative à base de coordination et de contrôle qui ne soit pas en même temps autorité professionnelle à base de compétence supérieure, ou au moins égale. Il préfère les conseils professionnels aux ordres de la hiérarchie, et souhaite prendre ses propres décisions pour en assurer entièrement les conséquences. Il accepte difficilement les ordres ou les orientations de supérieurs qui n'appartiennent pas à sa profession. Certains professionnels salariés n'offrent souvent à l'entreprise qu'une loyauté mitigée, conditionnelle; pour eux, l'entreprise ne serait qu'un cadre, un moyen, un instrument de développement professionnel et de subsistance économique.

6. Le code d'éthique professionnelle

L'entreprise n'a souvent que faire des normes d'éthique établies par la profession pour les professionnels et au bénéfice de la société globale, dans la mesure où ces normes battent en brèche son autorité administrative et son pouvoir disciplinaire. D'autre part, le code d'éthique professionnelle représente souvent peu de chose pour le professionnel salarié dans le concret de son travail quotidien.

7. La loi de la profession

Encore ici, certaines clauses restrictives ou normatives contenues dans la loi ou les règlements qui encadrent la profession pourront heurter de front des pouvoirs ou des normes de l'entreprise qui sont par-

faitement légitimes : l'ingénieur salarié se trouvera alors pris entre deux feux, sous une double allégeance en opposition qui nuit à l'efficacité à la fois de la profession et de l'entreprise.

8. La littérature spécialisée

Les articles, essais, conférences, congrès, recherches font progresser la profession en rehaussant le prestige du professionnel. Et pourtant l'entreprise pourra, pour des motifs de concurrence économique ou de meilleure utilisation de son personnel professionnel, se montrer hostile à certaines de ces démarches, leur préférant de beaucoup le silence et l'abstention.

III — L'accommodation des deux institutions

Entreprise et profession sont comme indissolublement liées l'une à l'autre, imbriquées l'une dans l'autre. Il leur reste à apprendre à mieux vivre ensemble, dans un minimum de conflit et un maximum de collaboration. Cela suppose du respect mutuel et une compréhension réciproque de la nature et des impératifs de l'autre.

a) Du côté de la profession

La profession, pour sa part, doit comprendre qu'elle ne peut prétendre à une totale latitude à l'endroit des moyens et du rythme optimum de l'activité professionnelle, ainsi qu'à l'égard des normes disciplinaires. Elle doit intégrer, avec une certaine déperdition d'autonomie, sa fonction première [qui est la protection des normes qui mènent à l'activité créatrice] dans le cadre de l'entreprise, qui vise la coordination efficace d'activités spécialisées diverses en complexe interdépendance. L'ingénieur, par exemple, doit se rappeler qu'il a presque toujours besoin des ressources puissantes de l'organisation. Il doit contribuer à l'équilibre de la liberté professionnelle et du pouvoir administratif; cet équilibre, il n'en faut pas douter, mène à des structures encore plus efficaces et productives.

L'ingénieur s'aidera, pour assurer cet équilibre et sauvegarder l'essentiel de sa profession dans la grande entreprise moderne, de diverses structures professionnelles qui ne regardent que lui et que je me contente d'énumérer : sociétés savantes, sociétés techniques, associations ou corporations professionnelles, groupes de communication, syndicats uniprofessionnels non affiliés, syndicats multiprofessionnels non affiliés, et syndicats affiliés à une centrale syndicale.

b) Du côté de l'entreprise

L'entreprise, de son côté, doit faire preuve de beaucoup plus d'imagination qu'elle en a manifesté dans le passé à l'égard de ses employés professionnels, et notamment de ses ingénieurs. Dans la mesure où

un traitement spécial à l'adresse de ses derniers ne viole pas des règles fondamentales d'administration et ne crée pas de fâcheux précédents, elle gagnera à raffiner ses techniques d'administration du personnel : classification des postes, évaluation du rendement, recrutement, rémunération, formation, mode optimum d'utilisation des ressources humaines, nouvelles initiatives en matière de leadership "collégial", échelle parallèle de promotion, à la fois administrative et spécialisée, et ainsi de suite.

L'entreprise doit tenir compte du particularisme du marché de travail des professionnels, mettre l'accent davantage sur la personne des titulaires que sur l'impersonnalité des postes, sacrifier certaines uniformités et conformités séduisantes par leur facilité au bénéfice d'une acceptation sincère de l'utilité des divergences et du non-conformisme, remettre en question sa définition de l'efficacité, de la rentabilité, du "meilleur" choix des moyens, réexaminer ses normes de discipline, sacrifier son désir d'une totale identification de l'ingénieur salarié aux objectifs qu'elle s'est donnés, améliorer ses communications avec ses employés professionnels, faciliter un climat de création qui est essentiellement un climat de liberté, respecter les valeurs professionnelles d'excellence, de gratuité, de longue portée et de prestige dans la mesure où elles peuvent s'intégrer à l'entreprise, et enfin utiliser avec confiance et sans peur la science et la profession comme des ressources fabuleuses dans l'entreprise.

Conclusion

Entre les valeurs et aspirations de la profession d'ingénieur et les impératifs de l'entreprise moderne doit s'édifier un compromis qui sauvegarde l'essentiel de part et d'autre, élimine le plus de frictions possible et assure à l'entreprise son efficacité en permettant au professionnel salarié de gagner honorablement sa vie dans une carrière utile sans ravalier sa profession. Les deux institutions, profession et entreprise, doivent apprendre à s'accepter mutuellement et à s'épauler réciproquement.

L'ingénieur salarié devra faire la preuve de sa double loyauté aux deux institutions qui l'encadrent, sans quoi il se fera écraser entre les deux. Il comprendra que sa science ne peut pas n'obéir qu'à ses propres lois dans l'entreprise. Celle-ci devra faire montre de souplesse pour favoriser la création scientifique et l'excellence technique, inventer au besoin de nouvelles structures et modalités d'exercice de l'autorité, et enfin ne pas redouter une certaine professionnalisation en son sein.

Sur de telles bases, la collaboration de la profession et de l'entreprise ne peuvent conduire qu'à de nouveaux sommets. ■

**Même
une pelle
mécanique de
soixante tonnes
ne peut ébranler le câble
à huile Northern Electric.**



4067-3F



**Un tel choc n'a réussi tout
au plus qu'à endommager
légèrement l'armure extérieure;
à aucun moment le service
n'a été interrompu.**

A l'endroit même où passait un câble à huile de 69 kV mis en place par l'Hydro-Québec, un opérateur de pelle mécanique faisant partie d'une équipe venue effectuer des travaux sur les lieux, buta sur ce qu'il prit pour une roche de dimensions imposantes. Après avoir frappé plusieurs fois le même obstacle avec son véhicule, il dut se rendre à l'évidence: ce qu'il croyait être une roche était en réalité un câble à huile!

Des examens attentifs aux ultra-sons, aux rayons X et aux colorants sympathiques ne décelèrent aucun dommage: le système fonctionnait aussi bien qu'avant l'incident.

Les câbles à huile Northern Electric sont à toute épreuve: même les assauts des pioches, excavateurs, pelles mécaniques, ne sauraient les faire broncher.



COMPAGNIE
Northern Electric
LTÉE

Approvisionnement d'eau pour l'industrie Uusikaupunki, Finlande:

Problème: Amener de l'eau fraîche, pour des besoins industriels qui s'accroissent, d'un réservoir créé par l'endiguement d'un bras de la mer Baltique. La conduite doit être permanente et ne nécessiter aucun entretien. Le réservoir de $14\frac{1}{4}$ milles carrés est alimenté d'eau fraîche issue d'une surface de drainage de 166 milles carrés que recouvraient précédemment les eaux salées dans la section endiguée.

Solution: Utiliser un boyau flexible de polyéthylène* long de $3\frac{1}{2}$ milles et de diamètres de 12", 14", et 16" reposant au fond du bras de la mer Baltique et reliant l'endroit endigué à la ville. Le boyau ne doit avoir qu'un minimum de raccords mécaniques et pouvoir épouser les accidents du fond de la mer. Il doit résister de façon permanente à la corrosion de l'eau salée et à la production de tubercules que causent les eaux douces. On doit pouvoir doubler la conduite si le besoin s'en fait sentir.

...et voici la méthode utilisée:

¹ On joignit, par fusion, les sections de boyau en longueurs uniformes de 656' grâce à des raccords à brides de polyéthylène, fusionnés par rapprochement à leurs extrémités et soumis à des pressions d'épreuve.





2 Des plaques de couches scellèrent les extrémités du boyau. On tira ensuite les longueurs de boyau dans l'eau en supportant chacune des extrémités pour prévenir tout dommage aux raccords.

3 Une fois mise en place à l'aide d'un petit bateau, on boulonna par les brides chaque longueur à la longueur précédente.



4 A cause de son poids spécifique relativement bas (0.95) il faut lester le boyau pour l'immerger et le garder en place. D'un radeau, on lui assujettit des collets de béton tout en plaçant une couche de polyéthylène entre les collets et le boyau pour protéger ce dernier contre l'abrasion.

5 Le simple fait de remplir le boyau d'eau suffit alors à l'immerger. La conduite a une capacité de débit évaluée à 85 pouces à la seconde.



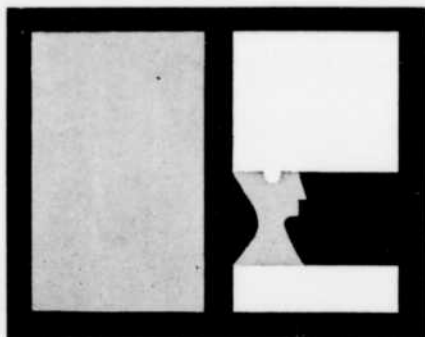
*Ce boyau fut manufacturé par Yhtyneet Muovitehtaat Oy, qui manufacture aussi le boyau 'Sclairpipe' dans des diamètres allant jusqu'à 40", pour le marché canadien.

Du Pont dispose de boyau 'Sclairpipe' enroulé, dans des diamètres de 4 et 6 pouces et dans de grands diamètres de 8 à 40 pouces en des longueurs de 50 pieds et plus. Du Pont a à son service des équipes spécialisées dans la pose de ces conduites qui se chargeront de l'exécution de ces travaux ou de l'entraînement des équipes des contracteurs dans ce domaine. Du Pont offre également son aide technique pour l'établissement de plans et devis de canalisations. Communiquez simplement avec le Service des Plastiques: Du Pont du Canada Limitée, casier postal 660, Montréal 3, P.Q.

'Sclairpipe' est fabriqué de résine de polyéthylène 'Sclair' selon des données précises disponibles sur demande.

'Sclairpipe'





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.

Aimaro, Albert, Poly '60, qui était ingénieur de l'usine de béton préparé Jos Nicoletti & Fils Ltée, de Joliette, et ingénieur des projets pour la Roc Construction Entreprises Générales Inc., également de Joliette, est maintenant ingénieur conseil associé de la firme Brissette & Aimaro, dont le bureau d'études est au 336, boul. Manseau, à Joliette.

Ares, Réal, Poly '67, qui travaillait à Outardes 3, pour l'Hydro-Québec, depuis sa graduation, s'occupe maintenant de mécanique des sols, à l'emploi de la société Tests de Fondation Inc., de Montréal.

Bernard, Jean-Yves '66, qui travaillait autrefois pour la Compagnie Internationale de Papier, à Gatineau, Qué., est maintenant à l'emploi de la société Québec Iron & Titanium Corporation, à Tracy, Québec.

Berthiaume, Roger, Poly '50, qui a orienté sa carrière dans le domaine des assurances, vient d'être élu administrateur de Tomenson, Saunders Insurance Ltd., société à laquelle il s'est joint il y a deux ans, après avoir été successivement à l'emploi de l'Association Canadienne des Assureurs, d'une grande société internationale d'assurance, et d'une firme de courtiers d'assurances de Montréal.

Blouin, Jean, Poly '54, a été nommé, en juin dernier, Directeur adjoint du Service technique des Immeubles, à l'Université de Montréal. Il continue, en plus, dans ses fonctions de Chef de la division Entretien technique du même Service. En mai dernier, le confrère Blouin avait complété avec grand succès, un cours par correspondance en administration des affaires, de La Salle Extension University, de Chicago.

Brissette, Léo, Poly '58, qui était à l'emploi d'Alfred Trottier, ingénieur conseil et arpenteur géomètre de Ville de Laval, est maintenant ingénieur conseil associé de la firme Brissette & Aimaro, dont le bureau d'études est au 336, boul. Manseau, à Joliette.

Charest, Guy, Poly '62 M.Sc.A. (U. de M. 1964) qui a obtenu le diplôme de M.Sc.Econ. (recherche opérationnelle) au London School of Economics, au cours de l'été dernier, vient d'entreprendre des études doctorales en gestion de l'entreprise au Graduate School of Business de l'Université de Chicago.

Desmarais, Michel, Poly '65, qui travaillait autrefois pour la Cie Miron Ltée, est maintenant ingénieur de production, à la société Johnson & Johnson Ltd., à Montréal.

Fréchette, André, Poly '66, qui travaillait auparavant pour Maurice-R. Delisle, ingénieur conseil, à Montréal, est maintenant à l'emploi du bureau d'études Régent Pelletier, ingénieur conseil, à Rivière du Loup, Qué.

Laforest, Marcel, Poly '63, qui était autrefois à l'emploi de Liquid Carbonic Canadian Corporation Ltd., est maintenant Représentant technique à la Section industrielle de la Corporation de Gaz Naturel du Québec, à Montréal.

Malchelosse, Bernard, Poly '58, qui était autrefois à la St Lawrence Columbian & Metals Corporation, à Oka, est maintenant ingénieur senior, à la société Acres Canadian Bechtel of Churchill Falls, à Montréal.

Nadeau, Gilles, Poly '59, qui travaillait autrefois pour la Dominion Textile, à Valleyfield, est maintenant à l'emploi de la société Fiberglass of Canada Ltd., à Candiac, Qué.

Nantel, Jacques, Poly '65, M.Eng. (McG. 1967), qui était autrefois assistant du surintendant de la mine Orchan, avec la Noranda Mines Ltd., à Matagami, Qué., est maintenant ingénieur en chef de la mine Brynnor, filiale de la même compagnie, à Hendrix Lake, en Colombie Britannique.

Yelle, Henri, Poly '67, qui travaillait à la Beloit Sorel Ltd., à Sorel, est maintenant professeur au département de Génie mécanique, à l'Ecole Polytechnique.

NÉCROLOGIE

Bessette, Oscar, Poly '16, est décédé le 16 octobre 1967. Né à Richelieu le 6 mars 1891, il fit ses études secondaires au collège d'Iberville et le cours de Génie à l'Ecole Polytechnique où il obtint les diplômes de B.Sc.A. et Ingénieur civil en 1916. Il débuta dans la carrière à l'emploi de Montréal Sand & Gravel Co., à l'usine de filtration de l'aqueduc de Montréal. De 1917 à 1922, il travailla à la conception et l'installation du système d'égoûts du village de Richelieu. Il passa ensuite à la Voirie provinciale jusqu'en 1926, quand il fut nommé ingénieur de la Ville de St-Jean. En 1937, il passa à la Ville de Val d'Or, pour le parachèvement de l'aqueduc et du système d'égoûts. Pendant la seconde guerre mondiale, il fut appelé au Département des Munitions et Approvisionnements, à Ottawa, et y demeura jusqu'en 1943, quand il fut engagé comme Ingénieur de la Cité de Drummondville, poste qu'il occupa jusqu'à l'automne 1955. Il passa ensuite quelques mois à la Cité de St-Jérôme et enfin le ministère provincial de la Voirie lui confia un poste à son Service des Expropriations. Il vivait à Iberville, au moment de son décès.

NOMINATIONS



Marius Morais, ing.



J. Marcel Michaud, ing.

À Radio-Canada

La direction de la Société Radio-Canada est heureuse d'annoncer la nomination de monsieur **Marius Morais**, ing., au poste d'ingénieur divisionnaire. Les nouvelles fonctions de M. Morais l'amèneront, en tant que directeur, à voir au bon fonctionnement et à l'entretien des émetteurs de la télévision ainsi que de la radio AM et FM. Monsieur Morais reçut son diplôme d'ingénieur électricien de l'Université Laval en 1951.

Au Canadien National

Le Canadien National annonce la nomination de monsieur **J. Marcel Michaud**, ingénieur minier, au service de la Recherche et du Développement de la société. Il succède à M. K. M. Ralston, qui prendra sa retraite. Monsieur Michaud reçut son diplôme d'ingénieur minier de l'Université McGill en 1940.



Gilles Poirier, ing.



René Derome

À l'Hydro-Québec

L'Hydro-Québec fait part de la nomination de monsieur **Gilles Poirier**, ing., au poste de directeur de l'Embauchage, direction générale du personnel de l'Hydro-Québec, siège social. Ce poste était occupé, par intérim, par M. Pierre Laramée qui devient gérant du service du Personnel de la région Laurentides. Monsieur Poirier reçut son diplôme d'ingénieur de l'Ecole Polytechnique en 1951.

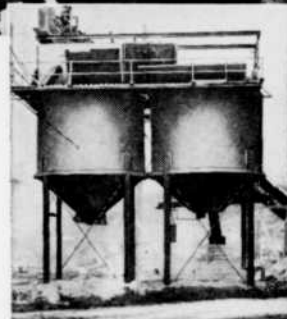
À l'École Polytechnique

La division de Génie Industriel de l'Ecole Polytechnique annonce la nomination de monsieur **René Derome** au poste de professeur-visiteur. Il enseignera l'analyse des coûts, l'étude de rentabilité et de comptabilité. Monsieur Derome est licencié en sciences commerciales et comptables de l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales de Montréal. ■

beauté en acier grâce à la versatilité Horton



De la bache de centrale nucléaire
à la trémie à pierres
en acier épais ou mince
standard ou d'après
des normes spéciales,



Horton apporte la solution

Grâce aux connaissances élaborées de Horton dans la fabrication de plaques d'acier, tous les travaux, y compris l'érection complète d'après les spécifications, sont faits selon un contrôle très sévère de la qualité. Pour une solution appropriée à tous les problèmes de fabrication en plaques d'acier, communiquez aujourd'hui même avec le personnel compétent du service du génie Horton.

652F



HORTON STEEL

WORKS, LIMITED
1255 RUE UNIVERSITÉ, MONTRÉAL, P.Q.

RÉSERVOIRS ET TRAVAUX EN PLAQUES D'ACIER POUR TOUT USAGE INDUSTRIEL ...
EN ACIER AU CARBONE, EN MÉTAUX SPÉCIAUX ET EN ALLIAGES.

LA LANGUE DU GÉNIE

J'ai été heureux de trouver chez A. Maurois que "le langage était tenu par les peuples primitifs pour un pouvoir magique", car cette phrase me permet de vous assurer que les techniciens français avaient atteint ces derniers temps un haut degré de civilisation en ce qu'ils ne prêtaient guère d'attention à leur langage. "Ils n'avaient pas de temps à perdre", disaient-ils, et de telles questions leur paraissaient sans importance. Pierre Agron, Le Langage des Techniques.

Clear

Terme d'aviation

Définition : Utilisé en aviation dans le sens de libre

Traduction proposée : LIBRE de préférence à clair.

Comme par exemple dans les expressions suivantes, qui sont d'usage fréquent : "la piste est claire", ou "vous êtes clair" (sous-entendu pour décoller).

Dragline

Terme des travaux publics.

Définition : Équipement utilisé pour le ramassage et le chargement de terres, de rochers..., et constitué par un godet unique manœuvré par des câbles soutenus par une flèche.

Traduction proposée : (une) DRAGLINE (prononcé à la française).

Drawing — Deep Drawing

Termes de métallurgie.

Ces deux termes ont des équivalents français bien connus :

DRAWING	ÉTIRAGE
DEEP DRAWING	EMBOUTISSAGE
WIRE DRAWING	EMBOUTISSAGE PROFOND
	TRÉFILAGE

Leur emploi est donc absolument inutile en français.

Drop Forging

Terme de métallurgie.

Traduction proposée : ESTAMPAGE.

Définition : Forgeage à chaud d'un métal entre deux matrices, l'une fixée au mouton, l'autre sur l'enclume, par coups successifs.

Emergency

Terme d'aviation.

Ce terme est utilisé dans différentes acceptions, pour lesquelles il existe des termes français, qu'il y a donc avantage à utiliser :

DANGER, SECOURS, ALARME, URGENCE

Exemples : in case of emergency — en cas de danger
emergency exit — sortie de secours.

Finisher

Terme des travaux publics.

Définition : Machine recevant les produits enrobés chauds, prêts à être mis en oeuvre, et les déversant sur la route, les nivelant, lissant et damant, laissant derrière elle la route entièrement finie.

Traduction proposée : FINISSEUSE

Flash off

Terme du vocabulaire de l'eau.

Définition : Eau perdue sous forme de vapeur lorsque, au cours du prélèvement d'eau de chaudière, on n'a pas pris la précaution de refroidir l'échantillon.

Traduction proposée : PERTE EN VAPEUR

Flash Pickling

Terme de l'industrie chimique.

Définition : Technique de décapage dans laquelle le temps d'immersion dans les bains des pièces à traiter est toujours très court.

Une telle technique est ainsi utilisée en galvanoplastie pour dépassiver la surface des métaux destinés à recevoir le dépôt galvanique.

Traduction proposée : DÉCAPAGE ÉCLAIR

Flatting

Terme de l'industrie automobile.

Définition : Phénomène conduisant à une usure irrégulière de la périphérie des pneus, lorsque ceux-ci sont montés sur des roues mal équilibrées.

Traduction proposée : FACETTAGE
ou USURE EN FACETTES

Flat Twin (Moteur)

Terme de l'industrie des moteurs à combustion interne.

Définition : Type de moteur à combustion interne caractérisé par le dessin de son vilebrequin (à 2 manetons opposés), dont l'axe est dans le plan des axes parallèles des 2 cylindres.

Traduction proposée : MOTEUR-BOXEUR

Publié avec l'autorisation du Comité d'Étude des Termes Techniques Français, 23, rue Philibert-Delorme, Paris (17e) et l'Office de la Langue Française de la province de Québec. ■

ABRÉGÉS...

SOQUEM justifie son établissement par des placements prometteurs

Trente-neuf programmes d'exploration minière impliquant pour plus de \$1,820,000 de frais sont commentés par M. Côte Carbonneau, président de SOQUEM, dans le rapport de cette société pour l'exercice terminé le 31 mars 1967.

Dix-huit de ces programmes, dont le coût total s'élèvera à environ \$1,200,000, sont poursuivis de concert avec diverses sociétés minières dont Rio Tinto, Sullico, New Jersey Zinc Company et Penarroya. SOQUEM a également entrepris pour son propre compte 21 programmes d'exploration dont le coût prévu est d'environ \$620,000.

SOQUEM, Société Québécoise d'Exploration Minière, a été incorporée en novembre 1965. Son unique actionnaire, le gouvernement du Québec, souscrit à son capital-actions de \$15 millions au rythme de \$1.5 million par année.

M. Carbonneau rapporte que la participation des associés à ces programmes conjoints s'est élevée à \$242,000 au cours de l'exercice qui vient de se terminer et elle atteindra un minimum de \$500,000 au cours du prochain exercice.

La société a atteint un palier opérationnel à la mesure des fonds souscrits par son actionnaire. Dans les années à venir, elle compte réserver environ trente pour-cent de son budget annuel d'exploration à des travaux de reconnaissance, afin de mettre à jour de nouvelles régions favorables et de répondre à ce besoin d'une exploration systématique et à long terme qui ne peut généralement être rempli par l'entreprise privée agissant seule.

Dans le passé, la société a conservé comme priorité la recherche de gîtes de métaux de base et de gîtes sédimentaires d'or et d'uranium. A cette priorité vont s'ajouter au cours de l'année actuelle la recherche de gîtes d'amiante et l'étude de certains gîtes de minéraux industriels.

M. Carbonneau mentionne que la société alloue environ \$50,000 à des recherches sur les méthodes d'exploration minière. Elle participe également avec deux autres sociétés, à la mise au point d'un laboratoire électromagnétique hélicoptère dont les données se prêteraient à une interprétation par calculatrice électronique. Cette innovation réduira le temps nécessaire à l'exploration d'une région donnée et placera SOQUEM à l'avant-garde de l'industrie.

Afin de stimuler l'intérêt au niveau académique, SOQUEM a offert au département de géologie de Laval, pour l'année académique 1967, deux bourses de recherches, l'une en géochimie et l'autre en géophysique, pour une durée possible de trois ans. Les titulaires de ces bourses seront à l'emploi de SOQUEM durant les campagnes d'exploration estivales et aideront ainsi à minimiser les problèmes créés par la rareté de personnel dans ces disciplines.

M. Carbonneau conclut son rapport en disant que l'exécution de ces programmes a révélé la présence de plusieurs sites prometteurs et qu'on poursuit actuellement l'examen de ces régions favorables qui, dans plusieurs cas, requièrent des relevés additionnels avant qu'on puisse y effectuer des sondages. Un certain nombre de sites prometteurs feront l'objet d'une exploration conjointe avec des associés du secteur privé au cours des années subséquentes. La société a démarré rapide-

ment; les travaux qu'elle a accomplis ont mis à jour des sites suffisamment prometteurs pour en justifier l'examen approfondi et pour inciter plusieurs sociétés minières à partager les programmes de SOQUEM.

De l'asphalte en couleur

Dans l'intérêt de la sécurité de la circulation, on applique sur les chaussées divers signes dans le revêtement, tels que la désignation des passages pour piétons, les lignes de délimitation, les flèches, etc. Cette signalisation est appliquée, dans la plupart des pays, par peinture à la surface de la chaussée, mais ce procédé a le désavantage d'une durée réduite, les signes étant exposés à l'usure rapide. Leur rénovation est coûteuse et les travaux respectifs sont susceptibles de gêner la circulation.

En Hongrie, on utilise depuis une dizaine d'années, avec succès, l'asphalte coloré, procédé breveté, invention de l'Institut de recherches routières.

Le liant de l'asphalte en couleur est un mélange à base de résine synthétique, dont les caractéristiques sont semblables à celles du bitume, il se lie donc très bien au revêtement noir, ayant, de plus, une longévité similaire. Il présente, en outre, l'avantage d'être étanche à l'huile ce qui signifie que l'huile perdue par les voitures ne le ramolit pas, ni ne le décolore.

Son application est des plus simples. Après avoir préparé la couche de liant du revêtement d'asphalte, on dispose sur sa surface les patrons métalliques du signe respectif, puis on étale la couche de revêtement supérieure. Après la solidification du revêtement, on retire les patrons et dans les empreintes on incruste l'asphalte en couleur, suivant la même technologie que pour les asphaltes coulés.

Le moteur électrique linéaire appliqué à l'aérotrain

La construction d'une nouvelle voie expérimentale de 3 km va être entreprise dans la région parisienne à Gometz-le-Châtel pour expérimenter le moteur électrique linéaire.

La délégation à l'Aménagement du territoire et à l'action, régionale (D.A.T.A.R.) vient d'obtenir un crédit important pour la réalisation de cette voie décidée par le Conseil interministériel du 27 juillet, voie qui permettra à la Société Merlin et Gerin d'expérimenter le moteur linéaire dont les essais en laboratoire se sont révélés concluants.

Ce "banc d'essai" situé à proximité immédiate de la première voie expérimentale de l'aérotrain permettra de faire facilement des essais de propulsion d'un aérotrain par le moteur linéaire.

Il s'agit d'un moteur électrique dont l'un des éléments est fixe et dont l'autre se déplace en ligne droite par rapport au premier de façon à assurer un mouvement de propulsion linéaire. Ce moteur d'un type nouveau doit connaître de nombreuses applications dans tous les cas où l'on désire un mouvement de propulsion suivant une trajectoire bien définie en échappant totalement aux problèmes d'adhérence. Dans le cas particulier de véhicule à coussin d'air, à cet avantage s'ajoute celui de l'absence de tout contact mécanique avec le sol.

Cette technique nouvelle a été étudiée en liaison étroite avec l'Université de Grenoble et a retenu l'attention de la Délégation générale à la recherche scientifique.

Simple, propre, sûr et silencieux le moteur linéaire pourrait bien être une solution privilégiée aux problèmes de transport urbain et suburbain. ■

BIBLIOGRAPHIE

GÉNIE CIVIL

Simplifications et améliorations à la méthode de Cross, par Pierre Charon. Un volume, éd. 1966, 360 pages, 178 figures, 98 tableaux, 83.23 Francs. Paris, Eyrolles.

La méthode de Cross, maintenant universellement connue, a représenté, dès

son apparition, un progrès considérable par rapport aux méthodes utilisées auparavant pour l'étude des constructions hyperstatiques. Toutefois, sous sa forme originale, dans certains cas, en particulier lorsque les noeuds subissent des déplacements latéraux, elle présentait l'inconvénient de conduire à des calculs assez longs.

Par la suite, de nombreux auteurs ont amélioré cette méthode sur les points suivants : simplification des calculs; accélération de la convergence mise au point de nouvelles méthodes simples pour le cas où les principes fondamentaux par la méthode de Cross.

Ce sont ces divers perfectionnements, en général présentés d'une manière éparse, que l'auteur, après les avoir modifiés et complétés par ses propres idées, a réunis en un ensemble cohérent.

Les méthodes ont été exposées de manière à pouvoir être appliquées par ceux qui sont habitués à la méthode de Cross proprement dite et par ceux qui utilisent la méthode des rotations.

Chaque développement théorique est suivi d'exemples numériques entièrement traités, destinés à permettre d'appliquer sans hésitation les méthodes proposées.

Calcul des fondations et des murs de soutènement, par Wayne C. Teng. Un volume, éd. 1966, 562 pages, 260 figures, 113 Francs. Paris, Eyrolles.

La traduction française de l'ouvrage de Wayne C. Teng est un traité complet sur les fondations, englobant la mécanique du sol moderne et la pratique courante des travaux. Les principaux types étudiés par chapitres distincts.

La première partie traite des principes de base applicables à tous les ouvrages de soutènement et fondations. On y trouve aussi un exposé rapide des principes fondamentaux de la mécanique du sol. Les deuxième et troisième parties traitent des différents types de fondations et d'ouvrages de soutènement tels que semelles isolées, semelles continues, piles forées, rideaux de palplanches, et batardeaux.

C'est un ouvrage très complet, contenant toutes les données essentielles nécessaires à la conception et à l'exécution des fondations et ouvrages de soutènement, à partir des acquisitions les plus récentes de la mécanique des sols et des procédés généraux de construction qui en découlent.

Liste des publications de l'IRSID

L'institut de Recherches de la Sidérurgie (IRSID) offre gratuitement une brochure de 52 pages qui contient la liste des publications de l'IRSID pour les années 1964-1965. Elle fait suite aux listes des années antérieures dont elle conserve la présentation. Les ingénieurs désirant la recevoir n'ont qu'à envoyer une demande par écrit à : Dr. E. Spire, 11 Oakland, Montréal 36, Qué. ■

Nouveautés :

Collection de Mathématiques Économiques

THÉORIE STRUCTURELLE DES AUTOMATES FINIS

par Gr. G. MOISIL

L'ouvrage s'adresse non seulement aux élèves-ingénieurs et aux étudiants en mathématiques mais aussi aux nombreux ingénieurs qui ont la charge d'élaborer ou d'utiliser des circuits de commutation.

337 pages, 328 figures, 1967 68 F

*

CALCUL OPÉRATIONNEL EN ÉLECTROTECHNIQUE

par Stefan WEGRZYŃ

Ce livre a pour but de présenter d'une manière aussi claire et simple que possible les principes fondamentaux du calcul opérationnel et de ses applications à l'étude des propriétés dynamiques des systèmes électriques.

294 pages, nombreuses figures, 1967, relié 58 F

*

Collection Programmation

NOTIONS SUR LES GRAMMAIRES FORMELLES

par Maurice GROSS et André LENTIN

L'ouvrage intéressera des personnes venues d'horizons variés et de formations très diverses. Les auteurs ont opté pour le ton le plus simple — ce qui, parfois, les a conduits à sacrifier la parfaite rigueur mathématique à une présentation plus intuitive.

198 pages, figures, 1967 39 F

*

Collection Documentation et Information

ÉCONOMIE GÉNÉRALE D'UNE CHAÎNE DOCUMENTAIRE MÉCANISÉE

par F. ALOUCHE, N. BELY, R. C. CROS,
J.-C. GARDIN, F. LEVY, J. PERRIAULT

L'ouvrage est consacré pour la moitié à la description d'une chaîne documentaire. L'autre moitié concerne une étude de coûts conduite de façon systématique à chaque étape de la chaîne : elle aboutit au calcul de divers coefficients qui permettent de déterminer l'ordre de grandeur du budget nécessaire à la mécanisation des travaux documentaires.

326 pages, 27 figures, dépliants, 1967 48 F

GAUTHIER-VILLARS - ÉDITEUR - PARIS

BEAUCHEMIN - BEATON - LAPOINTE

Ingénieurs-conseils

J.-A. BEAUCHEMIN
W. H. BEATON
H. LAPOINTE
ROGER-O. BEAUCHEMIN
PAUL-T. BEAUCHEMIN

6655, Côte-des-Neiges, Suite 410

Montréal 25

Téléphone 731-8521

Lalonde, Girouard & Letendre

Ingénieurs-conseils

8790, avenue du Parc — Tél. 384-6410

MONTRÉAL 11, QUÉ.

Collet Frères, Limitée

Entrepreneurs généraux

1978 rue Parthenais,
MONTRÉAL 24, Qué.

MONTI, LAVOIE, NADON

Ingénieurs-conseils

Génie civil, mécanique et industriel
Pâtes et papiers

1253 MCGILL COLLEGE, MONTRÉAL — 878-9543

LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.
400 BOUL. LABELLE, LAVAL, QUÉ. 688-0240



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



laboratoire international

L I M I T É E

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

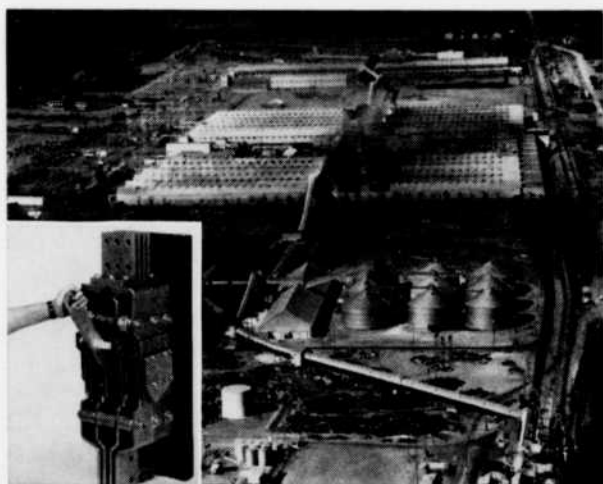
vous aidez un étudiant pauvre
à poursuivre ses études d'ingénieur

SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.

FIBERGLAS CANADA LTD. Usine ultra-moderne et compacte pour la fabrication d'isolants en fibre de verre, située à Candiak, près de Montréal. Elle illustre bien le genre de services que SNC peut offrir aux entreprises industrielles et chimiques. Construite en un temps record, sa conception prévoit un agrandissement sans difficulté.

Depuis plusieurs années, les ingénieurs de SNC Inc. entreprennent, tant au Canada qu'à l'étranger, des projets variés.

1550 ouest, boul. de Maisonneuve,
Montréal 25.



Vue de l'usine Alcan à Kitimat et, en cartouche, un des sectionneurs 10,000A. qui y sont utilisés — Les acheteurs avisés choisissent les sectionneurs MONTEL parce qu'ils sont faciles à manoeuvrer et économiques d'entretien.



MONTEL INC.

Siège social et usine :
C. P. 130,
MONTMAGNY, QUÉ.
TÉL. : 248-0235

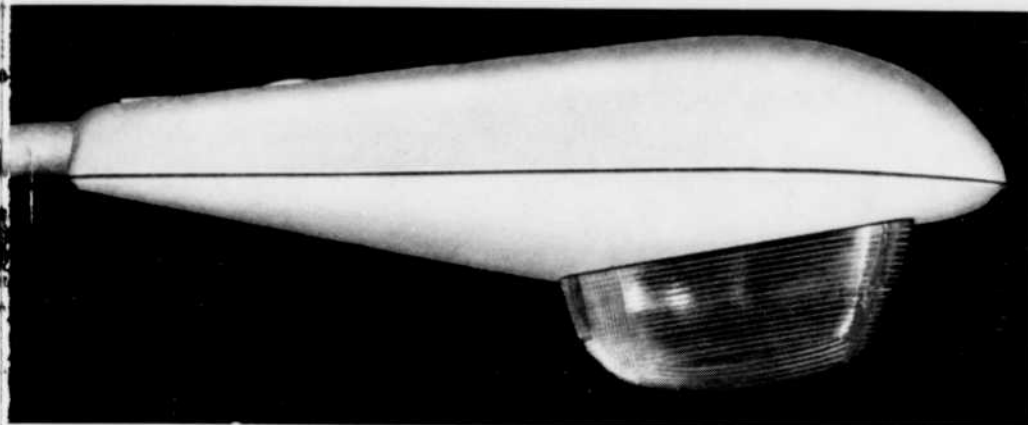
Succursale :
Édifice Fides
235 est, Dorchester-
MONTREAL 18, QUÉ.
TÉL. : 861-7445

INDEX DES ANNONCEURS

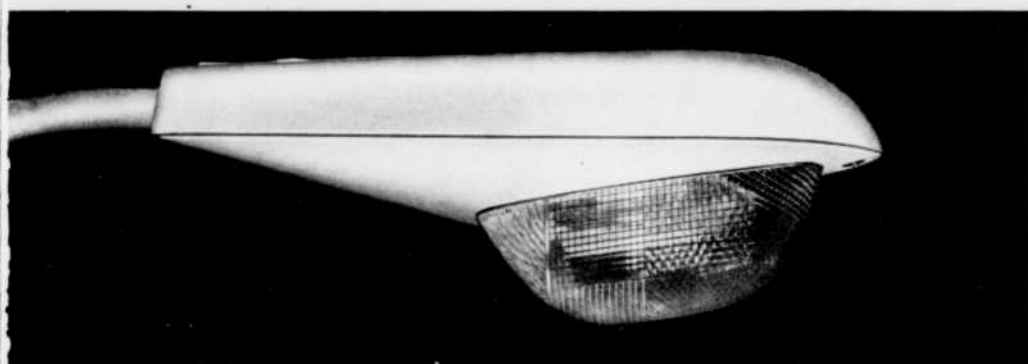
Algoma Steel Corp. Ltd., The	1
Atlas Steels Company	C IV
•	
Banque d'Expansion Industrielle	12
Beauchemin, Beaton, Lapointe	39
•	
Canadian Johns-Manville Co. Ltd.	11
Compagnie Nationale de Forage & Sondage Inc.	39
Collet Frères Ltée	39
•	
Darling Brothers Ltd.	2
Dupont of Canada Ltd.	32-33
•	
Fiberglas Canada Ltd.	7
•	
Gauthier-Villars	38
•	
Hewitt Equipment Ltd.	C II
Horton Steel Works Ltd.	35
•	
Johnson Controls Ltée	4-5
•	
Laboratoire International Ltée	39
Laboratoires Ville Marie Inc., Les	39
Lalonde, Girouard & Letendre	39
•	
Montel Inc	40
Monti, Lavoie, Nadon	39
•	
Northern Electric Co. Ltd.	31
•	
Powerlite Devices Ltd.	C III
Powers Regulator Co. of Canada Ltd., The	9
•	
Rank Taylor Hobson (Canada) Ltd.	13
•	
Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.	40

Powerlite vous offre...

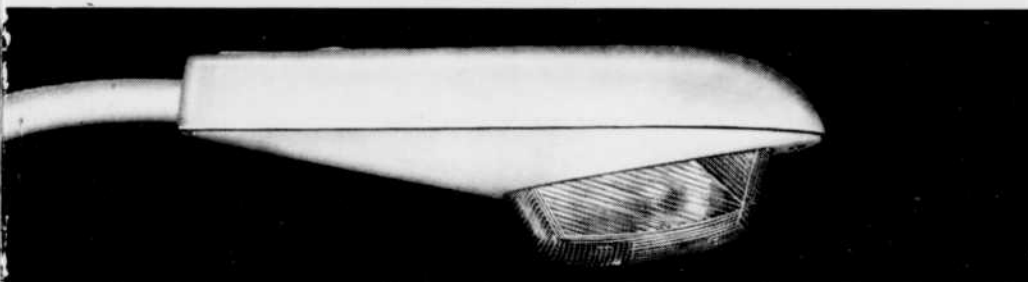
une série d'élégants



luminaires



répondant à toutes les exigences



de l'éclairage des rues.

Un rendement maximum pour tous les genres d'éclairage des voies publiques.

Routes à grande circulation, grandes artères, rues commerçantes ou résidentielles, toutes sont parfaitement éclairées grâce aux luminaires Powerlite. Comme Powerlite fournit aussi des lampadaires et des consoles élégamment assortis, les appareils d'éclairage de votre municipalité sont aussi attrayants le jour qu'efficaces la nuit!

Chaque modèle de cette série de luminaires assortis, d'une réputation solidement établie, conserve un rendement permanent grâce à l'étanchéité du système optique qui est à l'épreuve de la poussière, des insectes et de l'humidité.

De plus, la simplicité de construction Powerlite réduit l'entretien au minimum... l'intérieur et les bornes sont facilement accessibles, le réflecteur et le verre s'enlèvent sans difficulté, la fermeture est absolument sûre.

Chacun de ces luminaires peut être fourni avec ballast incorporé convenant aussi bien pour une lampe Metalarc Sylvania que pour une lampe au mercure de même wattage. La lampe Metalarc donne un rendement de 50% supérieur et un meilleur rendement des couleurs que n'importe quelle lampe au mercure.

Egayez l'aspect de votre municipalité, nuit et jour; informez-vous dès aujourd'hui de tous les avantages qu'offre Powerlite, auprès du bureau Powerlite ou Northern Electric le plus proche.

Powerlite

A member of the Sylvania Group

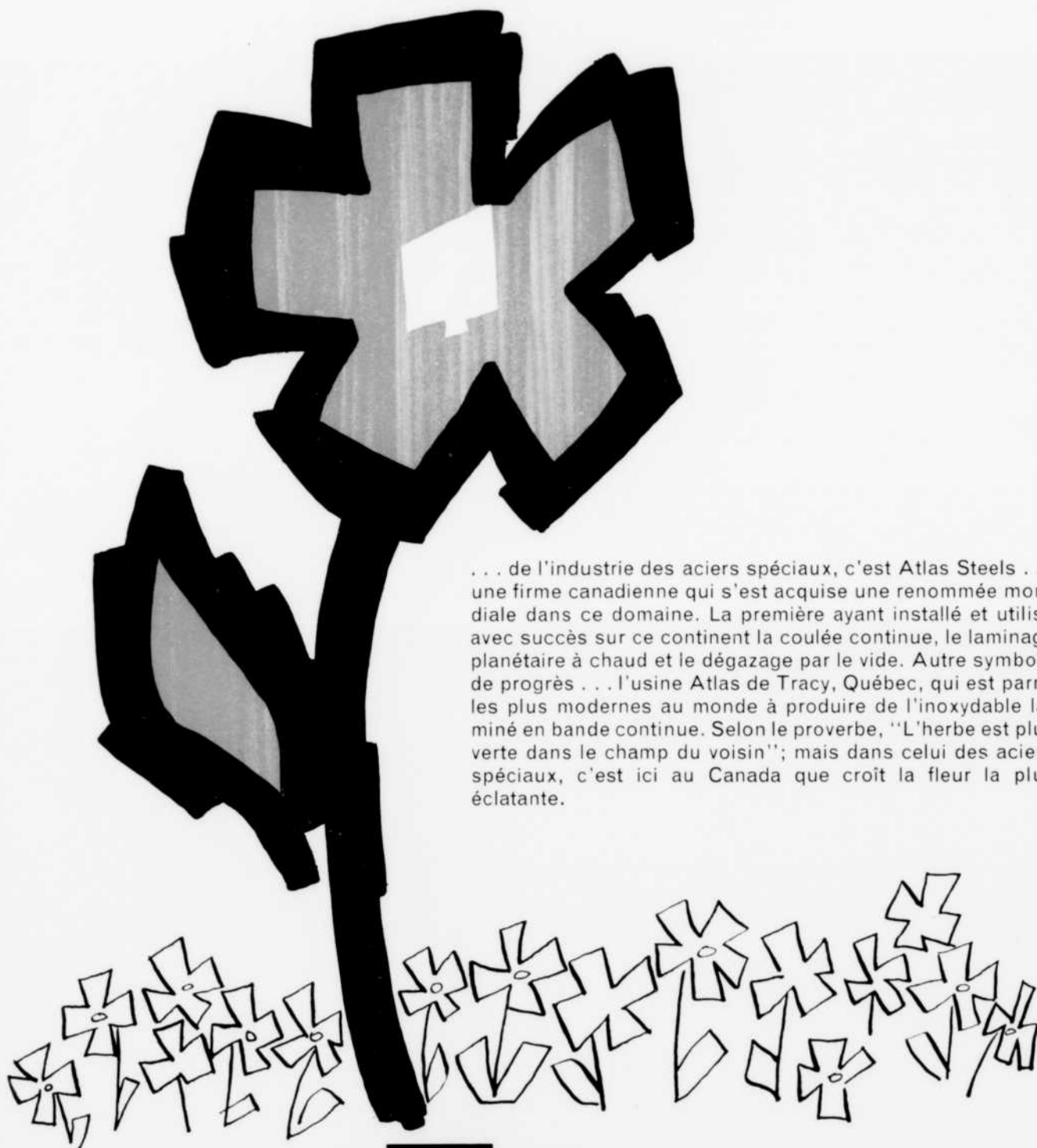
POWERLITE DEVICES LIMITED

3050, RUE SARTELON • MONTRÉAL 9

Bureaux: Montréal • Toronto • Ottawa • Vancouver

Dépositaire exclusif: Northern Electric Company Limited

la fleur



... de l'industrie des aciers spéciaux, c'est Atlas Steels ... une firme canadienne qui s'est acquise une renommée mondiale dans ce domaine. La première ayant installé et utilisé avec succès sur ce continent la coulée continue, le laminage planétaire à chaud et le dégazage par le vide. Autre symbole de progrès ... l'usine Atlas de Tracy, Québec, qui est parmi les plus modernes au monde à produire de l'inoxydable laminé en bande continue. Selon le proverbe, "L'herbe est plus verte dans le champ du voisin"; mais dans celui des aciers spéciaux, c'est ici au Canada que croît la fleur la plus éclatante.



Atlas Steels

UNE DIVISION DE RIO ALGOM
WELLAND, ONTARIO