

AVRIL 1965
VOLUME 51 - No 204

L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION



Hewitt

"LE NOM QUI INSPIRE CONFIANCE"



SERVICE

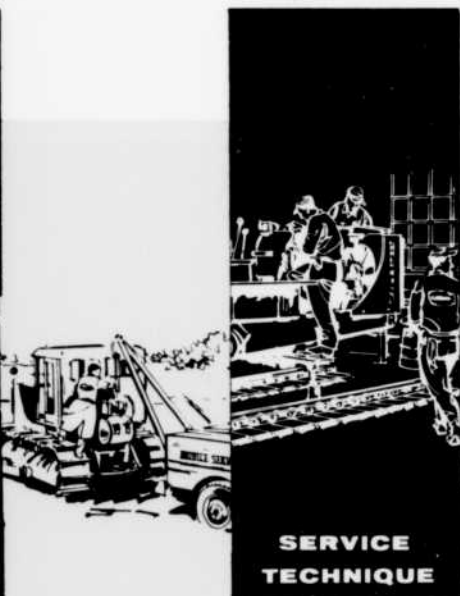
PARTOUT, SÛR ET RAPIDE!

ON TROUVE DES CLIENTS DE HEWITT PARTOUT ET DANS TOUTES LES INDUSTRIES — CONSTRUCTION, INDUSTRIE FORESTIÈRE, MINES, GRANDE INDUSTRIE, MARINE, INSTITUTIONS PUBLIQUES, ÉDIFICES COMMERCIAUX, SERVICES PUBLICS, TRANSPORTS, COMMUNICATIONS, ORGANISATIONS RÉCRÉATIVES, ETC.

GRÂCE À DES ATELIERS, DES DÉPÔTS DE PIÈCES ET DES UNITÉS MOBILES DE SERVICE DISPOSÉS AUX POINTS STRATÉGIQUES DE LA PROVINCE, HEWITT EST EN MESURE D'ASSURER PARTOUT ET EN TOUT TEMPS LE MEILLEUR DES SERVICES.



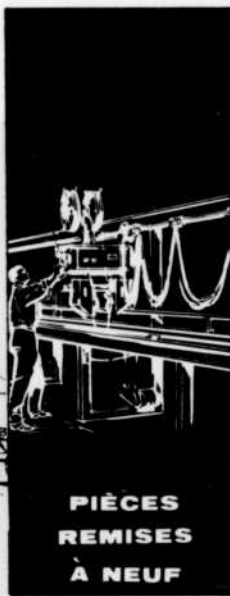
**SERVICE
DES PIÈCES**



**SERVICE
TECHNIQUE**



**MACHINES
USAGÉES**



**PIÈCES
REMISES
À NEUF**



**ÉCHANGE
D'ENSEMBLES
DE PIÈCES**

**RÉPARATION
SUR CHANTIER**

VOTRE CONCESSIONNAIRE CATERPILLAR* AU QUÉBEC

PIÈCES DE CONFIANCE



PLUS ÉCONOMIQUES À L'USAGE

Hewitt
Equipment Limited



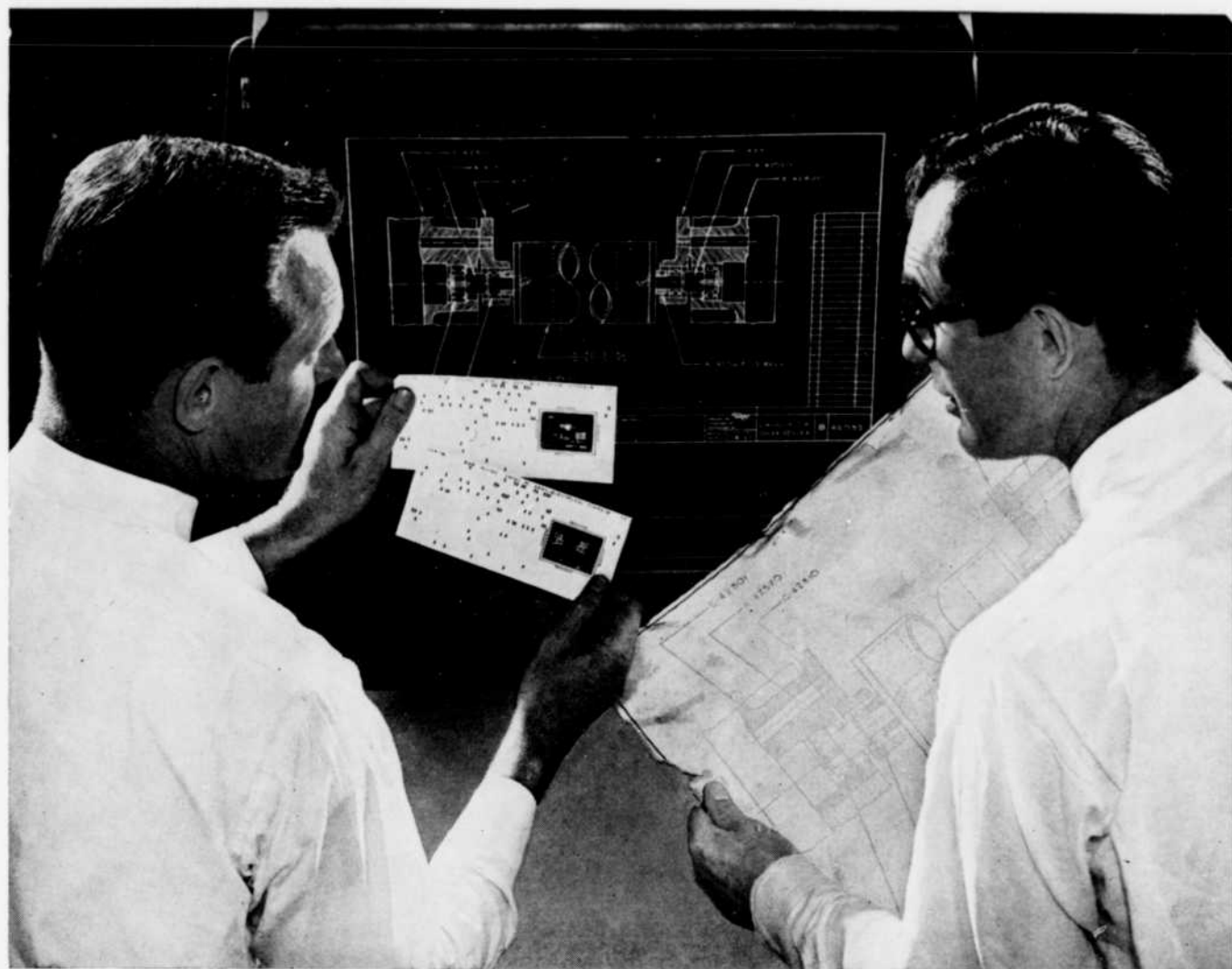
* CAT et CATERPILLAR sont des marques déposées

MONTRÉAL Tél. : (514) - 697-6911
Route • Trans-Canada • Hwy., Pte Claire, P.Q.
P.O./C.P. 1200, Montréal 3, P.Q.

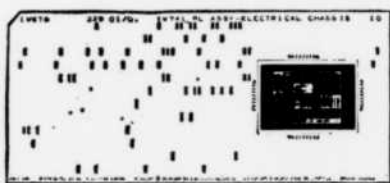
QUÉBEC Tél. : (418) - 529-1381
1125, de la Canardière

SEPT-ÎLES Tél. : (418) - 942-3848
400, ave Laure

VAL D'OR Tél. : (819) - 824-2783
400, boul. Lamaque



“C'est tellement plus facile de consulter un devis sur microfilm Recordak!”



Attendez d'avoir vu comme le système de précision RECORDAK pour dessin industriel transforme tous vos dessins, de formats et de types différents, en une série d'images microfilmées dépassant même les normes d'excellence du Ministère de la Défense nationale du Canada.

Épargnes dont vous bénéficiez. Les devis reproduits sur microfilm de 35mm prennent 98% moins d'espace que les originaux. Plus besoin d'attendre la reproduction coûteuse de doubles pour vos dossiers. Les devis sur film, réduits au format et à la simplicité d'un fichier, peuvent être consultés en quelques secondes

Pour les centres de vente et de service, consultez les PAGES JAUNES de l'annuaire du téléphone, sous le titre "MICROFILMS" afin d'obtenir l'adresse et le numéro de téléphone.

... reproduits instantanément à peu de frais—en format fichier à l'usage des ingénieurs ou en impressions agrandies, sur papier.

Double sécurité: Vous pouvez conserver des doubles de ces microfilms sur carte hors de l'immeuble pour les mieux garantir de tous risques de perte ou de destruction par le feu, les inondations ou autres catastrophes.

Et ce n'est pas tout: Une brochure gratuite, donnant tous détails sur le

microfilmage de précision RECORDAK, est offerte par RECORDAK et les distributeurs de microfilms RECORDAK.

RECORDAK®

of Canada, Limited

(Filiale de la Eastman Kodak Company)

Halifax • Québec • Montréal • Ottawa
Toronto • Hamilton • London • Sudbury
Winnipeg • Regina • Edmonton • Vancouver

RECORDAK of Canada, Limited, 4988 Place de Savane, MONTRÉAL, P.Q.
Veuillez m'envoyer la brochure décrivant le système RECORDAK pour
dessin industriel.

L-4-65

Nom _____ Position _____
Firme _____
Adresse _____
Ville _____ Province _____



Extrêmement pratique et puissant, il s'utilise comme unité mobile, fixe ou portable!

Voici l'émetteur-récepteur qui changera votre façon de penser au sujet d'un appareil de service radio général! C'est le "Messenger III", un petit appareil entièrement à transistors qui possède toute une profusion de caractéristiques exclusives. Vraiment silencieux et vraiment puissant, il peut aussi bien servir de poste fixe de base que de poste mobile. Peut également s'utiliser comme appareil portatif à batterie de 5 watts ou comme système amplificateur autonome. Les commandes de volume et antibourdonnement de réglage stable permettent pour la première fois d'émettre et de recevoir sur une courte ou longue distance avec les réglages initiaux. Le récepteur spécial possède une sensibilité excellente et une sélectivité extrêmement précise.



Le modèle ne pèse que 10 livres et possède la puissance d'une unité mobile!

VENEZ AUJOURD'HUI!
Demandez une démonstration!

**PAYETTE
RADIO
LIMITÉE**

730 ouest, rue Saint-Jacques

Montréal 3

UN. 6-6681

L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

SOMMAIRE

Vol. 51 — No 204
AVRIL — 1965

ARTICLES TECHNIQUES

INFLUENCES DE LA GÉOLOGIE DE L'EMPLACEMENT SUR LA GÉOMÉTRIE DU BARRAGE DE MANIC 5 par G. Turenne, J. Fabreguettes et S. Valent	34
PROPRIÉTÉS DES MÉLANGES DE VAPEURS par Boleslaw Szczeniowski	40
L'ACIÉRIE À L'USINE SIDÉRURGIQUE INTÉGRÉE DE DUNKERQUE par R. Montastier	44
LE RÔLE DE L'INGÉNIEUR CANADIEN-FRANÇAIS DANS L'ÉCONOMIE DU QUÉBEC par Jean-Paul Gignac	50
LAURÉATS DU PREMIER CONCOURS CANADIEN DE CONSTRUCTION MÉTALLIQUE	56

RUBRIQUES

TOUR D'HORIZON	8
COUP D'OEIL SUR LA TECHNOLOGIE	18
SCIENCE-PROGRÈS	24
ÉCHOS DE L'INDUSTRIE	60
CARNET DES INGÉNIEURS	68
BIBLIOGRAPHIE	74
AGENDA	77
INDEX DES ANNONCEURS	82

PHOTO DE COUVERTURE

Modèle en plâtre no 2 de Manicouagan 5 — Vue amont. La vérification des contraintes dues au poids propre et à la poussée de l'eau du barrage de Manicouagan 5 a nécessité la construction de deux modèles en plâtre à l'échelle 1/200. Les dimensions générales de chaque modèle étaient : longueur 8' 2", largeur 3' 5". La construction et les essais des modèles ont été exécutés par la S.E.I.L. (France) sous le contrôle de Coyne et Bellier qui a assuré le dépouillement et l'interprétation des mesures en collaboration avec le représentant de Surveyer, Nenniger & Chênevert.

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

PERSONNEL : Ernest Lavigne, secrétaire délégué; René Soulard, administrateur; Léo Gareau, trésorier; Louis Trudel, rédacteur en chef.

EDITEURS : L'Association des Diplômés de Polytechnique, en collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke, C.P. 501, Snowdon, Montréal 29, Canada. Tél. 739-2451. Parution : février, avril, juin, août, octobre et décembre. — Imprimeur : Pierre Des Marais. — Abonnements : Canada et États-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.

Tirage certifié : membre de la Canadian Circulation Audit Board **CCAB**

Nos Collaborateurs

Monsieur JEAN FABREGUETTES est au service de la société Coyne & Bellier, ingénieurs-conseils à Paris où il a été collaborateur de M. André Coyne depuis 1946. A ce titre, il a participé aux études de nombreux grands barrages exécutés par sa maison dans le monde entier. Il a également fait l'étude d'avant-projet de travaux en béton précontraint par le Commissariat à l'Energie Atomique de France. Il est ingénieur civil des Ponts et Chaussées et membre de la Société des Ingénieurs civils de France.



Monsieur JEAN-PAUL GIGNAC est commissaire de l'Hydro-Québec depuis le 1er août 1960. Il a étudié au Collège Jean-de-Brébeuf de Montréal où il obtint son B.A. en 1942 et à l'Ecole Polytechnique où il obtint son B.Sc.A. en 1947. Il s'occupa de travaux divers comme ingénieur pour le compte de la compagnie Dufresne Engineering et en 1951 devenait directeur général de la compagnie Albert Giguère Limitée de Shawinigan. Il est membre de la direction de la Canadian Standards Association.



Monsieur ROBERT MONTASTIER est ingénieur de l'Ecole Supérieure d'Electricité de Paris et détient un diplôme de l'Organisation Scientifique du Travail de France. Au début de sa carrière il s'occupa de ventes au service de diverses sociétés commerciales en France. De 1955 à 1958 il fut ingénieur-chef du bureau d'études des Acieries et Tréfileries de Neuves-Maisons. Depuis 1958 il est à l'emploi de SOFRESID comme ingénieur d'affaire, et à ce titre il a été responsable des études de l'aciérie du complexe sidérurgique d'USINOR à Dunkerque.



Monsieur BOLESLAW SZCZENIEWSKI obtenait son diplôme d'ingénieur mécanicien et sa maîtrise à l'Ecole Polytechnique de Varsovie en 1922. Après une période d'emploi aux industries d'automobile en Pologne et ensuite en France (Soc. Berliet), il s'engage comme assistant senior à la chaire de thermo-dynamique de l'Ecole Polytechnique de Varsovie. Après avoir publié plusieurs travaux techniques et scientifiques, il obtint en 1929 son doctorat ès sciences et en 1934 "Veniam legendi"; en même temps il est nommé professeur agrégé. Durant la guerre il travaille comme chef du bureau des prototypes dans la Compagnie "Turboméca" en France. En 1942 il s'engage à l'Ecole Polytechnique de Montréal comme professeur agrégé. A partir de 1949 il exécute plusieurs travaux de recherche financés par la Defence Research Board et le Conseil National de Recherche. Au début de 1952 il est nommé professeur titulaire de la chaire de dynamique des fluides. Depuis son séjour au Canada il a publié plusieurs articles techniques. Actuellement il est attaché au Département de Génie mécanique.



Monsieur GASTON TURENNE est ingénieur des projets à l'Hydro-Québec. Diplômé de l'Ecole Polytechnique de Montréal en 1949, il a été ingénieur résident au service de Défence Construction Limited, ingénieur des travaux au service de A.N. Bail Cie Ltée jusqu'au moment où il entra à l'emploi de l'Hydro-Québec en 1957. Il s'est occupé de la coordination de tous les projets d'aménagement, de la coordination des études d'avant-projets et du contrôle qualitatif et quantitatif des projets en cours de construction.



Monsieur SERGE VALENT est ingénieur civil senior au service de Surveyer, Nenniger & Chênevert, ingénieurs-conseils à Montréal. Il a étudié à l'Université de Paris de même qu'à l'Ecole Polytechnique de Lausanne, Suisse où il obtenait le diplôme de B.Sc.A. (génie civil) en 1956. Il a été à l'emploi de plusieurs études d'ingénieurs-conseils en Suisse et en France où il s'est spécialisé dans les travaux d'hydraulique. Il entrait au service de Surveyer, Nenniger & Chênevert en 1960 et il a été intimement lié aux études du barrage de Manicouagan.



Même à l'époque
de Louis Riel...
Fairbanks-Morse
fabriquait des pompes!

Depuis 1885 Fairbanks-Morse fabrique des pompes de tout genre et de toutes capacités imaginables. Des pompes pour systèmes d'eau, d'égouts; pour fabriques de pâte à papier; pour mines; pour raffineries de pétrole; pour municipalités; pour les services publics; et pour mille applications semblables. Canadian Locomotive fabriquera des pompes Fairbanks-Morse selon vos besoins ou vous livrera un des modèles réguliers de pompes verticales ou horizontales. Veuillez écrire aujourd'hui même pour renseignements complets, ou communiquer avec votre distributeur Fairbanks-Morse le plus près.

LES POMPES FAIRBANKS-MORSE

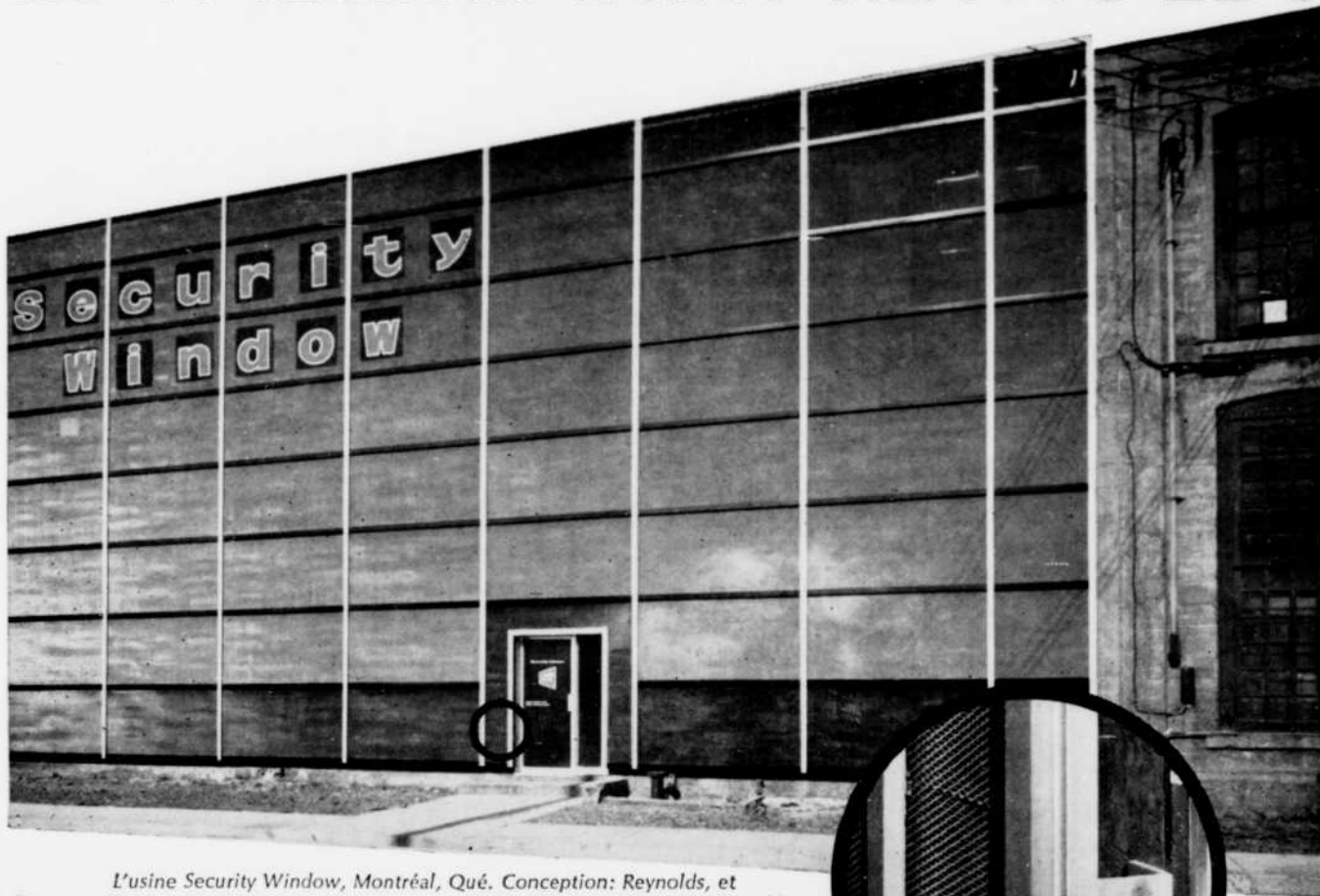
FABRIQUÉES ET DISTRIBUÉES PAR
CANADIAN LOCOMOTIVE COMPANY LTD.

REPRÉSENTANTS:

HYDRO-DYNAMIQUE LTÉE
3240, SARTELON
MONTRÉAL 9, QUÉ. — TÉL. 748-6791

HYDRO MÉCANIQUE INC.
1259, VINCENT MASSEY
QUÉBEC 8, QUÉ. — TÉL. 681-7764
399, BOUL. STE-MADELEINE
CAP-DE-LA-MADELEINE, QUÉ.
TÉL. 378-8571

Forme et utilisation nouvelles de l'ALUMINIUM REYNOLDS



L'usine Security Window, Montréal, Qué. Conception: Reynolds, et Security Window Co. Entreprise: Security Window Co. Aluminium profilé: Reynolds Extrusion Company Ltd. Feuilles d'aluminium déployé: The Pedlar People, Oshawa, Ont. On boulonna à l'édifice une cornière de 3" x 6" avec pan de 3/8" d'épaisseur. Une rainure d'appui en aluminium profilé fut boulonnée à cette cornière. La feuille d'aluminium, épaisse de .051", fut coupée et déployée à 4' x 8' et fixée par vissage à la rainure d'appui. On posa ensuite le montant de finition en aluminium profilé et à enclenchement.

Sa flexibilité d'emploi et son utilité particulière ont permis la création de milliers de formes et d'applications de l'aluminium dans l'architecture moderne. La plus récente: le revêtement en aluminium employé dans la rénovation de la façade de l'usine Security Window, vieille de 50 ans.

On fixa par vissage une feuille d'aluminium déployé à une charpente en aluminium profilé boulonnée à l'édifice. On y enclencha ensuite une bande de finition.

Parmi les avantages que présente ce genre de rénovation, se trouvent la facilité d'application et le bas coût. Aucune fenêtre n'est requise, car, de l'intérieur, la vue est libre.

Première du genre au Canada, cette utilisation de l'aluminium fut conçue par REYNOLDS, qui offre en plus une vaste gamme de suggestions originales touchant l'emploi architectural de l'aluminium.

Le nouveau catalogue REYNOLDS, de lecture facile, illustre des milliers de formes obtenues par profillement. Référez-y quand vous emploierez l'aluminium. Pour un exemplaire, voyez votre représentant REYNOLDS ou écrivez-nous:



LA COMPAGNIE DE PROFILÉS REYNOLDS LIMITÉE
630 OUEST, BOUL. DORCHESTER, MONTRÉAL



FIG. 500-A

LE SIÈGE EST INTERCHANGEABLE

Les vannes Jenkins en bronze pour 300 lb. de pression sont composées d'éléments interchangeables dans la partie siège de manière à répondre à un grand nombre d'exigences de service.

Modèle 500-A: Remplit toutes les conditions de service d'une soupape à orifice. Comporte un disque biseauté et un joint de siège en bronze de haute résistance. Pour usage dans des conditions normales de service.

Modèle 530-A: Disque biseauté et joint de siège fabriqués en alliage au nickel. Ce genre de siège est recommandé lorsque les conditions de services sont plus rigoureuses et les opérations plus fréquentes que d'habitude.

Modèle 534-A: Disque de type à tenon et joint de siège en alliage au nickel recommandés lorsqu'il est nécessaire d'obtenir un réglage parfait et une étanchéité absolue.

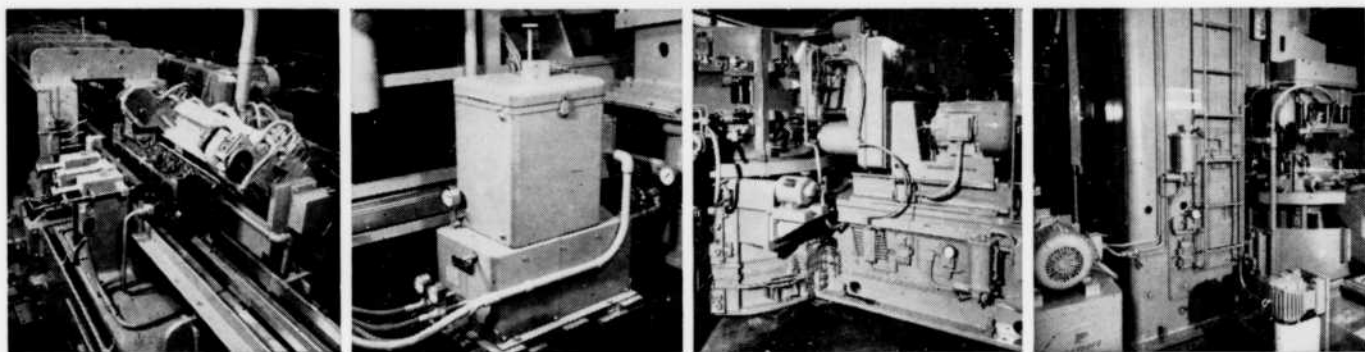
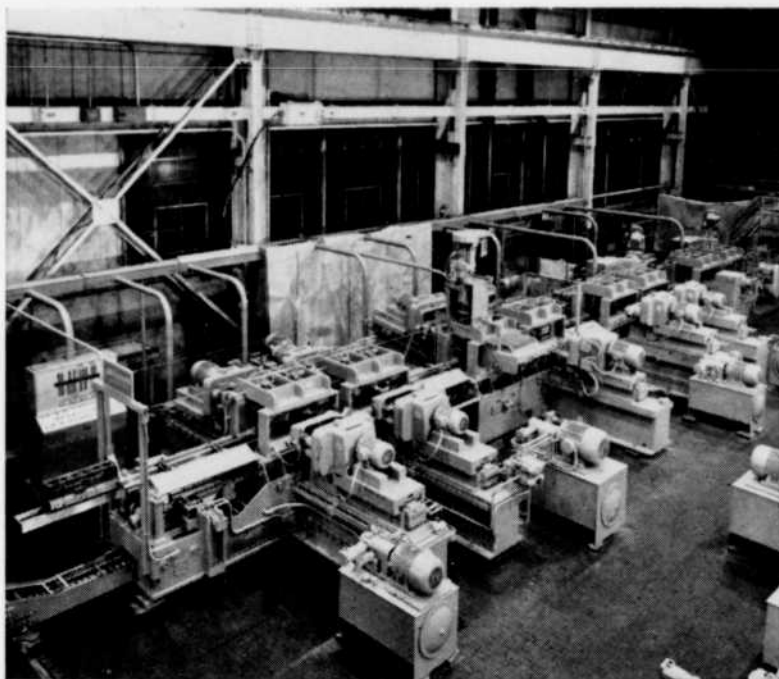
Modèle 592: Pour répondre aux conditions très rigoureuses de service le disque à tenon et le joint de siège sont fabriqués d'acier inoxydable Brinell 500 traité à la chaleur. Offre une grande résistance aux écorchures, au cisaillement et à l'abrasion.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les vannes et soupapes Jenkins, veuillez écrire à Jenkins Bros. Limited, Lachine, Québec.

EN VENTE PARTOUT CHEZ LES PRINCIPAUX DISTRIBUTEURS

JENKINS
LOOK FOR THE JENKINS DIAMOND
VALVES





Pour lubrifier un ensemble automatique de machines
(et pratiquement tout le reste)

FARVAL dispose d'un choix de DEUX systèmes de base

Comme l'ensemble automatique de machines "Buhr Economatic" (illustré ci-dessus) exige deux mécanismes distincts de lubrification, il faut deux types différents de systèmes centralisés de lubrification... Farval présente deux systèmes différents de base qui satisfont les deux exigences.

Le système centralisé de lubrification "Farval Dualine" repose sur l'équivalent hydraulique d'un circuit parallèle électrique... le système "Farval Tanway" comporte l'idée d'un système en séries. Chacun possède des avantages particuliers.

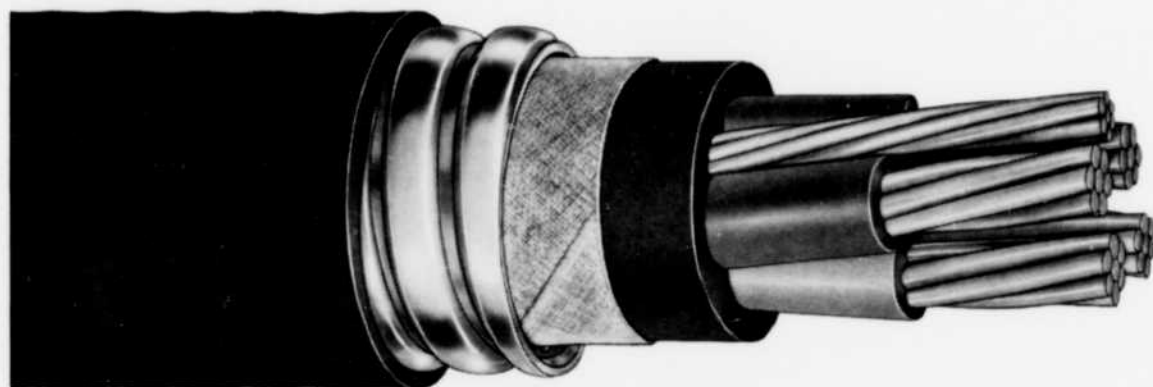
Il peut se faire que vos machines ou vos véhicules de gros tonnage aient besoin ou de "Farval Dualine" ou de "Farval Tanway". *Il vous faut choisir.* Demandez aux ingénieurs de Peacock de vous aider à faire ce choix.



PEACOCK
BROTHERS LIMITED

CASE POSTALE 1040, MONTRÉAL 3

Sydney • Toronto • Calgary • Vancouver



Quand la distribution d'énergie à l'industrie est difficile *employez le câble Teck*

Le câble Teck fabriqué par la Northern Electric a une souplesse d'emploi bien supérieure à celle des autres câbles. Les améliorations qui lui ont été apportées sans discontinuer depuis trente ans lui permettent de résister à la chaleur, au froid, à l'ozone, à l'huile, à la moisissure et lui assure une excellente durabilité.

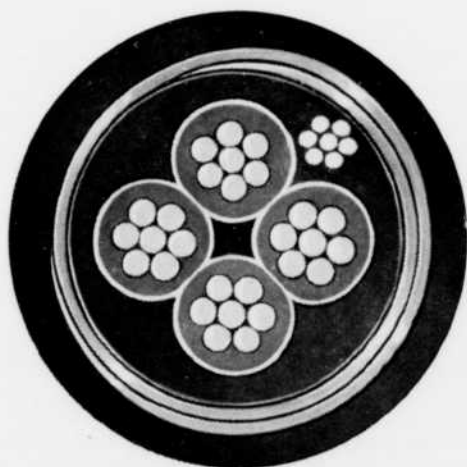
Intensité admissible

Jusqu'à 5 kV, les câbles Teck répondent aux spécifications de CSA pour RW75 et R90. On peut les utiliser jusqu'à 90°C dans les endroits secs, et jusqu'à 75°C dans les endroits humides.

Au-dessus de 5 kV, puisqu'il n'y a pas de certification CSA, les câbles sont isolés suivant les spécifications S-19-81 de IPCEA pour le caoutchouc butylique à l'épreuve de l'ozone. Peut-être utilisé jusqu'à 85°C.

Conducteurs

Les conducteurs sont des fils de cuivre enduit, torsadés, ou des fils d'aluminium torsadés. De 2 à 6 conducteurs, les câbles qui possèdent la certification CSA renferment un conducteur pour mise à la terre.



Isolation

L'isolation du câble Teck, offre une grande résistance à l'humidité, la chaleur, l'usure du temps et l'ozone. Un ruban ou une couleur en surface permettent d'identifier les conducteurs.

Gaine intérieure

L'élasticité et la résistance de la gaine intérieure standard, en Norprene, protègent les conducteurs des coups. Le Norprene résiste à la chaleur, à l'humidité, à l'huile et à l'ozone, n'encourage pas la combustion et la plupart des produits chimiques ne l'attaquent pas.

Au cas où le degré ambiant de chaleur ou d'humidité est exceptionnel, et du moment que la résistance à l'huile et à la combustion n'est pas indispensable, on peut utiliser une gaine intérieure facultative de butyle.

Armature flexible

L'armature flexible emboîtée est généralement en aluminium ou en acier galvanisé. Pour des usages spéciaux, le câble peut être muni d'une armature de cuivre.

Protection contre la corrosion

Le CPV ou le Norprene offrent une protection complète contre la corrosion, et les composants en sont approuvés par le CSA.

Épissure et terminaison

La Northern Electric offre un vaste choix d'appareillage pour l'épissure et la terminaison des conducteurs gainés formant le câble.

Support et pose

Il existe tout un choix de gouttières préfabriquées et de supports dont la matière, le finissage, la taille et les accessoires peuvent s'adapter à tous les besoins. Pour tous renseignements adressez-vous au comptoir Northern Electric le plus proche.

LA COMPAGNIE

Northern Electric
LIMITÉE





L'Association des Diplômés de Polytechnique tient ses assemblée et banquet annuels

C'est vendredi le 19 février dernier qu'eurent lieu l'assemblée et le banquet annuels des Diplômés de Polytechnique, à l'hôtel Reine-Elizabeth, à Montréal.

Un peu plus qu'une cinquantaine de membres de l'Association assistaient à l'assemblée annuelle, présidée par l'Honorable Maurice Bourget.

Copies des rapports du Conseil, du trésorier, des vérificateurs, de la Fondation des Diplômés, du Comité des Délégués de promotions et du Bureau de Placement avaient été distribuées, avant l'assemblée, à tous les membres de l'Association. Après discussion, tous ces rapports furent adoptés à l'unanimité.

Les rapports des Sections de Québec et Ottawa-Hull furent soumis respectivement par MM. Yves Marchand, '48 et André Michaud, '34.

Comme suite à une résolution adoptée par l'assemblée de 1964, au sujet de pressions à être faites auprès des autorités d'Ottawa pour obtenir la publication simultanée, en français et en anglais, des documents techniques publiés par les organismes fédéraux, le Dr Henri Gaudefroy soumet le rapport du Comité formé par le Conseil à cet effet, et composé de MM. Maurice Bourget, Ignace Brouillet et lui-même.

Ce rapport démontre que les démarches faites ont déjà porté fruit, et comme suite aux discussions et nouvelles propositions qui s'ensuivirent, il fut décidé que le même Comité soit prié par le Conseil de continuer les démarches dans le même sens, auprès d'autres organismes fédéraux qui n'ont pas encore été approchés.

Le secrétaire donne alors lecture du rapport des scrutateurs et proclame élus, pour l'année 1965 :- Président : Guy Dionne, '51; 1er Vice-président : Bernard Lavigueur '41; 2e Vice-président : Paul-D. Normandeau '38; Sec.-Trés. : Charles-E. Tourigny '24; Directeurs : Jean-V. Arpin '38; Lucien Gendron '45; Jean-Guy Rodrigue '60; Paul-Emile Rose '37 et Gérard Trépanier '62.

Les directeurs suivants, élus l'an dernier, restent en fonction pour 1965 : Raymond Bourrelle '58, Pierre Brosseau '53, Fernand Gascon '54, Jean Roquet '56 et Jean-Claude Vezeau '52.

Dans son allocution, le président sortant affirma qu'il considérait la réorganisation du Comité des Délégués de Promotions, entreprise en 1964, comme l'activité administrative la plus importante de son "règne", du fait qu'un tel organisme semble le seul moyen efficace d'assurer un contact immédiat et fécond entre l'Association et chacun de ses membres.

On procéda alors à l'intronisation du nouveau président, Guy Dionne '51, qui fut conduit au fauteuil présidentiel par MM. Gaudefroy et Larivière.

Après avoir remercié ses "électeurs", M. Dionne dit quelques mots de son programme d'action pour le prochain exercice, et leva l'assemblée en donnant rendez-vous à tous, au banquet annuel qui eut lieu le même soir.

Ce 50e banquet annuel groupait 425 convives, ce qui représente 75 de plus que l'an dernier. Les diplômés de la 39e Promotion (1915) y fêtaient leur 50e anniversaire d'entrée dans la profession,

tandis que ceux de la 64e Promotion (1940) y fêtaient leur 25e anniversaire.

Les gagnants des médailles d'or et d'argent de l'Association pour 1964, proclamés au cours du banquet, sont respectivement Jean BRUNET '64, Génie chimique, et Raymond ROBERGE '64, Génie métallurgique.

Le président signala alors la présence au banquet de plusieurs Gouverneurs de l'Association, et présenta au président sortant, l'Honorable Maurice Bourget, président du Sénat, un parchemin lui conférant le titre de Gouverneur, "en reconnaissance des services inestimables rendus à l'Association".

Présenté par le président du banquet, le conférencier invité était M. Jean-Paul Gignac, Commissaire à l'Hydro-Québec, ingénieur civil, diplômé de Polytechnique en 1947. On trouvera ailleurs dans la présente livraison de l'INGENIEUR, le magistral exposé du conférencier, qui fut remercié, selon l'usage, par le 1er vice-président de l'Association, M. Bernard Lavigueur.

Les salaires des ingénieurs

"La moitié des ingénieurs du Québec gagnent \$10,000 ou plus par année, tandis que les ingénieurs à l'emploi des gouvernements sont les moins rémunérés," a révélé récemment M. Bernard R. Lachapelle, ing., président de la Corporation des ingénieurs du Québec.

Tel est le résultat d'une enquête menée par la CIQ auprès de ses 12,000 membres en décembre dernier et dont les faits saillants viennent d'être rendus publics.

"C'est donc dire, a dit M. Lachapelle, que le revenu annuel médian de l'ingénieur a connu une augmentation de 6.8% sur l'année 1963 et de 56% pour les dix dernières années."



Ingénieurs-conseils: Sir Alexander Gibb & Partners, Toronto. Plans de la grue: Demag Ltd. Construction: Marine Industries Ltd., Sorel, P.Q.

**LE "HERCULES"
DOIT SA FORCE
À L'ACIER
COR-TEN
D'ALGOMA**

La "S.L.S. Hercules", appartenant à l'Administration de la Voie Maritime du St-Laurent, est la plus grosse grue flottante de son type en Amérique du Nord. Elle sert principalement à remplacer les portes d'écluses dans la partie canadienne de la Voie Maritime, entre Montréal et le lac Ontario, quand elles ont subi des dommages ou doivent être revisées.

□ A cause des dimensions des écluses, on n'a pu donner au ponton qu'une largeur de 75 pieds, anormale eu égard à sa capacité de 275 tonnes. Pour limiter son inclinaison en cours de levage et de pivotement, il était souhaitable de diminuer le poids de cette grue.

□ On y est arrivé par une étude serrée et par l'emploi d'un acier à haute résistance, l'ACIER COR-TEN d'ALGOMA. Il s'agit d'un acier spécial faiblement allié, à haute résistance, qui offre les qualités de résistance à la corrosion et de résilience à basse température répondant aux difficiles conditions imposées à cette construction.

□ Le personnel Algoma se tient à la disposition de la clientèle pour l'assister dans le choix d'un acier convenant à chaque application.



**THE ALGOMA STEEL
CORPORATION, LIMITED**

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

L'enquête a révélé également que 5% des ingénieurs gagnent plus de \$20,000 annuellement, tandis que 5% touchent moins de \$6,000.

Le président de la Corporation a noté qu'un tiers des ingénieurs du Québec occupent des fonctions administratives et qu'ils comptent généralement parmi ceux qui sont les mieux rémunérés. La médiane de ce dernier groupe atteint \$13,000 par année.

Quant à la situation matérielle des ingénieurs du Québec par rapport à celle de leurs confrères des autres provinces, le traitement est sensiblement le même sauf pour ceux qui pratiquent la profession dans les provinces de l'Atlantique et des Prairies. Leur revenu médian est de \$9,600.

M. Lachapelle a fait remarquer qu'à peine cinq ans après leur sortie de l'université, 10% des ingénieurs touchent moins de \$7,000 alors qu'un autre 10% de la même promotion gagnent plus de \$10,000.

Les avions sont radiographiés

Le Centre d'essais d'Air Canada à Montréal utilise les rayons X pour s'assurer que les principales parties du fuselage des appareils ne recèlent aucune déféctuosité. Tous les avions d'Air Canada devront y passer, a déclaré un porte-parole de cette société.

Deux DC-8 comptant chacun environ 12,000 heures de vol ont déjà été radiographiés. Trois autres jets et trois Vanguard à turbo-hélice y passeront à leur tour quand ils entreront à la base de l'aéroport international de Montréal pour les révisions d'usage.

Air Canada est l'une des premières lignes à radiographier au complet les structures de la cabine et des soutes du DC-8. Ce nouveau genre de contrôle n'a révélé aucune déféctuosité appréciable, confirmant ainsi l'excellence des normes qui ont présidé à la conception et à la construction de l'appareil.

L'inspection aux rayons X représente une économie de temps et d'efforts. Il n'est plus nécessaire d'enlever les garnitures intérieures, isolants, cloisons et autres parois métalliques.

L'opération est relativement simple. Un tube de rayons X Andrex 200 KV, à 360 degrés d'ouverture, est placé au centre du fuselage tandis qu'une pellicule Kodak AA de 25 pieds est disposée à l'extérieur, centrée sur la section à radiographier. La membrure et les poutrelles

sont alors radiographiées, à raison d'une exposition d'une minute environ pour les structures en Z et de deux expositions de même durée pour les structures en H.

Les radiographies sont ensuite traitées dans un révélateur industriel Kodak X-Omat du modèle B et préparées à la lecture. Auparavant, il fallait 226 heures de travail, au moyen d'un tube de rayons X orienté et de pellicule taillée, pour radiographier un fuselage complet. Grâce au tube de 360 degrés et aux pellicules de 25 pieds, le travail n'exige que 56 heures.

Même les déféctuosités minimales, comme une tête de rivet fêlée, n'échappent pas à l'oeil exercé des spécialistes, et elles sont aussitôt corrigées.

Boursiers Athlone

Deux jeunes ingénieurs et six étudiants finissants dans les facultés de génie des universités du Québec ont gagné huit des quarante-quatre bourses Athlone accordées à des étudiants canadiens, pour aller poursuivre deux années d'études avancées dans les universités et industries d'Angleterre.

Les heureux gagnants sont les suivants :

de Polytechnique : **Pierre Casgrain**, '63, ingénieur mécanicien; **Norman Petit**, '64, ingénieur électricien; **Henri Girard**, étudiant finissant en Génie mécanique; **Serge Turcotte**, étudiant finissant en Génie Métallurgique.

de Laval : **Yves Pigeon**.

de Sherbrooke : **Pierre Alain Daignault**.

de McGill : **Jean-Pierre Warren** et **Paul-André-Raymond Lowe**.

Nouvelle régie des eaux

Créée il y a quelques mois par le gouvernement provincial, la nouvelle Régie des eaux est maintenant le seul organisme du Québec qui s'occupera des eaux. Elle réunit les services et les personnes qui jusqu'ici s'occupaient de l'eau à la division de l'Hygiène publique du Ministère de la Santé, à la Régie des services publics et à l'ancienne Régie de l'épuration des eaux.

Présidée par Me Jean d'Amours, originaire de Sainte-Philomène de Chateauguay où il a toujours vécu et exercé sa profession, la nouvelle Régie dispose déjà d'un personnel qualifié d'au moins 50

personnes qui viennent des anciennes régies et du ministère de la Santé.

La régie a pour tâche générale la surveillance de la qualité des eaux de surface et souterraine dans toute la province. Elle réunit donc, au sujet des aqueducs et égouts, les attributions de l'ex-régie d'épuration des eaux, de la Régie des services publics et du ministère de la Santé.

Le vice-président de la Régie est M. Léopold Fontaine, ing.

Bourses d'étude de l'A.C.B.R.

L'Association canadienne des bonnes routes accordera cette année sept bourses d'étude d'une valeur de \$15,000 à des diplômés d'universités qui poursuivront leurs études dans le domaine des sciences relatives au réseau routier.

Quelque 57 ingénieurs ont déjà reçu des bourses de l'Association. Les sept nouvelles bourses octroyées en mai portent à \$134,000 la contribution boursière de l'Association canadienne des bonnes routes depuis le lancement de ces bourses, il y a 7 ans. Ce programme est subventionné par l'industrie et administré par l'Association. Les commanditaires des bourses de l'année académique 1965-66, d'une valeur de \$2,000 chacun, sont : Armco Drainage & Metal Products of Canada Ltd (11e bourse); The Canadian Salt Company Limited (10e bourse); Industrial Acceptance Corporation Limited (8e bourse); Warren Bituminous Paving Company Limited (5e bourse); The Warnock Hersey Company Ltd (4e bourse) et Allied Chemical Canada Limited (2e bourse).

La septième, d'une valeur de \$3,000, est une bourse spéciale de la Fédération internationale des routes accordée à l'Association canadienne des bonnes routes à l'occasion de son 50e anniversaire. Le récipiendaire devra faire un voyage d'observation de 45 jours aux Etats-Unis à la suite de ses études.

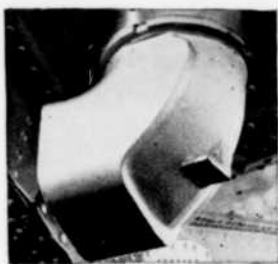
Les candidats doivent s'adresser à l'Association canadienne des bonnes routes, 270, rue MacLaren, Ottawa 4, avant le 1er mai. Les gagnants seront connus le 14 juin.

Action érosive de l'eau

Une brochure de 40 pages extrêmement bien documentée et adressée à l'ingénieur, intitulée : "River Bed Scour" (disponible en anglais seulement), est offerte par l'Association canadienne des bonnes routes au coût de \$1.50 l'exemplaire.



BOMBES



A EAU... pour combattre les grands incendies de forêt. Comment un hydravion peut-il remplir ses réservoirs d'eau en quelques secondes, s'envoler, et déverser cette eau d'un seul coup, comme une bombe. La Field Aviation Company, en collaboration avec Canada Iron, a conçu une sonde spéciale, insensible à la corrosion et suffisamment robuste pour résister aux grandes vitesses mais assez fragile aussi pour se briser sans endommager l'appareil si elle heurte un obstacle submergé. CANADA IRON a coulé une sonde de ce genre comportant des sections extrêmement minces suivies de sections à paroi plus épaisse en fonte ductile type "2 Ni-Resist". Avec cette sonde fixée sous le fuselage, l'hydravion peut se remplir de 800 gallons d'eau en 14 secondes sur une distance de 1500 pieds depuis l'amerrissage jusqu'au décollage.

La conception et la fabrication de pièces coulées de fonte alliée ne représentent qu'un des domaines dans lesquels les services techniques et de fabrication de Canada Iron excellent. Les autres divisions* de la compagnie, au nombre de huit, peuvent aussi vous aider à résoudre vos problèmes. Consultez Canada Iron, quels que soient vos besoins: pièces coulées en fonte grise et fonte alliée, machines lourdes, outillage d'entretien de voies ferrées, conduites d'eau, d'acier et de béton, matériel électrique, vannes, blocs en béton, fabrication et montage de charpentes d'acier pour immeubles, et autres applications.

Pour obtenir notre plaquette illustrée de 40 pages, prière d'écrire à Canada Iron Foundries, Limited, 1121, Place Ville-Marie, Montréal 2 (P.Q.).

CRÉE DES MOYENS DE PRODUCTION POUR L'AVENIR

Canada Iron

*DIVISIONS: FONDERIE; MÉCANIQUE; TUYAUTERIE; TAMPER; CHARPENTE (EST);
CHARPENTE (PRAIRIES); WESTERN BRIDGE; RAILWAY AND POWER ENGINEERING CORP. LTD.

Cette annonce faisant partie d'une série illustrant la diversité des services et produits de Canada Iron.

Le "scouring", c'est-à-dire l'affouillement des rives et du lit d'une rivière par la force des eaux, est étudié à fond et donne à l'ingénieur de ponts et chaussées tous les détails utiles à son travail lorsqu'il construit un pont et doit faire face à ce problème. Abondamment illustrée et conçue de façon pratique et explicative, cette brochure expose des études de cas et recommande des méthodes de travail pour remédier à la force destructive de l'eau.

On obtient un exemplaire en s'adressant à l'Association canadienne des bonnes routes, 270 rue MacLaren, Ottawa 4.

Journées internationales d'étude 1966

L'Association des ingénieurs électriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore organise, tous les quatre ans, des Journées internationales d'étude sur les "Centrales électriques modernes".

Les prochaines journées se tiendront en 1966. La date en sera précisée ultérieurement mais elle se situera entre le 15 mai et le 15 juin.

Ces journées seront consacrées à la discussion des rapports présentés par des spécialistes tant étrangers que belges, sur des sujets répartis en cinq sections : chaudières; réacteurs nucléaires des centrales; turbines thermiques; turbines hydrauliques; alternateurs.

Les rapports seront publiés et envoyés, avant l'ouverture du Congrès, à tous les participants.

Les langues officielles seront : le français, l'allemand et l'anglais. La traduction simultanée est prévue. Les réunions se tiendront au Palais des Congrès de la ville de Liège. Des visites techniques, des excursions touristiques et un programme à l'intention des dames seront prévus.

Le Canada finance la vente d'une centrale hydro-électrique en Inde

Le Canada consentira un prêt de huit millions de dollars pour financer l'exportation de matériel canadien destiné à la construction d'une centrale hydro-électrique dans l'Etat de Rajasthan en Inde.

La Montreal Engineering Company Limited, de Montréal, fait fonction d'acheteur pour l'Etat de Rajasthan. D'im-

portantes commandes de matériel de production et de transport d'énergie seront passées à des fabricants de biens de production et des fournisseurs de produits du Canada. On prévoit que les principaux fournisseurs seront : Aluminum Company of Canada Ltd., Montréal; Canadian Allis Chalmers Ltd., Montréal; Canadian General Electric Co. Ltd., Peterborough, Ont.; Canadian Kenworth Ltd., Burnaby, C.-B.; Canadian Westinghouse International Co. Ltd., Don Mills Ont.; Canadian Vickers Ltd., Montréal; ITI Circuit Breaker, Port Credit, Ont. et Provincial Engineering, Niagara Falls, Ont.

Le présent accord porte à 70 millions de dollars le total des prêts à long terme consentis à l'Inde et financés par le Canada au titre des crédits spéciaux accordés en vertu des dispositions de la Loi sur l'assurance des crédits à l'exportation. Les autres entreprises financées comprennent la centrale d'énergie nucléaire de CANDU en voie de construction près de la centrale hydro-électrique de Rana Pratap Sagar, des locomotives, des fours d'aciéries, une fonderie de zinc, de même qu'une usine et une fonderie de feuilles d'aluminium.

Professeur de Polytechnique conférencier invité à Chicago

Le 18 février, M. Rémi Tougas, professeur agrégé au Département de génie métallurgique de l'Ecole Polytechnique, a présenté une communication scientifique au 94^e congrès annuel de l'American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, à Chicago.

Le mémoire, signé par les professeurs Rémi Tougas et M. André Hone, chef du Département de génie métallurgique, faisait part de développements nouveaux dans le domaine de l'ultra-purification des métaux, rapportait des résultats expérimentaux, et discutait des phénomènes d'électrotransport, d'effet Peltier et de morphologie d'interface au cours d'une solidification avec courant continu circulant dans le lingot à purifier.

Depuis quelques années, des travaux de recherche fondamentale sur, entre autres, la solidification des métaux et alliages, l'ultra-purification des métaux et les propriétés thermoélectriques des métaux et alliages, se poursuivent activement au Département de génie métallurgique de Polytechnique, ce département bénéficiant de subventions du Conseil national des Recherches.

Nouvelle année record dans la construction de routes

Selon M. C.W. Gilchrist, administrateur délégué de l'Association canadienne des bonnes routes, la construction des routes, en 1965, connaîtra un nouveau record. Les prévisions budgétaires établies par les gouvernements, tant fédéral que provinciaux et municipaux, évaluent à un milliard et quart de dollars les dépenses qui seront engagées cette année pour la construction des routes et des rues, soit 5 pour cent de plus qu'en 1964. La plupart des provinces ont, depuis plusieurs années, attaché beaucoup d'importance à la construction des voies rapides, des autoroutes et des grandes artères, et avec l'ouverture de la route transcanadienne dans la plupart des provinces, on songe de plus en plus à la création de voies urbaines rapides. L'Ontario, par exemple, a constaté que 79 pour cent de la population de la province habitent dans les villes et que les routes et les rues urbaines et suburbaines ne suffisent pas aux besoins de la circulation, la province a donc décidé de payer 75% des dépenses engagées par les municipalités pour la construction, l'entretien et l'exploitation des voies rapides à accès limité ou des routes sans péage.

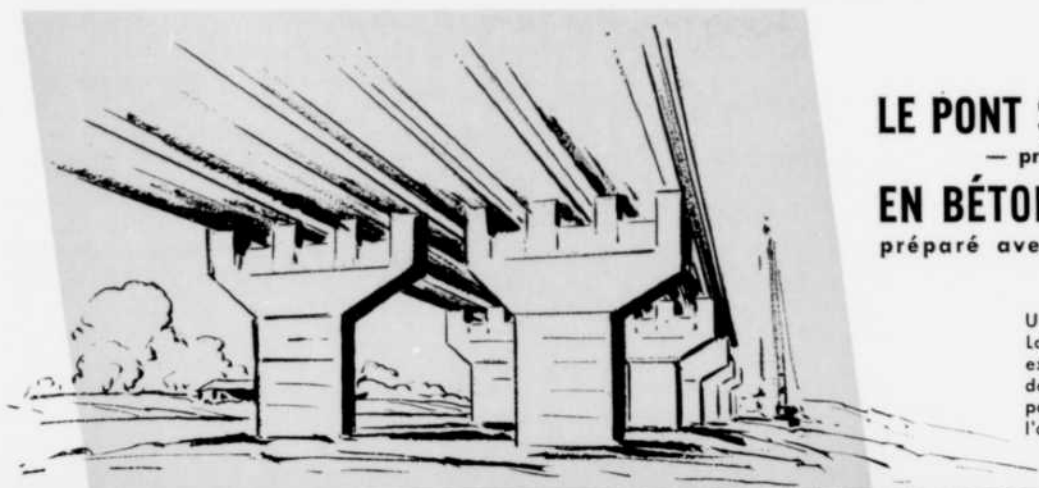
La tenue de l'Exposition universelle de Montréal, en 1967, a donné un essor prodigieux à la construction des routes au Québec. On a récemment modifié le trajet que devait suivre, à Montréal, la route transcanadienne, en l'éloignant du boulevard Métropolitain. Cette route à six voies sera bordée, lorsqu'on le jugera nécessaire, de routes de service. La construction de cette voie rapide à Montréal, est évaluée à \$175 millions. Jusqu'en 1967, le ministère de la Voirie prévoit près de \$200 millions de dépenses pour Montréal et la région métropolitaine. Dès maintenant, on prépare le tracé d'une route transquébécoise qui réunira, du nord au sud, le lac Saint-Jean et la frontière américaine.

La Saskatchewan, le Manitoba et la Colombie-Britannique connaissent également une période très active dans le domaine de la voirie, et cela toujours à cause de l'ouverture de la route transcanadienne.

La route transcanadienne

La construction de la route transcanadienne touche à sa fin; actuellement, 3,563 milles sont achevés, 300 milles sont prêts à être asphaltés, 675 structures sont érigées et 70 autres sont en voie de construction.

ON CONSTRUIT au QUÉBEC...



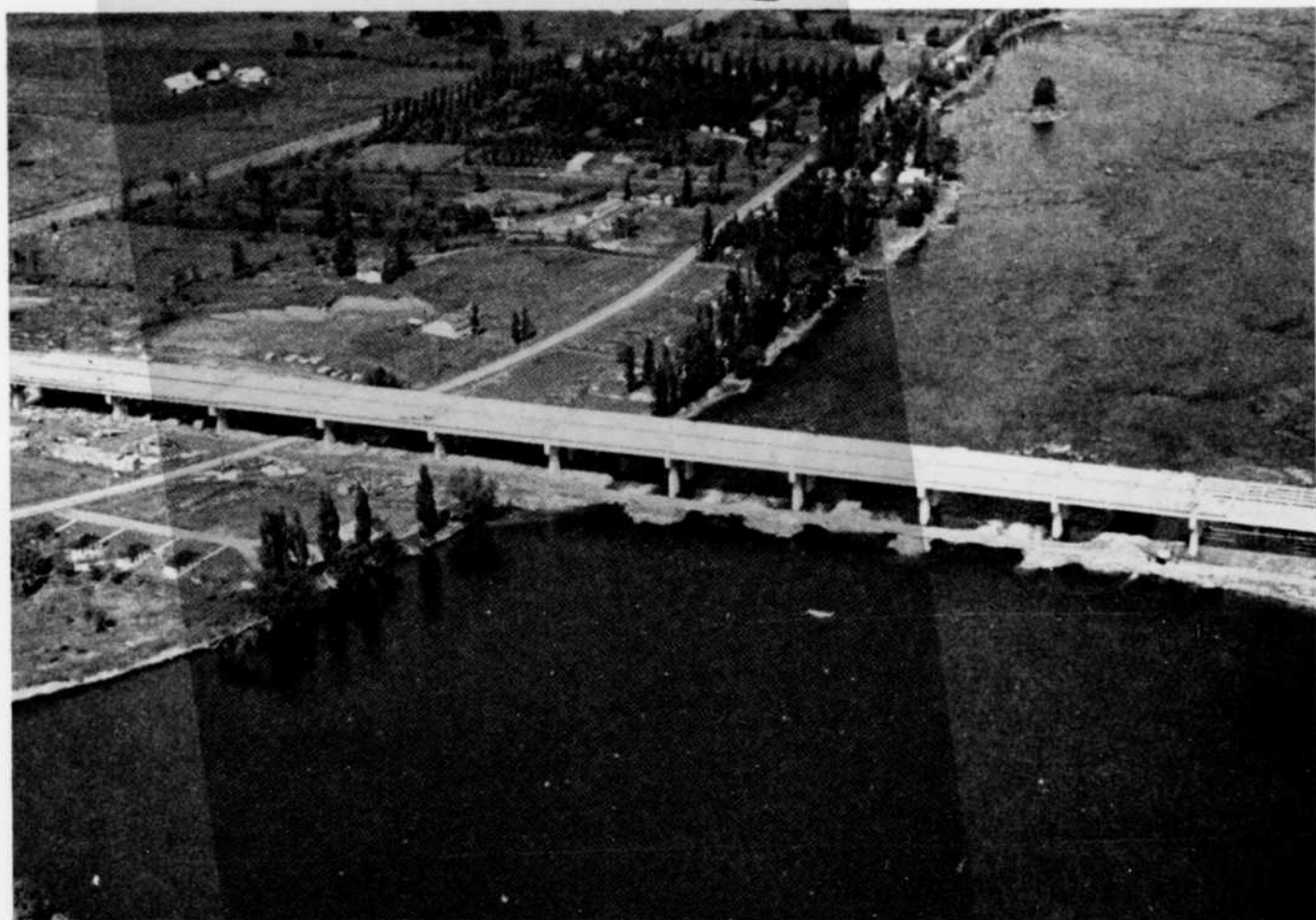
LE PONT SUR LE RICHELIEU

— près de Chambly —

EN BÉTON PRÉCONTRAIT

préparé avec du ciment St-Laurent

Une fois de plus, le ciment St-Laurent a fait preuve de ses qualités exceptionnelles dans la construction de la structure et des piles de ce pont important, qui fait partie de l'autoroute des Cantons de l'Est.



Le pont, long de 2936 pieds, supporte un total de six bandes de trafic, trois dans chaque sens.



avec...

LES CIMENTS DU ST-LAURENT

Usines et stations de distribution à: QUÉBEC - MONTRÉAL - OTTAWA - CLARKSON - LONDON - FORT-WILLIAM

En ce moment, la plupart des travaux se font dans la province de Québec où la route transcanadienne, longue de 392 milles et évaluée à plus de \$400 millions, constitue l'épine dorsale du réseau routier du Québec. Un autre programme de travaux prévoit la construction, avant 1967, de 241 milles de routes à quatre voies, à accès limité, qui relieront Montmagny, Québec, Drummondville, Montréal et la frontière ontarienne. De plus, le passage de la route transcanadienne entraînera la construction, au-dessus du Saint-Laurent, d'un pont à Trois-Rivières et à Québec et d'un pont-tunnel à Boucherville qui coûtera, à lui seul, \$75 millions.

Routes destinées aux régions en voie de développement

En 1964, les provinces ont construit, dans le cadre du programme d'ouverture de nouvelles voies devant desservir les régions en développement, 360 milles de routes. Ces routes nouvelles courent actuellement sur 2,957 milles et représentent une valeur globale de \$149 millions. Pour sa part, le Québec a ouvert des routes qui réunissent l'Abitibi et Chibougamau, la rive nord et la rivière Saguenay, Forestville et Sept-Îles, ainsi

que Moisie et Havre Saint-Pierre. L'Ontario, toujours dans le cadre du même programme de voirie, construit actuellement quatre routes et le Manitoba a presque entièrement mis au point son programme de quelque \$15 millions; quant à la Colombie-Britannique, elle poursuit les travaux entrepris aux approches de la route de l'Alaska et de l'emplacement prévu par la nouvelle centrale électrique de Rivière-la-Paix.

La construction des routes dans les provinces atlantiques se bornait, au début, soit à la route transcanadienne soit aux routes destinées à desservir les régions en voie de développement. Depuis peu, le Nouveau-Brunswick a entrepris la construction d'un pont sur la rivière Miramichi qui coûtera \$9 millions et dont on prévoit l'ouverture en 1966. A Terre-Neuve, le budget de la voirie a passé de \$14.5 millions en 1963 à \$47 millions en 1964.

Au Québec, l'Expo 1967 va obliger la province à multiplier les voies de communication. D'ici à l'ouverture de l'exposition universelle, le ministre de la Voirie prévoit dépenser 1 milliard de dollars pour améliorer le réseau routier qui comptera, en 1967, 500 milles

de grandes routes, au lieu des 150 milles existants. Ces nouvelles routes assureront des communications rapides entre Montréal et la frontière ontarienne, entre Sherbrooke et la frontière américaine et les Laurentides, et entre Montréal et Québec par l'autoroute qui longera le fleuve sur la rive nord.

Le Québec possède déjà deux routes à péage et l'Office des autoroutes du Québec prévoit en outre la réalisation de deux autres projets: le prolongement de l'autoroute des Laurentides qui exigera un investissement de \$18 millions et la construction du premier tronçon de l'autoroute Montréal-Québec sur la rive nord. Au début de 1965, l'Office des autoroutes inaugurerait l'autoroute Montréal-Sherbrooke à quatre voies et accès limité; les travaux, sur une distance de 72 milles, ont coûté \$60 millions.

En plus des \$200 millions que le ministère de la Voirie compte dépenser à Montréal et dans la région métropolitaine, d'ici à 1967, il a affecté \$30 millions au pont à péage de Trois-Rivières, \$35 millions au pont de Québec et \$100 millions à la construction de routes dans la zone urbaine de Québec. ■

POUR VOS TRAVAUX



RAWLBOLT*

la solide cheville expansible
serre fortement la pièce
contre le matériau support

22 tailles standard pour boulons mécaniques

*marque déposée



DESCRIPTION:

Les Rawlbolts sont des chevilles expansibles en fonte malléable, fragmentées en quatre segments: elles possèdent une grande force de blocage grâce à leur conception spéciale. La rondelle-butée en acier, le cône d'expansion et le profil extérieur écartent uniformément les segments tout en serrant avec force la pièce à sceller contre le matériau support. Pour les scellements lourds par boulons mécaniques, il ne se fait pas de meilleures chevilles universelles que les-Rawlbolt.

TYPES:

boulons mécaniques amovibles, longues et courtes, vis à cône d'expansion incorporé. Accessoires disponibles: collier à tuyaux, crochet, œil.

EMPLOIS:

scellements sur pierre, béton, brique, etc.

DÉTAILS TECHNIQUES:

effectue tous scellements lourds. Le type boulon amovible se recommande pour montage de machines sur socles béton, n'exigeant pas de les soulever sur les boulons. Le type boulon à cône convient spécialement sur ouvrages verticaux: il porte l'équipement à fixer pendant le serrage. La cheville n'éclate pas.

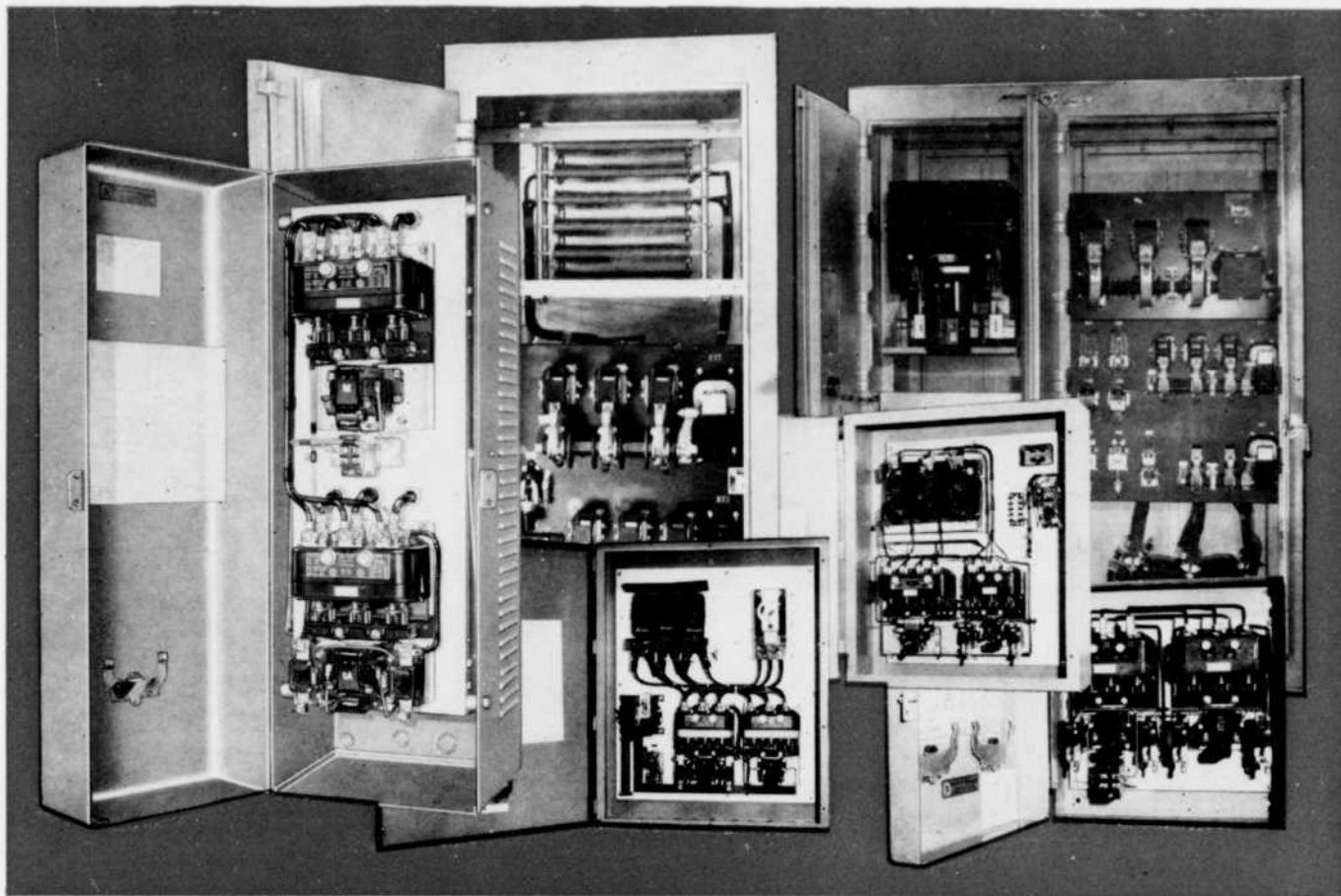
Pour tous renseignements:

RAWLPLUG PRODUCTS (CANADA) LIMITED

7320, chemin Upper Lachine, Montréal 28 (P.Q.)
Bureaux à Toronto, Winnipeg, Calgary, Vancouver
Distribution dans tout le pays

RAWLPLUG — PREMIER FABRICANT MONDIAL DE FIXATIONS

C.C.L. ONT DES DÉMARREURS MAGNÉTIQUES À VOLTAGE RÉDUIT



POUR CHAQUE APPLICATION

LES TYPES STANDARD COMPRENNENT . —

- Résisteur primaire — transition fermée
- Réactance primaire — transition fermée
- Autotransformateur — transition fermée
- Autotransformateur — transition ouverte
- Bobinage des pièces — transition fermée
- Star-Delta — transition fermée
- Star-Delta — transition ouverte

Il se peut que votre problème soit la limitation du courant de démarrage, le trouble de ligne durant la transition, le couple de démarrage et la douceur de mise en marche. Voilà pourquoi vous devriez vous aboucher avec C.C.L. parce que c'est C.C.L. qui fabriquent les démarreurs magnétiques à voltage réduit pour chaque application. Et puis, les démarreurs C.C.L. exigent des contacteurs, des réostats et des résisteurs à lourde charge... et sont conçus pour procurer la facilité d'installation. Ainsi, vous êtes assuré du bon démarreur en vue d'une opération des plus économiques et des plus ponctuelles. Veuillez consulter votre dépositaire le plus rapproché. Nous nous ferons un plaisir de répondre à vos demandes de renseignements.

SOMMAIRE DES COURANTS RÉDUITS ET DES COUPLES POUR LES DÉMARREURS STANDARD BIPHASÉS

Méthode de démarrage	Courant de démarrage, % de courant de démarrage à plein voltage.	Couple de démarrage, % de couple de démarrage à plein voltage.
RÉSISTEUR OU RÉACTANCE		
(a) 50% prise de voltage	50%	25%
(b) 65% prise de voltage	65%	42%
(c) 80% prise de voltage	80%	44%
AUTOTRANSFORMATEUR		
(a) 50% prise de voltage	29%	25%
(b) 65% prise de voltage	46%	42%
(c) 80% prise de voltage	67%	64%
BOBINAGE DE MOTEUR RECONNECTABLE		
(a) 50% bobinage des pièces	70%	42%
(b) Star-Delta	33%	33%

ACHETONS
DES PRODUITS
CANADIENS

Une maison se
spécialisant
uniquement
dans la
fabrication
d'appareils de
commande
pour moteurs
électriques.



Canadian Controllers Limited

1550 BIRCHMOUNT ROAD, SCARBOROUGH, TORONTO, ONTARIO

AGENTS DES VENTES

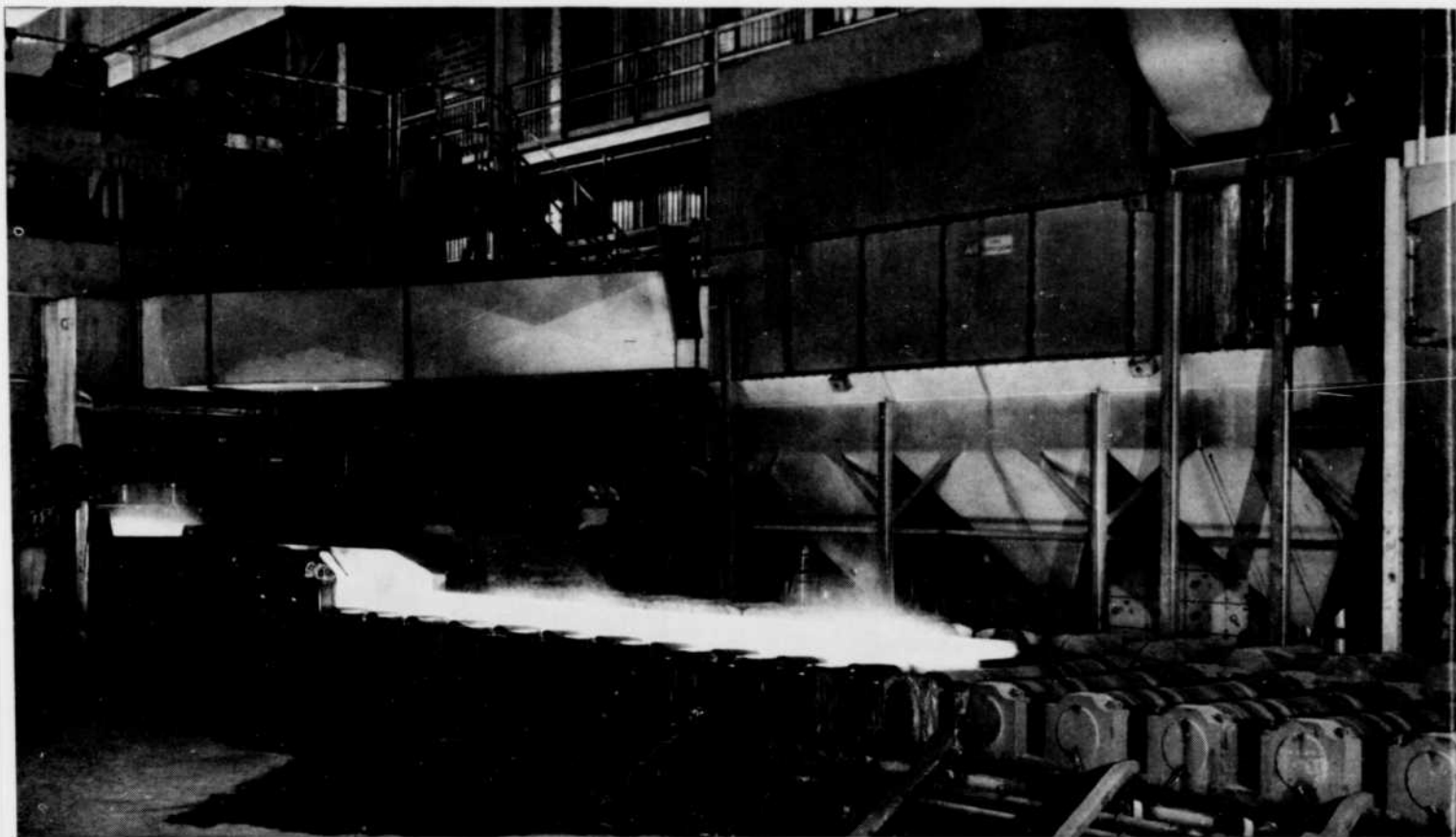
Railway & Power

ENGINEERING CORPORATION, LIMITED

New Glasgow • Quebec • Montreal
• Noranda • Ottawa • Toronto
• Hamilton • Sault Ste. Marie • Winnipeg
• Calgary • Edmonton • Vancouver

Exemple de conditionnement d'ambiance AAF

L'AIR DU SYSTÈME DE VENTILATION D'UNE ACIÉRIE EST NETTOYÉ PAR AAF



L'outillage de la salle des moteurs est protégé par 50 filtres automatiques AAF

La photo ci-dessus ne montre que quelques uns des 50 filtres à air automatiques protégeant les moteurs et les commandes d'une grande aciérie. Deux appareils AAF — le Roll-O-Matic et le modèle à grand rendement AB Rollotron — fonctionnent ici 24 heures par jour. Le Roll-O-Matic se nettoie automatiquement tout en nettoyant l'air. L'entretenir est aussi simple que changer de pellicule dans une caméra, et cela n'est nécessaire qu'une fois par année. Le Rollotron allie l'efficacité d'un précipitateur élec-

trostatique à entretien minimum d'appareil à rouleau.

Pour obtenir plus de renseignements sur ces deux appareils, appelez le représentant d'AAF ou écrivez-nous en demandant les bulletins Roll-O-Matic 248 et Rollotron 249. American Air Filter of Canada, Ltd., 400, Boul. Stinson, Montréal 9.

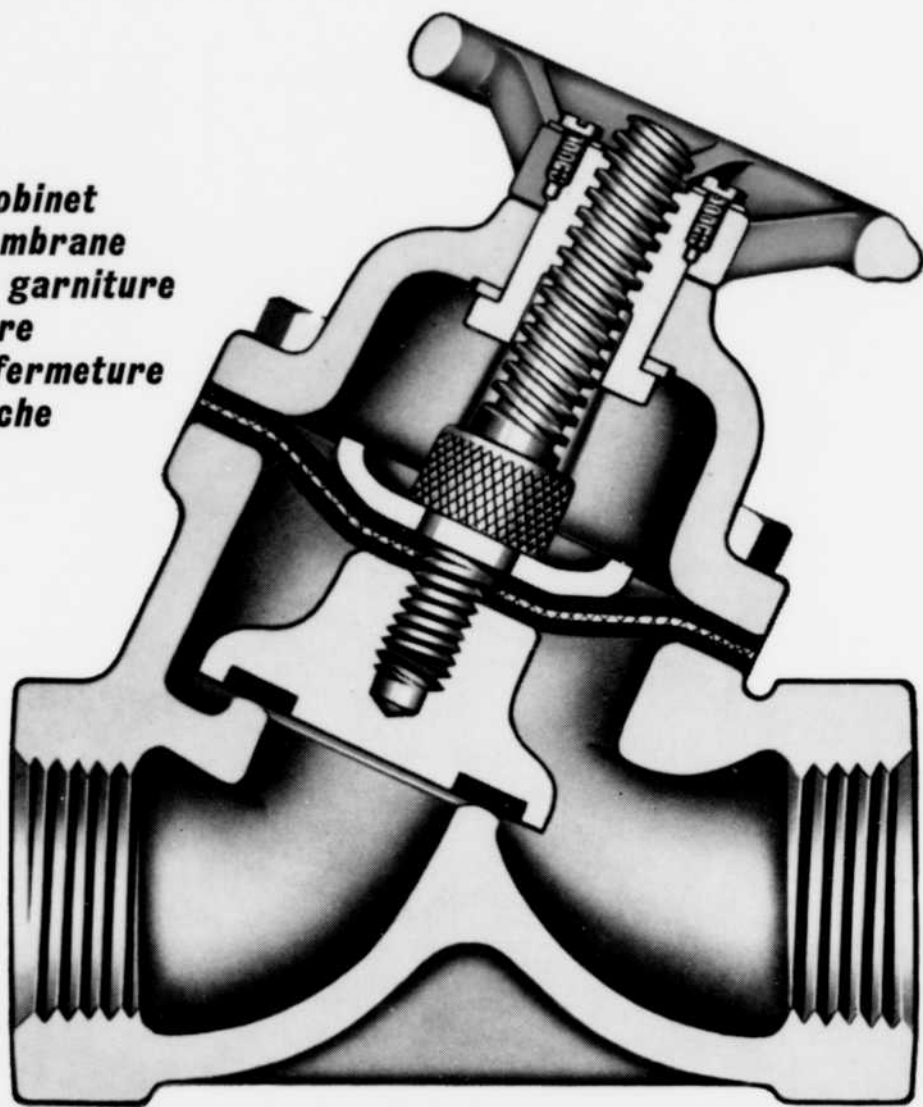


American Air Filter
OF Canada LTD.

Usine et bureau principal: 400, boul. Stinson, Montréal 9

6513-F

**Ce robinet
à membrane
sans garniture
assure
une fermeture
étanche**



Spécifications difficiles... service encore plus difficile?

La membrane Crane ne sert qu'à une seule fin: elle scelle le chapeau du robinet. Le dispositif de fermeture est un disque séparé.

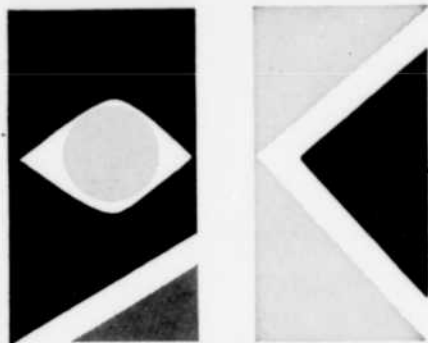
Quels en sont les avantages? Ce dispositif indépendant fournit une fermeture positive, sans fuite, même dans le cas improbable d'une membrane qui viendrait à faire défaut. Improbable—parce que la membrane n'est pas soumise à l'écrasement ou à l'usure rapide.

Ce robinet à membrane est destiné au remplacement des robinets qui exigent une meilleure performance ou qui doivent répondre à un service plus sévère.

Le robinet à membrane Crane sans garniture convient à la plupart des applications. Il est stocké en fonte. Les membranes et les insertions de disque peuvent être régulièrement obtenues en Néoprène, Buna N ou caoutchouc naturel. Les services et les applications d'une nature spéciale peuvent être traités avec d'autres matériaux.

Pour de plus amples renseignements sur les robinets à membrane Crane sans garniture, consultez votre grossiste en produits industriels ou Crane Supply. Si vous le préférez, écrivez à Crane Canada Limited, Case postale 70, Montréal, Qué.

CRANE



COUP D'OEIL SUR LA TECHNOLOGIE

Les tendances nouvelles dans le formage

La première tendance est sûrement celle qui consiste à rendre les équipements beaucoup plus sûrs.

Une presse vraiment sûre permet de ne pas limiter sa vitesse de fonctionnement et le nombre de pièces produites aux capacités physiques de son opérateur.

La sécurité de fonctionnement des équipements de formage par pression ou par choc (et ceci englobe les presses d'emboutissage, les plieuses, les cintreuses, les machines à filer) dépend d'abord de la sécurité intrinsèque de certains éléments mécaniques: les embrayages et les limiteurs de couple. Même si l'embrayage pneumatique permet d'arrêter la machine en n'importe quel point de sa course, il n'est pas d'une sécurité absolue. Il est plus coûteux que les embrayages ou accouplements magnétiques, hydrauliques ou mécaniques. Les limiteurs de couple, eux aussi d'une grande variété (hydrauliques, électriques, dépendant des indications données par une jauge de contrainte — strain gage —) pour être vraiment efficaces sont très coûteux.

Les sécurités auxiliaires sont aussi indispensables — vérificateur automatique d'alimentation correcte, vérification du positionnement du flan, sécurités à la sortie de la machine pour éviter une accumulation de pièces embouties, etc... Cette tendance à l'emploi d'éléments de protection et de contrôle est la cause du coût croissant des presses.

Les techniques de formage à haute énergie

Ces techniques en plein développement ne seront que mentionnées cette fois-ci. Plusieurs d'entre elles feront l'objet de commentaires particuliers dans un avenir plus ou moins rapproché.

En parlant du formage à haute énergie, on pense immédiatement aux explo-

sifs, puis aux gaz, puis encore, parce que le nom est souvent cité, aux procédés concentrant l'énergie d'origine quelconque: le froid par exemple qui, en dilatant l'eau, permet d'exercer des pressions progressives énormes, enfin au formage magnétique.

Cette dernière méthode est maintenant appliquée même à des pièces de faible conductivité électrique, en les revêtant d'une couche de cuivre ou d'aluminium. Elle permet aussi d'obtenir un formage localisé, réalisable en deux stades: on forme d'abord l'ensemble de la pièce par une méthode plus ou moins classique, puis on déforme (ou l'on forme) magnétiquement une petite partie de la pièce entourée par un enroulement magnétique — La méthode permet d'assembler des pièces mixtes: métal et plastique — Elle permet aussi de réaliser en une seule fois des déformations multiples.

Développements originaux des techniques plus classiques

Les techniques plus classiques font elles aussi l'objet de développements originaux. C'est ainsi que la technique du filage à froid aboutit maintenant à réaliser, en une passe, des pièces complexes comme les corps de pompe volumétriques à deux rotors. Le forgeage comme aussi l'estampage à chaud ont vu le développement de nouvelles techniques de contrôle de la température de la pièce et, sur certaines nouvelles presses de forge, le contrôle pyrométrique arrête la machine si le lingot présenté n'a pas la température voulue (à 20°C près).

La métallurgie des poudres

La métallurgie des poudres est sans aucun doute une technique de choix, pleine d'avenir. Elle entre en compétition avec des industries bien établies comme

la forge, le décolletage, l'usinage. Depuis la mise au point des méthodes d'emploi d'énergie concentrée, la métallurgie des poudres jouit d'un atout supplémentaire: la densité après compactage devient beaucoup plus élevée et, surtout, est obtenue en une seule opération. Il existe, à l'état de prototype, des presses à compacter du type "mitrailleuse" entièrement automatiques, dans lesquelles la pièce à compacter joue le rôle de la balle. La porosité de la pièce ainsi compactée n'est plus qu'une fraction de celle des pièces compactées à la presse classique.

Des outillages et des matrices

Il faut réaliser, même si ceci n'est pas explicité dans cette synthèse sur les tendances nouvelles en formage, que tous les progrès techniques de formage reposent en fait sur la possibilité de réaliser des matrices et des outillages précis et bon marché. Par conséquent le progrès des outillages et des matrices est le facteur essentiel de l'extension de l'emploi des méthodes de formage.

Michel Rigaud

Bibliographie

Quelques études appliquées du formage des métaux par explosifs — Une série d'articles — dans *Sheet Metal Industries* — Juin 1962 — no 422, p. 383 à 413.

Formage des métaux par congélation d'eau — *Iron Age* — no 16 — Octobre 1962, p. 172.

L'Extrusion à froid de l'acier. Ses promesses et ses problèmes, par C. Weymuller — *Metal Progress* — Octobre 1962, p. 67 - 68.

La métallurgie des poudres comme technique de production pour les éléments mécaniques — H.G. Taylor — *Machinery*, no 2606 — Octobre 1962, p. 942-958.

Les procédés de formage rapide des métaux. — L. Zernow — *La machine moderne* — no 647 — Février 1963, p. 69 - 72.

L'estampage à chaud — M. Liotard — *La Machine-outil française*, no 185, p. 123 et no 186, p. 129 - 140 — 1963.

L'extrusion à froid — R.G. Dermott — *Metal Progress* — Octobre 1964, p. 118 - 123.

Les applications de la métallurgie des poudres aux grosses pièces — H.A. Wormet — *Metal Progress*, Octobre 1964, p. 216 - 218.

Le Remplissage des pores, des pièces frittées, par infiltration — par C.G. Goetzel et A.J. Shaler — *Journal of Metals* — Novembre 1964, p. 901 à 905. ■

EXIGEZ-VOUS LA PERFECTION ...



MÉDECINE



GÉNIE



ÉCLAIRAGE

ALORS RECHERCHEZ L'EMBLÈME D'UN SPÉCIALISTE

Au Canada, seul SYLVANIA se spécialise exclusivement dans la fabrication des lampes. Les lampes sont le souci prédominant de ses ingénieurs en recherche et de son personnel technique d'une compétence indiscutable qui travaillent sans cesse à vous offrir un produit d'une qualité exceptionnelle.

SYLVANIA dispose d'une variété presque illimitée de lampes à incandescence, fluorescentes

et à vapeur de mercure, sans oublier les lampes pour la photographie, les lampes électroniques et certaines lampes d'utilisation spéciale. Elles sont toutes fabriquées à son usine de Drummondville, (Québec) la plus moderne du genre au Canada.

Dans le domaine de l'éclairage, recherchez l'emblème de SYLVANIA synonyme de qualité et de perfection.



L'INGÉNIEUR



SYLVANIA

ELECTRIC (CANADA) LIMITED

Siège Social: Montréal, Québec • Usine: Drummondville, Québec
Bureaux de ventes et entrepôts d'un océan à l'autre.

AVRIL 1965 — 19

Innovations dans l'emploi de l'ACIER...

présentées dans le nouvel immeuble administratif de Dofasco



Façade-rideau en acier avec isolant, formant mur extérieur et intérieur (ne pèse que 12 livres au pied carré)

La façade-rideau en acier contribue à l'esthétique moderne du nouveau bâtiment administratif Dofasco, conçu par les architectes Prack & Prack, de Hamilton. Cette façade, mise au point après de longues recherches, comporte un isolant thermique et un double émaillage.

Les panneaux d'allèges sont en tôle d'acier, finis à l'émail porcelaine du côté extérieur et à l'émail cuit du côté intérieur. Entre les deux se trouve un isolant interne, de deux pouces d'épaisseur, équivalant approximativement à 10 pouces de maçonnerie. Ce mur relativement mince (seulement 3½ pouces) laisse plus d'espace utilisable à l'intérieur; ne pesant que 12 lb au pied carré, il a permis d'alléger les fondations et la charpente métallique.

L'accentuation des lignes verticales est obtenue par émaillage d'un acier spécialement fabriqué pour ce genre d'emploi. Les montants concaves sont de couleurs contrastantes pour mieux souligner l'élan de ces lignes architecturales modernes.

L'immeuble Dofasco démontre une fois de plus la valeur idéale de l'acier, aussi bien pratique qu'esthétique, pour les murs-rideaux. Consultez à ce sujet votre fabricant.

DOFASCO
DE HAMILTON

Les panneaux d'allèges sont montés sur l'ossature d'acier au moyen de cornières à agrafage et de fixations en acier. Ces panneaux isolés permettent de monter un mur fini en un temps record.

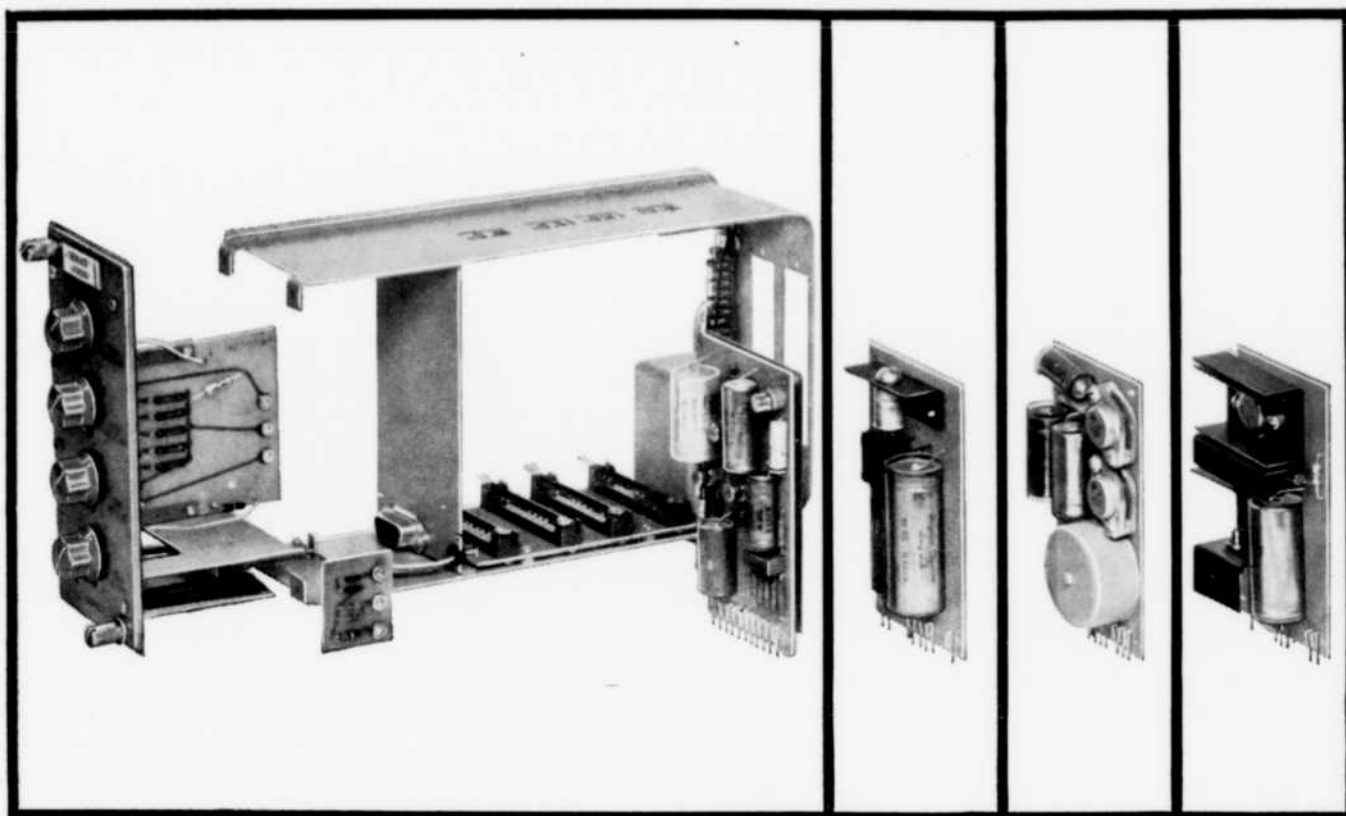


Les stores vénitiens placés entre deux glaces réduisent considérablement la pénétration des rayons solaires. Autre avantage appréciable: ainsi enfermés, ils exigent peu d'entretien.



- POUTRES PERFORÉES EN ACIER
- FAÇADE-RIDEAU EN ACIER AVEC ISOLANT
- BLOCS DE CIMENT À REVÊTEMENT D'ACIER
- INNOVATIONS DANS L'EMPLOI DE L'ACIER





DE TOUT REPOS!

La compagnie **Bailey Meter**, avec son usine à Montréal et ses succursales au Québec et à travers le Canada, fournit à l'industrie canadienne, depuis 1921, l'instrumentation et les systèmes de commande de tout repos pour les centrales thermiques, les génératrices à vapeur pour l'industrie et les édifices publics et institutionnels, les procédés des pâtes et papiers, les usines municipales d'épuration et de traitement des eaux, ainsi que les centrales nucléaires et d'autres.

Les activités de la compagnie Bailey Meter s'étendent au fur et à mesure que de nouvelles installations de ses systèmes de commande électroniques et de calculateurs analogiques et numériques sont mis en service. Le principe de construction modulaire permet de simplifier les systèmes, faciliter leur entretien et assurer un fonctionnement de tout repos. Le module transistorisé illustré ci-dessus est composé de plaques-circuits, pré-vérifiées, et à embranchement facile. Ce module, une fois monté dans une des armoires du système tel qu'illustré à droite, peut fonctionner comme dispositif totalisateur à quatre signaux électroniques.



Un système de commande Bailey 721 soumis à un dernier contrôle avant l'expédition.

SYSTÈMES DE COMMANDE ET CALCULATEURS



BAILEY METER COMPANY LIMITED, 5010 OUEST, RUE STE-CATHERINE, MONTRÉAL 6, P.Q.

22 — AVRIL 1965

L'INGÉNIEUR



Climatisation en toutes saisons — Frais d'installation modiques

Le nouveau **Seasonmaker** de **KeepRite** est d'épaisseur réduite et sa qualité de fonctionnement est encore plus remarquable que son élégance. Conçu pour une installation facile et peu coûteuse, cet appareil de climatisation, réglable à distance, répond parfaitement aux exigences de ceux qui cherchent à la fois la qualité, le rendement et un prix avantageux. Ne mesurant que 8½ pouces d'épaisseur et 25 pouces de hauteur, son élégance caractéristique et son revêtement beige clair semi-mat conviennent à tous les décors. Rappelez-vous que l'instrument parfait de climatisation en toutes saisons, c'est le **Seasonmaker** de **KeepRite**.

Conception technique éprouvée et installation peu coûteuse—Les Seasonmaker de KeepRite réunissent tous les perfectionnements techniques et tous les avantages pratiques imaginables. Conçus pour répondre aux exigences de l'utilisateur, ils font gagner du temps et permettent d'épargner de l'argent et de la main d'œuvre.

La silhouette moderne et rectangulaire du Seasonmaker (seulement 8½ po. d'épaisseur et 25 po. de hauteur) est mise en valeur par son revêtement beige clair, semi-mat, en émail cuit au four. Sa couleur évite de devoir le repeindre après l'installation. La texture du revêtement lui confère une extrême résistance à l'écaillage.

Bureaux, chambres d'hôtels, de motels ou d'hôpitaux, salles d'écoles et appartements peuvent tous posséder leur propre installation de chauffage, de refroidissement, de déshumidification et de filtrage de l'air en un seul appareil de dimensions réduites. Les Seasonmaker sont offerts en une gamme complète de modèles et de grandeurs. Les quatre modèles sont du type isolé, mural, encastré ou dissimulé. Les sept grandeurs correspondent respectivement à un débit de 220, 330, 440, 520, 640, 840 et 1240 pi. cu./mn.

Les nouveaux Seasonmaker pré-

sentent aussi les caractéristiques suivantes qui assurent une installation peu coûteuse et une longue durée sans ennuis:

1. Éléments galvanisés pour éviter la rouille et la corrosion. Les appareils peuvent être expédiés en pièces détachées, et on évite ainsi le temps perdu à les déballer et à les démonter avant l'installation.

2. Panneaux frontal et supérieur en acier de calibre 18, très rigide et résistant aux marques. Le panneau avant monopiece se fixe rapidement par emboîtement.

3. Cuvette d'écoulement spéciale en forme de "L" avec isolant Styrofoam pour étouffer le bruit. Cette cuvette réversible évite de devoir échanger l'appareil quand les raccords de tuyauterie ont été mal indiqués.

4. Serpentins réversibles. La tubulure de cuivre sans soudure est mécaniquement jointe à des ailettes d'aluminium pour assurer un rendement maximum. On peut se procurer des serpentins à expansion directe.

5. Coudes de renvoi isolés, de petites dimensions — essentiels pour la rapidité d'installation. L'isolant thermique prévient la condensation.

6. Filtre facile à entretenir. Inutile d'enlever le panneau avant, on incline

le filtre vers le bas et on le retire.

7. Des ventilateurs centrifuges légers et incurvés vers l'avant, accouplés à des moteurs à enroulement en court-circuit, sur monture résiliente, font circuler l'air sans bruit. Les moteurs monophasés sont munis de protecteurs thermiques intégrés. Pour l'inspection, on dévisse deux vis à ailettes, on enlève la prise et on retire tout l'ensemble du ventilateur et du moteur.

8. Commande à trois vitesses et commutateur monté à distance, sur le

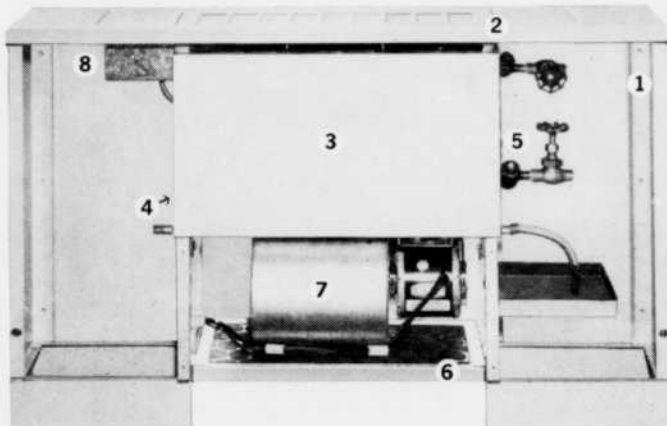
mur. Assortiment complet d'accessoires et d'équipement livrables sur demande.

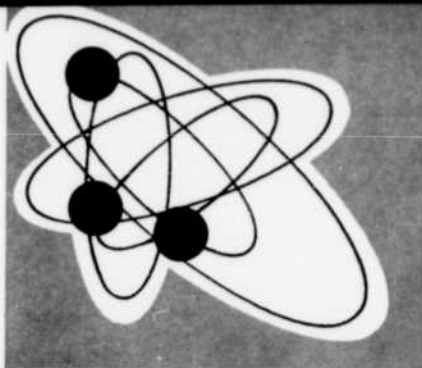
KeepRite

PRODUCTS LIMITED
BRANTFORD (ONTARIO)

Bureaux de vente: Montréal, Toronto, Hamilton, London et Vancouver

Appareils de réfrigération, de climatisation et de chauffage, conçus et fabriqués au Canada.





SCIENCE-PROGRÈS

Découvertes de l'hydrogène IV et de l'hydrogène V

Après le deutérium et le tritium, voici un nouvel élément des homologues de l'hydrogène. Ce sont les physiciens italiens qui ont découvert, après des expériences sur un électrosynchrotron de 100 Mev, l'existence de l'hydrogène IV. Ce nouvel élément a un noyau constitué de 3 neutrons et d'un proton. Peu après, les chercheurs de l'Université de Purdue, Indiana, ont mis en évidence l'existence de l'hydrogène V, dont le noyau est composé de 1 proton et 4 neutrons. Il se transforme par émission d'électrons en hélium 5 (1 proton, 3 neutrons) et sa période dépasse de peu le un dixième de seconde.

Plaques d'aluminium d'épaisseur décroissante pour les réservoirs

La société Reynolds Metals, de Richmond (Virginie), utilise pour le laminage de l'aluminium une technique nouvelle qui lui permet de fabriquer des plaques dont l'épaisseur décroît de façon continue. Cette technique comporte l'emploi d'un laminoir réglable qui permet d'obtenir un taux uniforme de décroissance de l'épaisseur, et aussi de fabriquer des plaques dont les épaisseurs extrêmes correspondent exactement à celles des autres plaques auxquelles elles doivent être soudées.

L'emploi de ces plaques pour la construction de certains réservoirs doit entraîner des économies substantielles tant sur la quantité de métal utilisé que sur le nombre de soudures. Avec les procédés traditionnels, on utilise une série de plaques de métal de moins en moins épaisses à partir du fond, la pression à laquelle est soumise le réservoir diminuant de bas en haut. Par suite, la partie supérieure de chaque plaque est toujours inutilement épaisse. Pour remédier à cet inconvénient, on utilise des plaques de dimensions réduites mais cela

augmente le nombre des soudures et il faut dans chaque cas rechercher un compromis entre le prix du métal et celui des opérations de soudure — En employant des plaques d'épaisseur continuellement décroissante, le problème se trouve considérablement simplifié et le nombre de soudures peut être réduit dans de fortes proportions.

Traction électrique pour camions

Un système original de traction électrique destiné aux camions vient d'être mis au point par la Société Mack et Heintz de Cleveland (Ohio). Un moteur à explosion traditionnel actionne une génératrice qui alimente en courant quatre petits moteurs électriques installés sur chaque roue. Selon ses constructeurs, ce nouveau système éliminerait les essieux, les systèmes de transmission, les arbres moteurs et le différentiel, et il réduirait d'environ une tonne le poids d'un camion moyen.

La mesure des distances : nouvelle application du laser

Le laser, déjà si largement utilisé, vient encore de conquérir une nouvelle application. Il s'est, en effet, révélé comme un outil extrêmement précieux pour mesurer les distances avec une très grande précision. Les chercheurs du National Bureau of Standards, qui sont à l'origine de cette nouvelle application, ont fait circuler aller-retour un rayon lumineux issu d'un laser sur une distance de 100 mètres. Grâce à des miroirs réflecteurs et à un prisme spécial, il leur a été possible d'observer les franges d'interférence formées par la lumière réfléchie. Cette première expérience a pu laisser espérer à ses auteurs une précision de l'ordre du cent millionième; cela correspond à une règle de 100m de long sur laquelle auraient été portées 200 millions de graduations. On se rendra encore mieux compte de la qualité

internationale de longueur (longueur de ce résultat si l'on pense que l'étalon d'onde du krypton 86) n'est précis que sur une distance de 25 cm.

Nouveau type de panneau chauffant

En moulant un produit thermodurcissable à base d'amiante et de matière plastique, appelée "Duresos", sur une résistance électrique, un fabricant britannique a réalisé un nouveau type de panneau chauffant. La température de surface atteindrait 80 à 90°C pour une puissance de 500 watts. Ces panneaux pourraient servir aussi bien comme radiateurs ménagers lorsqu'on désire une chaleur assez douce que comme plateaux de germination pour semences. Ils peuvent se laver sans dommage.

Soudure par friction

Un nouveau procédé de soudure a été mis au point par l'American Machine and Foundry Co. pour assembler bout à bout des pièces cylindriques de métal ou de céramique. L'une des deux pièces est mise en rotation à une vitesse qui peut atteindre 10,000 tours par minute, puis appliquée bout à bout contre l'autre pièce. Le frottement crée une chaleur intense qui fond la surface de chacune des pièces, lesquelles se soudent alors l'une à l'autre en quelques secondes.

Les ultra-sons en métallurgie

L'emploi des ultra-sons en métallurgie conduit à d'intéressantes réalisations. Ils permettent déjà la détection des défauts dans les métaux comme dans d'autres matériaux. Des chercheurs de l'Institut de Sidérurgie de Moscou affirment qu'un faisceau d'ultrasons dirigé sur les lingotières remplies de métal en fusion permet aussi d'éliminer les gaz occlus, d'égaliser la température et d'homogénéiser parfaitement le métal. Les qualités mécaniques du métal en sont améliorées : les lingots présentent moins de soufflures et se laminent plus facilement.

Nouveau matériau : la pierre fondue

Dans bien des applications, surtout lorsqu'on doit lutter contre la corrosion et l'usure, le métal se trouve aujourd'hui avantageusement remplacé par un maté-

riau imprévu... la pierre fondue. Celle-ci, qui est coulée comme le métal, présente l'avantage d'être très résistante aux acides et à l'usure. En moyenne, les éléments de pierre fondue peuvent durer 5 à 10 fois plus longtemps que les éléments de métal. Jusqu'alors, c'étaient les basaltes qui étaient le plus couramment employés; mais les techniciens russes ont maintenant mis au point un procédé permettant l'utilisation de déchets de fabrication tels que les cendres, les résidus de mine, les sables de quartz et les déchets de grillage des dolomites.

Les réserves de telles matières premières sont pratiquement inépuisables, et les matériaux obtenus sont aussi deux fois moins chers que si l'on travaille à partir de basalte. Dans ce procédé, la charge composée de ces matériaux hétéroclites est fondue dans un four rotatif jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène qui est ensuite coulé dans des moules, puis cristallisé et soumis à la cuisson.

La lampe à iode

Dans une ampoule classique, des molécules de tungstène sont arrachées du filament et vont se déposer sur le verre de l'ampoule qui, à la longue, se noircit. Ainsi diminue peu à peu la lumière que la lampe dispense.

Aujourd'hui on est arrivé à éviter ce phénomène par un procédé d'une étonnante ingéniosité: le cycle de l'iode.

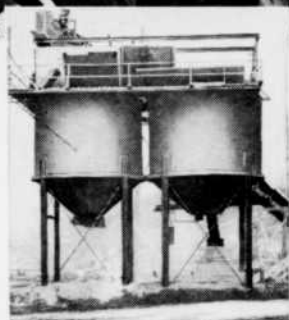
Une très petite quantité d'iode (0.1 mg par cm³) est introduite dans l'ampoule. L'iode gazeux se combine avec les molécules parasites de tungstène qui vont se déposer sur le verre et forme un iodure de tungstène. Ensuite l'iodure de tungstène au contact avec le filament se décompose et... restitue le tungstène au filament. Ainsi l'iode joue en quelque sorte le rôle d'un gendarme qui appréhende les molécules de tungstène évadées de leur prison pour les y ramener.

Méthylacétylène pour chalumeau

La Dow Chemical Corporation vient de lancer sur le marché américain des bouteilles de méthylacétylène stabilisé, destinées à alimenter les chalumeaux utilisés pour découper les métaux. Produit industriellement ce gaz reviendrait de 15 à 45 pour 100 moins cher que ceux qui sont habituellement employés, comme l'acétylène et le propane, et il permettrait des vitesses de coupe beaucoup plus élevées. ■



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.



- 1 Édifice de la Contractor's Equipment and Supply Limited, Winnipeg. Architectes: Wallsman-Ross and Associates; ingénieurs-conseils: Kraus and MacDonald; entrepreneur général: Simkin's Construction Co. Ltd.; fournisseur d'éléments de toiture en béton précontraint: Preco Ltd.
- 2 École de commerce, Victoriaville, P.Q. Architecte: Jean-Marie Roy; ingénieurs-conseils: Jean F. Gagnon et associés; entrepreneur général et fournisseur de béton préparé: J. Robert Noël, Arthabaska, P.Q.
- 3 Immeuble administratif du comté de Lambton et de la cité de Sarnia. Ingénieurs-conseils: Giffels Associates Ltd.; architectes associés: Trace & Glos; entrepreneur général: Eastern Construction Co. Ltd.; fournisseur de béton préparé: Canada Building Materials Ltd.
- 4 Pavillon de physique et de science appliquée, Essex College, Université de Windsor, Windsor, Ontario. Architectes: Pennington & Carter; ingénieurs-conseils: L. H. Ingersol; entrepreneur général: Eastern Construction Co. Ltd.
- 5 École Georges Vanier, Bagotville, P.Q. Architectes: Desgagné et Côté; ingénieurs-conseils: Dauphinais & Bélanger, Chicoutimi; entrepreneur général: Cabot Construction; béton fourni par Arvida Mix & Supply Co. Ltd.
- 6 Bibliothèque publique de la ville de Moncton, N.-B. Architectes: LeBlanc & Gaudet, Siemers & Roy; ingénieurs-conseils: Spear & Northrup; entrepreneur général: Abbey Landry Limited.
- 7 Cathédrale St-Patrick, diocèse catholique de Fort William, Ont. Architectes et ingénieurs: McIntosh and Associates; entrepreneur général: Claydon Company Ltd.; éléments de béton préfabriqué et précontraint fournis par Standard Prestressed Structures Ltd.; fournisseur de béton préparé: Nor-Shore Ready-Mix Concrete Products Ltd.

CIMENT CANADA



5



6



7

LIBERTÉ D'EXPRESSION TOTALE, ÉCONOMIE, DURABILITÉ: TELLES SONT LES QUALITÉS DU TOIT À VOILE MINCE EN BÉTON

Les toits à voile mince en béton permettent d'appliquer de nouvelles conceptions architecturales à des formes traditionnelles, de créer des formes inédites, à la fois spectaculaires et d'une pureté toute classique. Voilà qui suffit à établir une fois pour toute la valeur du toit à voile mince en béton. Mais il y a plus.

A mesure que la technique des toits à voile mince et des toits accordéon se perfectionne et se simplifie, elle devient plus économique. Ces formes de toitures sont les seules à rendre possibles de longues portées libres, et par conséquent, une meilleure utilisation de l'espace intérieur de l'édifice. Elles font faire des économies de temps, de matériaux et de main-d'œuvre. Enfin le béton, dont la solidité augmente avec l'âge, est le seul matériau à offrir une telle durabilité.

Les techniciens de nos services de vente sont à votre disposition pour tout renseignement ou consultation technique: il suffit de vous adresser au plus proche de nos bureaux de vente. Pour recevoir notre documentation veuillez nous adresser le coupon ci-contre.



CANADA CEMENT COMPANY, LIMITED

IMMEUBLE CANADA CEMENT, Place Phillips, Montréal, P.Q.

BUREAUX DE VENTE: Moncton • Québec • Montréal • Ottawa • Toronto
Winnipeg • Regina • Saskatoon • Calgary • Edmonton

Veillez m'envoyer vos brochures:

- Roofs With a New Dimension
- Design of Barrell Shell Roofs
- Analysis of Folded Plates
- Elementary Analysis of Hyperbolic Paraboloid Shells
- Coefficients for Design of Cylindrical Concrete Shell Roofs
- Curvilinear Forms in Architecture

(Malheureusement, ces brochures ne sont pas disponibles en français pour le moment.)
Détachez ce coupon et postez-le avec un de vos en-têtes de lettres.

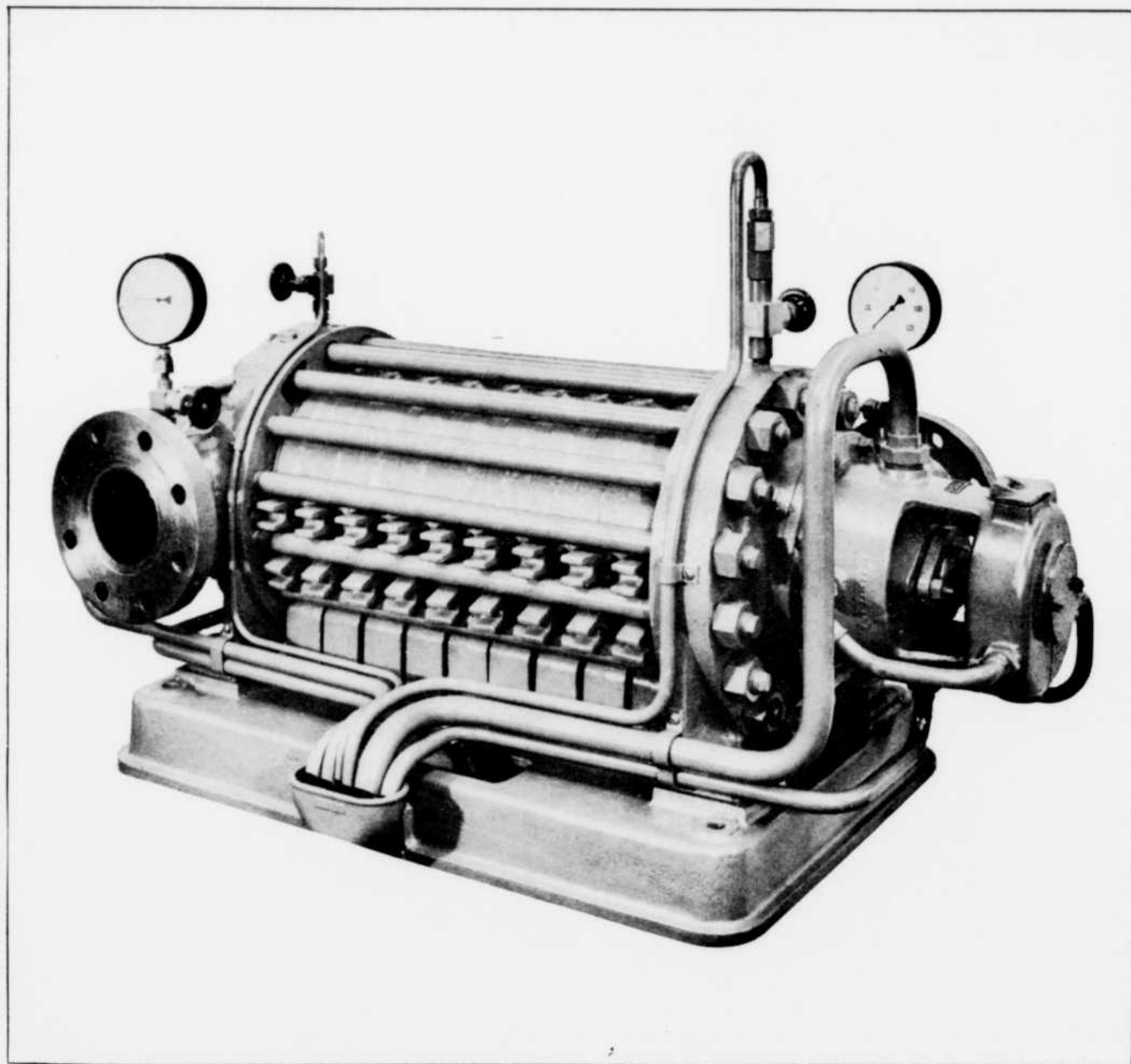
SULZER

POMPES POUR

L'INDUSTRIE MINIÈRE

Pompes de mine du type à segments.
Construction robuste longuement éprouvée.

QUALITÉ
SIMPLICITÉ
RENDEMENT ÉLEVÉ



Pompe de mine SULZER Type HPL — 10 étages — Hauteur manométrique 2,400 pieds.

Importation et Distribution :

**SULZER Bros. (Canada) Limited,
Montréal**

Représentants pour l'Industrie Minière :

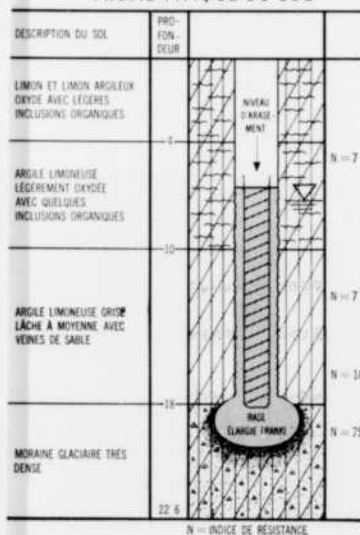
**JARVIS - CLARK Company Limited,
C.P. 11, North Bay, Ontario**

FAITS DIVERS FRANKI



INTRUSIONS DE SOL ET D'EAU SONT ÉLIMINÉES PAR LE SYSTÈME FRANKI

PROFIL TYPIQUE DU SOL



Problème

Le sous-sol se composait d'une zone supérieure de 14' d'argile limoneuse oxydée, avec quelques inclusions organiques, suivie d'une couche d'environ 8' d'argile limoneuse lâche à moyenne avec veines de sable recouvrant la moraine glaciaire.

Les spécifications pour les fondations demandaient des caissons excavés garantissant une charge de service de 90 à 125 tonnes.

Dès le début de l'installation de caissons excavés, il apparut clairement aux Architectes que des poussées d'eau inattendues (voir profil typique du sol), rendraient le bétonnage de fûts homogènes, de diamètre minimum spécifié, extrêmement difficile et précaire. En conséquence, ils décidèrent de modifier le type des fondations en caissons. A ce moment il fut fait appel à Franki Canada Limitée.

Solution

Quand il devint évident que les conditions du sol rendraient aléatoires le type de fondation spécifié originellement le Pieu-Caisson Franki avec son fût pilonné fut choisi comme remplacement. La substitution fut faite à raison de un caisson Franki pour un caisson excavé. Ce travail fut complété en un mois sans la moindre difficulté.

Quand des conditions semblables se présentent dans le sous-sol, le problème fondamental est d'empêcher l'intrusion d'eau ou l'éboulement de terre durant l'installation de caissons ou de pieux moulés dans le sol. Le bétonnage d'une unité doit être fait de façon à créer un fût homogène du diamètre minimum spécifié.

L'installation du Pieu-Caisson Franki se fait par le pilonnage de couches successives de béton au bas du tube de fonçage. Chaque charge de béton est pilonnée et parfaitement compactée avec une énergie déterminée. Le tube est retiré graduellement, de telle façon que l'intrusion de terre ou d'eau dans le tube ou le fût compacté, est impossible. En conclusion, cette parfaite méthode de contrôle assure une sécurité complète.

Il doit être dit en passant que le type d'unité Franki a été choisi avec circonspection pour surmonter les conditions toutes spéciales du sous-sol.

Franki est en mesure d'exécuter tous les types de fondations, ce qui permet à la compagnie de faire face à tous les problèmes difficiles d'une façon efficace, économique et digne de confiance.

Cette variété de techniques, de matériel et de compétence est à votre disposition lorsque vous traitez avec Franki Canada Limitée.

AGENT: Département des Travaux Publics
Ontario, Toronto.

DROIT: Ottawa.

TYPE DE STRUCTURE: Ontario Vocational Centre

ARCHITECTE: D. G. Creba, Toronto

ARCHITECTES ASSOCIÉS: Lithwick, Lambert & Sim, Ottawa

INGÉNIEURS DE SOL: Chalmers, Mackenzie Associates, Ottawa

ENTREPRENEURS GÉNÉRAUX: V. K. Mason Construction Ltd., Toronto

NOMBRE D'UNITÉS FRANKI: 363

Types-Caissons Armés

CHARGES PORTANTES: 90 à 125 tonnes

PROFONDEUR MOYENNE DE FONÇAGE: 19'

PROFONDEUR MOYENNE BÉTONNÉE: 13'

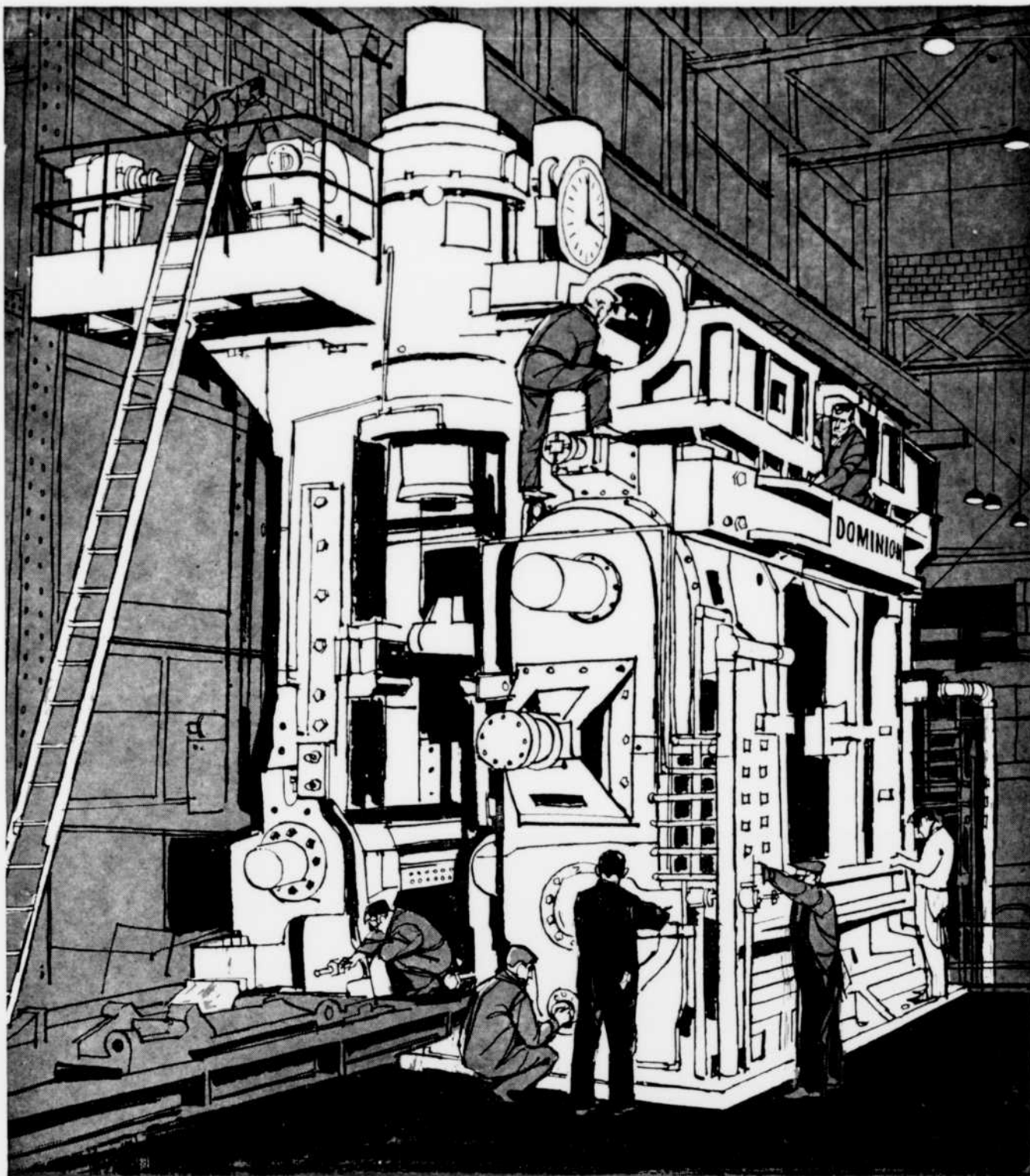
FRANKI

CANADA LIMITEE

Bureau chef: 187, BOUL. GRAHAM, MONTRÉAL 16, P.Q.
QUÉBEC OTTAWA TORONTO EDMONTON VANCOUVER

De la littérature sur les différents systèmes de fondation Franki et les publications périodiques "FRANKI FACTS" vous seront envoyées sur demande. Écrivez à Franki Canada Limitée, 187, boulevard Graham, Montréal 16, P.Q.





**Trois raisons
majeures
d'acheter
chez Dominion
Engineering**

Expérience — Celle de Dominion est sans égale au Canada en ce qui concerne la construction de turbines, presses, rouleaux, transmissions, valves, machines à papier, excavatrices, laminoirs, outillage minier, etc.

Équipement — Dominion met à votre disposition des ateliers qui sont parmi les plus vastes et les mieux outillés de tout le Canada.

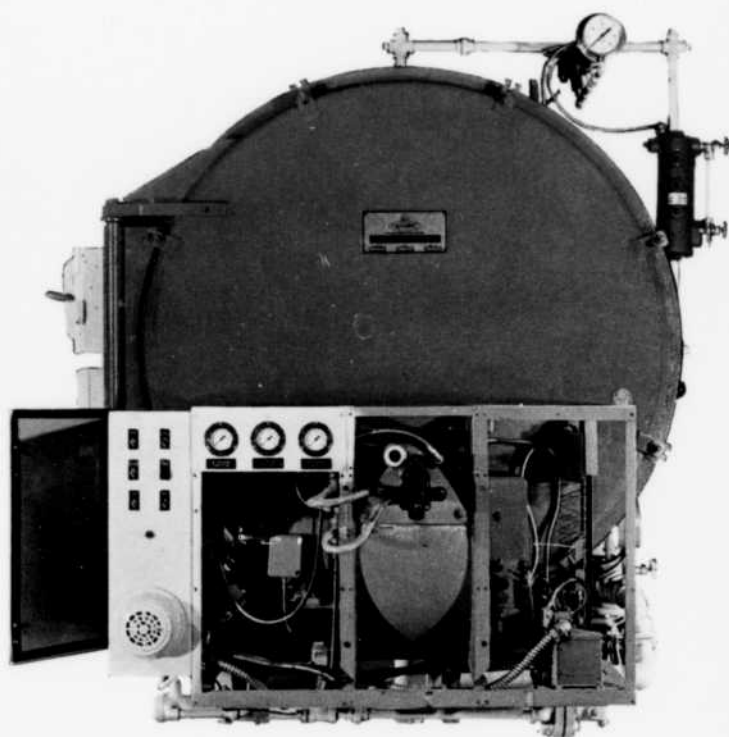
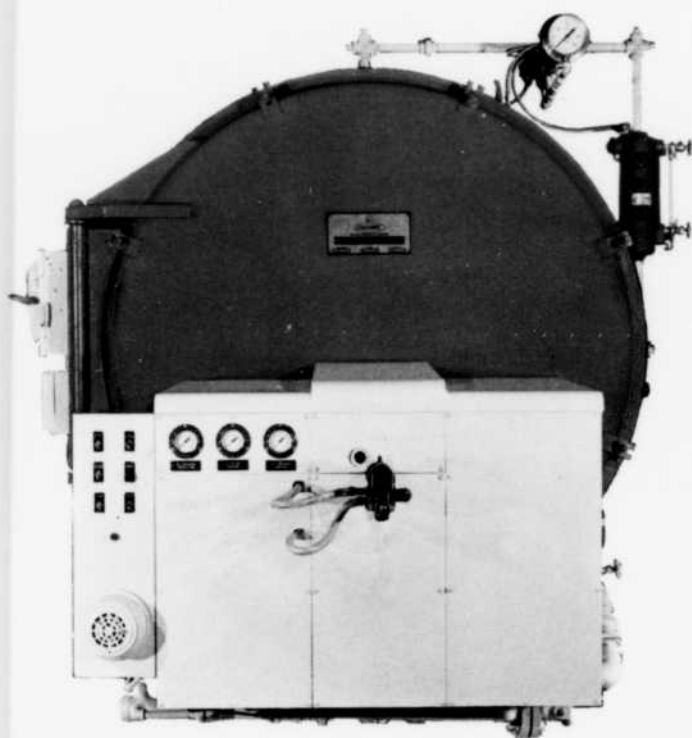
Service de A à Z: recherches, conception, mise en oeuvre, construction et installation.

Service, équipement et expérience: voilà qui définit bien Dominion.



DOMINION ENGINEERING WORKS LIMITED

P.B. 220, MONTRÉAL, P.Q. / TORONTO / VANCOUVER



La chaudière Olympic est très facile à nettoyer et à entretenir

Toutes les chaudières devraient l'être, car elles ont toutes besoin de nettoyages et de réglages périodiques. Avec une OLYMPIC, ces opérations sont simplifiées au maximum.

L'équipement de mise à feu, par exemple, est entièrement enfermé dans une armoire à panneaux amovibles: tout est net, propre et facilement accessible. On peut ouvrir la porte avant sans désaccoupler les

conduits de combustible. Dans les modèles à l'huile, ces conduits sont flexibles et suivent le mouvement de la porte. Dans les modèles au gaz, il n'y a rien à déplacer. Le brûleur annulaire est placé dans le tube de chauffe, au delà de la porte. On évite ainsi les raccords douteux et les dangers qui en résultent.

La chaudière OLYMPIC comporte bien d'autres innovations qui méri-

tent de retenir votre attention. Demandez le dépliant B 178F qui donne des renseignements complets à son sujet ou, mieux encore, communiquez avec notre bureau ou notre concessionnaire local pour obtenir un service plus personnel.

Modèles à l'huile et au gaz, de 125 à 600 H.P. Vapeur: 15-150 lb/po². Eau: 60 et 100. Timbres supérieurs disponibles.



DIVISION DE LA CHAUDRONNERIE — DOMINION BRIDGE



Un autre projet FORM-LOK

JOUR ET NUIT... les travaux se poursuivent au célèbre barrage Manicouagan 5, au nord du Québec. Le progrès rapide de la construction de la plus importante structure de béton au monde est dû, pour une large part, à l'utilisation du système de coffrage Form-Lok qui fut spécialement adapté pour l'Hydro-Québec par les ingénieurs de la Canadian Formwork pour couler les courbes compliquées des voûtes.

Photo : Hydro-Québec



À L'ŒUVRE AU QUÉBEC

CANADIAN

FORMWORK

CORPORATION

*Englobant Canadian Formwork Limitée
et Francis Hughes & Associates Inc.*

2185 Avenue Francis Hughes, Parc Industriel de Chomedey, Chomedey, P.Q.

VENTE OU LOCATION: Système de panneaux "FORM-LOK" / Coffrages spéciaux / Barres d'attache / Ancrages • *Écrivez pour documentation*

Influences de la géologie de l'emplacement sur la géométrie du barrage de Manic 5

par G. TURENNE, J. FABREGUETTES et S. VALENT

Le barrage de Manicouagan 5 est l'ouvrage essentiel de l'aménagement "Manicouagan-Aux-Outardes"⁽¹⁾.

Avec une hauteur maximum sur fondations de 705 pieds et une longueur au couronnement de plus de 4,200 pieds, le barrage de Manicouagan 5 contrôlera 64% de la surface totale du bassin versant de la rivière Manicouagan. Cet ouvrage créera une retenue qui aura une capacité voisine de 5,000 milliards de pieds cubes et le débit moyen de 22,700 pieds cubes par seconde sera turbiné sous une chute de 505 pieds environ.

Le barrage de Manicouagan 5 est du type "voûtes multiples de grande portée à couronnement rectiligne", il est le dernier né, à l'échelle nord américaine, de la famille Oued Mellègue, Migouelou et surtout Grandval⁽²⁾, ouvrages sans lesquels sa réalisation, avec les caractéristiques qu'il possède, eut été impossible. Sa construction néces-

site la mise en oeuvre de 2,800,000 verges cubes de béton à hautes performances⁽³⁾ et s'échelonne sur une période de cinq années.

Le but de cet article est de présenter au lecteur les grandes lignes du projet, ainsi que l'essentiel des études effectuées pour garantir la stabilité de l'ouvrage et fixer les ordres de grandeur des contraintes qui pourraient se développer dans les bétons et le rocher.

Le site et son rocher

Le barrage de Manicouagan 5 est situé à environ un mille à l'amont de la cinquième chute et à 126 milles au nord de l'embouchure de la Manicouagan qui se jette dans le Saint-Laurent au voisinage de Baie-Comeau (fig. 1).

Au site 5, la rivière coule dans une vallée glaciaire. Le lit de la rivière se trouve à la cote 650 et est constitué par un mélange hétérogène de sables et de cailloux qui remplissent un sillon en forme de "V" d'une profondeur de 170 pieds environ.

Le sillon a une largeur de 150 pieds au droit du barrage à la cote 650; il se termine vers la cote 480 avec une largeur de quelques pieds.

La rive droite s'élève très rapidement jusqu'à la cote 800, puis en

penne douce jusqu'à la cote 950 pour aller buter contre une paroi très abrupte qui atteint la cote 1500. Cette rive est recouverte d'importants dépôts de sables et de graviers, entre la cote 800 et 950.

La rive gauche possède des pentes plus douces et se termine à la cote 1400. Le rocher est recouvert par une épaisseur de un à deux pieds de mort-terrain.

La roche en place est d'excellente qualité. Nous sommes sur le bouclier canadien et l'on trouve trois types de roches distinctes : du gneiss à biotite et hornblende, du gneiss granitique et du gneiss mixte.

Le gneiss à biotite contient moins de 3% de quartz, 10% à 30% de feldspaths, de couleur blanc verdâtre et un fort pourcentage de biotite; les autres ferromagnésiens présents sont surtout de la hornblende et de l'augite. Ce gneiss est de couleur foncée et sa structure est à grains fins.

Le gneiss granitique est une roche acide composée de feldspaths sodiques et potassiques, de quartz et de ferromagnésiens. Les feldspaths légèrement altérés donnent une couleur rougeâtre à la roche. La grosseur des grains se situe entre moyens et grossiers.

Le gneiss à biotite et hornblende et le gneiss granitique ne se rencon-

(1) "Manicouagan — Aux Outardes Power Project" — *Engineering Journal*, Oct. 1963. F. Rousseau.

(2) Oued Mellègue (Tunisie) — Projets Coyne et Bellier Migouelou, Grandval (France).

(3) "Characteristics of the Concrete for the Manicouagan 5 Multiple Arch Dam". American Concrete Institute. Toronto Convention on Nov. 11-14, 1963. C. A. Dagenais et C. Cartier.

Première d'un article en trois parties sur Manic 5. Dans cette première partie, les auteurs nous présentent le site et son barrage. La seconde partie qui paraîtra en juin sera consacrée aux différentes méthodes de calcul employées et aux résultats obtenus. Enfin la troisième partie qui paraîtra en août sera consacrée aux essais sur modèle réduit en plâtre.

trent que localement et sous forme de masses, de lentilles ou de dykes de dimensions restreintes. Environ 75% de la roche possède la composition intermédiaire du gneiss hybride qui est caractérisé par une texture en lit par lit où des bandes granitiques alternent avec des bandes de hornblende et biotite. L'épaisseur de ces bandes varie entre 1 pouce et 1 pied.

Il n'existe aucun contact défini entre ces trois types de roches, le passage de l'une à l'autre se fait progressivement.

La masse rocheuse a été injectée lorsqu'elle était à l'état plastique et l'on rencontre de nombreux dykes de pegmatites qui recoupent la roche mère suivant une direction NE-SW. Ces dykes sont surtout feldspathiques et de couleur rose.

Quelques dykes mafiques orientés NW-SE recoupent également la roche mère. Ceux-ci contiennent un très fort pourcentage de biotite dont les feuilletés sont parallèles à la direction du dyke.

Du point de vue mécanique les deux types de roches qui constituent le gneiss hybride forment un rocher excellent. Cette roche, par sa texture en "lit par lit" fortement serrée et plissée, fournit une grande résistance au cisaillement. D'autre part, elle est moins fragile qu'un granit et présente une très bonne résistance à l'érosion.

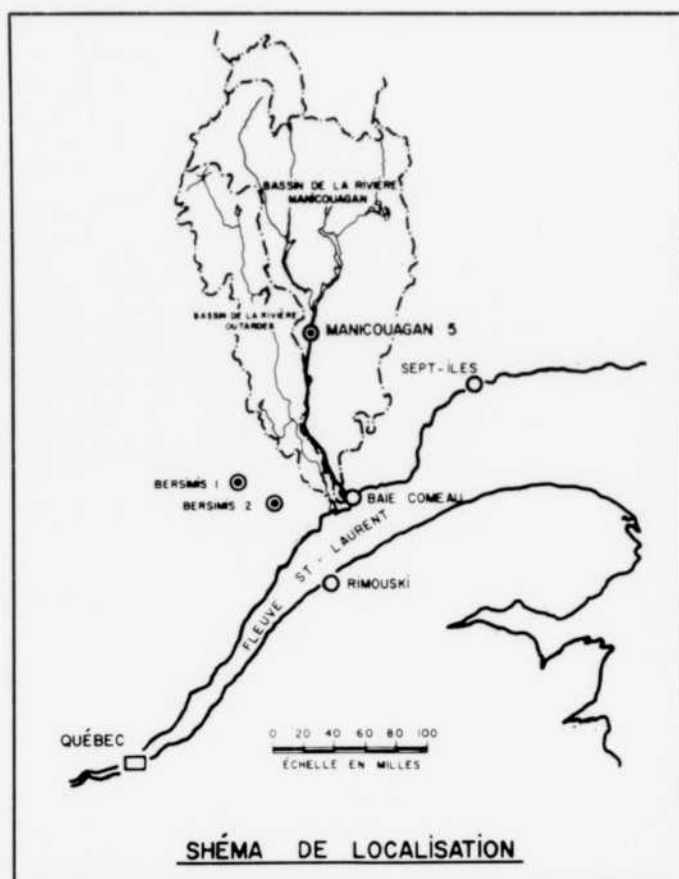


Fig. 1

Avant le début des travaux d'excavation du rocher, les reconnaissances géologiques classiques, par examen de la surface, galerie de reconnaissance rive droite et forages au diamant, ont mis en évidence plusieurs catégories d'accidents qui vont de la faille avec zone de cisaillement aux diaclases.

Le rocher est nettement fracturé dans l'ensemble du site. Il l'est davantage sur la rive droite et au voisinage de la rivière où certains joints sont légèrement ouverts en surface. À une certaine profondeur, ces joints sont étanches et fermés par de la chlorite et de l'épidote.

Les diaclases sont généralement orientées NE 60, NE 25 et NO 55 avec un pendage de 80° vers l'ouest pour les deux premières directions et 80° vers le sud pour la 3ième direction.

Nous avons rencontré trois failles avec zone de cisaillement d'une

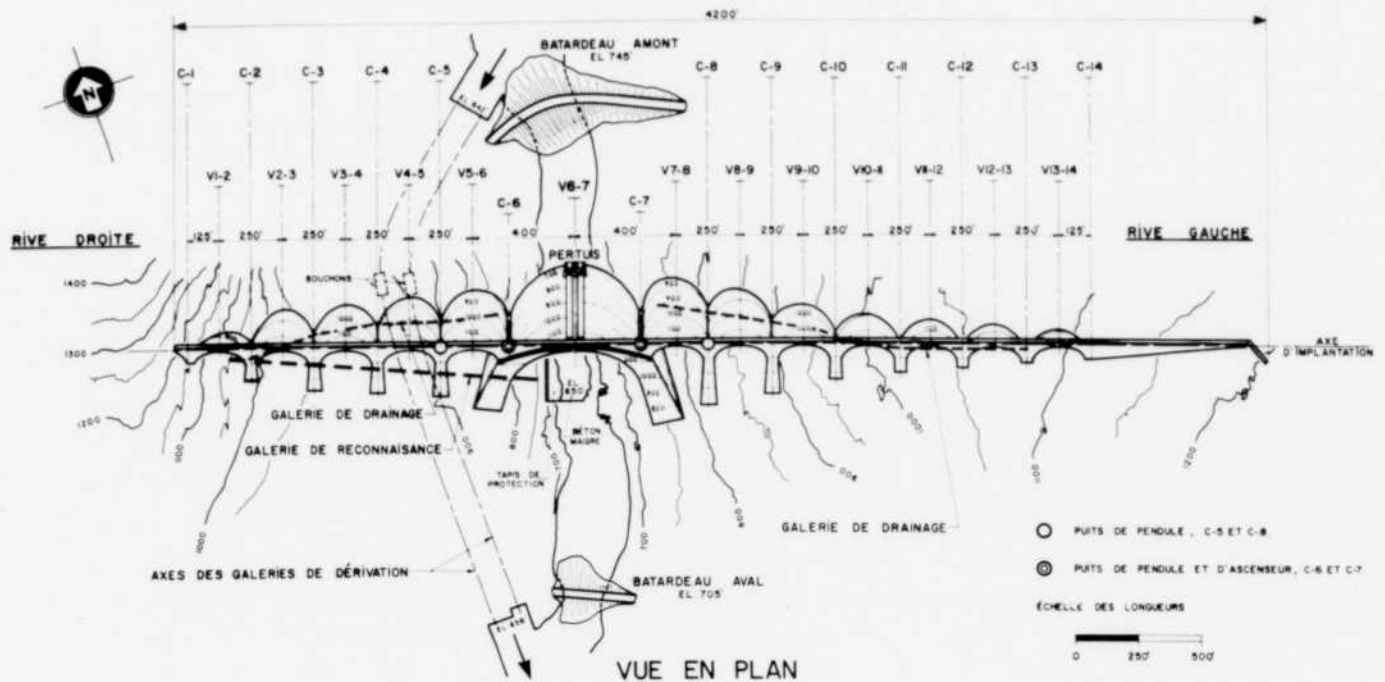
largeur maximum de 3 pieds dont deux sur la rive ouest et une sur la rive est.

Les essais géosismiques et de laboratoire ont donné d'excellents résultats.

Pour l'ensemble de la fondation, les vitesses étaient de l'ordre de 16,000 pieds par seconde et le module d'élasticité dynamique atteignait 8×10^6 p.s.i. Dans les zones particulièrement fracturées on a mesuré des vitesses de 10,000 pieds par seconde et le module d'élasticité dynamique restait supérieur à 3.5×10^6 p.s.i.

L'impression générale, après les reconnaissances géologiques était excellente. Les travaux d'excavation du rocher nous réservaient une surprise.

En effet, nous avons découvert rive droite à une profondeur de 70 pieds une fracture horizontale remplie de sable. Cette fracture d'une largeur de 6" isolait du massif ro-



VUE EN PLAN
Fig. 2

cheux un bloc de plusieurs milliers de verges cubes sur lequel devaient s'appuyer deux contreforts.

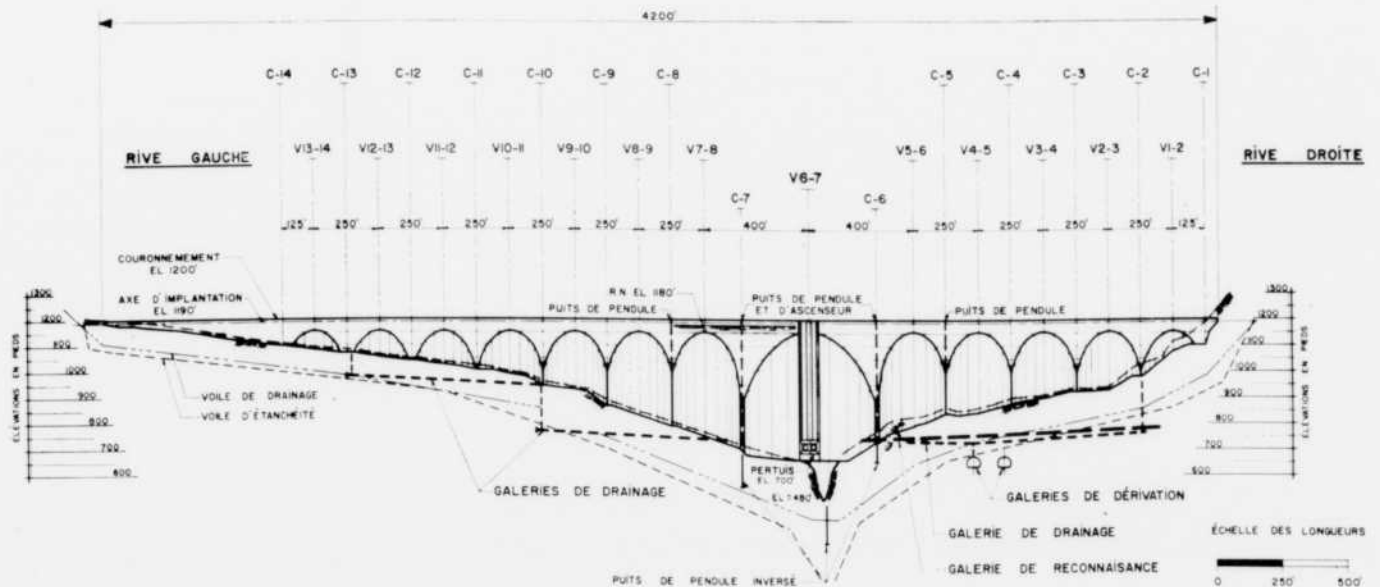
Pour localiser l'étendue de l'accident, nous avons utilisé des procédés techniques particulièrement efficaces tels que télévision et appareil photographique pour forages.

Les recherches nous ont montré que des fissures non ouvertes existaient jusqu'à des profondeurs de 150 pieds.

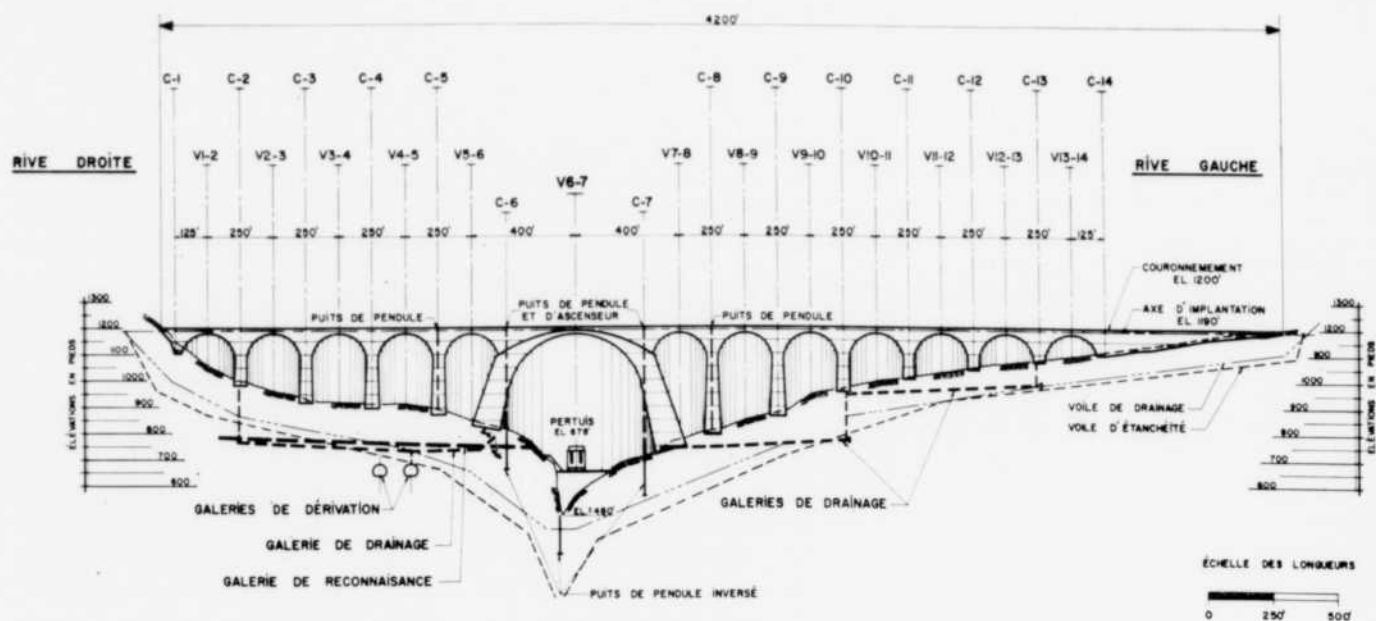
Cet accident a entraîné l'excavation de 15,000 verges cubes de rocher sain pour asseoir les contreforts sur le massif rocheux.

Le barrage et sa géométrie

Le barrage de Manicouagan 5 a un couronnement rectiligne d'une longueur de 4,200 pieds et une hauteur maximum sur fondation de 705 pieds. Il comprend 5 voûtes de 250 pieds de portée rive droite,



ÉLÉVATION AMONT
Fig. 3



ÉLEVATION AVAL

Fig. 4

il franchit la rivière avec une grande voûte centrale de 540 pieds de portée qui s'appuie sur deux contreforts massifs et, il se poursuit rive gauche, par 7 voûtes de 250 pieds de portée avant de se terminer par une longue aile gravitée de faible hauteur (figs. 2, 3 et 4).

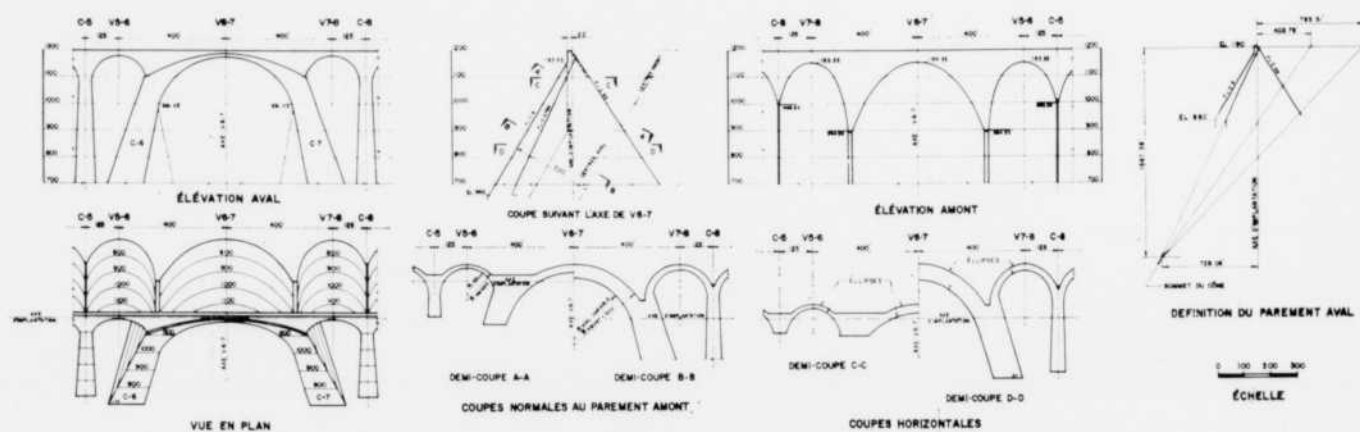
Les contreforts qui reçoivent deux voûtes de 250 pieds de portée sont normaux à l'axe d'implantation du barrage. Les deux contreforts massifs reçoivent des voûtes qui n'ont pas la même portée et sont implan-

tés obliquement par rapport à l'axe d'implantation.

Les désignations qui ont été adoptées pour les études et la construction sont résumées au tableau I :

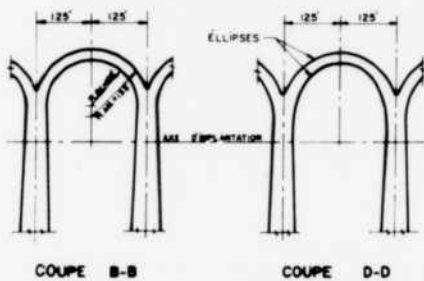
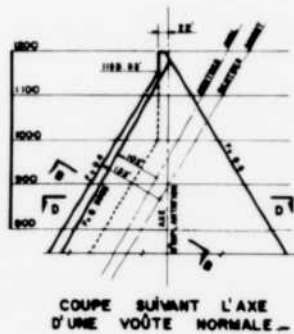
La partie centrale est constituée par la portion d'ouvrage comprise entre les deux plans verticaux normaux à l'axe d'implantation et qui passent respectivement par l'axe des voûtes V5-6 et V7-8 (fig. 5).

	TABLEAU I	
	<i>Rive droite</i>	<i>Rive gauche</i>
Contreforts normaux	C1 à C4	C9 à C14
Contreforts intermédiaires	C5	C8
Contreforts obliques ou grands contreforts	C6	C7
Voûtes normales	VI-2 à V4-5	V8-9 à V13-14
Voûtes intermédiaires	V5	V7-8
Grande voûte centrale		V6-7



DÉFINITIONS GÉOMÉTRIQUES DE LA PARTIE CENTRALE

Fig. 5



**DÉFINITIONS GÉOMÉTRIQUES
D'UNE VOÛTE NORMALE**

Fig. 6

Les voûtes normales sont essentiellement définies par deux cylindres et trois plans. Le parement amont est une portion de cylindre de révolution dont les génératrices ont un fruit égal à 0.6. Cette portion de cylindre est limitée à l'amont par un plan vertical situé 22 pieds à l'amont de l'axe d'implantation et par un plan incliné vers l'amont de fruit 0.6 qui définit l'ouverture du parement amont de la voûte (fig. 6).

Le parement aval est une portion d'un demi-cylindre qui n'est pas de révolution mais dont les sections par des plans normaux au parement amont sont des cercles. Le fruit de la génératrice de clé est égal à 0.5543. Cette portion de demi-cylindre est limitée à l'aval par un plan incliné vers l'aval passant par l'axe d'implantation et de fruit égal à 0.6.

Les contreforts normaux sont définis par ce dernier plan et les plans tangents verticaux au demi-cylindre aval des deux voûtes adjacentes.

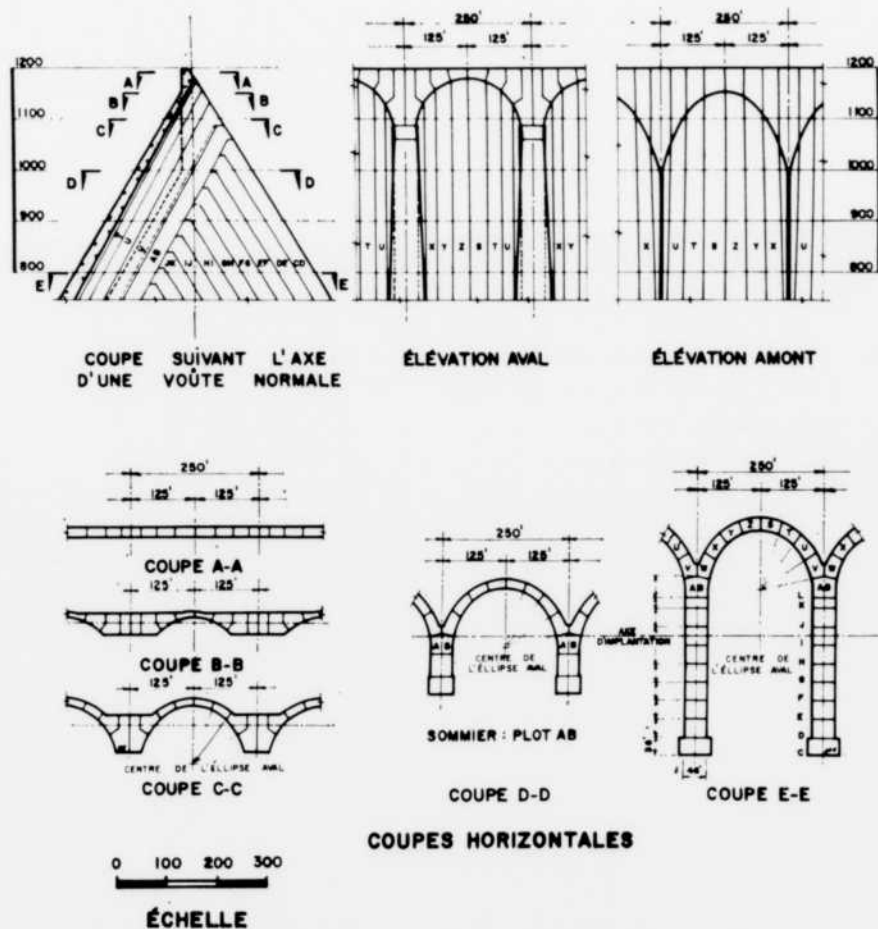
Les voûtes intermédiaires sont légèrement modifiées au voisinage des contreforts massifs.

La voûte centrale est essentiellement définie par un cylindre, un cône et trois plans.

Le parement amont, comme pour les voûtes normales, est défini par une portion de cylindre de révolution limitée par un plan vertical situé à 22 pieds à l'amont de l'axe d'implantation et un plan incliné vers l'amont de fruit 0.6.

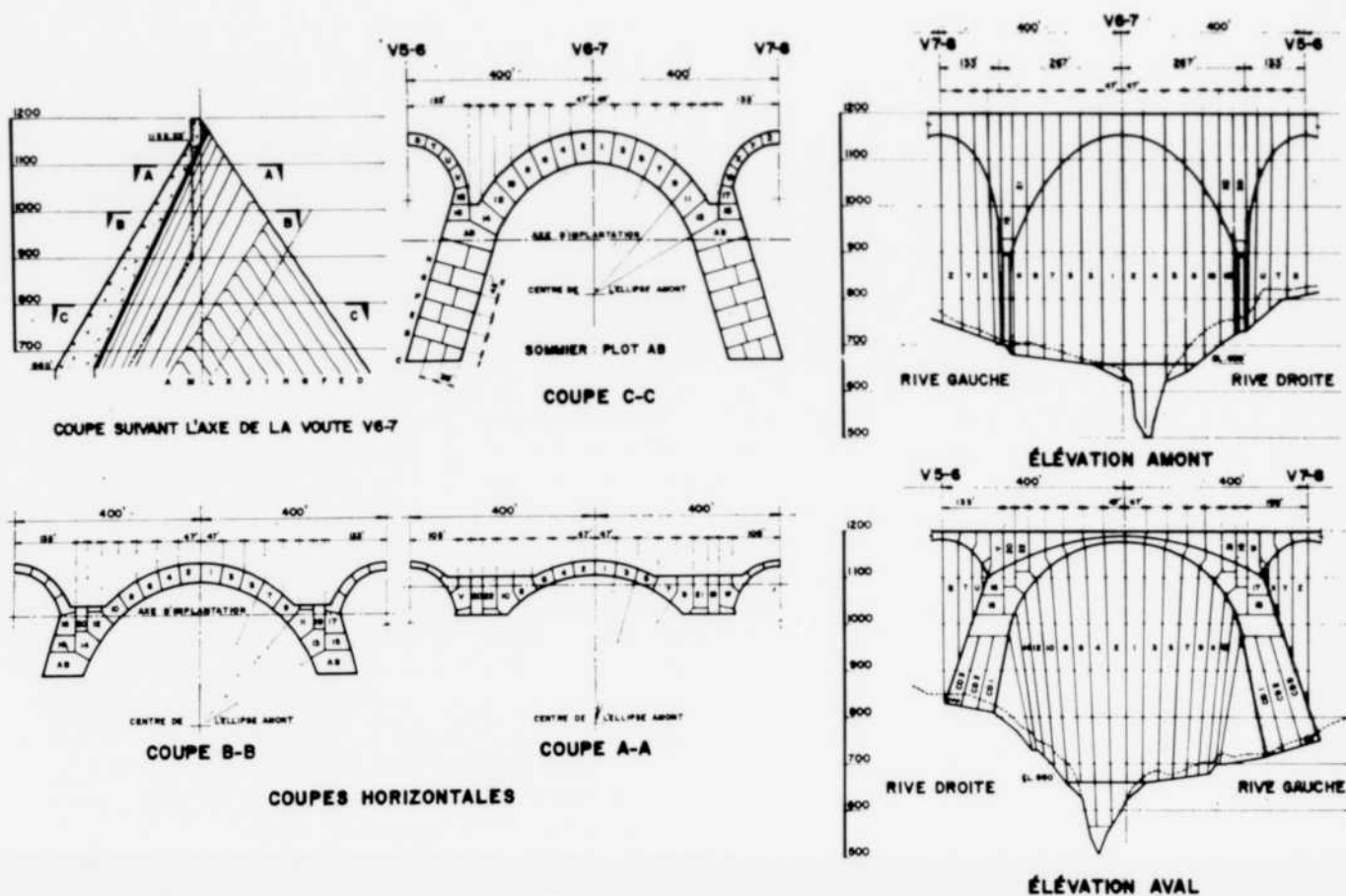
Le parement aval est défini par une portion de cône renversé dont les sections par des plans normaux au parement amont sont des cercles. Cette portion de cône est limitée par un plan incliné vers l'aval de fruit 0.65 passant légèrement à l'aval de l'axe d'implantation et, par les deux génératrices de contact du cône et des plans tangents verticaux. Le fruit de la génératrice de clé est égal à 0.4766.

Les contreforts obliques sont définis par ces trois derniers plans vers l'aval et du côté rivière. Ils sont limités du côté montagne par des plans inclinés.



**DÉFINITIONS DES PLOTS DES VOÛTES
ET DES CONTREFORTS NORMAUX**

Fig. 7



DÉFINITIONS DES PLOTS DE LA PARTIE CENTRALE

Fig. 8

Cette définition de la voûte centrale est valable jusqu'à la cote 660 en-dessous de laquelle nous avons placé dans le sillon un socle de béton dont le parement amont est vertical.

Pour des raisons architecturales, ces définitions sont légèrement modifiées par un empattement du parement aval des contreforts normaux et la mise en relief d'une courbe dans la partie haute du parement aval de la voûte centrale et des contreforts obliques.

Le couronnement rectiligne permet naturellement la construction d'une route.

Les portées des voûtes et la hauteur de l'ouvrage imposent le découpage des voûtes et des contreforts en plots pour des raisons d'exécution et de fissuration. Ces plots sont définis par des plans rayonnants autour de l'axe du cylindre aval dans les voûtes normales et de l'axe du cylindre amont dans la grande voûte (fig. 7).

Ils sont définis par des plans parallèles au parement aval dans les contreforts normaux.

Dans les grands contreforts nous avons obtenu un premier décou-

page par des plans inclinés vers l'aval et perpendiculaires au parement vertical du contrefort puis, les éléments ainsi obtenus ont été divisés en deux ou trois parties (fig. 8).

Un plot de transition appelé "sommier" a été placé à l'amont de chaque contrefort. Il reçoit les deux voûtes adjacentes au contrefort.

Le monolithisme de l'ouvrage est assuré par des boîtes de cisaillement qui rendent les plots solidaires les uns des autres et par l'injection des joints. Cependant, dans la partie massive du couronnement, les joints sont légèrement ouverts. ■

Propriétés des mélanges de vapeurs

par BOLESŁAW SZCZENIOWSKI

La connaissance du comportement des mélanges est basée surtout sur l'expérimentation

1 - Introduction

Quoique les propriétés thermodynamiques des mélanges de vapeurs soient bien connues des ingénieurs-chimistes et enseignées aux étudiants de Génie chimique dans nos universités techniques, il n'en est pas ainsi dans le cas des autres disciplines du Génie telles que Génie mécanique, etc. D'autre part, il n'y a aucun doute que les ingénieurs-mécaniciens, par exemple, qui traitent des problèmes énergétiques, donc des applications de la thermodynamique, et plus particulièrement de la thermodynamique des vapeurs, peuvent avoir besoin de notions, au moins élémentaires, concernant les mélanges de vapeurs. Cet article a donc pour but d'énoncer ces notions brièvement.

Les phénomènes thermodynamiques dans les mélanges de vapeurs sont plutôt compliqués en comparaison de ceux qu'on rencontre dans une vapeur unique. La connaissance du comportement des mélanges de vapeurs est aujourd'hui basée surtout sur l'expérimentation, malgré toutes les tentatives faites pour élaborer une théorie adéquate. On sait que les gaz manifestent peu d'affinité intermoléculaire et que leurs propriétés thermodynamiques peuvent être expliquées, en se basant sur la théorie cinétique des gaz, avec une précision suffisante pour des applications techniques. Tel n'est pas le cas pour des vapeurs, surtout quand les deux

phases, gazeuse et liquide, sont présentes simultanément. Les molécules de vapeurs et de liquides manifestent des interactions mutuelles beaucoup plus considérables, ce qui complique l'image physique et sa présentation théorique. Il en est ainsi surtout des mélanges formés de plus de deux vapeurs différentes. Mais même un mélange binaire, s'il contient les deux phases, présente une image variée et compliquée, dépendant du degré de solubilité mutuelle des phases liquides.

Le cas le plus simple est celui du mélange de deux vapeurs surchauffées étant toutes deux continuellement éloignées de leur ligne de saturation respective, i.e. ne se condensant pas. Dans un tel cas la loi de Dalton peut être regardée comme applicable approximativement. Ce cas le plus simple est discuté dans la section suivante.

2 - Mélange de deux vapeurs surchauffées

Les propriétés thermodynamiques des deux vapeurs constituant le mélange sont supposées connues, sous forme de tables numériques (comme c'est par exemple le cas pour la vapeur d'eau). Les grandeurs physiques (volume du liquide v' , volume de vapeur saturée v'' , enthalpie h , entropie s , pression p , température t , etc.) seront sans indice pour le mélange, avec l'indice 1 pour la vapeur "un"

et 2 pour la vapeur "deux". Les quotes-parts sont respectivement désignées par ω_1 et $\omega_2 = 1 - \omega_1$. Les deux vapeurs restent surchauffées et, par conséquent, les phases liquides sont absentes. Supposons qu'en se basant sur les propriétés données des deux vapeurs on désire calculer les propriétés thermodynamiques du mélange, et établir des tables numériques qui peuvent, entre autres choses, servir pour bâtir le diagramme entropique du mélange.

Soient une certaine température t et une certaine pression totale du mélange p . Après le mélange, l'enthalpie et l'entropie d'une livre du mélange deviennent:

$$h = \omega_1 h_1 + (1 - \omega_1) h_2 \text{ Btu/lb};$$
$$s = \omega_1 s_1 + (1 - \omega_1) s_2 \text{ Btu/lb, } ^\circ\text{F},$$

pourvu que le procédé de mélange soit adiabatique par rapport à l'entourage, et que la température et la pression totale soient maintenues constantes durant le mélange. En supposant que le volume après le mélange ne différera pas de la somme des volumes avant le mélange, on obtient:

$$v = \omega_1 v_1 + (1 - \omega_1) v_2 \text{ pi}^3/\text{lb}.$$

Ainsi toutes les propriétés physiques nécessaires du mélange sont devenues définies. D'après la loi de Dalton, les pressions partielles des deux vapeurs dans le mélange sont:

$$p_1 = \frac{\omega_1 v_1}{v} p; \quad p_2 = \frac{(1 - \omega_1) v_2}{v} p;$$

$$p_1 + p_2 = p,$$

et les vapeurs constituantes sont nécessairement devenues, toutes deux, plus "surchauffées", i.e. elles se trouvent maintenant plus éloignées de leur ligne de saturation respective. Evidemment, les températures de saturation correspondant aux pressions p_1 et p_2 peuvent être déterminées à l'aide des tables des propriétés des deux substances.

En répétant le procédé décrit pour la même température et différentes valeurs de pression totale, on obtient une ligne isothermique. Les autres lignes isothermiques sont obtenues de même façon. Si dans toutes ces séries les mêmes valeurs de différentes pressions sont choisies, on obtient en même temps une série de lignes isobariques, et le diagramme entropique peut en résulter, mais il serait approximatif seulement. Pour une image plus précise il faudrait définir les grandeurs physiques du mélange comme tel directement par une méthode expérimentale, car le volume peut subir une certaine contraction (positive ou négative). Dans un tel cas la température, qui était la même pour les deux composants avant le mélange (la pression totale étant maintenue constante durant le mélange), peut changer légèrement après le mélange, bien que le procédé ait été strictement adiabatique.

Sans faire les expérimentations, le degré d'exactitude des résultats du calcul peut être vérifié comme suit. La vapeur "un", après le mélange à la température t , occupe tout le volume v tel que calculé. D'après les tables, la pression partielle de cette vapeur, p'_1 , peut être directement déterminée. Si on fait la même chose pour l'autre vapeur, on trouve p'_2 . La somme

$p'_1 + p'_2$ doit être égale à la pression totale p . S'il y a une différence, elle exprime le degré de déviation.

3 - Mélange de deux vapeurs en présence de leurs phases liquides

Le comportement du mélange de vapeurs en présence des phases liquides respectives dépend du degré de la solubilité mutuelle de ces dernières. Il y a ici trois cas distincts: (a) absence complète de la solubilité; (b) solubilité complète dans toutes les proportions et toutes les conditions; (c) solubilité partielle. Ces trois cas seront discutés plus loin en détail. Mais d'abord il faut étudier les notions du point de vaporisation et du point de rosée.

Le point de vaporisation à une certaine pression donnée, la température croissant, est la température à laquelle la substance initialement en état liquide, dégage la première bulle de vapeur.

Le point de rosée, à la même pression mais la température décroissant, est la température à laquelle la substance initialement en état de vapeur sèche, dégage la première gouttelette du liquide.

On sait par expérience que pour les substances pures, i.e. pour une substance simple, chimiquement définie et qui ne se dissocie pas durant l'expérimentation, le point d'ébullition et celui de rosée coïncident, quelle que soit la pression. Ce n'est cependant pas le cas pour les mélanges, qui, eux, manifestent une différence distincte entre ces deux points, le point de rosée étant en règle générale, toujours plus élevé que celui de vaporisation. L'expérience démontre aussi que ces deux points varient avec la

composition du mélange, même si la pression reste constante. Ceci est illustré à la Fig. 1 pour un mélange binaire. La composition (les quotes-parts) est représentée en abscisse et la température en ordonnée, le tout correspondant à une certaine pression constante. La ligne continue représente la température d'ébullition et la ligne brisée la température de rosée.

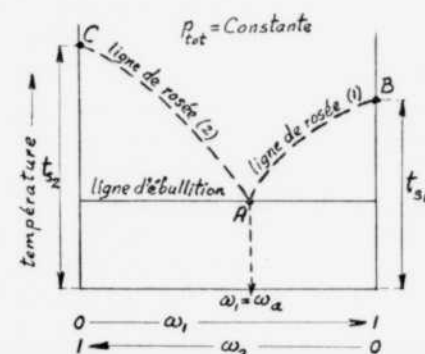


Fig. 1

Comme on le voit, pour un certain rapport des poids des deux substances le point de rosée est plus élevé que le point d'ébullition. Les deux températures pourront être les mêmes seulement si la composition est ajustée différemment pour chacune des deux substances. En bas de la ligne d'ébullition la masse totale des deux substances est à l'état liquide; en haut de la ligne de rosée elle est complètement à l'état de vapeur; tandis qu'entre les deux lignes les deux phases coexistent.

4 - Mélange de deux vapeurs en présence de leurs phases liquides : cas de l'absence complète de solubilité

Dans ce cas on établit expérimentalement que la loi de Dalton

s'applique très bien au mélange des vapeurs au-dessus de la phase liquide. La présentation graphique du cas de la pression totale constante est donnée à la Fig. 2.

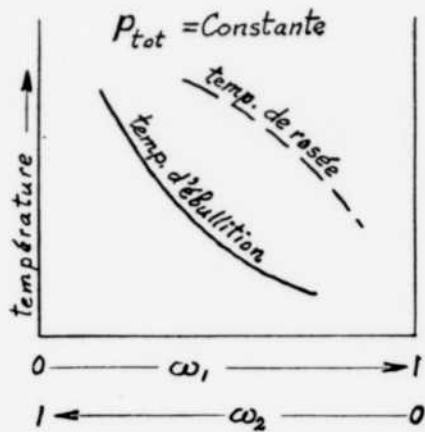


Fig. 2

Toujours d'après l'expérimentation, les phénomènes ayant lieu dans le mélange de vapeurs sont ici totalement indépendants de la composition de la phase liquide; pour cette raison l'abscisse représente ici les quotes-parts ω_1 et ω_2 dans le mélange des vapeurs. La proportion des masses dans la phase liquide peut donc être quelconque, pourvu que les deux substances en état liquide soient toujours présentes.

Les lignes AB et AC sont des lignes de rosée et, en même temps, de saturation. Au point B seulement la vapeur de la substance "un" est présente, donc la température t_{s1} est la température de saturation de cette substance correspondant à la pression totale. On peut dire qu'ici la pression partielle p_1 est égale à la pression totale, tandis que la pression partielle de la vapeur de l'autre substance est zéro.

Soit maintenant une température t'_{s1} légèrement plus basse que t_{s1} . La pression de saturation p'_{s1} (qui est en même temps la pression partielle de la vapeur "un") sera légèrement plus basse que la pression totale p , cette dernière étant toujours constante. Ceci crée un peu d'espace pour la vapeur "deux" et sa pression partielle devient

$p_2 = p - p'_{s1}$, tandis que la température demeure la même pour toute la masse du mélange, i.e. t'_{s1} , ce qui est plus élevé que la température de saturation de la substance "deux" correspondant à la pression p_2 : la deuxième vapeur est donc surchauffée.

Evidemment, aux pression et température p'_{s1} , et t'_{s1} de la vapeur "un" correspond un volume spécifique défini v'_{s1} ; et aux p_2 et $t_2 = t'_{s1}$ de la vapeur "deux", qui est surchauffée, correspond un volume spécifique défini v_2 . Par conséquent, pour un poids total du mélange des vapeurs égal à une livre, dans lequel les quotes-parts de masse correspondant au point considéré (température $t = t'_{s1}$) sont ω'_1 et $\omega'_2 = 1 - \omega'_1$, les volumes des deux vapeurs sont respectivement $V_1 = \omega'_1 v'_{s1}$ et $V_2 = (1 - \omega'_1) v_2$. Puisque le calcul est basé sur les pressions partielles, i.e. chacune des deux vapeurs occupant le volume total, il faut que $V_1 = V_2$, d'où:

$$\omega'_1 = \frac{v_2}{v_2 + v'_{s1}}$$

Pour déterminer toute la ligne AB il suffit de répéter le même calcul en supposant des températures consécutivement de plus en plus basses. Evidemment, la vapeur "un" restera saturée et la vapeur "deux" surchauffée mais approchant de plus en plus de son état saturé, car sa pression partielle ira en croissant, la température diminuant par supposition. A un moment donné les quotes-parts des deux vapeurs deviennent $\omega_1 = \omega_2$ et $\omega_2 = 1 - \omega_1$, telles que la pression partielle de la vapeur "deux" devient égale à sa pression de saturation correspondant à la température du moment. La vapeur "deux" devient donc saturée sèche, la vapeur "un" l'étant déjà; les deux vapeurs sont donc à ce point (marqué A) saturées simultanément et le point A est le point d'intersection des lignes de rosée des deux vapeurs. En diminuant ω_1 davantage ($\omega_1 < \omega_2$), la vapeur

"un" devient surchauffée et elle l'est de plus en plus au fur et à mesure que ω_1 diminue, tandis que la vapeur "deux" devient saturée et elle demeurera ainsi, en suivant maintenant sa ligne de rosée AC, si la température est augmentée comme il faut pour laisser la vapeur "deux" sur cette ligne. En même temps la pression de saturation p_{s2} (égale à la pression partielle p_2) augmente aussi et au point C elle devient égale à la pression totale p , la température correspondante t_{s2} étant la température de saturation correspondant à la pression totale ($p_2 = p$). En même temps la pression partielle de la vapeur "un" diminue graduellement, cette vapeur devient donc de plus en plus surchauffée; au point C la pression p_1 et la quote-part ω_1 deviennent zéro.

On voit que le point de rosée est le plus bas pour une certaine proportion des masses des deux vapeurs et qu'il est plus bas que les points de rosée des deux vapeurs considérées individuellement à la pression totale. Pratiquement parlant, ceci veut dire que le mélange est plus volatile que chacune des deux composantes, considérées à la même pression.

Il faut encore noter ici un résultat assez surprenant de l'expérimentation: dans le cas d'absence totale de solubilité, le point d'ébullition est complètement indépendant aussi bien de la composition de la phase liquide que de celle de la phase gazeuse. Ainsi la ligne de "point d'ébullition" est une ligne droite horizontale passant par le point A et s'étendant sur toute l'échelle de l'abscisse.

5 - Mélange de deux vapeurs en présence de leurs phases liquides: cas de la solubilité complète

D'après l'expérience, la loi de Dalton ne s'applique pas dans ce cas au mélange de deux vapeurs au-dessus de la phase liquide. En

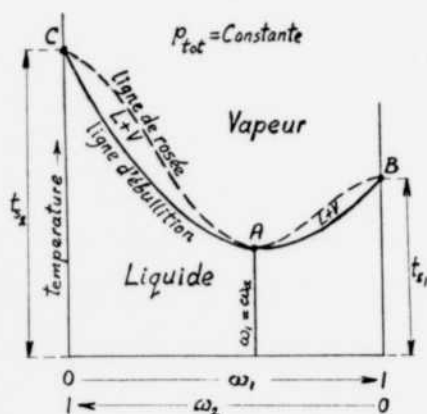


Fig. 3

plus, la proportion des masses dans le mélange des vapeurs n'est pas ici indépendante de celle du mélange des liquides.

Encore d'après l'expérience on sait que la grande majorité des substances connues, qui sont mutuellement solubles à l'état liquide, peut être divisée en deux groupes: (a) manifestant à une certaine pression constante et à une certaine proportion des masses un minimum de température d'ébullition (et aussi de rosée); (b) manifestant le contraire, i.e. maximum. Aux points extrêmes de la composition les points d'ébullition et de rosée coïncident aussi, (comme il s'agit ici de l'état pur), on a donc en somme trois points de coïncidence.

Il est usuel d'appeler le premier cas le cas de l'azéotropisme positif (Fig. 3) et le deuxième celui de l'azéotropisme négatif (Fig. 4). Les points maximaux et minimaux sont appelés les points azéotropiques.

Aux points azéotropiques A les vapeurs des deux substances sont très probablement, toutes deux saturées, ce qui n'est pas nécessairement vrai pour d'autres points sur la ligne de rosée; ceci est, dans une certaine mesure, semblable au cas décrit dans la section précédente. On peut s'en servir comme explication du fait expérimental d'après lequel, si le mélange des liquides est préparé dans la même proportion qu'au point azéotropique dans la phase gazeuse ($\omega_1 = \omega_a$), ce mélange

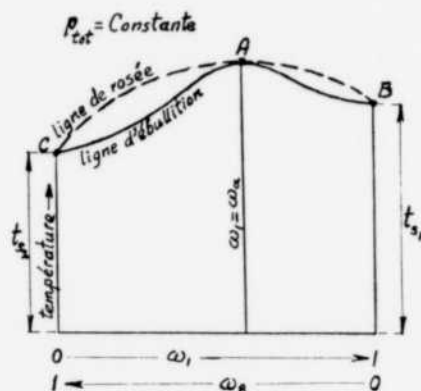


Fig. 4

liquide peut se vaporiser seulement comme s'il était une substance pure et unique, i.e. produisant la vapeur dans laquelle la proportion initiale des masses est préservée. Le contraire est aussi vrai: en partant du point azéotropique dans le mélange des vapeurs, la condensation se fait comme s'il s'agissait d'une substance unique, i.e. la proportion initiale des masses est préservée dans le liquide ainsi obtenu.

A propos du phénomène tout juste décrit, il faut remarquer que même si la vaporisation du mélange est commencée à une proportion initiale quelconque de masses des deux substances, la tendance naturelle, dans le cas de l'azéotropisme positif, est d'atteindre en fin de compte le point azéotropique A, puisqu'ici la température est la plus basse. Ceci explique pourquoi beaucoup de mélanges binaires ne peuvent être séparés en substances individuelles entièrement par distillation. Un des cas des plus typiques est le mélange d'alcool éthylique avec l'eau, possédant à la pression atmosphérique le point azéotropique à un peu plus de 96 pour cent d'alcool.

6 - Remarques finales

Dans les sections précédentes on a étudié les vaporisations et condensations isobariques (pression totale constante) des mélanges binaires. Cependant le phénomène de vaporisation ou condensation isothermique (température de rosée

constante) existe aussi et il peut être étudié. Dans un tel cas, à la température de rosée minimum au point A (azéotropisme positif) correspond un maximum de pression totale, et à la température de rosée maximum (azéotropisme négatif) correspond un minimum de pression totale. L'expérimentation démontre que les deux extrêmes de la pression ont lieu à la même concentration ω_a , qui correspondait aux points azéotropiques A dans le procédé isobarique.

En ce qui concerne la séparation des mélanges en substances composantes par distillation, on peut citer deux méthodes usuelles. La première est basée sur le phénomène connu (et ayant lieu dans de nombreuses combinaisons binaires de différentes substances) de la disparition de l'extrême azéotropique au-dessous d'une certaine valeur de la pression totale. Par exemple, pour le mélange d'alcool éthylique avec l'eau, ceci a lieu à peu près à la pression absolue de 70 millimètres de mercure.

L'autre méthode est basée sur l'application du mélange triple, créé par l'addition au mélange binaire en question d'une troisième substance appropriée pour faire disparaître le point azéotropique, ce qui permet de poursuivre la distillation jusqu'au bout, i.e. jusqu'à la séparation complète de toutes les trois substances composantes. Ainsi la troisième substance se récupère. Dans le cas du mélange éthanoleau, la troisième substance la plus utilisée est le benzène.

Les phénomènes physiques ayant lieu dans les mélanges triples sont beaucoup plus complexes et nous avons jugé bon de les laisser en dehors de la portée de cet article. Il en est de même pour le cas des mélanges binaires composés de substances partiellement solubles mutuellement. Le lecteur spécialement intéressé dans ces deux cas peut consulter le Vol. I du Traité de chimie organique par Grignard et Baud, page 121 etc. (Masson & Co., Paris, 1935). ■

L'aciérie à l'usine sidérurgique intégrée de Dunkerque

par R. MONTASTIER

Cet article explique les facteurs qui ont déterminé le choix du procédé de fabrication et de l'outillage

Dès la fin de 1958, quand l'étude en fut confiée par USINOR à SOFRESID, il avait été prévu que l'usine sidérurgique intégrée de Dunkerque comporterait une aciérie à l'oxygène capable de fonctionner suivant les procédés L.D. et O.L.P., le second n'étant alors qu'à son début d'utilisation.

Il convient de rappeler qu'on envisagea d'abord d'installer deux convertisseurs de 80 t, cette batterie pouvant être augmentée ultérieurement de quatre unités. En marche normale, quatre cornues devaient fonctionner simultanément, chacune d'elles étant le plus possible indépendante du cycle de ses voisines. On réserverait l'espace nécessaire à un four électrique pour marche duplex éventuelle : convertisseur-four. Les installations permettraient l'emploi soit du maximum de ferrailles, soit, exclusivement, de minerai et d'additions rocheuses. Nous indiquerons plus loin comment certaines de ces dispositions initiales furent modifiées.

Dans la description que nous allons faire de l'aciérie, nous ne reviendrons pas sur certains problèmes qui ont été traités ailleurs par d'autres auteurs : préparation du terrain, avec remblayage hydraulique, surcharges de tassement et pieux de sable vibroflottés; charpentes métalliques et dispositifs de lutte contre la corrosion; implantation d'ensemble évitant les crois-

ements entre circuit ferroviaire et circuit routier.

Caractéristiques générales

L'aciérie proprement dite d'USINOR à Dunkerque occupe une surface couverte de 37,000 m², dont 5,370 pour la halle à lingotières. Le poids de charpente est de 2,200 t pour cette dernière seule et atteint 25,200 t pour l'ensemble.

On a coulé 41,000 m³ de béton pour construire cette aciérie; sur ce total figurent 5,600 m³ pour l'usine à chaux, 2,300 pour le décanteur et 1,500 pour la sous-station électrique principale.

La puissance électrique installée est de 16,145 ch. La distribution du courant a nécessité l'emploi de quatorze transformateurs en 13.5 kV/380 V — 1,500 kVA.

Les caractéristiques que nous venons de donner sont celles de l'aciérie actuelle, dotée de trois convertisseurs. L'extension prévue pour cette aciérie permet d'installer jusqu'à six convertisseurs en phase finale.

Circuit de la fonte; mélangeurs.

Sur les bases que nous avons indiquées au début de cet article, et guidé par les conditions générales de l'usine, notamment par la production des hauts fourneaux et l'obligation d'arrêter l'aciérie le dimanche, on établit une comparaison complète en matière d'investissement, d'entretien, de répercussion sur le bâtiment, entre les éléments importants, tels que les mélangeurs et les poches-tonneaux. Cette étude, conduite par SOFRESID, amena USINOR à décider l'installation de deux mélangeurs de 1,800 t de capacité unitaire, devant être, au stade final, complétés par un troisième.

L'établissement de graphiques d'enfournement et de versée, et celui de diagrammes de marche des ponts correspondants, confirmèrent le choix de l'implantation.

Chacun des deux mélangeurs actuels mesure 11 m de longueur hors tout; le diamètre de tôlerie est de 8,410 m. Quant au poids, il se décompose tel qu'indiqué au Tableau I.

TABLEAU I

Tôlerie et équipements mécaniques	434 t
Garnissage magnésie	580 t
Garnissage silico-alumineux	140 t
Poids total à vide	1,154 t

Sur ces appareils, l'enfournement de la fonte venant des hauts fourneaux dans des poches de 125 t se fait par une porte de grande dimension : 1.5 x 1.5 m.

Ces poches sont décrassées avant enfournement au mélangeur.

La versée de la fonte du mélangeur s'effectue en poche sur bascule de 200 t, et l'on peut en contrôler la température, au cours de l'opération, par une lunette à radiation.

Une étude sur maquette au 1/33 avait permis de choisir la position des pontonniers de façon qu'elle assurât la meilleure visibilité lors des manoeuvres.

Les dispositions furent prises pour que les poches de fonte, tant avant le mélangeur qu'après, puissent être accrochées, basculées ou décrochées sans intervention extérieure. Mentionnons que les poches à fonte ont un diamètre de tôlerie de 3.640 m et un entraxe de tourillons de 4.600 m.

Circuit des ferrailles

Une enquête très complète fut faite en commun par USINOR et SOFRESID, aussi bien en Europe qu'aux États-Unis, en vue d'établir conformément aux données de base, un circuit capable d'alimenter, sans gêne dans le futur, quatre convertisseurs en ligne recevant 25% de

la charge en ferrailles. Une attention particulière fut donnée à la chargeuse sur rail du type Calderon.

Après avoir étudié les diagrammes de marche, comparé les chiffres d'investissements, USINOR porta son choix sur le principe de chargement suivant :

Un semi-portique de 50 t, qui peut se croiser avec les ponts à fonte, porte les cuillères de grandes dimensions — longueur : 8.40 m; diamètre : 1.90 m; volume en eau : 9.75 m³ — capables de contenir 35 t de métal. Ces cuillères sont préparées sur une bascule à l'aide d'un pont à électro-aimant dont le chemin de roulement est très bas (7m). Elles sont amenées sous l'emprise des semi-portiques, à l'aide d'un pont intermédiaire situé à 14 m de hauteur.

Ce pont, grâce à un électro-aimant, fait en dernière minute un éventuel ajustement de la charge désirée.

Un pont supérieur, au niveau des ponts à fonte (25 m), peut, à titre de secours, remplacer soit un semi-portique, soit un pont intermédiaire défaillant. Toutes les manoeuvres de cuillères sont exécutées sans autre intervention que celle des pontonniers.

Au stade final, un transfert donnera la possibilité d'amener dans la halle des ferrailles les cuillères préparées dans un parc extérieur.

Additions rocheuses

En ce domaine aussi l'on a cherché, tout en satisfaisant aux données de base, à conserver la plus grande souplesse. On s'est attaché à obtenir :

- l'indépendance, déjà mentionnée, entre les quatre cornues;
- des circuits permettant de préparer des charges allant du procédé L.D. au procédé O.L.P., avec des débits pouvant correspondre éventuellement à une marche "tout minéral" pour fonte phosphoreuse;
- des conditions d'alimentation dégageant l'opérateur de tout souci accessoire et le laissant pleinement maître du dosage des additions;
- des dispositifs réduisant au maximum le temps de réponse entre l'ordre d'addition et son exécution.

Après avoir examiné et chiffré toute une série de systèmes possibles — en particulier : les bandes multiples ou la bande unique commandées par un dispositif à mémoire, ou le transporteur aérien avec dosages par trémies peseuses, ou les bascules sur bandes, — on a choisi :

- Une installation de réception, stockage et préparation, à commande centralisée, qui, sous la conduite d'un opérateur respon-

sable, alimente en temps opportun les silos-tampons de chaque convertisseur;

- Pour chaque convertisseur, une installation complète de dosage, commandée du pupitre central de l'appareil, avec préaffichage, contrôle et enregistrement des quantités d'additions.

Dans le cas le plus défavorable, il se passe 50 s entre l'ordre d'addition et l'arrivée des premiers éléments dans le convertisseur; l'erreur maximale entre la valeur affichée et l'addition de réglage ne peut excéder 10 kg.

Additions en poches

Reçu en containers, le ferro-manganèse passe dans un four électrique de fusion installé entre mélangeurs et convertisseurs; la capacité de ce four est de 15 à 18 t, et sa puissance de 3,600 kVA.

Le ferro-manganèse fondu est reversé d'une poche sur bascule, manutentionnée par un chariot élévateur spécialement équipé.

C'est également à partir d'un chariot élévateur qu'est servi le ferro-silicium.

Fluides

Eau — La rareté relative de l'eau disponible et le désir d'utiliser une eau de qualité pour tous les points sensibles (lances, hotte) imposaient la marche en circuit fermé.

Le traitement des eaux chargées du dépeussierage se fait dans un bac de décantation par gravité.

Les boues sont ensuite évacuées, centrifugées et recyclées à la préparation des matières.

Air comprimé — Outre un réseau d'air comprimé classique de 7 kg/cm², le développement du matériel de régulation a justifié l'installation d'un réseau d'air comprimé séché et déshuilé de 3 kg/cm². Cet air est produit par des compresseurs centraux à pistons munis de segments autolubrifiants en carbone.

Oxygène industriel — Le réseau d'oxygène industriel est astreint à des conditions très strictes de sécurité.

D'autre part, dans les divers circuits d'injection (procédé O.L.P.), il est indispensable, pour éviter les précipitations de poudre de chaux, que les rayons de courbure restent toujours supérieurs à une valeur minimale.

Pour satisfaire à ces impératifs, on utilise des tuyauteries de cuivre jusqu'au diamètre de 350 mm inclus.

Oxygène "service", propane — Pour chacun de ces fluides il existe un réseau classique d'alimentation des points d'utilisation.

Convertisseurs

Dès l'origine, USINOR désirait donner aux convertisseurs un profil permettant d'obtenir à la fois :

- un impact efficace du jet d'oxygène;
- Des projections aussi limitées que possible malgré les dimensions du bec qui facilitent l'enfournement (2.20 m de diamètre);

- Des épaisseurs de garnissage importantes aux endroits exposés à l'usure, en particulier au fond et à la hauteur du niveau libre du bain;

- Une panse assez grande en position de coulée (par trou de coulée) pour atteindre une vitesse suffisante sans risque d'entraînement de scories.

Là encore une enquête très sérieuse fut entreprise en Amérique et en Europe sur les divers aspects de la conception des convertisseurs.

Cette étude fut complétée par des essais sur modèle réduit au 1/10; elle mit en évidence certains critères de construction, d'après lesquels on adopta :

- Un centre de rotation permettant l'auto-redressement du convertisseur en toutes conditions d'usure et de charge et limitant le couple maximal de renversement à une valeur aussi faible que possible;

- Une ceinture indépendante portée par des tourillons sur roulement;

- Un entraînement unilatéral double avec moteurs alimentés par groupe Leonard à vitesse variable (de 1/20 à 1 tr/min);

- Le principe d'un maçonage par bec, sauvegardant le fond pendant plusieurs campagnes, d'où il résulte un gain de dolomie et de temps.

Néanmoins il a été réservé un fond ouvrant de petit diamètre qui, le cas échéant, donne la possibilité de hâter le refroidissement et la démolition du garnissage.

En cours d'étude, par suite de l'accélération du programme de développement de l'usine, SOFRESID estima profitable d'établir une comparaison générale entre solutions avec convertisseurs de différents tonnages. En conclusion, USINOR décida de porter la capacité unitaire des appareils de 80 t, valeur initiale, à 140 t, valeur actuelle, les ponts roulants de chargement et de coulée devant être de 200 t.

Poches et chariots à acier — La tôlerie des poches à acier de 140 t est identique à celle des poches à fonte de 125 t, mais le diamètre en est de 3.975 m au lieu de 3.640 m; l'entraxe des tourillons est le même : 4.600 m.

Quant aux chariots utilisés pour le transfert de l'acier, leurs caractéristiques sont données au Tableau II.

TABLEAU II

Charge maximale	200 t
Tare (sans le briquetage de la partie supérieure)	38 t
Vitesse maximale	100 m/min
Course moyenne	80 m
Course maximale	110 m
Entraxe des voies	4 m
Moteur (puissance)	87 ch
Alimentation électrique	Par câble avec enrouleur sur chariot.

Traitement des fumées

Parallèlement aux études entreprises pour arrêter les caractéristiques des convertisseurs et de leur appareillage, USINOR et SOFRESID se livrèrent à une enquête sur

les systèmes de traitement des fumées, en service ou en projet à l'époque.

On envisagea un moment, dans le cadre général de l'usine, d'installer des chaudières de récupération dont la vapeur aurait été utilisée dans les turbines entraînant les soufflantes des hauts fourneaux. Cette solution ne fut pas retenue; USINOR a préféré adopter des soufflantes électriques tandis que l'excès de gaz en haut fourneau est cédé à la centrale de l'Électricité de France, tout proche.

D'autre part, on attachait une grosse importance à se conformer aux réglementations du dépoussiérage déjà en vigueur ou prévisibles à plus ou moins brève échéance, exigeant que la proportion de poussières soit inférieure à 100 mg par

mètre cube normal de fumées rejetées.

USINOR choisit un système de récupération des gaz sans combustion dans une hotte étanche, suivi d'un dépoussiérage humide. Les

gaz ainsi récupérés et épurés sont, à un premier stade, brûlés à la torche; mais on pense qu'après les adaptations nécessaires il sera possible de les utiliser comme composant du mélange qui alimente le réseau de gaz riche de l'usine.

Ce système de captation des gaz n'a eu qu'un caractère de prototype industriel; il a donné lieu à de nombreuses mises au point entre USINOR, SOFRESID et le constructeur, la C.A.F.L.; aussi le troisième convertisseur bénéficie-t-il d'une évolution de ce système (marche à hotte ouverte).

Si le choix d'un appareillage de ce genre a compliqué les études, voire l'exploitation à son tout début, il faut en revanche noter à son crédit :

- son coût plutôt inférieur à celui des systèmes traditionnels;
- la possibilité qu'il offre de connaître le débit instantané et la composition du gaz, ce qui est un élément très important de progrès vers la future conduite automatique de la conversion;
- l'espoir d'utiliser de grandes quantités d'un gaz dont le pouvoir calorifique est loin d'être négligeable.

Panneau des lances

Il n'existe pas de conception classique pour un tel appareil. A Dunkerque, chaque convertisseur est doté, en plus de la lance au travail, d'une autre en réserve immédiate, sans compter celles qui, à proximité, sont placées à la disposition du ser-

vice d'entretien pour les échanges rapides.

Lance en activité et lance de réserve sont montées toutes deux sur un panneau mobile télécommandé à partir de la cabine du convertisseur, d'où s'ordonnent toutes les manoeuvres, y compris le passage d'une lance à l'autre dans un temps minimal, de l'ordre de la minute.

L'étude de ce panneau a été effectuée avec le désir d'obtenir un entretien facile, malgré le dur service d'un appareil de cette sorte.

Insufflation de chaux

Nous avons mentionné que l'aciérie devait aussi être prévue pour réaliser la conversion selon le système avec addition de poudre de chaux (O.L.P.).

L'atelier de préparation de la chaux fournit des mélanges en toutes proportions de roche et de poudre. En ce qui concerne cette dernière, elle est amenée depuis l'atelier jusqu'au-dessus des convertisseurs par un transport pneumatique qui alimente les silos de passage situés dans chaque cellule de convertisseur. La cabine de commande de la manutention est chargée d'assurer l'opération que nous venons de décrire.

L'opérateur a la possibilité d'injecter par la lance dans le jet d'oxygène un débit de chaux variable à volonté, grâce à un système de distribution de poudre réglé par striction, selon le principe mis au point par l'IRSID.

Tous les systèmes d'indication et d'enregistrement des débits instantanés et quantités totales injectées de chaux ont, bien entendu, été installés.

Production — La production horaire de l'atelier de préparation de la chaux est de 300 t en roche et 65 t en poudre.

Le Tableau III donne les caractéristiques des trémies de stockage :

	Nombre	Capacité	Classe
CHAUX	1	245	10 - 40
	1	180	0 - 10
	1	145	refus
MINERAI	2	250	
	1	375	

Cabines de commande des convertisseurs

C'est évidemment la conversion qui se trouve au centre des préoccupations de l'aciériste; aussi s'est-on efforcé de placer l'opérateur responsable dans les meilleures conditions.

Pour chaque convertisseur, on a groupé dans une cabine tous les éléments de contrôle et de commande nécessaires au développement le plus satisfaisant de l'opération sidérurgique, à l'exclusion de tout autre qui pourrait distraire l'attention de l'opérateur.

Le contrôle de tous les facteurs antérieurs ou postérieurs à la conversion est confié à d'autres responsables, à qui l'opérateur transmet ses besoins, ou de qui il reçoit les données, mais qui le déchargent de tout souci accessoire.

Il a été indiqué plus haut que l'approvisionnement en additions rocheuses était assuré par un poste de commande central; il en est de même de la mesure de la température de la fonte, des pesées de la fonte et des ferrailles à l'enfournement, de celles du ferro-manganèse et des autres additions en poche.

Dans sa cabine insonorisée, à son pupitre, l'opérateur commande ou reçoit tous ces éléments de travail, ainsi que les résultats d'analyse des éprouvettes; à travers une large vitre, il surveille la conversion et assiste au travail des fondeurs.

Devant lui, le pupitre rassemble le contrôle et la commande des lan-

ces et de l'oxygène, du dépoussiérage, du dosage des additions en roche ou en poudre. Derrière lui, le tableau réunit le schéma synoptique rappelant l'état de chaque élément, les compteurs et enregistreurs, les indicateurs divers et les voyants indicateurs d'alarme, les commandes de manoeuvres peu fréquentes. Autour de lui, interphone, téléphone, afficheur lumineux et télécopieur complètent son réseau de connexions.

Nul ne s'étonnera de l'important travail de coordination que suscite la concentration en un tel point des nombreux renseignements relatifs à de multiples techniques et issus de sources très diverses.

Halle à lingotières

Une halle à lingotières ne pose pas de problèmes ardu; il n'en est pas moins nécessaire d'y utiliser le mieux possible l'espace disponible, toujours trop faible en comparaison des besoins.

A Dunkerque, le dessin devait en outre s'adapter aux extensions successives et constituer à chaque stade un ensemble logique.

Pour obtenir un bon rapport m^2 utilisables/ m^2 bâtis, la portée des ponts est de 32 m (course des chariots : 26 m). Ces ponts sont de 40 t de charge avec fût tournant; l'un d'eux, muni d'un électro-aimant, a un levage auxiliaire de 30 t.

Dès le démarrage, la halle possède :

— 2 ponts à pinces de 40 t;

- 1 basculeur double à lingotières;
- 1 installation de pulvérisation de mélasse pour laquage des lingotières;
- 1 fosse à masselottage avec un petit portique de manoeuvre;
- 1 installation de réchauffage de lingotières;
- 1 installation de préparation des bases.

L'ensemble de ces installations sera doublé au stade final.

Cars à lingots — Le transport des lingots, dont le poids maximal est de 30 t, est effectué par des cars d'une longueur de 6.1 m, dont la tare est de 20 t et la charge maximale de 80 t; ils sont pourvus de deux boggies ayant chacun deux essieux.

Atelier dolomitique

Le nombre de convertisseurs à installer pour obtenir une production déterminée étant directement proportionnel à la disponibilité de chacun d'eux, tout progrès sur la durée de vie du garnissage est rapidement payant. C'est pourquoi la conception et la réalisation de l'atelier dolomitique furent l'objet d'un soin particulier.

Dans la conception, on s'efforça d'assimiler toute l'expérience acquise sur ce problème par les aciéristes Thomas. On a cherché à disposer des meilleurs moyens en vue de réaliser :

- Un classement granulométrique effectif, y compris pour les fines, grâce à un broyeur à boulets ventilé avec criblage pneumatique par cyclone;
- Un dosage précis tant pour les matières, à l'aide de trémies peseuses, que pour le goudron;
- Un préchauffage correct, à 150° C, des grains et du goudron.

Dans la réalisation, on rechercha :

- Un automatisme poussé, capable d'éliminer au maximum les variations de qualité dues au facteur personnel de l'opérateur tout en gardant la souplesse nécessaire pour s'adapter aux leçons de l'expérience;
- Un assemblage de matériels de provenances diverses, chacun d'eux étant, dans son objet précis, considéré comme répondant le mieux au problème posé.

Production — L'atelier dolomitique de l'aciérie de Dunkerque assure une production horaire de 4 t de dolomie pour une consommation de 8 à 10 kg/t d'acier. Sa presse a une puissance de 1,000 t.

Réfection des poches

Pour des raisons dues au choix de la charpente articulée, la halle de réparation des poches a été située entre les deux halles lourdes de la coulée et du chargement.

Nous avons implanté l'ensemble du matériel de manière à faciliter la réfection rapide des poches de coulée, afin d'en employer le moins possible en service simultané, même au stade final, où l'on fera plus de quatre-vingts coulées par jour.

Nous nous sommes efforcés d'organiser rationnellement les travaux en distinguant :

— devant être desservi ultérieurement par un chariot spécialisé au transport des quenouilles qui libérera de ce travail le pont roulant de la halle.

- la réfection des poches proprement dite, grâce à :
- Un basculeur facilitant l'enlèvement des loups ou la démolition complète de la poche;
- Un stand de maçonnerie en fosse équipé d'un dispositif spécial pour la distribution du sable;
- Des stands de séchage.

Cet atelier sera également chargé de la réfection des poches amenant la fonte des hauts fourneaux à l'aciérie.

Là aussi, la meilleure approche du but fixé ne put être obtenue que grâce aux efforts conjugués de plusieurs constructeurs.

Manutention des scories

Les scories sont déversées du convertisseur dans une poche classique, entièrement en acier, non briquetée, d'un volume de 8 m³, pesant 24.6 t, et dotée d'une ceinture indépendante; la poche à scories est ensuite portée sur un chariot automoteur.

Les chariots utilisés à Dunkerque pour le transfert des scories ont les caractéristiques suivantes :

TABLEAU IV

Charge maximale	40 t
Tare	12 t
Vitesse maximale	100 m/min
Course	85 m
Moteur (puissance)	38 ch
Alimentation électrique	Par trolleys sous gaine aérienne et bras télescopique articulé.

- l'entretien courant, en particulier l'étuvage et la pose des quenouilles, grâce à un basculeur de poches motorisé, cet ensemble de-

Une fois chargé, le chariot, télécommandé, amène la poche sous l'avant- bec du portique desservant le parc à scories. ■

Le rôle de l'ingénieur canadien-français dans l'économie du Québec

par JEAN-PAUL GIGNAC

Quelques réflexions de l'auteur au banquet de l'Association des Diplômés de Polytechnique

Dans la province de Québec présentement, tout comme ailleurs, l'ingénieur a des problèmes; il éprouve certaines difficultés à définir ses objectifs, à se situer dans l'ensemble des conditions actuelles; il souhaiterait même pouvoir arrêter, quelques instants, l'évolution rapide du milieu où il s'agit, afin de faire le point. Mais, ce dont il ne se rend pas toujours compte, c'est que par définition l'ingénieur est justement celui qui, en grande partie, est responsable de cette évolution. Plus il pense, plus il conçoit, plus il agit, plus ça évolue! Il est pris dans le piège qu'il s'est lui-même tendu et, par voie de conséquence, il doit donc se résigner à définir et à régler ses propres problèmes dans le mouvement perpétuel qu'il a lui-même largement contribué à créer. De toute façon il semble superflu de dire que nous vivons présentement l'ère de l'ingénieur, et que notre civilisation — (y compris évidemment la province de Québec) — est, de toute évidence, profondément influencée par la technique; le rôle de l'ingénieur dans l'activité humaine se trouve de ce fait considérablement élargi.

Champ d'action élargi

Partout, pour régler les problèmes les plus variés, on met à profit, en effet, les connaissances et les qualités de logique et de raisonne-

ment scientifique qui sont le propre de l'ingénieur. De plus, de nouvelles tâches viennent souvent se superposer au métier purement technique auquel il était d'abord destiné, et sa responsabilité actuelle dépasse largement le cadre de la technique proprement dite.

De plus en plus, en effet, on reconnaît, au niveau de l'industrie, des institutions publiques ou des sociétés de génie-conseil, la place importante que nous tenons sur le plan technique tant dans le développement de la Province que dans celui du pays.

Pour citer des chiffres impressionnants, il suffirait de dire que la province de Québec compte présentement 11,800 ingénieurs dûment inscrits à la Corporation, et qu'en 1964 — (ce sont les derniers chiffres officiels qu'il a été possible d'obtenir) — la profession représentait au Canada une force numérique de 45,000 — soit 39% du total des professionnels. Depuis 14 ans, le nombre des ingénieurs s'est accru au pays de 59% — soit cinq fois plus que les autres professions réunies. La seule profession dont la croissance se rapproche de la nôtre est la médecine, qui n'a cependant augmenté ses effectifs que de 39%.

Ces chiffres prouvent amplement l'importance grandissante des ingénieurs dans la vie de la Province et du pays.

La dernière livraison de la revue *Plan* donne des renseignements intéressants sur la répartition des ingénieurs dans les divers champs d'action. Une enquête auprès des 11,800 ingénieurs du Québec, à laquelle 5425 ont répondu, révèle que 45% d'entre eux oeuvrent dans l'industrie, 32.5% dans les services publics et la fonction publique, 14.8% dans le génie-conseil et 7.6% dans les autres domaines. On y remarque aussi, et cela surprend, que 70% des ingénieurs sont, dans une proportion à peu près égale, affectés à des postes d'administration ou de surveillance. Il y aurait une analyse très intéressante à faire sur cette dernière statistique, mais ce n'est pas ce que nous nous sommes proposé de faire présentement. Nous avons voulu tout simplement mettre en évidence les trois grands secteurs où évoluent les ingénieurs, et essayer de faire une projection des problèmes qu'ils doivent affronter dans leur propre milieu.

L'industrie manufacturière

Le secteur le plus important, du moins en nombre, et peut-être aussi le plus complexe, c'est celui de l'industrie manufacturière. L'ingénieur a là une tâche de tout premier ordre à remplir. Les qualités requises pour y réussir pleinement diffèrent de celles dont ont besoin ceux qui décident de faire carrière dans les deux autres secteurs.

L'industrie requiert de l'ingénieur qui y fait carrière un certain esprit d'aventure et un amour du risque qui souvent engendrent chez lui un certain état d'insécurité. Par contre, cette insécurité même peut être et est souvent la bougie d'allumage qui motive ses efforts et le force à produire au maximum. Le besoin crée l'organe, dit-on et l'ingénieur engagé dans l'industrie ne peut se permettre d'être un parasite; pour assurer sa propre sécurité, il doit donc produire. Mais, si la sécurité y est moins grande qu'ailleurs et que les échecs sont souvent plus coûteux pour lui, par contre, quand les résultats de ses efforts portent fruit, il en éprouve nettement une satisfaction et sa compétence est souvent reconnue plus rapidement qu'ailleurs, ce qui se traduit par un avancement rapide et une rémunération adéquate.

L'industrie manufacturière produit des bilans financiers annuels qui doivent satisfaire les propriétaires ou actionnaires et leur donner l'assurance d'un revenu suffisant. Elle doit prouver à ceux-ci qu'elle progresse. Ce sont là des motivations très fortes qui fouettent l'ingénieur quand il y apporte sa contribution; c'est le seul secteur où d'aussi fortes motivations existent.

Le choix de cette activité est étroitement relié, évidemment, au caractère de chacun mais, de plus en plus, nos ingénieurs devront se lancer dans ce domaine, car l'industrie manufacturière du Québec, et particulièrement la secondaire, est extrêmement faible, bien que ce soit là où on les retrouve en plus grand nombre. C'est sur ce champ d'activité qu'il faut miser pour éliminer cette plaie sociale qu'on appelle le chômage, et qui deviendra un problème inextricable si, dès maintenant, des gens responsables, déterminés, courageux et compétents ne prennent pas les moyens qu'il faut pour développer à un rythme accéléré ce secteur de l'économie du

Québec. Personne ne peut nier que l'ingénieur qui s'engage dans l'industrie, de quelque nature qu'elle soit, contribue directement au développement économique de la province, et on peut même affirmer que les ingénieurs, globalement, que ce soit au niveau de l'administration, de la conception ou de l'exécution, ont le devoir de se pencher sur ce problème et d'y apporter des solutions au même titre qu'un médecin a le devoir de conserver ou protéger, au maximum, la santé de ses patients.

C'est, il nous semble, une responsabilité que notre corps professionnel doit endosser, avec d'autres bien entendu, comme les financiers ou les promoteurs; mais s'il se refusait en n'accordant à ce problème qu'une importance secondaire pour attaquer des choses plus faciles, il commettrait envers la communauté une injustice grave dont il aurait, un jour, à répondre.

Il nous faut créer 450,000 emplois nouveaux d'ici 1970, sans compter les 75 ou 140,000 chômeurs, suivant la saison, dont il faudra bien un jour s'occuper autrement qu'en leur versant des allocations. Si, avec la formation que nous avons, et pleinement conscients des responsabilités qui nous incombent dans la société d'aujourd'hui, nous ne contribuons pas directement à solutionner ce problème, il ne faudrait pas s'étonner que cette même société nous demande des comptes... et cela pourrait coûter cher. Il suffit de remonter dans l'histoire des pays pour s'en rendre compte.

Dans la province de Québec, il faut bien admettre que jusqu'à ces dernières années, l'ingénieur canadien-français a éprouvé beaucoup de difficultés à s'adapter à l'industrie, contrôlée en grande partie par les Anglo-saxons, surtout l'industrie lourde. Il ne fait aucun doute que l'ingénieur canadien-français se sentait souvent mal à l'aise, était forcé

de travailler dans une autre langue que la sienne, était souvent brimé dans ses aspirations et plafonné dans les promotions. A toutes fins pratiques, il n'avait — si ce n'est qu'en de très rares cas — aucun accès à la direction de l'entreprise. Le résultat de ces attitudes le forçait souvent à quitter l'industrie pour se lancer dans d'autres secteurs où il se sentait plus à l'aise.

Les torts ne sont sûrement pas tous du côté de l'employeur anglo-saxon. S'il est vrai que celui-ci n'était pas particulièrement enclin à reconnaître à leur juste valeur les mérites de l'ingénieur de langue française, il ne fait aucun doute non plus que s'il l'employait, c'était dans la perspective qu'un jour ou l'autre, cet ingénieur pourrait lui être utile, advenant un changement de conditions. C'est ce qui s'est produit : les conditions sont maintenant très différentes. Depuis trois ou quatre ans, les ingénieurs canadiens-français qui ont persévéré dans l'industrie anglo-saxonne, au prix de bien des efforts, sans doute, prennent de plus en plus d'importance; on reconnaît tout simplement leur compétence. Les Anglo-saxons se rendent compte qu'il leur faut permettre à des Canadiens-français l'accès aux postes de haute direction. Avec une garantie de compétence, évidemment ! En acceptant de discuter en français, avec leurs clients canadiens-français, leur tâche deviendrait assurément beaucoup plus facile.

Il est certain que, dans la province de Québec, cela deviendra de plus en plus normal. Et cela pourrait sûrement contribuer à régler un tas de problèmes. En plaçant quelques Canadiens-français dans la haute direction de leur entreprise, les industries anglo-saxonnes s'aideront elles-mêmes à faire face à cette réalité et pourront sûrement contribuer, ce faisant, à créer un climat de bonne entente qui existe peut-être un peu plus aujourd'hui qu'hier mais qui demeure encore bien fragile.

Services publics et fonction publique

Un autre secteur important où oeuvrent les ingénieurs est celui des services publics et de la fonction publique. Dans les institutions publiques, il existe deux sortes d'ingénieurs. D'abord, le jeune ingénieur qui pour des raisons personnelles, décide d'entrer au service d'un ministère ou dans une vaste entreprise publique (comme la Compagnie de Téléphone Bell, l'Hydro - Québec, etc.). L'entreprise l'enthousiasme, elle répond à ses goûts et à ses aspirations et il espère qu'avec les débouchés qu'elle offre et les développements qu'elle connaîtra, ses chances d'avancement seront plus nombreuses et viendront satisfaire ses ambitions en lui permettant d'acquérir rapidement une expérience variée.

D'autres motifs peuvent se greffer aux précédents ou motiver seuls une telle décision. L'un de ces motifs est le désir de sécurité. Celui qui fait partie d'une institution de ce genre depuis assez longtemps sait que dans les conditions actuelles, son pain est assuré pour de longues années. À un salaire, s'ajoutent, aujourd'hui, d'importants avantages sociaux, congés de maladies, caisse de retraite, etc. La régularité du travail peut entrer aussi en ligne de compte. S'il veut avoir des soucis dans son travail, il peut facilement en avoir; il peut, par contre, refuser d'en avoir. Il est en quelque sorte maître de son sort, car c'est lui qui décide s'il doit accepter et rechercher les responsabilités, ou au contraire les éviter.

Donc, suivant ses aspirations, sa mentalité, ses attitudes et ses tendances, l'ingénieur salarié de ce secteur remplira ou ne remplira pas le rôle qu'il est censé jouer dans l'institution et, par ricochet, dans l'économie de la province, selon qu'il tiendra à s'affirmer et à monter, ou qu'il ne recherchera que le confort et la sécurité.

En deuxième lieu, on trouve dans les institutions publiques l'ingénieur qui a acquis son expérience ailleurs et à qui il est possible normalement d'accéder dès le départ à un poste assez élevé dans l'organisme qui lui ouvre ses portes. Il n'est pas nécessairement toujours bien accueilli par ses subalternes, mais il contribue, dans la plupart des cas, à mêler le sang. Il apporte quelque chose de neuf, du "pas déjà fait", ce qui peut être pour l'institution qui l'emploie une source d'enrichissement.

En plus de son travail technique ou administratif, l'ingénieur à l'emploi des institutions publiques doit avoir des idées qui cadrent avec le bien commun de sa province, de son pays. Il s'agit pour lui d'exprimer des opinions qui contribuent à l'évolution de son milieu, opinions qui feront boule de neige ou qui rebondiront en cascade — selon la saison! — et qui pourront améliorer le climat ou la société où il évolue. Bien des problèmes qui se posent pour lui dans ces grandes institutions peuvent, en effet, avoir des répercussions à l'extérieur.

À l'Hydro-Québec, par exemple, les ingénieurs, en grande majorité, ont contribué et contribueront encore à franciser la langue de travail dans le domaine technique. Ils ont eu cette fierté de vouloir parler leur langue, malgré tous les inconvénients que cela pouvait leur apporter. Et ils ont droit à notre admiration pour la détermination dont ils ont fait preuve (à certains moments, cela en prenait), et pour la persévérance qu'ils ont manifestée pour parvenir à leurs fins. Les conséquences de ces efforts se sont fait sentir bien au-delà des cadres de l'institution. Et s'il est vrai que l'on veut que le Québec parle français pour les cent ou deux cents prochaines années, autrement qu'à compter de sept heures du soir, il faudra bien que dans toutes les institutions de ce genre, l'on fasse la même chose.

De toute façon, l'ingénieur qui agit dans le service public ou la

fonction publique a, lui aussi, une lourde responsabilité à porter, mais il a peut-être plus de chance de succomber à la tentation de la facilité. Sa motivation n'est pas la même que dans l'industrie, elle est plus subtile et plus difficile à définir. Mais il se doit de se secouer continuellement et de se tenir à jour afin de continuer à donner à l'institution qui l'emploie le dynamisme qu'il lui faut. Car, une institution publique dynamique et progressive peut créer des tendances économiques favorables et irréversibles dans le climat actuel du Québec.

Le syndicalisme professionnel

Comme on l'a vu, bien des problèmes qui se posent pour l'ingénieur à l'emploi de ces grandes institutions peuvent avoir des répercussions importantes. Il y en a un d'ordre majeur qui se pose présentement dans plusieurs de ces institutions, et c'est celui du syndicalisme professionnel. Au risque de déplaire à certains ingénieurs qui ne partageraient pas notre façon de voir nous affirmons que nous n'avons aucune objection à la formation de tels syndicats. Au contraire.

Nous croyons que dans les grandes institutions, le jeune ingénieur ne comptant que quelques années de pratique, et n'ayant pas encore atteint un poste de direction, est menacé, par la force des choses, de perdre son identité, de devenir un simple numéro. Il a donc raison de chercher la réponse à ses problèmes en faisant partie d'un syndicat pour négocier avec le patron ou la haute direction.

Le succès de cette formule n'est peut-être pas encore prouvé sur le plan professionnel, mais il faut tout de même reconnaître que la chose a commencé d'exister et qu'elle va vraisemblablement prendre de l'envergure. Ce mouvement sera-t-il durable ou éphémère? Tout dépendra du comportement des ingénieurs qui en feront partie d'une part, et de l'attitude des patrons, d'autre part.

Si les parties sont intellectuellement honnêtes et disposées à discuter à partir de principes généraux compatibles à leur intérêt propre et respectueux en même temps du bien commun, la formule peut se révéler pratique et efficace.

Nous avons déjà été jeunes... ! et nous savons que c'est le propre des jeunes diplômés d'être ambitieux, très impatientes et doués d'un esprit critique bien aiguisé. Nous aurions tort de leur reprocher leur dynamisme, mais il faut aussi qu'ils comprennent que pour donner un rendement proportionnel à leurs exigences, ils doivent être très compétents, très laborieux et disposés à prendre des responsabilités. Tout cela fait partie des exigences normales. Quelle est l'opinion de la haute direction des entreprises publiques sur les syndicats d'ingénieurs ? C'est une question à laquelle il est difficile de donner une réponse catégorique, mais si elle avait été enthousiaste, il est bien probable que nos journalistes, avec les moyens efficaces d'information qu'ils ont à portée de la main, en auraient fait part au public ! Donc, à toutes fins pratiques, l'opinion de la haute direction n'a pas été exprimée jusqu'ici et elle ne le sera peut-être jamais d'une façon officielle sinon par son comportement au niveau de la négociation. Nous croyons que le patron devrait, à priori, demeurer très objectif et faire des efforts pour éviter de se créer des préjugés avant d'avoir analysé la question dans son ensemble.

Il pourrait être invité à faire le raisonnement suivant : avant les syndicats, il traitait avec un individu à la fois et cela pouvait donner des résultats satisfaisants, de son côté comme de celui de l'employé; avec la venue du syndicat professionnel, des négociations ont lieu entre le patron et le groupe. Si les résultats ultimes sont moins bons, des deux côtés, on pourra parler d'échec; s'ils sont améliorés, ce sera un succès. D'ailleurs la même question se posera, de toute évidence, du

côté des ingénieurs syndiqués eux-mêmes.

Les syndicats peuvent présenter toutefois certains risques; celui par exemple, de couvrir et de soutenir l'incompétence de certains ingénieurs, et un autre peut-être plus grave encore, celui de tenir longtemps sous le boisseau des professionnels de mérite, en les empêchant d'avancer. Dans la situation de pénurie actuelle, la province ne peut se permettre de se passer de compétences; il faut que tous les talents puissent s'épanouir et donner leur pleine mesure. Si l'organisation des syndicats professionnels contribue à diminuer l'efficacité de ses membres, il ne fait aucun doute qu'elle manque son but. D'autre part, si elle accroît leur rendement, tout en prenant les intérêts de ses membres, elle remplit une partie des objectifs qu'elle se fixera probablement un jour, et, de ce fait, rendra un service à la communauté. Il est certain que le succès ou l'insuccès du syndicat professionnel d'ingénieurs tient strictement et avant tout un degré d'intégrité intellectuelle des parties en cause. Une discussion honnête n'a jamais engendré une rétrogradation. Faisons donc confiance aux ingénieurs et aux patrons sur ce point, et souhaitons que là où la discussion est engagée, elle se fasse honnêtement des deux côtés.

Les ingénieurs-conseils

Passons maintenant à une autre catégorie — celle des ingénieurs-conseils indépendants qui, en groupe ou individuellement, rendent à tous les niveaux et dans tous les secteurs, des services techniques ou administratifs. Eux aussi, ils acceptent des responsabilités très lourdes. Et ils ont d'abord celle d'être compétents, très compétents même, et de donner leur plein rendement quand on a recours à leurs lumières. Les ingénieurs-conseils ont, eux aussi, un rôle très important à jouer dans notre économie, surtout les ingénieurs-

concepteurs, car si la conception d'un projet est mal faite, Dieu sait quels résultats cela peut donner ! En plus de la compétence, ces conseillers doivent posséder une intégrité à toute épreuve et se garder d'être des parasites de la profession. Il y en a encore malheureusement une infime minorité, et ils nuisent à la grande majorité, sans souvent s'en rendre compte.

Personne n'ignore que les ingénieurs-conseils peuvent influencer énormément sur certaines décisions, prises dans un grand nombre de cas par les corps publics. Si cette influence est néfaste, nos collègues nuiront gravement au progrès de la province et au bien commun. Mais le contraire est également vrai, et ils lui rendront les meilleurs services s'ils placent toujours la compétence à la base de leur contribution et de l'effort qu'ils ont à fournir, quand un mandat leur est confié.

Évidemment, il se pose pour ces firmes de graves problèmes de survie et, malheureusement, les têtes dirigeantes de la plupart d'entre elles perdent beaucoup de temps à faire de la vente, plutôt que des calculs. Et ce sont souvent les plus techniquement compétents d'entre eux qui ne peuvent mettre leur science au profit de leur propre firme. Cette situation existe au détriment du bien commun et il faudra bien qu'un jour ou l'autre les corps publics et les ingénieurs se décident enfin à discuter de ce problème. Tout le monde y gagnerait au change.

Après avoir observé à vol d'oiseau, si l'on peut dire, la situation dans ces trois grands secteurs d'activités, il ne faudrait pas oublier une autre catégorie d'ingénieurs qui n'existe à peu près pas ici ou qui oeuvre sur une bien modeste échelle. Ce sont ceux qui se consacrent à la recherche. Pourquoi sont-ils si peu nombreux ? La réponse est évidente : c'est parce que n'ayant aucun outil à mettre à leur disposition,

on n'a jamais pu développer d'une façon sérieuse chez nous le goût de la recherche. Ceux qui sont dans la recherche au Québec sont, à n'en pas douter, des héros de la profession.

L'Hydro-Québec et la recherche

Éminemment consciente de ce problème, l'Hydro-Québec est en train d'étudier la possibilité d'implanter au Québec un centre de recherche. Cet effort pourra vraisemblablement être tenté par l'Hydro-Québec elle-même ou avec le concours du secteur privé. Rien n'est définitif encore, mais nous avons la conviction que d'une façon ou de l'autre, ce centre fonctionnera quelque part au Québec, d'ici deux ou trois ans. À ce moment-là, certainement, nous pourrions ouvrir la porte à de nombreux ingénieurs, à des hommes de science dont l'esprit est tourné vers la recherche, et qui actuellement, se morfondent et se sentent frustrés parce qu'ils sont incapables de mettre à profit leurs dons et qualités. Si l'on met à leur disposition les aménagements dont ils ont besoin, la formation qu'ils ont reçue les poussera sans aucun doute vers une activité de recherche.

Et ce qui est tout aussi important, c'est le changement subtil que subira notre conception de l'économie lorsque nous posséderons non seulement un, mais plusieurs centres de recherche et un personnel ad hoc. Au lieu de nous résigner à demeurer à la remorque des pays plus avancés, dans à peu près tous les domaines, nous prendrons enfin un élan qui sera nôtre. Améliorer les produits qui existent, en inventer d'autres dans plusieurs secteurs et par là provoquer la création de nouvelles industries — voilà ce qui pourra résulter d'un tel élan.

Le centre dont l'Hydro-Québec préconise la création va, selon toutes probabilités, se limiter au domaine de l'énergie. C'est déjà énorme. Il y aura ainsi amplement de

place pour d'autres réalisations. Si ce premier centre donne des résultats positifs, il est clair comme le jour que c'est la province et l'industrie du Québec qui en profiteront les premières.

Ouvrons les yeux et comparons-nous un moment avec la Suède, pays de 7,600,000 habitants seulement, qui ressemble étrangement au Québec. Nous devons aussitôt admettre, et très humblement, que nous avons à peine dépassé le stade de la gestation dans le domaine de la recherche scientifique. En effet, à peu près toutes les entreprises suédoises de quelque envergure possèdent un ou plusieurs centres de recherche. De plus leurs investissements dans la recherche sont considérables, et sur le plan des immobilisations et sur le plan de l'exploitation.

Une société d'appareillage électrique, entre autres, fait un chiffre d'affaires annuel d'environ \$350 millions. Elle possède plusieurs centres où elle consacre 3% de ses revenus annuels à la recherche. Ses investissements dans ces centres sont de l'ordre de \$40 millions. La même situation se retrouve dans une société de la Couronne suédoise. Les centres de recherche de celle-ci et son budget pour cette fin correspondent dans la même proportion à son chiffre d'affaires, et ses investissements se situent entre \$10 et \$20 millions. Toutes les sociétés (au moins une quinzaine qu'il nous a été permis de visiter) ont, sans exception, un centre de recherche qui leur est attaché, dans le domaine qui les intéresse.

La Suède, il est vrai, est peut-être favorisée par les circonstances. Nous reconnaissons tous que c'est un pays extrêmement actif, jouissant d'une économie solide, mais il ne compte tout de même que 7,600,000 habitants. Et pourtant, les Suédois sont les premiers à affirmer que pour eux la chose la plus importante c'est la recherche. Après

une visite là-bas, on revient au Québec, et même au Canada, passablement déprimé. On se rend compte qu'il faudra commencer ici, au Québec, à zéro ou à peu près, et grimper une côte abrupte. Mais il ne faut pas nous laisser abattre et nous devons commencer quelque part.

Si l'Hydro-Québec peut devenir l'outil qui donnera une certaine impulsion à un mouvement de ce genre, ce sera un début. Il faut un début à toute chose : c'est une réalité à laquelle il serait vain de ne pas se résigner.

Nous avons tenté de démontrer dans ce qui précède que les ingénieurs d'aujourd'hui portent le poids d'une redoutable et magnifique responsabilité. On a écrit qu'ils seront les orienteurs de la civilisation de demain, mais à l'échelle nationale et provinciale, leur rôle n'est pas moins vital, non seulement sur le plan économique, mais également sur le plan social et sur le plan humain.

Dans la démonstration que nous venons de faire nous avons préféré circonscrire ces responsabilités à l'étendue de notre province, parce que c'est elle qui, dans l'immédiat, a le plus besoin de notre concours intelligent et enthousiaste, pour bâtir son économie.

Cela ne tend pas toutefois à nous enlever à nous, ingénieurs du Québec notre dimension canadienne et notre dimension universelle. Entendons-nous bien, c'est au contraire en mettant nos trois dimensions au service d'une profession de plus en plus dynamique et au service d'un Québec de plus en plus vigoureux, que nous pourrions intégrer les éclatants succès de la technique du 20^{ème} siècle, dans une éthique et une finalité de haute valeur, et que nous ferons le plus honneur à l'institution qui nous a formés et dont le souvenir nous réunit aujourd'hui. ■

VOS DESSINATEURS VEULENT-ILS PLUS DE TRANSLUCIDITÉ?

Kodak
MARQUE DÉPOSÉE

Kodak la leur offre

avec les films **KODAGRAPH**
sur support **ESTAR**

Superposez deux reproductions de film KODAGRAPH et notez comme on peut voir clairement tous les détails de la deuxième reproduction au travers de la première. Ceci est dû à la superbe translucidité des films KODAGRAPH et à leur superbe définition. Cette translucidité accrue facilite, il va sans dire, le traçage, accélère le tirage d'épreuves par diazocopie et permet aussi d'obtenir des tirages combinés plus nets.

Vous apprécierez aussi la grande matité du film KODAGRAPH; les traits au crayon et à l'encre se tracent plus facilement et s'effacent plus nettement, sans laisser de trace. Et, le support ESTAR souple du film KODAGRAPH reste à plat sur la table à dessin sans s'enrouler.

Les films KODAGRAPH sont livrables en largeurs allant jusqu'à 52". Commandez en épaisseur de 4 mil. ou de 7 mil. suivant la stabilité dimensionnelle requise. Précisez "Films KODAGRAPH sur support ESTAR" sur les commandes qui vous parviendront de vos services de reproductions.

Sur demande, nous vous adresserons la brochure intitulée "What Every Draftsman Should Know about KODAK Drawing Reproduction Materials".

CANADIAN KODAK CO., LIMITED, Toronto 15, Ontario

Film Kodagraph

ESTAR ★

SUR SUPPORT

Lauréats du premier concours canadien d'esthétique en construction métallique

L'Édifice C.I.L. à Montréal, le pont de "Port Mann" à Vancouver, le "Lothian Mews" à Toronto et le pont-route de Red Deer en Alberta ont remporté les honneurs au premier concours canadien d'esthétique industrielle en construction métallique.

Les réalisateurs de ces ouvrages esthétiques ont reçu des statuettes d'or et des certificats d'excellence de l'Honorable C. M. Drury, ministre de l'Industrie.

Les propriétaires et techniciens, entrepreneurs et fabricants de charpente d'acier ont été félicités pour

leur contribution à la construction de ces ponts et bâtiments. On a aussi accordé des mentions honorables à quinze autres finalistes.

Institué par le ministère de l'Industrie et le Conseil national de l'esthétique industrielle, avec la collaboration de l'Institut canadien de la construction métallique, ce concours national a pour but d'encourager l'emploi esthétique de l'acier de charpente à la conception des ponts et bâtiments.

Un jury de huit éminents architectes et ingénieurs canadiens a examiné les 74 participations des architectes et ingénieurs inscrits de toutes les parties du Canada.

Couronné dans la classe des édifices (dépassant \$2 millions) est le grand bâtiment C.I.L. de 34 étages à Montréal. Soutenu par 28 hauts poteaux d'acier, il est doté de panneaux émaillés noirs qui font ressortir des glaces teintées grises. Conçu par les architectes Henry Greenspoon, Philip Freedlander et John Kryton de la société "Greenspoon, Freedlander & Dunne" de Montréal, il doit son érection aux ingénieurs de construction Jack Barbacki et Pierre d'Allemagne de la maison



L'Édifice C.I.L. a reçu la plus haute récompense pour les immeubles ayant coûté plus de deux millions de dollars.

La façade de cet immeuble se caractérise par le contraste des panneaux émaillés noirs et des glaces teintées grises.

Vingt-huit poteaux principaux montent jusqu'au sommet de l'immeuble de 34 étages. La charpente métallique est soudée. Les raccords de cisaillement ont été boulonnés à pied d'oeuvre.

Tirez plein parti du programme d'Esthétique industrielle canadienne 67

L'occasion
ne se
représentera
que dans
un siècle!

Le programme d'Esthétique industrielle canadienne 67 a été mis au point par le ministère de l'Industrie en collaboration avec le Conseil national de l'Esthétique industrielle et les gouvernements provinciaux. Il a été conçu pour aider l'industrie canadienne à tirer le maximum d'avantages des possibilités de publicité et d'expansion des affaires, créées par la célébration du Centenaire et l'Expo 67.

Voici en quoi consiste ce programme. Les planificateurs, architectes, rédacteurs de prescriptions et cahiers de charges, agents d'achats et autres acheteurs, exposent directement leurs besoins concernant les produits aux modélistes industriels et aux fabricants que ces produits concernent. Les modélistes industriels et les fabricants sont ensuite invités à soumettre des renseignements sur les produits existants et nouveaux modèles conformes à ces besoins, pour la construction et l'équipement des bâtiments, ainsi que sur les articles-souvenirs et articles-cadeaux.

S'ils sont retenus, les modèles et produits pourront être jugés par ceux-là même qui en ont besoin pour leurs projets de l'année 1967. Un catalogue de l'Esthétique industrielle canadienne 67, présentera les meilleures réalisations.

Au début de ce printemps, les renseignements ayant trait au catalogue seront distribués aux architectes, rédacteurs de prescriptions et cahiers des charges, modélistes industriels et fabricants, ainsi qu'aux acheteurs possibles au Canada et à l'étranger, afin de donner aux produits que contient cet ouvrage la meilleure publicité possible.

Un salon de l'Esthétique industrielle canadienne 67, aura lieu en janvier 1966. Les produits les mieux conçus figurant au catalogue, ainsi qu'une sélection de nouveaux produits, y seront exposés. Les fabricants et modélistes qui ont réalisé ces produits seront invités au salon ainsi que les acheteurs et utilisateurs possibles. En même temps, les modélistes et

fabricants des produits inscrits au catalogue recevront le droit d'étiqueter et d'annoncer spécialement ces produits. De plus, les produits de valeur exceptionnelle feront l'objet de récompenses spéciales.

Des subventions seront attribuées aux réalisateurs et fabricants de nouveaux produits particulièrement méritoires, pour les défrayer de la mise au point du prototype.

A partir de 1966, des expositions attireront sur les produits l'attention des Canadiens et des étrangers. Une Conférence de l'Esthétique industrielle canadienne 67, à laquelle seront invités les principaux modélistes industriels du monde entier, sera le couronnement de ce programme. Pour plus de renseignements sur l'Esthétique industrielle canadienne 67, prière d'écrire à :

**Esthétique industrielle canadienne 67,
Section nationale de
l'Esthétique industrielle,
Ministère de l'Industrie,
Ottawa.**





L'UBIQUITÉ
VOUS
EST
MAINTENANT
POSSIBLE

En notre ère de spécialisation et de perfectionnement original des câbles, l'ingénieur conseil ou l'architecte a presque besoin d'yeux dans le dos pour arriver. Soit cela ou des rapports de travail intimes avec quelqu'un qui consacre *tout* son temps à ce domaine.

Ceci est possible—sans qu'il vous en coûte un sou—grâce à Canada Wire. Le saviez-vous?

Il vous suffit d'un coup de téléphone—de n'importe où—pour vous assurer de l'assistance experte et créatrice d'un ingénieur de Canada Wire. Aucune obligation.

CANADA WIRE

CANADA WIRE AND CABLE COMPANY LIMITED

75 ouest boulevard Dorchester, Montréal, P.Q. O. W. Francoeur, Directeur des Ventes, Région de l'Est





Le nouveau pont Galipeault à Sainte-Anne-de-Bellevue (Qué.) a valu à ses auteurs MM. P. Tourigny et J. Dubuc de l'étude d'ingénieurs-conseils Tourigny, Dubuc et Gérin-Lajoie de Montréal, une mention honorable spéciale. La conception de ce pont suspendu aux lignes originales résulte des problèmes qu'il a fallu résoudre sur l'emplacement de l'ouvrage. Sa construction est due à l'élargissement de la route de Montréal à Toronto. La formule adoptée a permis une construction rapide réduisant au minimum l'installation d'étais provisoires au sol. Dès le début, il apparut que le pont devrait être construit à partir d'une culée sans placer des étais dans le lit de la rivière. La travée principale, d'une portée de 308 pieds, est soutenue en son milieu par des câbles qui passent sur un pylône d'acier de 90 pieds de hauteur pour s'ancrer à la pile d'extrémité. Les poutres de faible hauteur ont été placées de chaque côté de la voie carrossable pour ne pas boucher la vue aux automobilistes et pour respecter en même temps la hauteur libre pour la navigation.

L'utilisation de la suspension a permis de prévoir une travée plus longue. On a choisi l'acier, notamment pour permettre le montage par sections successives de poutres maîtresses peu encombrantes.

"D'Allemagne, Barbacki Associates" de Montréal.

Couronné dans la classe des petits bâtiments (moins de \$2 millions), le centre commercial "Lothian Mews" représente la vogue grandissante de ne pas dissimuler les charpentes métalliques. Il fait l'emploi apparent de poteaux extérieurs en acier et de supports ceintrés pour la toiture afin d'harmoniser les magasins à même cette structure. Cela donne un cachet unique à l'endroit. Les architectes sont Peter Webb, Boris Zerafa et Rene Menkes de la société "Webb, Zerafa and Menkes" de Toronto, et les ingénieurs de construction J. W. Bradstock et H. L. Levelt, de la société "Reicher, Bradstock and Associates" de Toronto.

Dans la classe des grands ponts (dépassant \$500,000), on a décerné un prix pour celui de Port Mann, conçu par MM. Gerrit Hardenberg, Norman Hilton, Knud Manniche et Gulian Willeumier de la société

"C.B.A. Engineering Limited" de Vancouver. C'est un modèle remarquable de pont arqué en acier, dont la travée principale enjambe 1200 pieds sur le fleuve Fraser, et aussi le premier pont à tablier orthotrope de l'Amérique du Nord.

Dans la classe des petits ponts (moins de \$500,000) on a décerné le premier prix à un pont-route construit à Red Deer (Alberta), création de MM. Emil Sanden, T. J. Trimble et Robert Foster du ministère de la Voirie de l'Alberta. Ce pont-route se distingue par l'originalité de la réalisation et l'ingénierie du saut-de-mouton.

Une mention honorable spéciale a été accordée au pont Galipeault à Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), conçu par MM. Paul Touri-

gny et Jacques Dubuc de l'étude d'ingénieurs-conseils "Lorrain, Tourigny, Dubuc & Gérin-Lajoie" à Montréal. M. Jean Ouellet, de Montréal en a été l'architecte-conseil. Ce pont suspendu aux lignes originales a été rapidement construit parce que sa réalisation demandait un minimum d'étais provisoires au sol.

Le jury se composait de MM. James A. Murry, "F.R.A.I.C.", de Toronto; Robert F. Shaw, Ing., de Montréal; Gilles Sarrault, Ing., de Montréal; Guy Desbarats, "F.R.A.I.C." de Montréal; Ignace Brouillet, Ing., de Montréal; D'Arcy G. Helmer, "F.R.A.I.C.", d'Ottawa; George H. Foures, Ing., d'Ottawa; et Thomas A. Monti, Ing., de Montréal. ■



ÉCHOS DE L'INDUSTRIE

L'ordinateur IBM 1130 au service des ingénieurs

Un nouvel ordinateur à prix modique et un programme mis au point spécialement pour les ingénieurs permettront de réduire le coût des calculs requis par l'élaboration des plans de ponts, de routes et de subdivisions de terrains.

Ce nouvel ordinateur est l'ensemble IBM 1130 présenté récemment par International Business Machines Company Limited. Cet ordinateur est le moins coûteux de tous les ordinateurs IBM précédents. Le 1130 sera cependant en mesure d'apporter une plus grande puissance que jamais auparavant pour aider les ingénieurs dans leur travail.

Le programme utilisé avec cet ordinateur est COGO (COordinate GeOMetry); conçu pour le génie civil, il a été mis au point il y a un an, par le professeur Charles L. Miller, chef du service de génie civil du Massachusetts Institute of Technology à Cambridge, Mass. Ce programme permet aux ingénieurs de définir leurs problèmes en leur jargon professionnel, de les soumettre à l'ordinateur et d'en recevoir une solution immédiate.

L'ensemble 1130 peut également être utilisé pour résoudre une foule de problèmes de génie de types différents. Un groupe de formules techniques pour la solution de problèmes mathématiques sera disponible avec l'ordinateur 1130. De ce groupe, des programmes écrits à l'avance peuvent être utilisés pour résoudre des calculs compliqués en quelques secondes sans qu'aucune programmation ne soit requise.

"L'ordinateur 1130 est destiné au traitement à prix modique d'une grande variété de problèmes nécessitant des calculs élaborés", disait Monsieur W.V. Moore, vice-président de IBM Canada.

"Cet ordinateur", ajouta-t-il, "convient même au bureau d'ingénieurs le

plus modeste de même qu'aux succursales d'entreprises plus grandes. Ceci veut dire que chaque ingénieur peut apporter son propre problème à l'ordinateur en tout temps afin d'en obtenir une solution immédiate" ajouta Monsieur Moore.

Le programme COGO s'adapte à toutes les phases de la géométrie plane, comme les calculs de droit de passage, les tracés de subdivision, l'élaboration des grands-routes et des rampes d'accès et la géométrie de structure des ponts. De plus, il convient à une foule de dessins de génie parce que les principes en sont basés sur une terminologie de géométrie générique.

Sans un programme tel que COGO, l'ingénieur devrait faire appel à un programmeur expérimenté qui aurait à écrire des blocs d'instructions en codes pour diriger l'ordinateur dans la solution du problème.

L'ordinateur IBM 1130 est un ordinateur format pupitre de bureau qui possède la puissance compacte des micro-modules issus de la technique de miniaturisation IBM. En plus de réduire au minimum le dégagement de chaleur, ces micro-modules de format réduit sont beaucoup plus rapides que leurs prédécesseurs (le temps d'accès se mesure en milliardièmes de seconde).

Les premières livraisons de l'ordinateur IBM 1130 sont prévues pour la fin de 1965. Le programme COGO sera disponible au cours du quatrième trimestre de 1965.

Bien qu'il soit conçu d'abord pour résoudre les problèmes individuels des ingénieurs, des scientifiques et des mathématiciens, l'ensemble électronique 1130 sera également utilisé par les entreprises de construction, les conseillers financiers, les manufactures et les organisations de vente.

Des programmes écrits à l'avance — il s'agit des instructions servant à diriger

le fonctionnement des ordinateurs — faciliteront l'installation rapide de cet ensemble pour des travaux tels que : résoudre des problèmes de génie posés par l'élaboration des plans routes, ponts et tunnels; établir des horaires de construction et de mise au point de projets selon la technique du cheminement critique; accélérer l'exploration des champs de pétrole par l'analyse rapide des relevés géologiques; réduire le coût de production de l'électricité par un contrôle précis de la charge des circuits; améliorer les techniques de comptabilité des itinéraires grâce à la puissance et à la rapidité du traitement électronique des données.

Transmission de puissance

La compagnie Honeywell annonce une découverte extraordinairement intéressante pour l'ingénieur concepteur. Il s'agit d'un appareil électronique de transmission de puissance appelé E.G.T. (Electronic Gear Train).

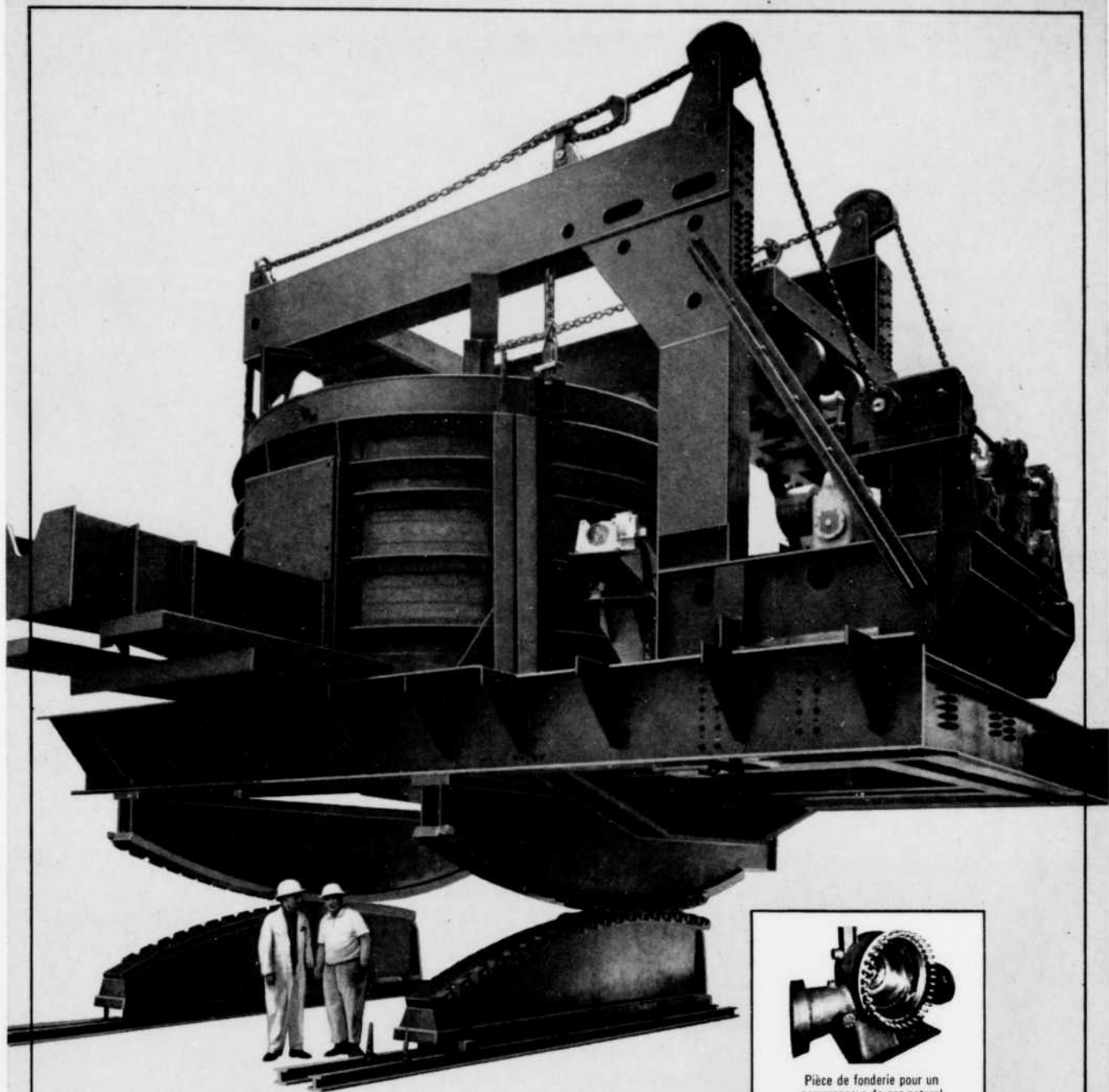
Le dispositif E.G.T. marque une évolution sur les deux applications en usage depuis toujours dans le domaine des commandes des machines, soit celle du dispositif de commande de la vitesse et celle de la commande de position. Il remplace le train mécanique classique par un petit instrument connecté à la machine à l'aide d'un câble armé, assurant les rapports de transmission de la puissance par l'électronique avec la même précision que l'appareil encombrant d'autrefois le faisait.

Ce dispositif est tellement sensationnel, nous affirme Honeywell, qu'il constitue peut-être le premier pas vers l'application intégrale de l'électronique à l'usine, qui nous apportera l'usine commandée par ordinateur.

KeepRite Products achète Unifin

Renversant la tendance trop connue de l'entreprise américaine qui s'empare des usines canadiennes, la compagnie KeepRite Products Limited, de Brantford, Ontario vient précisément de faire le contraire en achetant une filiale canadienne d'une société américaine, la Unifin Limited, de London, Ontario, auparavant filiale de Calumet & Hecla, de Chicago.

La société KeepRite fabrique des appareils de réfrigération, de conditionnement de l'air, de chauffage, de climatisation et des produits de construction. Unifin est bien connue pour ses éléments de chauffage et de transfert de la chaleur employés dans de nombreuses industries.



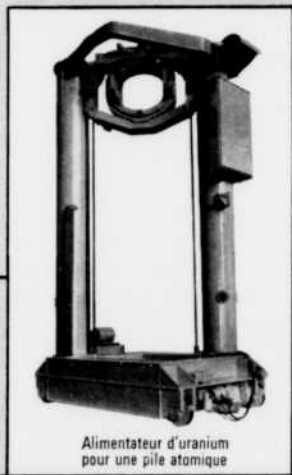
Pièce de fonderie pour un compresseur de gaz naturel

CANADIAN VICKERS OFFRE À L'INDUSTRIE CANADIENNE LES SERVICES TECHNIQUES QU'ELLE EXIGE

Four à arc électrique pour Atlas Steel Company à Tracy, près de Sorel, construit selon les spécifications de B-L Furnaces Limited, Toronto.

CANADIAN VICKERS
 **INDUSTRIES LIMITED**

MONTREAL • CANADA
 MEMBRE DU GROUPE DE COMPAGNIES CANADIAN VICKERS



Alimentateur d'uranium pour une pile atomique

Nouveau relais "Slim Jim"

Mis sur le marché il y a quelques mois, ce nouveau relais de la Canadian Controllors Limited fonctionne à 600 volts. Il n'a que 1½ pouce d'épaisseur et ne requiert aucun dégagement sur le panneau de circuits pour enlever la bobine. Cette économie d'espace, en largeur et en hauteur, permet de loger plus de circuits dans un espace donné que n'importe quel autre relais à 600 volts.

Cet appareil, nous dit CCL, peut recevoir jusqu'à 18 circuits indépendants et 600 volts. Il est disponible en quatre formats.

On s'adresse à la Canadian Controllors Limited, 1,550 Birchmount Road, Scarborough, Toronto, pour tous renseignements additionnels.

Forets "Durium"

Une plaquette de quatre pages, petit format, sur les forets Durium est offerte sur demande par Rawplug Products (Canada) Limited, 7320 chemin Upper La-chine, Montréal 28.

Ces forets à maçonnerie pourvus d'une plaquette rapportée très mordante et d'une longue durée, servent au perçage rotatif et à percussion. Des forets spéciaux permettent également de percer le verre. Ils sont disponibles en série standard, diamètre allant de 5/32" à 1", et en série longue, diamètre nominal allant de ¼" à 1½". Le rendement maximum est atteint à faible vitesse et sous pression suffisante pour faire mordre continuellement l'arête coupante sur le matériau.

Erco en marche

L'historique d'Electric Reduction Company of Canada, fabricant de produits chimiques phosphatés et chloratés, est publiée dans une nouvelle brochure de 48 pages qui s'intitule "Erco en Marche". Cette société, fondée en 1896, est mieux connue sous le nom de Erco Chemicals. Erco est divisée en trois groupes distincts de production et de commercialisation: la division des Chlorates au service de l'industrie de la pulpe et du papier; la division du Phosphate industriel qui fabrique des produits chimiques phosphatés pour de nombreuses industries, dont les industries alimentaires et des boissons, des détergents, des finitions du métal et des textiles; la division des Produits chimiques agricoles qui fournit les phosphates pour les engrais et les phosphates de calcium comme supplé-

ment alimentaire pour le bétail laitier et la volaille.

Cette publication, en anglais "Erco Today" et en français "Erco en Marche", peut s'obtenir, sur demande, du Gérant de la commercialisation, Electric Reduction Company of Canada, Ltd., 137 Wellington Street West, Toronto.

Coffrages préfabriqués à l'Expo

Les coffrages préfabriqués de la Canadian Formwork accélèrent la construction des puits de regard du réseau d'égout de l'île Notre-Dame et de l'île Verte, deux îles de l'emplacement de l'Exposition universelle de 1967.

Six jeux de coffrage d'acier servent au coulage du béton. Lorsque celui-ci est à point, les coffrages sont placés aux endroits où seront situés les nouveaux puits de regard et servent ainsi à accélérer le travail. Le dispositif exclusif Form-Lok de la Canadian Formwork permet de monter et de démonter les coffrages en peu de temps, épargnant temps et argent.

La Compagnie Miron Limitée est l'entrepreneur du projet de construction des égouts des îles de l'Expo '67.

Nouveau ballast Sola

Un manufacturier d'appareillage électrique canadien, la Sola-Basic Products Limited, de Toronto, vient de lancer sur le marché un nouveau produit dans le domaine de l'éclairage. Il s'agit d'un nouveau ballast de 1" d'épaisseur, 5/8" plus mince qu'aucun autre ballast actuellement sur le marché.

Ce nouvel appareil permet l'installation d'appareils d'éclairage plus minces, qui s'adaptent bien à l'architecture contemporaine. Les concepteurs auront avantage à l'utiliser, souligne le manufacturier, dans l'éclairage encastré dans les plafonds, sur les tubes fluorescents suspendus et partout où l'avantage d'un appareil d'encombrement minimum se fait sentir.

Radiateurs à gaz infrarouges

On peut maintenant se procurer une brochure de 8 pages intitulée "Radiateurs à gaz infrarouges" de la Canadian Infra-Red Company Limited.

La brochure traite du contrôle de la condensation, du chauffage total ou partiel par les radiateurs à gaz infrarouges,

et de leur utilisation économique. On y donne une formule de calcul des frais de chauffage ainsi que les caractéristiques des divers modèles, leur rendement, et les hauteurs et les angles de montage.

Pour obtenir une brève explication de la théorie du chauffage par infrarouges, ainsi qu'une description des services offerts par la compagnie, des rapports d'usagers et des renseignements détaillés au sujet du produit, demandez votre exemplaire gratuit en écrivant à: Canadian Infra-Red Company Limited, 26 Belvia Road, Toronto 14, Ontario.

Algoma lance une nouvelle ligne de décapage

La mise au point et la mise en marche de la plus récente ligne canadienne de décapage de tôles d'acier viennent d'être annoncées par l'Algoma Steel Corporation, Limited. Grâce à cette installation, qui enlève la calamine laissée sur la tôle laminée à chaud, Algoma peut maintenant livrer à la clientèle des bandes décapées atteignant une dimension de 96" de large.

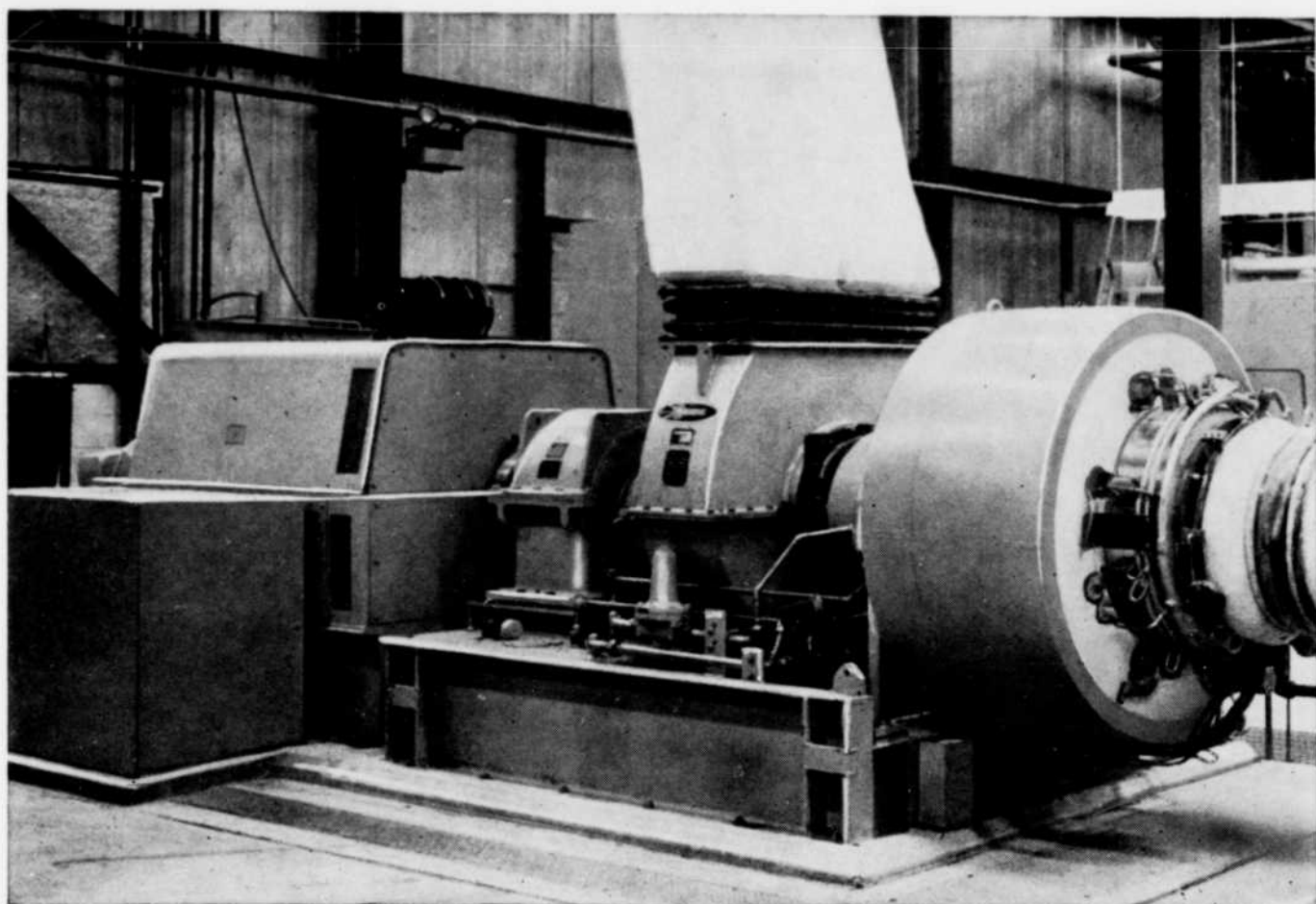
La compagnie a également annoncé qu'un nouveau laminoir à froid, attaché à la bande de décapage, entrera en service au début de 1965. Lorsqu'il sera prêt, il prendra directement les bandes décapées pour les laminier à froid en largeurs atteignant 74".

Nouveau guide pratique du choix de l'acier

Alloy Metal Sales Ltd annonce la publication d'un nouveau sélecteur (Select-O-Chart) destiné à faciliter, aux ingénieurs et aux ouvriers utilisant l'acier inoxydable, le choix de l'alliage convenant le mieux aux emplois prévus.

Ce tableau facile à consulter contient les caractéristiques et les applications des alliages d'acier inoxydable. Il fournit en outre des données sur les températures maximales d'utilisation, l'élasticité, la résistance à la traction, le coefficient de dilatation, l'aptitude ou façonnage, les électrodes à employer, la composition chimique et les finis disponibles; ce qui permet de se faire une idée complète de chaque alliage.

Ce nouveau tableau s'ajoute aux tableaux similaires préparés antérieurement par Alloy pour le nickel et l'aluminium. On peut obtenir des exemplaires du tableau sur l'acier inoxydable en écrivant à Alloy Metal Sales Ltd., 215 Lakeshore Blvd., E., Toronto, Ontario.



Une turbine à gaz Orenda OT-5 en fonctionnement sur la ligne Pine Tree.

Pourquoi on a choisi les turbines à gaz OT-5 pour fournir d'énergie la ligne Pine Tree.

Le CARC utilise en tout 18 OT-5 comme sources d'énergie pour ses installations éloignées à travers le Canada. Il existe plusieurs raisons à cela.

La première, c'est le faible coût d'installation. La forme compacte et la pesanteur légère de l'OT-5 rendent cette chose possible.

La deuxième raison, c'est son coût peu élevé d'entretien. L'OT-5, de 1,600 ch.-v., est spécialement conçu pour être soumis à un travail dur continu. Néanmoins, la fréquence des inspections recommandées est minime. Il en est ainsi de la main-d'oeuvre requise pour son fonctionnement de tous les jours.

Troisième raison: sa régularité de marche. Un fonctionnement sans panne est nécessaire. La ligne Pine Tree doit fonctionner à plein rendement 24 heures par jour.

Quatrième raison: efficacité. En faisant passer le tuyau d'échappement dans des chaudières, on récupère la vapeur qui sert ensuite au chauffage des installations et aux autres besoins courants. Le rendement calorifique de toutes les installations est ainsi élevé.

Les applications courantes des turbines à gaz Orenda comprennent:

Rendement continu et intermittent. Arbre unique et éclisse. Cycle unique et cycle générateur. Installations mobiles et stationnaires. Récupération de la vapeur calorifique du tuyau d'échappement. Fonctionnement aux liquides, au gaz et aux deux combustibles.

Pour tous renseignements supplémentaires, prière d'écrire à Orenda Industrial à l'adresse indiquée ci-dessous:

ORENDA INDUSTRIAL

Division of Hawker Siddeley Canada Ltd.

CASE POSTALE 6001, AÉROPORT INTERNATIONAL DE TORONTO, TORONTO

Pesée électronique

Une brochure de quatre pages sur l'emploi de la pesée électronique dans l'industrie de la pulpe et du papier est offerte par la Philips Electronic Equipment, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17.

On demande la brochure RK 101, intitulée : *Electronic Weighing of Digesters in the Pulp and Paper Industry* (édition anglaise seulement).

Pour l'industrie des boissons

La société Philips Electronic Equipment, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17, vous fera parvenir sur demande une brochure de quatre pages (édition anglaise seulement) intitulée : *Automatic Batching in the Soft Drink Industry*. On demande la brochure RK 100.

Les opérations de lessivage sont facilitées

D & S Engineering International Limited, 50 Place Crémazie, Montréal, vient de mettre sur le marché un nouveau dispositif capable de faciliter considérablement les opérations de lessivage dans l'industrie de la pulpe et du papier. Il s'agit d'un appareil à plateaux multiples qui peut remplacer l'ancien appareil cylindrique.

Le coût de cet appareil D & S installé à l'usine peut être la moitié moins élevé que celui de l'appareil classique pour le lessivage de 300 tonnes par jour. La machine est entièrement automatique et se passe d'un opérateur. Elle est également d'entretien facile, épargnant jusqu'à 10 heures de travail sur certaines phases d'entretien de la machine classique.

D & S Engineering vend ce produit partout dans le monde.

Isolants à pose rapide pour gros travaux

La Canadian Johns-Manville Co. Ltd. vient de lancer au Canada les blocs isolants rainurés Thermobestos pour l'isolement de conduite de grandes dimensions et leurs accessoires. Poser un de ces blocs rainurés équivaut à poser d'un seul coup quatre blocs ordinaires de trois pouces de large.

Ces blocs mesurent 12 pouces de large sur 36 de long, et leur épaisseur est de 1½ po., 2 po., 2½ po., 3 po. ou 3½ po. Chacun porte, sur une face, trois rainu-

res longitudinales en V, espacées de 3 po., ce qui permet de le plier, suivant le fond des rainures, pour l'adapter à des formes cylindriques d'un diamètre pouvant varier entre 34 et 180 po.

Composés de silicate de calcium hydraté lié à des fibres d'amiante, les blocs Thermobestos constituent un isolant pour hautes températures totalement inorganique, léger, à faible conductivité thermique, résistant à la compression et insoluble dans l'eau.

Leur facteur "K" n'étant à 500°F, que de .50, les blocs rainurés Thermobestos peuvent être posés sur des conduites et des accessoires de grandes dimensions portés à une haute température. Leur pose est plus rapide et nécessite moins de joints que celle des blocs ordinaires, et ils ne requièrent qu'un minimum de ciment de finition. On peut les utiliser sur des surfaces cylindriques, tels quels ou préparés en blocs individuels de 3 po. de large.

Pour recevoir des renseignements supplémentaires sur les blocs rainurés Thermobestos de J-M, on s'adresse à la Canadian Johns-Manville Co., Ltd., 565 Lakeshore Rd. E., Port Credit, Ontario, et on demande le feuillet de renseignements IN-529C.

La C.G.N.Q. automatise la vérification des compteurs

La Corporation de Gaz Naturel du Québec, qui dessert la région de Montréal, est la première entreprise canadienne de service public à adopter une méthode entièrement automatique de vérification pour effectuer la calibration des compteurs domestiques. Cet appareillage de vérification automatique des compteurs, d'un type nouveau, a été conçu et construit au Canada. Les sept vérificateurs automatiques sont constitués d'appareils manuels, que la Canadian Meter Company Limited, Milton, Ontario, a muni de commandes électroniques.

Du point de vue économique, ces vérificateurs automatiques constituent un progrès marqué. Un seul opérateur peut maintenant surveiller quatre vérificateurs automatiques en même temps, alors qu'il ne pouvait en surveiller que deux du type manuel.

Le nouveau jeu de commandes automatiques de la Canadian Meter permet d'effectuer toutes les manoeuvres de vérification (sauf l'ajustement des leviers dans l'appareil) dans un ordre pré-établi, et ce automatiquement. A la répétition, les résultats sont exceptionnellement bons. La précision et la régularité des

résultats obtenus au moyen de cette méthode non seulement épargnent du temps au service de la vérification des compteurs, mais elles assurent à la Corporation de Gaz Naturel du Québec le plus haut degré possible de précision de ses compteurs.

L'acier sans revêtement pour le nouveau centre de recherches Stelco

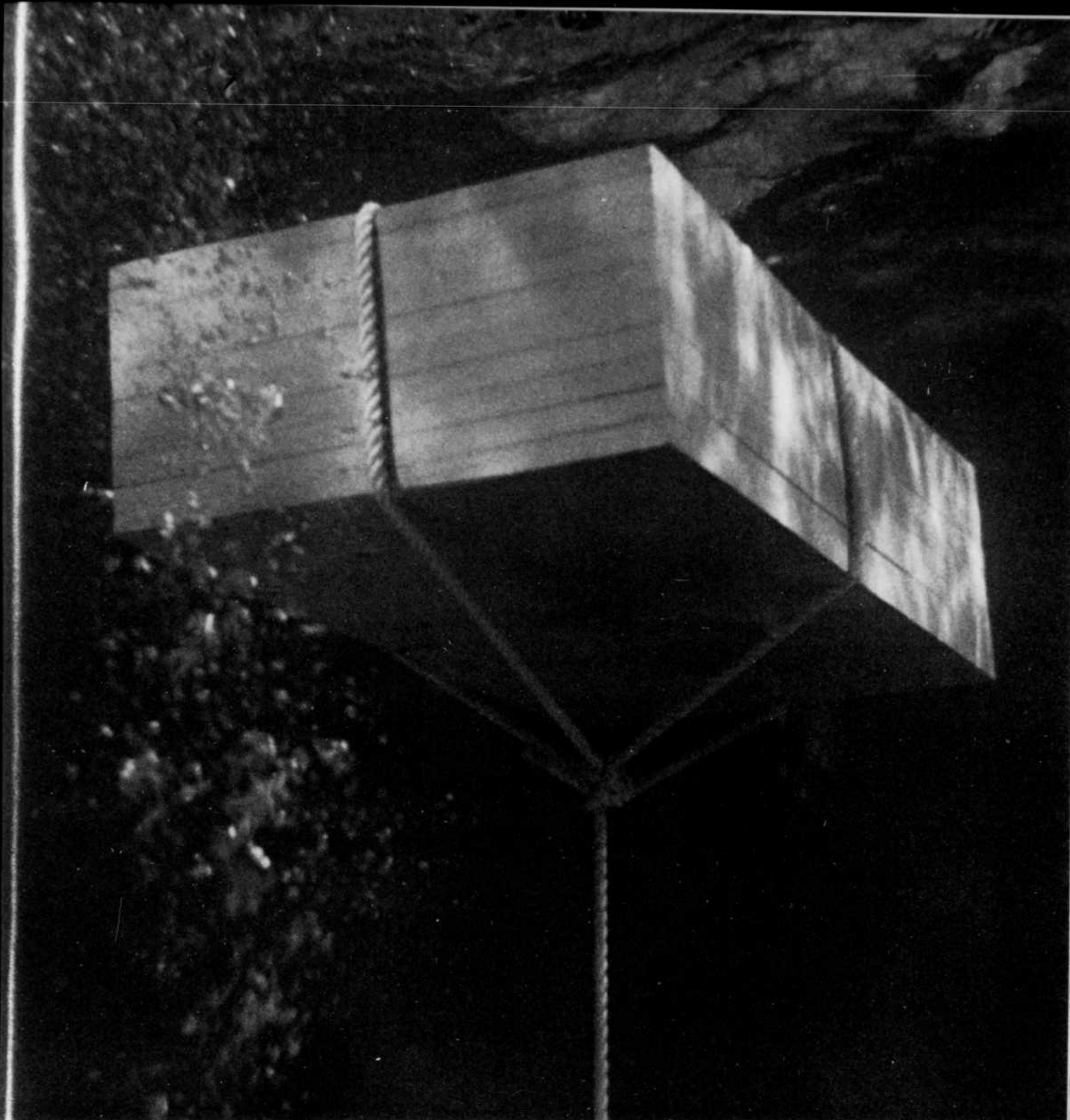
L'acier de charpente exposé aux éléments, sans aucun revêtement protecteur, tiendra une place prédominante au nouveau Centre de recherches que la Steel Company of Canada, Limited construira prochainement à Burlington (Ontario).

L'utilisation, en architecture, de l'acier sans revêtement, dont l'idée remonte à feu Eero Saarinen, suscite un vif intérêt dans le monde entier. Les Etats-Unis l'ont déjà employé pour plusieurs édifices importants et au moins un pont. A présent, les nouveaux laboratoires de la Stelco, exemple frappant de la construction moderne en acier, vont servir de modèle au Canada.

La question qui vient immédiatement à l'esprit est : "Comment peut-on empêcher l'acier, sans revêtement protecteur, de se corroder ?" On ne l'en empêche pas. Les ingénieurs ont apporté à cet éternel problème une réponse vraiment originale. Dans l'immeuble Stelco, on utilisera l'acier Stelcoloy, un acier spécial, à faible alliage, qui offre une grande résistance à la traction. La corrosion qui se produit à la surface de cet acier est tellement dense qu'elle forme bientôt un revêtement impénétrable à toute attaque ultérieure de la rouille. En somme, on combat l'ennemi avec ses propres armes.

L'acier sans revêtement est le siège d'un processus vraiment curieux d'évolution des couleurs, qui dure de deux à dix ans, ou même davantage, selon l'ambiance. Au début, la teinte est le rouge orange familier de la rouille, et elle passe rapidement au brun à mesure que la corrosion se développe. Ensuite, l'acier prend peu à peu une teinte gris-bleu. La vitesse précise de l'évolution dépend avant tout des conditions atmosphériques du milieu, en particulier du degré de pollution de l'air par l'acide sulfureux et d'autres gaz.

Au point de vue architectural, l'acier sans revêtement offre de merveilleuses perspectives en permettant à l'architecte de faire ressortir d'une manière efficace et saisissante les lignes mêmes de la structure. ■



Personne n'emmagasine un isolant sous l'eau, mais ce n'est pas impossible!

A condition qu'il s'agisse du Roofmate® FR toute plastique. Cet isolant mousse pour toiture reste toujours sec, vous pourriez même le laisser sous l'eau pendant des années sans mouiller autre chose que sa surface. Les alvéoles fermées qui composent cet isolant ne peuvent pas s'imbiber d'eau ni laisser passer la vapeur venant du dessous. Il met fin aux problèmes posés par des isolants imbibés d'eau qui ont perdu leur efficacité d'origine. Il permet aussi

de réduire les frais de chauffage et de climatisation. Léger mais résistant, il se coupe avec des outils ordinaires. Facile à installer, il permet de réduire les frais de main-d'oeuvre et de matériel. Si spécifier des isolants de toiture fait partie de votre travail, pensez à nous. Incidemment, le Roofmate FR est coloré en bleu pour faciliter l'identification. Fabriqué seulement par Dow Chemical of Canada Limited.

*MARQUE DÉPOSÉE



Problèmes Hydrauliques ?



Cité de Montréal — Exposition Universelle 1967 — Simulation des conditions d'hiver
Formation du couvert de glace — Débit 300,000 p.c.s.

Laboratoire d'Hydraulique

LASALLE

0250, rue St. Patrick — VILLE LASALLE — Qué.
340 Brooksbank — NORTH VANCOUVER, B.C.

ETUDES THEORIQUES ET EXPERIMENTALES

HYDRAULIQUE MUNICIPALE _ Prises d'eau, raccordements, lignes d'eau, contrôle automatique...
HYDRAULIQUE MARITIME _ Etudes de houle, propagation, digues, protection de plages, transports littoraux...
HYDRAULIQUE FLUVIALE _ Hydrologie, crues, corrections de rivières, stabilisation de lits, canaux de navigation...
HYDRAULIQUE DES AMENAGEMENTS HYDROELECTRIQUES _ Batardage, évacuateurs de crues, écluses...
HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE _ Transports solides en conduite, triage hydraulique des matériaux...
INSTRUMENTS DE MESURES HYDRAULIQUES ET CAMPAGNES DE MESURES _ En mer et en rivière...

Nouvelles tendances dans la construction des ponts

"Jusqu'à ces dernières années, on considérait qu'il était plus économique de construire en béton précontraint plutôt qu'en acier, les ponts ayant une portée de faible ou de moyenne grandeur. Aujourd'hui, grâce à une conception particulièrement ingénieuse et qui consiste à substituer aux poutres traditionnelles en treillis, des caissons de faible profondeur et formant le tablier, il est possible de réaliser des économies substantielles dans la construction de ponts en acier faisant partie d'un réseau routier".

C'est, en substance, ce que déclarait ces jours derniers Sir Gilbert Roberts, un ingénieur de réputation internationale, un des plus brillants spécialistes de ponts en Angleterre, devant un groupe imposant d'ingénieurs membres de la Branche de Montréal de l'Institut Canadien des Ingénieurs, réunis dans l'amphithéâtre de l'École Polytechnique de Montréal.

Sir Robert est un des principaux partenaires du bureau d'ingénieurs Freeman, Fox and Partners de Londres et, au cours de sa conférence il a décrit certains détails particuliers à divers ponts-route dont l'étude avait été confiée au bureau auquel il est associé.

Parmi les plus importants se trouvent le pont du Forth, en Ecosse, dont la travée principale a 3 300 pieds, soit la plus longue d'Europe et la cinquième plus longue du monde; le pont projeté sur la rivière Humber à Hull, dans le nord-est de l'Angleterre, dont la travée principale aura 4 580 pieds, la plus longue au monde, dépassant de 320 pieds celle du nouveau pont colossal Verrazano-Narrows, à New York, terminé l'an dernier; le pont sur la Severn, à Hull, dont la travée est presque aussi longue que celle du pont du Forth; le pont "Wye" dont la longueur totale est de 3 000 pieds, comportant 10 travées de 210 pieds et une de 800 pieds; le pont "Maidenhead" ayant une portée de 235 pieds et comportant des poutres composées de huit pieds de hauteur, espacées de 12 pieds et supportant une dalle.

Un des concepts nouveaux de la construction des ponts (dont les projets relatifs aux rivières Severn et Humber sont des exemples) consiste à abandonner les poutres traditionnelles en treillis en faveur d'un caisson creux de faible profondeur qui forme le tablier, et à l'exception de quelques parties boulonnées sur les pylones, tout est soudé.

Pour des raisons dynamiques et esthétiques, les caissons ont six côtés au lieu de quatre. Bien qu'ils soient très économiques, ils permettent une grande rigidité équivalente à celle obtenue avec des poutres usuelles en treillis d'une plus grande profondeur. Leurs qualités aérodynamiques ont été expérimentées avec le plus grand soin dans le laboratoire de Physique d'Angleterre, avant que les plans aient été exécutés. En tout, 20 différents profils ont été étudiés et expérimentés.

Il est intéressant de noter, dans le cas du pont sur la Severn, que les sections préfabriquées du tablier sont scellées et soudées et que chacune mesure 60 pieds de long et pèse 130 tonnes. Elles sont fabriquées sur des voies de lancement, puis remorquées comme des chalands et hissées en position. De plus des câbles verticaux usuels sont remplacés par des câbles inclinés. Ce départ de la conception ordinaire a pour but d'amoindrir tout mouvement vibratoire de l'ouvrage suspendu. En outre, chaque pylone comprend deux colonnes cellulaires boulonnées et soudées, reliées par trois poutres de contreventement, deux au-dessus du tablier et une au-dessous et supportant ce dernier. ■

Questions à pointer par les utilisateurs d'oscillographes

- Q Dans combien de secondes les tracés sur votre oscillographe à impression directe sont-ils visibles?
(1) 1 seconde (2) 30 secondes (3) Heu-hum
- Q Comment se présentent-ils... gros, très lisibles?
(1) Bleu-noir sur blanc (2) Embrouillés
(3) Gris foncé sur gris pâle
- Q Quelles précautions devez-vous prendre afin d'éviter une image prématurée?
(1) Aucune (2) Examiner à la bougie
(3) Enfouir dans une coffre
- Q Pouvez-vous, si besoin est, faire de bons documents permanents?
(1) Oui (2) Nous en doutons
(3) Nous le souhaiterions

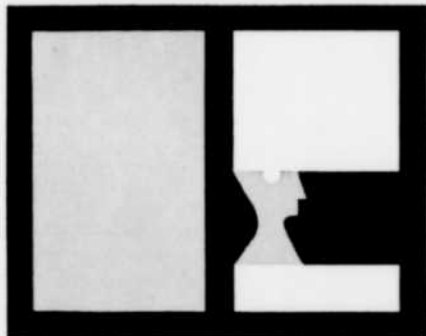
Si dans chaque cas, vous n'avez pas pointé la réponse numéro 1, c'est que vous n'utilisez pas le papier KODAK LINAGRAPH à impression directe. Au cas où vous aimeriez pouvoir pointer toutes les réponses numéro 1, inscrivez vos nom et adresse ci-dessous et faites-les nous parvenir.

Nous vous adresserons tous les renseignements concernant les papiers KODAK LINAGRAPH. Notre adresse est la suivante:

CANADIAN KODAK CO., LIMITED
Toronto 15, Ontario



Kodak
MARQUE DÉPOSÉE



CARNET DES INGÉNIEURS

Archambault, Jean-H., Poly '41, a été promu vice-président aux Ventes à la Corporation de Gaz Naturel du Québec où, auparavant, il était responsable du département faisant affaires avec les architectes, entrepreneurs et marchands.

Arpin, Jean-V., Poly '38, directeur du Service de la Voie publique de la Cité de Montréal, a été nommé représentant provincial auprès de l'American Public Works Association.

Baril, Onil, Poly '61, a laissé la société Orchon Mines Ltd., de Matagami, et est à l'emploi de la Canadian International Paper Co., aux Trois-Rivières.

Beaugard, Yvon, Poly '58, qui était ingénieur industriel à la Canadian Westinghouse Co. Ltd., aux Trois-Rivières, est maintenant à l'emploi de la Commission de Transport de Montréal.

Belleau, Jean, Poly '52, du bureau d'études Surveyer, Nenniger & Chênevert fera un stage à partir du mois de mai à la centrale nucléaire de Douglas Point, en Ontario, pour aider à la mise en marche de la centrale et pour y subir un entraînement en génie nucléaire.

Blais, Charles-H., Poly '48, qui a fait les trois premières années du cours d'ingénieur à Laval, avant d'aller à Polytechnique; a été élu président des Anciens de Laval il y a quelque temps. Simultanément, les journaux annonçaient sa nomination au Conseil d'Administration de la Compagnie du Gin Marchand.

Brunette, Robert, Poly '53, qui était gérant régional adjoint de l'Hydro-Québec, à Rouyn, a été promu directeur de la région de l'Abitibi pour le service de la Distribution et des Ventes, lors de la division du Québec en huit régions administratives.

Charbonneau, Robert, Poly '63, qui était ingénieur en structures au bureau de Per Hall & Associates, est maintenant à l'emploi de la société Sonca Foundation Co., de Westmount.

Correspondants — Région 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: M. Ernest Lavigne, Ecole Polytechnique, C.P. 501, Snowdon, Montréal 29.

Cardolle, Bernard, Poly '61, autrefois ingénieur chez Quémond Construction Ltée, est maintenant secrétaire de la compagnie de construction Interville Construction Inc., de Montréal, dont **Guy Lebrun, Poly '61**, est le président.

Charron, Claude, Poly '61, qui était ingénieur industriel à la société Johnson & Johnson, à Montréal, vient d'être nommé directeur et ingénieur en chef de la Coopérative Agricole de Granby.

Côté, Jean-Marie, Poly '48, de l'étude Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermelinger & Associés, faisait partie du groupe de six ingénieurs envoyés en mission spéciale en France, par le Ministère provincial de l'Education et par l'Association des Stages techniques en France (ASTEF). Un des buts de ce voyage de trois semaines consistait à établir un programme d'échange de stagiaires français et québécois. La mission étudia aussi un projet de collaboration franco-québécoise, pour la réalisation de projets techniques, soit en France, soit au Canada, soit dans d'autres pays.

Dagenais, C.A., Poly '46, vient d'être élu aux postes de président du conseil et directeur général de Surveyer, Nenniger & Chênevert, ingénieurs-conseils. M. Dagenais entra au service de la compagnie en 1953 et devint associé en 1959. Il a assumé diverses responsabilités et s'est particulièrement consacré au domaine hydroélectrique. En tant qu'associé, il dirige de nombreux projets, dont celui de Manicouagan 5 et celui du barrage d'Idikki, dans l'état de Kerala, en Inde. Il est membre de plusieurs sociétés professionnelles. Il fait également partie du conseil d'administration de plusieurs autres sociétés et il est membre du Club St-Denis et du Cercle Universitaire.



Cristel, Jean-Paul, Virginia Poly. Inst., '49, a été récemment promu au poste de directeur du service de Mise en marché à la direction générale — Distribution et ventes à l'Hydro-Québec.

Delage, Wilfrid, Poly '57, qui était à l'emploi de la société Canadair depuis

sa sortie de Polytechnique, est maintenant au service de l'appareillage des centrales, à l'Hydro-Québec.

Duchesne, Pierre, Poly '64, a laissé la Cie de Téléphone Bell du Canada, au début de l'année, pour entrer au bureau d'études Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés, à Montréal.

Dupriez, Charles, ingénieur des Mines de l'Université de Louvain, vient d'être nommé au poste de conseiller général de Corgemines Limitée. Le gouvernement du Québec avait retenu les services de M. Dupriez, en 1961, pour diriger l'étude de rentabilité du projet de complexe sidérurgique de la province. De plus, durant la première année d'organisation et de mise en marche de la Société Générale de Financement, il siégea au conseil d'administration de cette société.


Ferraro, Sylvio, Poly '50, qui était surintendant à Beauharnois, pour l'Hydro-Québec, a été promu directeur de la zone du Sud avec chef-lieu à Montréal, lors de la subdivision du territoire québécois en quatre grandes zones de production et de transport d'énergie.

Gariépy, Yvon, Poly '52, qui était ingénieur en chef de la Cité de St-Laurent depuis 1953, a été nommé Gérant de la Cité, au début de l'année, pour remplacer monsieur Lucien Toupin, L.Sc., qui a dû prendre sa retraite pour raisons de santé. M. Gariépy est membre de la Corporation des Urbanistes de la Province de Québec.

Gaudette, Alain, Poly 52, a été nommé directeur de la zone du Centre avec chef-lieu à Shawinigan, lors de la subdivision en quatre grandes zones de production et de transport d'énergie, du territoire québécois desservi par l'Hydro-Québec.

Gilbert, Josaphat, Laval '41, a été promu au poste de directeur-général des services miniers, au Ministère provincial de Richesses Naturelles, à Québec.

Nous avons aidé à briser, tailler, broyer, fendre et fragmenter le roc pour extraire des métaux, construire des routes, détourner des rivières, percer des tunnels, ériger des barrages, créer des îles et déplacer des montagnes dans le Québec, au moyen d'explosifs fabriqués au Québec depuis quatre-vingt-cinq ans. Canadian Industries Limited, Montréal, Québec.

Explosifs 

"Explosifs à toutes fins . . . partout au Canada"



Gonneville, André, Poly '61, qui fut longtemps au service de la Cité de Montréal, est maintenant à l'emploi de l'Hydro-Québec, à Manicouagan.

Goyer, Jean-Marie, Poly '62, qui enseigna longtemps les mathématiques au collège André-Grasset, est maintenant ingénieur en structures au bureau d'études Monti, Lefebvre, Lavoie, Nadon & Associés, à Montréal.

Guimond, André, Poly '56, qui était chef de service à la Compagnie Miron Limitée, est maintenant à l'emploi de la Commission de Transport de Montréal.

Hallé, Mario, Laval '64, est maintenant à l'emploi de la Compagnie Miron Ltée, à Montréal.

Harvey, Jules, Poly '56, a été promu directeur du service de Distribution et Ventes, pour la région du Saguenay avec chef-lieu à Chicoutimi, lors de la subdivision de territoire québécois en huit régions administratives de ce service de l'Hydro-Québec.

LaBerge, Clovis, Poly '61, qui était ingénieur en charpentes au bureau d'études Desjardins & Sauriol, à Chomedey, est maintenant à l'emploi de l'étude d'ingénieurs conseils, Monarque, Morelli, Gaudette & Laporte, à Montréal.

LaBossière, G.-R., Manitoba '45, qui était gérant du réseau nord-est de l'Hydro-Québec, à Labrieville, vient d'être promu directeur de la zone Est, lors de la subdivision du territoire du Québec en quatre zones de production et de transport d'énergie. Son chef-lieu est à Hauterive - Baie Comeau.

Lalande, Roland-H., Sask. '48, qui était administrateur délégué de l'Hydro-Québec, à Noranda, vient d'être nommé directeur d'exploitation pour assumer, au siège social à Montréal, la responsabilité de certaines opérations effectuées à l'intérieur des zones de production et de transport d'énergie, mais devant émaner d'un centre de coordination.

L'Allier, Jean-Marc, Poly '64, a été récemment nommé ingénieur résident à la Division 9-1 (St-Lambert) du ministère provincial de la Voirie.

Lamontagne, Jacques, Poly '62, est maintenant ingénieur électronicien, à la société Aviation Electric Ltd., à Ville St-Laurent.

Langlois, Michel, Poly '63, a laissé la société International Business Machines et est maintenant à l'emploi de Desourdy Construction de Cité Laflèche, en banlieue de Montréal.

Lapierre, Marcel-L., Poly '50, a été promu à l'Hydro-Québec, lors de la division du territoire québécois en huit régions administratives, pour le service de la Distribution et des Ventes. On lui a confié le poste de directeur de la région des Laurentides, dont le chef-lieu est à St-Jérôme.

Laplante, Donald-G., Poly '52, autrefois à l'emploi de la Dominion Bridge Co. Ltd., est maintenant agent d'Expansion Industrielle, Division de la Sidérurgie, au ministère fédéral de l'Industrie, à Ottawa.

Lapointe, Gérard-A., Poly '38, ingénieur associé de la firme d'ingénieurs-conseils, Asselin, Benoit, Boucher, Ducharme & Lapointe, et directeur-gérant de la société Tecult International Ltée, vient d'être nommé consul général de l'Equateur, à titre honorifique.

Lebrun, Guy, Poly '61, qui était autrefois au département du génie de Quémont Construction Ltée, est maintenant président de la société nouvellement formée, Interville Construction Inc., dont le siège social est à Montréal et qui s'occupe principalement de construction d'édifices industriels et commerciaux.

Lefebvre, Gérard, Poly '42, vice-président et directeur général de Slater Shoe Co. (Canada) Ltd., a récemment été nommé président de Tarsal Ease Shoe Co. Ltd., tout en conservant ses fonctions à la société Slater.

Lefebvre, Jacques-A., N.S. Tech. '57, qui fut longtemps ingénieur-vendeur pour la société Dominion Engineering Works Ltd., vient d'être nommé gérant des relations ouvrières et extérieures à la Canadian General Electric.

Lemieux, Jacques-R., Poly '44, du bureau d'études Côté, Lemieux, Carignan & Bourque, était l'un des six ingénieurs envoyés en France par le gouvernement provincial du Québec, pour rencontrer les ingénieurs français de l'Association des stages techniques en France (ASTEF), dans le but de voir ce qui se fait là-bas dans le domaine des réalisations techniques, d'organiser un programme d'échanges de stagiaires, et de coopérer avec la France à la réalisation de projets localisés en France, au Canada, et aussi dans d'autres pays.

Leroux, Gilles, Poly '64, qui était à l'emploi du ministère de la Voirie provinciale depuis sa sortie de Polytechnique, est maintenant ingénieur industriel à la société Reliance Universal Inc., de Daveluyville, P.Q., fabricant de produits de finition utilisés dans l'industrie du meuble.

Lévesque, Jean-Claude, Poly '62, qui était à la raffinerie Imperial Oil, à Montréal-Est, est maintenant à l'emploi de l'Hydro-Québec, à la Manicouagan.

McMartin, Gérald, Poly '58, a laissé la Canadian International Paper Co. Ltd., à Gatineau, P.Q. pour entrer au service du Ministère fédéral des Travaux publics, à Ottawa.

Maranda, Marc-S., Poly '64, qui travaillait pour la Canada Cement depuis le printemps dernier, est maintenant au service de Spancrete Ltd., fabricant de pièces préfabriquées en béton, à Cité Jacques-Cartier.

Mercier, Roger, Laval '57, qui travaillait au secteur du Génie de la compagnie Quebec Power, à Québec, est maintenant au service de la Gatineau Power, autre filiale de l'Hydro-Québec, à Hull.

Moisan, Raymond, Laval '63, qui était ingénieur chimiste à la Dominion Textile Co., à Magog, est maintenant à l'emploi du ministère fédéral de la Santé.

Morin, Marcel, Poly '58, du bureau d'études Surveyer, Nenniger & Chênevert fera un stage à partir du mois de mai à la centrale nucléaire de Douglas Point, en Ontario, pour aider à la mise en marche de la centrale et pour y subir un entraînement en génie nucléaire.

Nadeau, Pierre, Laval '62, ingénieur au secteur du Génie de la compagnie Quebec Power, filiale de l'Hydro-Québec, a terminé, il y a quelque temps, à la faculté des Sciences de l'Université Laval, un cours de perfectionnement en programmation sur calculatrices électroniques.

Pagotto, Richard, Poly '61, ingénieur à l'emploi de la société de construction Louis Donolo Inc., a été récemment élu au Conseil d'administration de la compagnie.

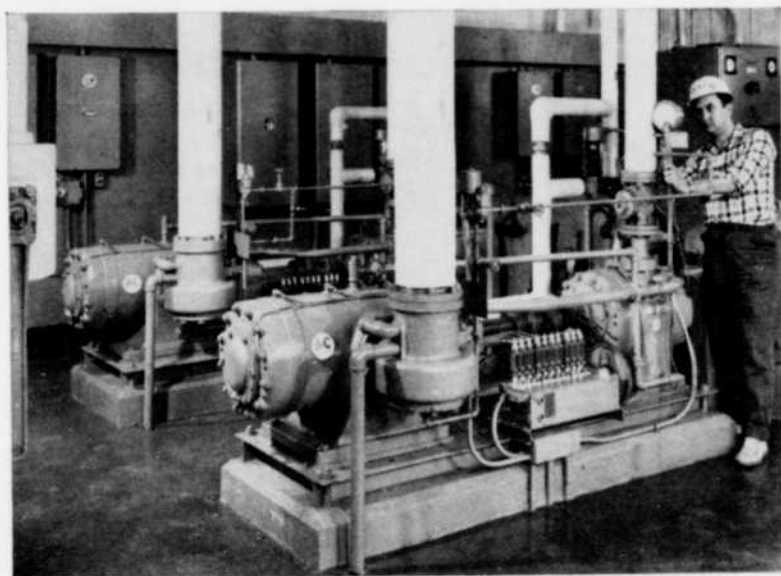
Payette, Paul, Poly '55, a laissé Canadian Liquid Air Co. Ltd., pour assumer le poste d'ingénieur principal au bureau d'études Asselin, Benoit, Boucher, Ducharme et Lapointe, à Montréal.

Pelletier, Yves, Laval '58, a été nommé, il y a quelque temps, directeur de la Commission géologique du Canada.

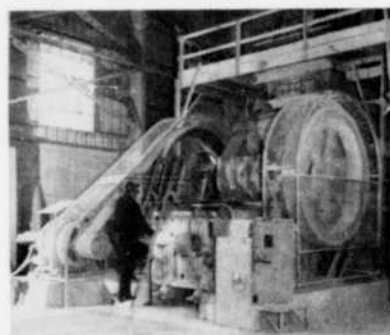
Perrault, Charles-H., McGill '43, président et directeur général de Casavant Frères Ltée, a été récemment nommé membre du Conseil d'administration de l'Excellence, Compagnie d'assurance-vie.

L'essor industriel au Québec:

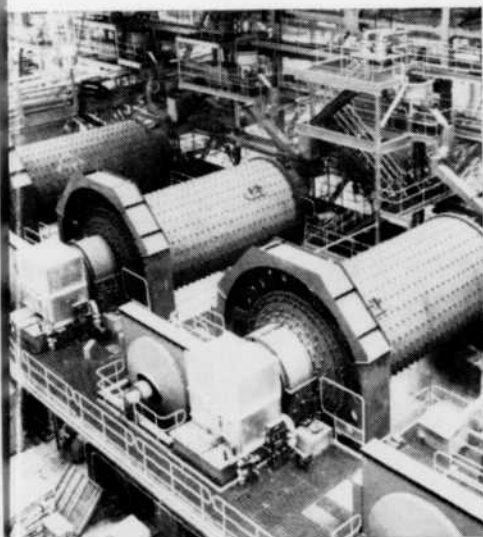
un but auquel nous contribuons par tous nos efforts



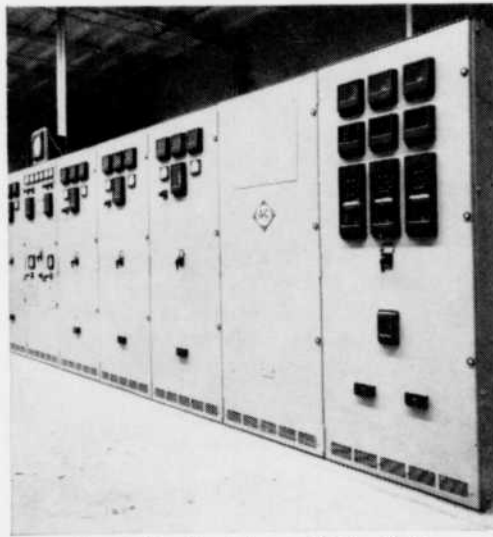
Compresseurs rotatifs. Montréal.



Pileur de minerai et courroie en V
"Texrope". Thetford Mines.



Broyeurs. Sept-Iles.



Contrôle électrique. Valleyfield.



Pompes hydrauliques
municipales. St-Jean.

La marque de confiance...

**CANADIAN
ALLIS-CHALMERS**

C. P. 37, Montréal, Canada

Accouplements • Courroies en "V" • Concasseurs • Compresseurs
Tamis vibrateurs • Turbines • Contrôle électrique • Vannes • Pompes
Fours rotatifs.



64CF4

Perraton, Claude, Poly '64, qui est resté au service de Paco Corporation de la fin de ses études à l'automne dernier, est maintenant représentant technique pour la société Honeywell Controls Ltd., de Montréal.

Perreault, Roger, Queen's '61, est ingénieur de l'entretien aux usines AL-CAN, à Arvida, depuis qu'il a quitté l'armée canadienne avec le grade de lieutenant.

Plouffe, Raymond-A., Poly '51, qui était gérant de la Division des ventes



d'Appareillage électro-technique de la Canadian Westinghouse Co. Ltd., depuis 1961, pour la région de Montréal, vient d'être promu gérant de la nouvelle entreprise de la compagnie, à St-Jean.

Primeau, Raymond, Poly '53, a été récemment promu directeur-général adjoint à la Banque Provinciale du Canada. Il continue à assumer la responsabilité des opérations du crédit de la Banque. En plus d'être diplômé en Génie, Monsieur Primeau est avocat et détient une maîtrise en Administration des Affaires.

Proulx, Georges, Poly '27, qui était à la route trans-canadienne, pour le

Ministère provincial de la Voirie, est maintenant à l'emploi du bureau d'études Lorrain, Tourigny, Dubuc & Gérin-Lajoie, ingénieurs conseils à Montréal.

Racine, Guy, Poly '61, qui était autrefois au département Eaux et Assainissement à la Robert Morse Corporation, est maintenant ingénieur régional au bureau de Montréal de la société Trecon Ltd.

Rigaud, Michel, '63, M.Sc., U. de M., 1964, est maintenant professeur au Département de Génie métallurgique, à l'Ecole Polytechnique.

Roche, W., Rensselaer, Poly Inst., '51, qui était vice-président et gérant général de la Compagnie Pfizer Ltée, fabricant de produits chimiques et pharmaceutiques, a été récemment élu président et administrateur en chef de sa compagnie.

Rousseau, Yves, Poly '55, qui était adjoint à la Direction des Bâtiments et Terrains, à l'Université de Montréal, est à l'emploi de la maison Dupuis Frères Ltée, depuis le 1er janvier dernier, responsable du service des Edifices.

Savoie, Robert, Laval '60, a reçu de l'Université de Michigan, Ann Arbor, le diplôme de maître ès sciences (Hygiène de l'Environnement - Technique des Eaux). M. Savoie est membre de la Société Goulet, Saint-Pierre, Bertrand, Charron & Savoie, ingénieurs-conseils à Drummondville, Sherbrooke et Victoria-ville.

St-Pierre, Roland, Poly '35, a été nommé au poste d'ingénieur responsable de l'autoroute des Cantons de l'Est, au début de l'année.

Towner, André, McGill '50, qui était autrefois surintendant du département des risques particuliers, à la Canadian Underwriters Association, est maintenant directeur des services techniques, à la société Gérard Parizeau Ltée, courtiers en assurances.

NÉCROLOGIE

Gaulin, Claude, Poly '56, est décédé, après une longue maladie, le 3 décembre 1964. Né à Montréal en 1930, il fit son cours classique au Collège Stanislas, à Montréal, jusqu'à la Rhétorique, puis les deux années de philosophie au Collège Universitaire Laval, à Québec.

Inscrit à Polytechnique à l'automne 1951, en deuxième année du cours régulier, il en sortit en 1956 avec les diplômes d'ingénieur et de Bachelier ès Sciences appliqués, Section Travaux publics et Bâtiments.

Entré à l'emploi du bureau d'études Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés, peu après sa sortie de Polytechnique, il était encore à l'emploi de ces ingénieurs-conseils à sa mort.

Masson, Pierre Adolphe, Poly '05, est décédé il y a quelque temps. Né à Montréal le 7 décembre 1882, il fit ses études secondaires au Collège Ste-Marie, où il obtint son B.A., en 1901. Inscrit à l'Ecole Polytechnique de Montréal en 1901, il y reçut les diplômes d'Ingénieur et de Bachelier ès Sciences appliquées, en 1905. Il passa alors en France et s'inscrivit comme élève libre à l'Ecole des Ponts et Chaussées, à Paris. Il revint au Canada en 1907 et s'occupa de construction de ponts, routes, viaducs, etc., pour le compte de la société Laurentian Construction & Engineering Co. Ltd. Plus tard, il délaisa la profession pour s'occuper de finance et d'assurances; il détenait le certificat de C.L.U., de la Life Underwriters Association. Il était à la retraite depuis assez longtemps.

POUR

Des sondages bien faits

EXIGEZ

NATIONAL BORING AND SOUNDING INC.

615 rue Belmont, Montréal 3

Spécialistes en étude des sols depuis 25 ans

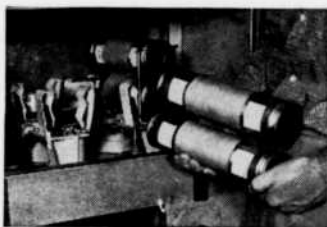
▶ TRAVAUX DE SONDAGES SOUS LA DIRECTION D'INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS ET D'UN PERSONNEL BIEN ENTRAÎNÉ.
RAPPORTS SUR LA NATURE ET LES PROPRIÉTÉS DU SOL POUVANT ÊTRE FACILEMENT INTERPRÉTÉS PAR LES PROPRIÉTAIRES,
ARCHITECTES, INGÉNIEURS ET CONSTRUCTEURS.

Son prix modique n'est pas sans égal

mais les concurrents ne peuvent égaler les 8 autres avantages de la commande de moteur Limitamp* de CGE

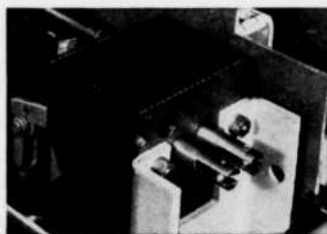
Quand on achète un appareil de commande de moteur, le prix est important, mais par la suite c'est le rendement qui compte. Voyez les huit autres points de comparaison ci-dessous, ils vous indiquent quelle est la commande de moteur d'une efficacité durable, en plus de son prix modique.

Sûreté de fonctionnement La commande à haute tension Limitamp pour moteurs développant jusqu'à 3,000 cv, comporte un contacteur à haut rendement, d'une capacité d'interruption supérieure à 50,000 KVA. Le soufflage



magnétique en cascade, assure l'extinction des arcs. Les fusibles EJ-2 coupent les courants anormaux dans la première demi-période, réduisant les risques de dommages au moteur.

Sécurité Toutes les pièces de l'appareil de commande Limitamp sont conçues pour assurer la sécurité. Le système de verrouillage



par exemple—exclusivité CGE—empêche l'ouverture de la porte lorsque le contacteur est aimanté ou le démarrage de l'appareil lorsque la porte est ouverte. Des volets à fermeture instantanée isolent automatiquement la barre omnibus à haute tension lorsqu'on ouvre la porte, afin d'empêcher tout contact accidentel.

*Marque déposée de General Electric



Facilité d'installation L'appareil de commande Limitamp offre tout l'espace nécessaire pour placer et connecter le câble d'entrée sans le plier à angle aigu. Il suffit de faire une fois les connexions au secteur. Ensuite, lorsqu'on met le contacteur en circuit, des



stabilisateurs à auto-alignement enclenchent automatiquement la barre omnibus.

Rapidité d'entretien Tous les éléments de l'appareil Limitamp sont accessibles par l'avant, ce



qui accélère l'inspection. Le circuit d'essai incorporé facilite le contrôle final. Le remplacement des fusibles ne prend que quelques secondes avec le pratique éjecteur.

Qualité Toutes les pièces de l'appareil Limitamp sont d'une qualité et d'un fini d'exécution parfaits. Son élégance embellit tous les locaux.

Utilisation appropriée Canadian General Electric examinera les besoins de votre installation pour réaliser l'appareil de commande répondant le mieux à vos exigences.

Livraison en temps voulu En 1964, CGE a livré 98% de ses appareils de commande Limitamp à la date prévue.

Service après vente Des ingénieurs de CGE, qui connaissent à fond l'appareil Limitamp, sont à votre service.

L'appareil de commande Limitamp offre à un degré également élevé les huit avantages décrits ci-dessus. Voilà pourquoi il a une valeur supérieure. C'est un appareil d'une efficacité certaine au service de l'expansion de votre entreprise, et d'une **sûreté absolue**. Le prix est un élément à considérer à l'achat de tout appareil, mais ce n'est pas le seul élément, ni le plus important. Protégez votre mise de fonds en faisant une estimation complète de la valeur de tout appareil de commande, avant l'achat. Demandez le prospectus CGEA 6893 au bureau de vente CGE le plus proche ou écrivez à l'adresse suivante: Service des appareils électriques, Canadian General Electric Company Limited, Peterborough Ontario. AAD-9204-7271F



**CANADIAN
GENERAL
ELECTRIC**



BIBLIOGRAPHIE

ÉCONOMIE

Planification générale et intégration économique, par CLAUDE SAUER — Un volume, éd. 1964, 100 pages, 28F., Paris, Gauthier-Villars.

Les limites de l'ouvrage sont de deux ordres: tout d'abord, délibérément l'auteur n'a pas cherché à développer au maximum la théorie des modèles économiques; ensuite, si le but de l'ouvrage fut partiellement atteint, celui-ci ne peut pas être un manuel complet; au contraire il doit être considéré par le lecteur comme un point de départ lui permettant d'approcher plus aisément d'une application pratique.

ÉLECTRONIQUE

Diodes et transistors utilisés en commutation, par R. LYON-CAEN — Un volume, éd. 1965, 330 pages, 155 figures, 69F., Paris, Masson.

Ce nouvel ouvrage mérite de retenir tout particulièrement l'attention des nombreux ingénieurs, chercheurs, membres du corps enseignant ou étudiants qui se consacrent à l'électronique.

Le sujet est d'abord introduit par trois chapitres qui traitent de la description et des méthodes de fabrication des cristaux et des dispositifs semi-conducteurs, ainsi que des propriétés électroniques des matériaux. Suivent trois autres chapitres, qui expliquent le fonctionnement et décrivent les caractéristiques des diodes et des transistors, plus particulièrement dans leurs régimes de fonctionnement, utilisés en commutation.

La clef de voûte de cet ensemble est constituée — et c'est là un aspect très particulier de ce livre — par les méthodes de mesure.

Le 7ème chapitre, par des exemples judicieusement choisis pour leur valeur pédagogique autant que pour leur importance industrielle, montre comment les paramètres des diodes et des transistors, qui ont été complètement définis aux

chapitres précédents, peuvent être maintenant utilisés pour le calcul des circuits de commutation — Le livre se termine par un chapitre d'analyse des limites de fonctionnement des dispositifs semi-conducteurs du point de vue de leur comportement thermique. Des méthodes générales, illustrées par des exemples pratiques, permettent de déterminer ces limites. Là encore les méthodes de mesures sont soigneusement étudiées.

ÉLECTROTECHNIQUE

Electrotechnique — Tome 4 — Machines tournantes à courants alternatifs, par FRANÇOIS CAHEN — Un tome, éd. 1964 — 380 pages — 157 figures — 40F., Paris, Gauthier-Villars.

Cet ouvrage, divisé en 4 tomes, correspond au Cours d'Electrotechnique professé par l'auteur à l'Ecole Supérieure d'Electricité — Son domaine est en principe limité à celui des "courants forts", c'est-à-dire aux usages de l'électricité mettant en jeu de l'énergie plutôt qu'à ceux qui concernent la transmission de l'information. Les deux premiers tomes sont consacrés à l'étude approfondie des propriétés et du comportement général des circuits et réseaux électriques, les deux derniers aux machines électriques, statiques et tournantes. Le fonctionnement des circuits et machines y est étudié d'abord en régime permanent, continu ou alternatif mono et polyphasé, puis en régime transitoire.

L'ouvrage s'adresse non seulement aux élèves-ingénieurs, mais aussi aux nombreux ingénieurs qui ont la charge de construire des machines électriques, de réaliser des installations électriques ou d'exploiter les unes et les autres.

Technique d'emploi des moteurs asynchrones industriels et de leurs appareillages, par GEORGES QUADRI — Un volume, éd. 1965, 276 pages, 207 figures, 42.73F. — Paris, Editions Eyrolles.

Cet ouvrage rassemble les connaissances électriques, mécaniques et technolo-

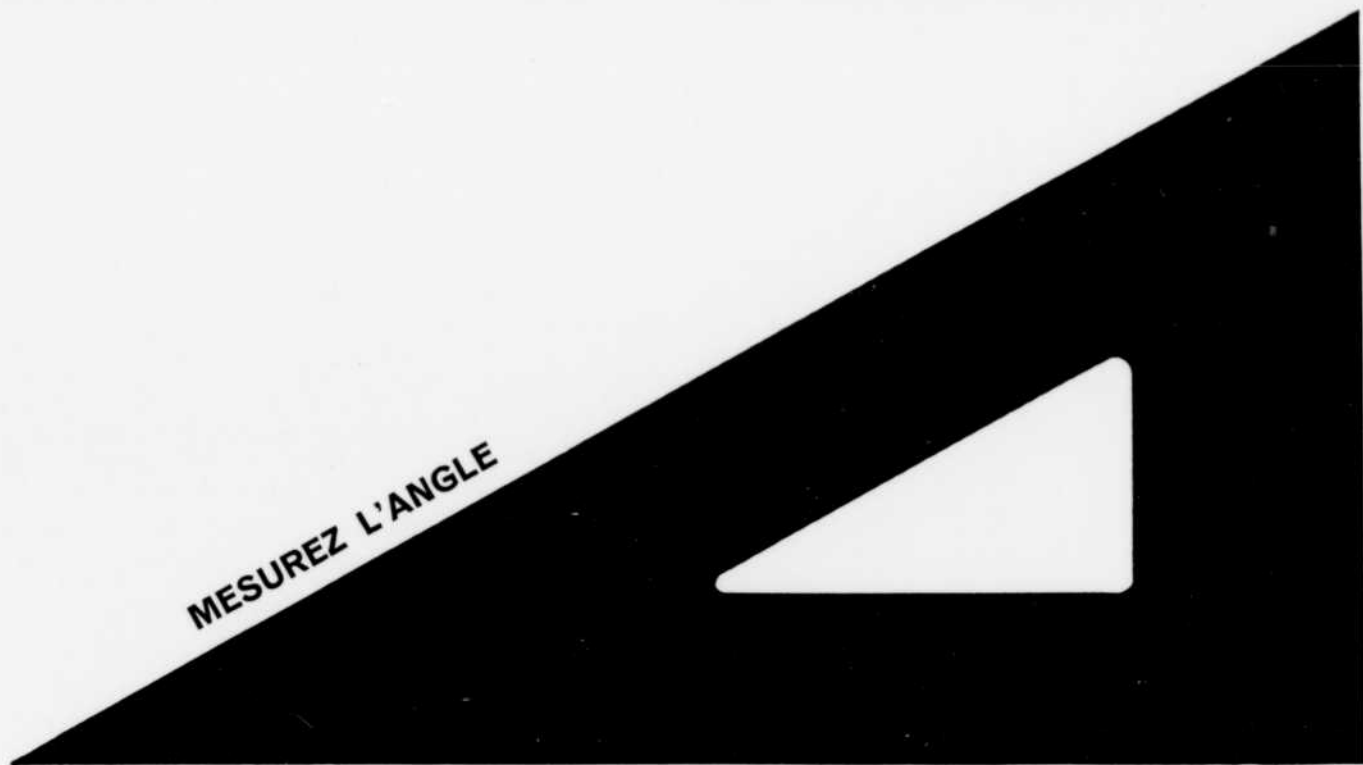
giques qui sont nécessaires à ceux que leurs activités professionnelles placent devant les problèmes de choix et d'utilisation des moteurs asynchrones et de leur appareillage de commande et de protection utilisés dans l'industrie.

Les théories sont rappelées de façon très simple, à seule fin de faire comprendre le fonctionnement, de bien saisir les limites et les possibilités des moteurs et des éléments de commande et de protection. La partie technologique, la plus importante, tend à faciliter le problème du choix, en montrant les diverses solutions possibles, en décrivant leurs réalisations modernes, et en mettant objectivement en lumière leurs avantages et leurs inconvénients.

GÉNIE CIVIL

Formulaire de l'ingénieur avec exposés de méthodes pratiques de calcul d'ouvrages de génie civil, par ARCADY GREKOW, VADIM ISNARD, PAUL MROZOWICZ — Un volume, éd. 1964, 714 pages, 341 figures, 364 tableaux — 96.66F. — Paris, Editions Eyrolles.

L'ouvrage a été divisé en trois parties. — Dans la première partie, les auteurs exposent les procédés qu'ils ont jugés comme les plus faciles à manier dans les applications pratiques. Une place toute particulière y est réservée à la méthode de Mohr, dans le calcul des déformations et la recherche des valeurs d'inconnues hyperstatiques. — Le premier chapitre de la deuxième partie est consacré à la théorie des barres à parois minces, théorie qui exige l'introduction de nouvelles caractéristiques géométriques encore peu connues. — Dans le deuxième chapitre de cette partie est traité le procédé de Vlassoff pour le calcul des voiles minces. — Le troisième chapitre concerne le calcul des dalles par la méthode des joints de ruptures. — Enfin, le 4ème chapitre contient un exposé sur le calcul des poutres continues reposant sur appuis élastiques. Ces derniers calculs restent applicables pour les écarts quelconques des appuis. — La dernière partie réunit un ensemble de formules souvent utilisées dans les Bureaux d'Etudes, avec de nombreux exemples numériques d'application. Les auteurs y précisent des données indispensables pour le calcul des plaques de toutes formes, poutres croisées, pratiques, voiles minces de révolution. On y trouvera également un tableau inédit pour le calcul des radiers généraux soumis à des charges concentrées et des éléments pour le calcul de poutres de roulement de ponts roulants.



MESUREZ L'ANGLE



NOUS
FERONS
LA COUPE

L'ENVELOPPE ISOLANTE PRÉFABRIQUÉE METAL-ON J-M EST MAINTENANT LIVRABLE SUR MESURE!

Le Metal-on® J-M peut maintenant être utilisé pour les tuyaux coudés, courbés, arqués ou en spirales sans pertes de temps pour la coupe sur le chantier. Celle-ci sera effectuée avec précision à l'usine, suivant vos prescriptions. Pour obtenir plus de renseignements, veuillez vous adresser à l'entrepreneur ou au représentant J-M.

JOHNS-MANVILLE 

I-5000F



MATHÉMATIQUES

Les Fonctions généralisées en distribution, par M. BOUIX — Un volume, éd. 1964, 224 pages, 28 figures, relié: 46F. — Paris, Masson.

L'auteur a réuni dans ce petit livre les notions sur les fonctions généralisées et les distributions utiles aux spécialistes des mathématiques appliquées et aux physiciens.

Au début sont données, d'une part la définition des fonctions généralisées d'une variable d'après Mikuzinski et Sikorski, d'autre part la définition des distributions d'une variable d'après L. Schwartz, et l'auteur a établi la correspondance entre ces deux définitions.

Puis les définitions précédentes et les propriétés qui en découlent sont étendues à plusieurs variables, ce qui permet en particulier de généraliser l'analyse vectorielle classique. Une extension au plan complexe permet de définir les distributions d'une variable complexe, en particulier la distribution de Dirac du plan complexe, et d'introduire par des procédés originaux les distributions pseudo-fonctions de la Physique Théorique.

Un chapitre est consacré au développement des fonctions généralisées suivant un système de fonctions orthogonales, et aboutit à un théorème original, étendant un critère de L. Schwartz sur la convergence des séries de Fourier. Les fonctions généralisées permettent de trouver pour les équations différentielles linéaires et les équations aux dérivées partielles des solutions valables aux points singuliers et d'établir la notion de source pour les solutions usuelles. On obtient ainsi une méthode assez nouvelle pour introduire les fonctions de Green et les appliquer aux équations linéaires; ont été plus particulièrement envisagés le cas de l'équation de Helmholtz scalaire, des équations de Maxwell harmoniques et de l'équation de Helmholtz vectorielle; et un théorème concernant les solutions fondamentales à singularité ponctuelle a pu ainsi être établi. Le principe de Huyghens a été aussi démontré à partir d'une relation intégrale entre une distribution à support superficiel et une distribution à support ponctuel.

Outre les applications à la théorie du rayonnement qui permettent un exposé plus concis et plus net de ces problèmes, cet ouvrage cherche surtout à présenter des méthodes de calcul sur les fonctions généralisées, et à montrer

qu'elles peuvent soit donner des démonstrations nettement plus rigoureuses, rapides et systématiques de propriétés connues, soit parfois conduire à des résultats nouveaux qui avaient échappé aux chercheurs à cause de la complexité et du manque de précision des méthodes anciennes.

Une bibliographie détaillée indique à la fois les sources des théories exposées, et quelques applications des méthodes proposées.

Des spécialistes des diverses techniques numériques ont rédigé, tout en se soumettant à un même plan, des chapitres relatifs aux problèmes qui leur sont familiers. Pour chacun des quelque vingt-six sujets traités, ce livre contient un exposé théorique suivi de considérations sur la mise en oeuvre numérique, complété enfin par un organigramme de principe et une abondante bibliographie.

L'ensemble des sujets traités est varié; il va des problèmes et des méthodes numériques désormais classiques — tels qu'obtention des valeurs propres d'une matrice par la méthode de Jacobi — à d'autres qui ne le sont pas encore — tels que calcul de termes de l'inverse d'une matrice par la méthode de Monte Carlo. Notons que certains auteurs développent des méthodes qu'ils ont eux-mêmes mises au point. L'ouvrage, qui débute par une étude complète du calcul des fonctions "standard" en un temps minimum du Professeur KOGBELANTZ, aborde successivement les problèmes de calcul des intégrales, ceux des équations différentielles ordinaires, des équations aux dérivées partielles, de la statistique et termine par un chapitre sur l'analyse des réseaux.

Ainsi conçu cet ouvrage est à consulter aussi bien par les mathématiciens, pour l'ensemble des idées émises et pour les bibliographies qu'il contient que par l'ingénieur calculateur ou par l'analyste numérique pour la mise en oeuvre explicite des méthodes numériques.

RÉCEMMENT PARU

ÉLECTRONIQUE

CHANG, Kern K. — **Parametric and Tunnel diodes** — Englewood Cliffs, N.J. — Prentice-Hall Inc., 1964 — 256 pages.

FAGOT, J. — **Emploi des tubes électroniques et des transistors** — Paris, Masson & Cie — 1964 — 265 pages.

MacFARLANE, A. G. J. — **Engineering system analysis** — Un volume, éd. 1964, 272 pages, Reading — Addison — Wesley — \$8.50.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

BAYER, R. G. et KU, T. C. — **Handbook of analytical design for wear** — Un volume, éd. 1964, 97 pages, \$12.50 — New York — Plenum Press.

FRIDMAN, Y. B. — **Strength and deformation in non-uniform temperature fields**. — Un volume, éd. 1964, 169 pages, \$25.00 — New York, Consultants Bureau.

MICHAÏL YAKOVLEVICH KUSHUL — **The self-induced oscillations of Rotors** — Un volume, éd. 1964, 124 pages, \$25.00 — New York, Consultants Bureau.

ROZENBERG, L. D., KAZANTSEV, V. F., MAKAROV, L. O. et YAKIMOVICH, D. F. — **Ultrasonic Cutting** — Un volume, éd. 1964, 142 pages — \$17.50 — New York — Consultants Bureau.

WOOD, W. D., DEEM, H. W. et LUCKS, C. F. — **Thermal radiative properties — No. 3 — High-Temperature Materials** — Un volume, éd. 1964, 470 pages, \$17.50 — New York, Plenum Press.

PHYSIQUE

EL'PINER, I. E. — **Ultrasound - Physical and biological effects** — Un volume, éd. 1964, 371 pages, \$22.50 — New York — Consultants Bureau.

DESTOUCHES, J. L. — **Théorie physique et recherche prévisionnelle** — Paris, Gauthier-Villars, 1964, 180 p.

McADAMS, W. H. — **Transmission de la chaleur**, 2ème édition, nouveau tirage; — Paris, Dunod, 1964, 585 p.

PHYSIQUE NUCLÉAIRE

BROTHERTON, M. — **Masers and Lasers — How they work, what they do** — Toronto, McGraw-Hill Book Co., 1964, 207 p.

DEARNALEY, G. and NORTHROP, D. C. — **Semiconductor counters for nuclear radiations** — Londres, E. & F. N. Spon Ltd., 1964, 331 p.



AGENDA

21 - 23 avril — 42ème Réunion annuelle de l'American Institute of Chemists, à Richmond, Virginie — Info: Le Secrétariat, 60 E., 42nd St., New York, N.Y. 10017, U.S.A.

26 - 30 avril — 46ème Réunion de l'American Welding Society, à Chicago, Illinois — Info: 345 East, 47th St., New York, N.Y. 10017, U.S.A.

1 - 6 mai — 67ème Réunion annuelle de l'American Ceramic Society, à Philadelphie, Pa. — Info: The Technical Secretary 4055 N., High St., Columbus 4, Ohio 43214, U.S.A.

4 - 6 mai — 19ème Réunion annuelle de l'American Society for Quality Control, à Los Angeles, Californie — Info: 161 W. Wisconsin Ave., Milwaukee, Wis. 53023, U.S.A.

4 - 6 mai — Congrès de l'American Society of Lubrication Engineers, à Détroit, Michigan — Info: The Society, 838 Busse Highway, Park Ridge, Illinois, U.S.A.

9 - 12 mai — 5ème Réunion annuelle de la Canadian Nuclear Association — Conférence internationale sur la puissance nucléaire et sur les radio-isotopes, à Québec, au Château Frontenac — Info: 19 Richmond St. West, Toronto 1, Ontario.

9 - 12 mai — Réunion de l'American Mining Congress, à Pittsburgh, Pa. — Thème: le charbon. — Info: Ring Building, Washington, D.C. 20036.

9 - 14 mai — 126ème Réunion printanière de l'Electrochemical Society, Inc., à San Francisco, Californie — Info: The Society, 30 East, 42nd St., New York, N.Y. 10017.

10 - 14 mai — 69ème Congrès de l'American Foundrymen's Society, à Chicago, Illinois, — Info: A.F.S. Golf & Wolf Rds., Des Plaines, Illinois.

13 - 14 mai — Réunion annuelle du Conseil Canadien des Ingénieurs Professionnels, à Charlottetown, Ile du Prince-Edouard. — Info: Le Conseil, 116 Albert St., suite 401, Ottawa 4, Ontario.

17 - 21 mai — Conférence de l'American Society of Civil Engineers, sur les Transports — à Minneapolis, Minn. — Info: The Executive Secretary — United Nations Plaza, 345 East, 47th St., New York 17, N.Y.

24 - 25 mai — 9ème Conférence sur l'électrification rurale organisée par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers, à San Francisco, Calif. — Info: L'Institut, Box A, Lennox Hill Station, New York 21, N.Y.

26 - 28 mai — 11ème Symposium annuel de l'Instrument Society of America — sur les méthodes instrumentales d'analyse — à Montréal — Info: D. R. Stearn, Public Relations Manager, Penn Sheraton Hotel, 530 William Penn Place, Pittsburgh, Pa. 15219.

26 - 28 mai — 79ème Réunion annuelle de l'Engineering Institute of Canada — à Toronto, Ontario — Info: Engineering Institute of Canada, 2050 Mansfield St., Montreal 2, Que., Canada.

30 mai - 2 juin — 48ème Conférence nationale du Chemical Institute of Canada à Montréal, à l'Hôtel Reine Elizabeth — Info: The General Manager, 48 Rideau St., Ottawa 2, Ontario.

7 - 9 juin — Congrès de l'American Society of Mechanical Engineers, à Washington, D.C. — Thèmes: Mécanique des fluides et Mécanique appliquée — Aussi aura lieu un symposium sur la rhéologie — Info: The Society, 345 East, 47th St., New York, N.Y.

13 - 18 juin — 68ème Réunion annuelle de l'American Society for Testing and Materials, à Lafayette, Indiana — Info: 1916 Race St., Philadelphia, Pennsylvania 19103.

Congrès européens

24 - 26 mai — Journée 1965 de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air — à Paris — Info: L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 9, rue La Pérouse, Paris 16ème, Seine, France.

12 - 16 juillet — 4ème Congrès international minier — à Londres — Info: The Secretary, Fourth International Mining Congress — National Coal Board — Hobart House — Grosvenor Place, London S.W.1, England.

11 - 15 octobre — Journées métallurgiques d'automne — organisées par la Société Française de Métallurgie — à la Maison de la Chimie, 28 bis, rue St-Dominique, à Paris — Les thèmes choisis pour cette réunion sont les suivants: 1) métaux et alliages destinés à l'aéronautique et aux industries spatiales — 2) rupture fragile et rupture ductile des métaux et alliages.

Ingénieur civil métallurgiste, diplômé par l'Université de Liège (Belgique). 54 ans. Nationalité belge. Ayant rempli des fonctions de direction dans la construction métallique, le textile et les mines; organisateur, grande expérience des affaires au point de vue technique, administratif et commercial, cherche situation à grandes responsabilités au Canada ou à l'étranger. Se chargerait éventuellement de travaux ou missions en Europe. Ecrire: *Albert DENOEL, Avenue Albert Mahiels no 13, LIEGE, BELGIQUE.*

LA TRADITION $K+\Sigma$

La familière marque de fabrique $K+\Sigma$ est de vieille tradition parmi les ingénieurs et architectes. Elle est synonyme de précision et de bonne fabrication, de qualité sans compromis.

Cherchez toujours la marque $K+\Sigma$ sur les règles à calcul, instruments de dessin, fournitures de bureaux de dessinateurs, matériel d'arpentage. Vous constaterez que c'est invariablement la meilleure.

KEUFFEL & ESSER OF CANADA, LIMITED

MONTREAL

OTTAWA

TORONTO

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

MARIE-ALBERT BOURGET, A.G.I.F.

86, Côte de la Montagne Québec 2

Gérard-O. Beaulieu, Ing., B. Sc. A.,
Chargé du cours de ponts à Polytechnique.
Marc-R. Trudeau, Ing., B. Sc. A.,
Chargé du cours de structures à Polytechnique.

J.-René Lalancette, Ing., B. Sc. A.,
Pierre-G. Beaulieu, Ing., B. Sc. A.,

BEAULIEU, TRUDEAU & ASSOCIÉS

Ingénieurs-conseils

SPÉCIALISTES EN CHARPENTES
Bâtisses religieuses, civiles et industrielles
Ponts, viaducs, tunnels, réservoirs et piscines

6650, avenue Darlington, Montréal 26 - RE. 7-3628

BROUILLET, CARMEL, BOULVA & Associés

Ingénieurs-conseils

Spécialités : CHARPENTES et FONDATIONS

Téléphone 274-5671
700 ouest, boul. Crémazie Montréal 15

BÉLANGER, WOLFE & ASSOCIÉS

Ingénieurs-conseils

7003, rue Christophe-Colomb
Montréal 10 Tél. 273-7748

Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermenlinger & Associés

Ingénieurs-conseils

700 ouest, boulevard Crémazie
Montréal 15, P.Q. 273-6381

BOURGEOIS & MARTINEAU

Ingénieurs-conseils

STRUCTURE

3365, Ridgewood, Ch. 8, Montréal, P.Q. RE. 9-3125

CÔTÉ, LEMIEUX, CARIGNAN & ROYER

Ingénieurs-conseils

Génie municipal - Structures
Usines de traitement

144, Vimy N., Sherbrooke, Qué.
Tél. 562-3876

Bureau de Montréal
1425, RUE DE LA MONTAGNE

Téléphone :
514 849-5733

GEO. DEMERS
INGÉNIEUR CONSEIL

Bureau de Québec
845, ST-CYRILLE O.

Téléphone :
418 681-7324

Tél. : AV. 8-1246-7

LES INGÉNIEURS ASSOCIÉS LTÉE

Bureau fondé en 1928

H. LABRECQUE, L. GAGNON, A. G. & P. NEUGEBAUER

Ingénieurs-conseils

10 ouest, rue St-Jacques
MONTRÉAL 1

**DESJARDINS
& SAURIOL**

INGÉNIEURS-CONSEILS

- TRAVAUX PUBLICS
- BÂTIMENTS
- TRAVAUX MUNICIPAUX

400, boul. Labelle, Chomedey

681-9221

Lalonde, Girouard & Letendre

Ingénieurs-conseils

8790, avenue du Parc — Tél. DU. 1-3991

MONTRÉAL 11, QUÉ.

EDOUARD DESLAURIERS, Ing.
G. EDOUARD MERCIER, Ing.

DESLAURIERS & MERCIER

Ingénieurs-conseils

8585, boulevard St-Laurent

Montréal 11

Téléphone 381-9374

**LALONDE, VALOIS,
LAMARRE, VALOIS & ASSOCIÉS**

Ingénieurs-conseils

615, rue Belmont

Montréal 3

ÉTUDE C.-E. GRAVEL

Ingénieurs-Conseils

TRAVAUX MUNICIPAUX

*Spécialités: Usine de filtration, Usine d'épuration
Traitement des eaux, Urbanisme*

BUREAU :

3717 Boul. Lévesque - MU. 1-1692-3-4
Cité de Chomedey, Québec

**LORRAIN, TOURIGNY,
DUBUC & GÉRIN-LAJOIE**

Ingénieurs-conseils

4070 ouest, rue Jean-Talon
731-3556 — Montréal 9

**MONTI, LEFEBVRE, LAVOIE
NADON & ASSOCIÉS**

Ingénieurs-conseils

Génie civil, mécanique et industriel

Québec

Montréal

Halifax

ÉLECTRICITÉ - CHAUFFAGE - AIR CLIMATISÉ
RÉFRIGÉRATION - PLOMBERIE

BOUTHILLETTE & PARIZEAU

Ingénieurs-conseils

9825, rue Verville

Montréal 12

DU. 7-3747

SURVEYER, NENNIGER & CHÊNEVERT
INGÉNIEURS-CONSEILS



AU SERVICE DE L'INDUSTRIE, DES ADMINIS-
TRATIONS GOUVERNEMENTALES, DU COMMERCE
ET DES INSTITUTIONS DEPUIS PLUS DE 50 ANS.

1440 ouest, rue Ste-Catherine

Montréal, Qué.

Téléphone 868-1731

RÉGIS TRUDEAU & ASSOCIÉS

INGÉNIEURS-CONSEILS

CHARPENTES ET FONDATIONS
TRAVAUX MUNICIPAUX

3440 EST, RUE ONTARIO, MTL 4

TÉL.: 527-1282

2168 Est, Mont-Royal

523-5621

MONTRÉAL 34

523-5990

LEFRANÇOIS - LAFLAMME - GAUTHIER
INGÉNIEURS-CONSEILS

J.-G. LEFRANÇOIS
Poly. '36

M. LAFLAMME
Poly. '36

R. GAUTHIER
Poly. '48

LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.
Bureau d'études de sols et laboratoires de matériaux

- Sondages et Forages
- Etudes Géotechniques
- Contrôle de béton, sol et asphalte

400, Boul. Labelle, Chomedey

Tél. : 681-9221

Lucien Perrault, Ing., B.A., B.Sc. A.
Président

VI. 4-3451

**Les Laboratoires Industriels
& Commerciaux Ltée**

INSPECTION — ESSAIS — ANALYSES

1449, rue Crescent

Montréal 25

**THE
SHAWINIGAN ENGINEERING
COMPANY LIMITED**

Centrales d'énergie, industries, systèmes de transmission et
de distribution électriques, ponts, systèmes de chauffage
centraux, traitement d'eau et d'égouts

CIVIL • STRUCTURES • HYDRAULIQUE • MÉCANIQUE
ÉLECTRICITÉ

620 ouest, boul. Dorchester

Montréal 2, P.Q.

Collet Frères, Limitée

Entrepreneurs généraux

1978 rue Parthenais,
MONTRÉAL 24, Qué.

LABORATOIRE DE BÉTON INC.

Sous la direction d'ingénieurs

INSPECTION ESSAIS CONTRÔLE
BÉTON ROUTES ASPHALTE

3800 est, boul. Métropolitain, Montréal 38 — 729-6394

Désirez-vous

- des SONDAGES bien faits
- des RECOMMANDATIONS TECHNIQUES appropriées et pratiques
- des travaux sous la direction d'INGÉNIEURS et TECHNICIENS SPÉCIALISÉS...

Faites appel à
un laboratoire indépendant

TESTS de FONDATION Inc.
FOUNDATION TESTING Inc.

153, Décarie — Montréal 9 — 744-2866

Propositions préparées sur demande

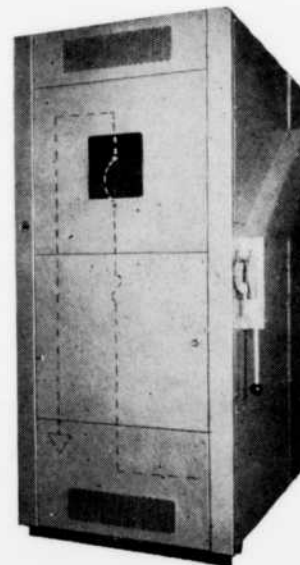
F. R. LABERGE, Ing. P. — V. COSSETTE, Ing. P.
R. TRUDEAU, Ing. P. — E. DAGENAI, Ing. P.

"Stop Arc"

La meilleure
protection et la
plus économique
pour les postes
d'entrée de
moyenne tension !

400 et 600 A
7.5, 15 et 30 KV
Capacité de rupture
jusqu'à 2700 MVA

Déclenchement automatique des 3 phases.
Rapidité : Circuit dégagé en 1/8 de période. Verrouillage intégral. Commande manuelle ou électrique. Stationnaire ou débrochable.



C.P. 1300
MONTMAGNY, QUÉ.
Tél. 248-0235

MONTEL INC.

Edifice Fidès
255 est, Dorchester
Suite 310
MONTRÉAL 18, QUÉ.
Tél. 861-7445 - 6

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES

affiliée à l'Université de Montréal

Deux années de formation économique
et commerciale générale

Une année de spécialisation

Demandez notre prospectus
535, ave Viger, Montréal

L'INGÉNIEUR

est destiné à tous les ingénieurs de langue française au Canada. Prière de nous prévenir de vos changements d'adresse en écrivant à :

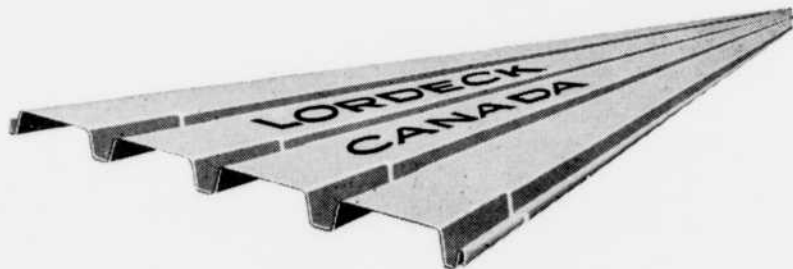
L'INGÉNIEUR
2500, avenue Marie-Guyard
Montréal 26, P.Q.

INDEX DES ANNONCEURS

Algoma Steel Corp. Ltd., The 9	Dominion Engineering Co. Ltd. 30	Lefrançois, Laflamme, Gauthier 80
American Air Filter of Canada Ltd. 16	Dow Chemical of Canada Ltd. 65	Lord & Cie 82
•	•	Lorrain, Tourigny, Dubuc & Gérin-Lajoie 79
Bailey Meter Co. Ltd. 22	Ecole des Hautes Etudes Commerciales 81	•
Beauchemin, Beaton, Lapointe 78	•	Ministère de l'Industrie 57
Beaulieu, Trudeau & Associés 78	Foundation Testing Inc. 81	Montel Inc. 81
Bélanger, Wolfe & Associés 78	Franki Canada Ltd. 29	Monti, Lefebvre, Lavoie, Nadon & Associés 80
Bourgeois & Martineau 78	•	•
Bourget, Marie-Albert 78	Gravel, C. E. 79	National Boring & Sounding Inc. 72
Bouthillette & Parizeau 80	•	Northern Electric Co. Ltd. 7
Brouillet, Carmel, Boulva & associés 78	•	•
•	Hawker Siddeley Canada Ltd. 63	Payette Radio Ltée 2
Canada Cement Co. Ltd. 26-27	Hewitt Equipment Ltd. Couv. 2	Peacock Bros. Ltd. 6
Canada Iron Foundries Ltd. 11	Horton Steel Works Ltd. 25	•
Canada Wire & Cable Co. Ltd. 58	•	Railway & Power Engineering Corp. Ltd. 15
Canadian Allis-Chalmers Ltd. 71	Ingénieurs Associés, Les 79	Rawplug Products Canada Ltd. 14
Canadian Formwork Corporation 33	•	Recordak of Canada Ltd. 1
Canadian General Electric Co. Ltd. 73	Jenkins Bros. Ltd. 5	•
Canadian Industries Ltd. 69	•	Shawinigan Engineering Co. Ltd., The 80
Canadian Johns-Manville Co. Ltd. 75	KeepRite Products Ltd. 23	Sivaco Wire & Nail Co. Couv. 3
Canadian Kodak Co. Ltd. 55-67	Keuffel & Esser of Canada Ltd. 77	Sulzer Bros. (Canada) Ltd. 28
Canadian Locomotive Co. Ltd. 3	•	Surveyer, Nenniger & Chênevert 80
Canadian Vickers Industries Ltd. 61	Laboratoire de Béton Inc. 81	Sylvania Electric (Canada) Ltd. 19
Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermentlinger & Associés 78	Laboratoire d'Hydraulique LaSalle 66	•
Cie de Profils Reynolds Ltée, La 4	Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée, Les 80	Trudeau, Régis & Associés 80
Ciments du St-Laurent (Les) 13	Laboratoires Ville Marie Inc., Les 80	•
Collet Frères Ltée 81	Lalonde, Girouard & Letendre 79	•
Côté, Lemieux, Carignan & Royer 78	Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés 79	Volcano Ltée Couv. 4
Crane Canada Ltd. 17	•	
•		
Demers, Geo. 79		
Desjardins & Sauriol 79		
Deslauriers & Mercier 79		
Dofasco 20-21		
Dominion Bridge Co. Ltd. 31		

ALLÉGEZ VOS CONSTRUCTIONS ET VOS PRIX DE REVIENT

AVEC LES
PANNEAUX NERVURÉS



"LORDECK"

On emploie de plus en plus les panneaux nervurés "Lordeck" dans la construction de couverture et de planchers.

Les panneaux nervurés "Lordeck" fabriqués en acier galvanisé s'emboîtent facilement les uns dans les autres et donnent le maximum de solidité.

Les panneaux "Lordeck" sont fabriqués d'après vos longueurs spécifiées.

LORD & COMPAGNIE LIMITÉE


CHARPENTES MÉTALLIQUES DE TOUS GENRES

Président : J. H. Lord, Ing.

4700 Iberville, Montréal — 527-3111

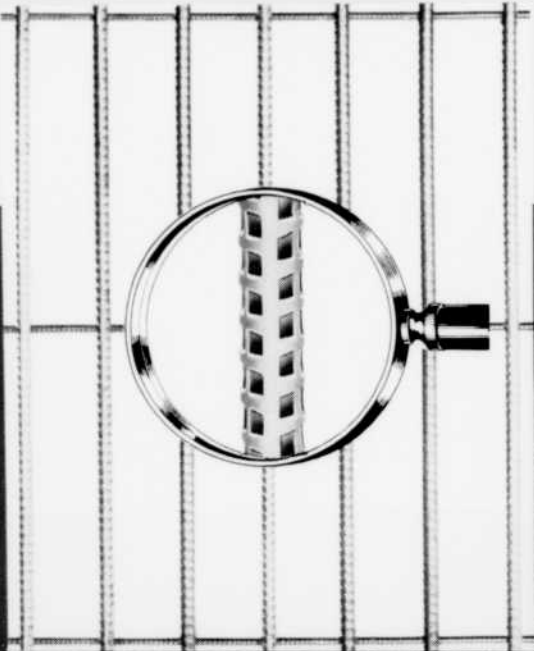
LES TUYAUX LES PLUS RÉSISTANTS SONT ARMÉS DE

No. 4-E-2 RAIC/AIA

Sivaco 

TREILLIS SOUDÉ DE FIL DÉFORMÉ

Pour armature dans
les tuyaux de béton • les bâtiments • les pavages de béton, etc..



"Le treillis soudé de fil métallique déformé" "HI-AD" est fabriqué en conformité des spécifications A 66 et A 67 de l'ASTM, Inc.

SIVACO WIRE AND NAIL COMPANY
MARIEVILLE, QUÉ.

* Protégé par le brevet canadien No 659-979 et divers autres brevets. © Sivaco Wire and Nail Company

Utilisez ce coupon pour obtenir un exemplaire de notre livret technique "HI-AD"



Sivaco
WIRE AND NAIL COMPANY
Manufacturiers
MARIEVILLE, QUÉ.

Sous brevet canadien No 659-979 et protégé par diverses marques déposées.

® Marque déposée

Sivaco Wire and Nail Company
Marieville, Qué.

Nous aimerions recevoir exemplaires de votre livret technique HI-AD : texte anglais
texte français

Nom de la compagnie

Adresse

Votre nom

Fonction

L'expérience de la maison Volcano est la garantie de satisfaction qu'on recherche quand vient le temps de choisir des appareils de chauffage automatiques. Le rendement des chaudières Volcano installées dans des usines et immeubles de tous genres résulte, de fait, de la supériorité acquise par cette compagnie au cours d'au-delà d'un siècle, dans ce domaine hautement spécialisé. Au moment de la livraison, l'appareil

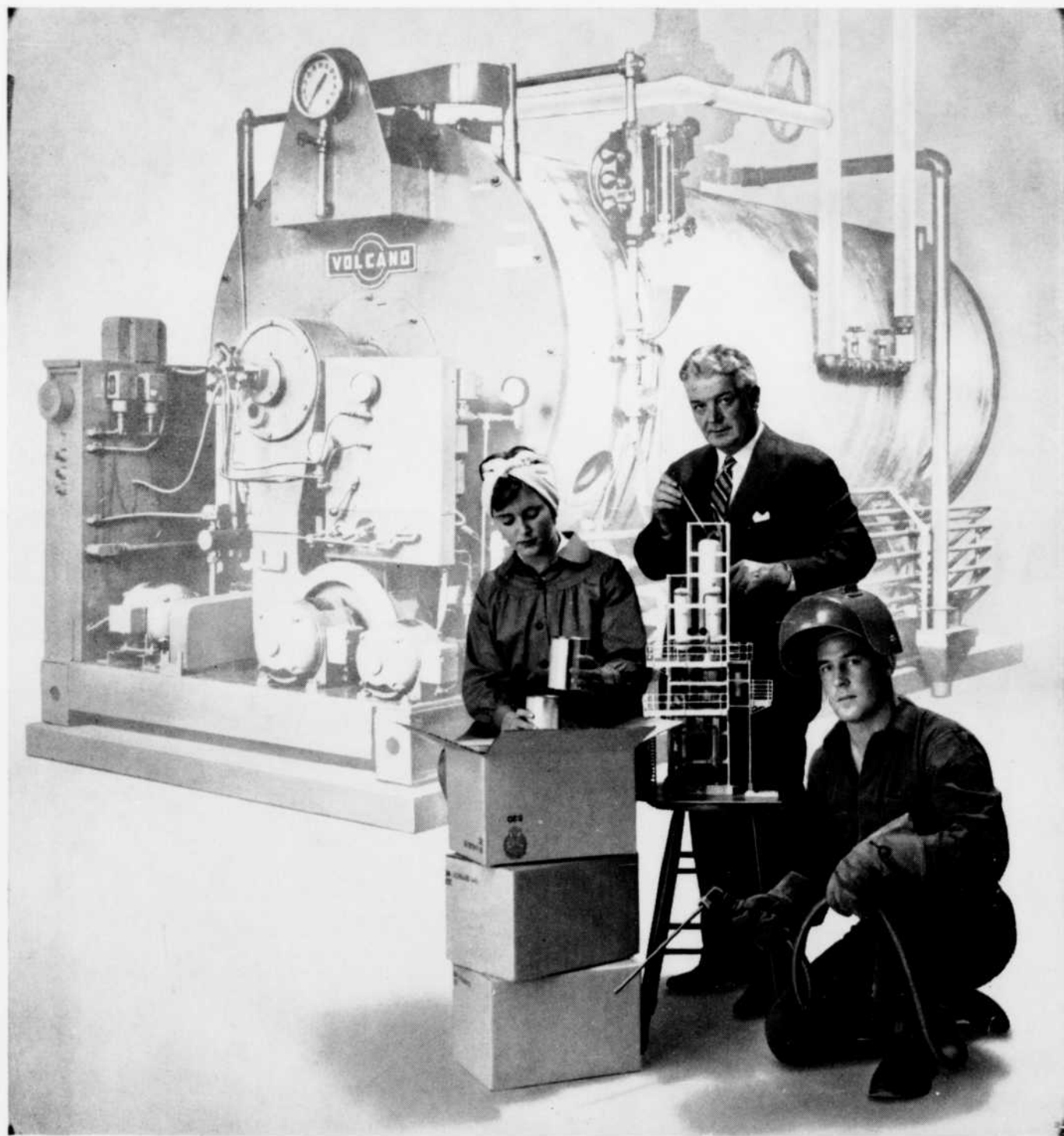
D'UN OcéAN À L'AUTRE VOLCANO SERT L'INDUSTRIE

est complet, prêt à être raccordé. Des techniques perfectionnées assurent un rendement sûr, efficace et économique, année après année. Vous pouvez en outre faire appel à nos spécialistes pour l'étude de tous vos besoins en chauffage. Communiquez avec le

distributeur Volcano de votre localité. Les CHAUDIÈRES AUTOMATIQUES "STARFIRE" — appareils de 5 à 500 c.v., à l'huile, au gaz ou combinés.

LES CHAUDIÈRES AUTOMATIQUES UTILISÉES PARTOUT AU CANADA

VOLCANO LIMITÉE • 8635, boulevard St-Laurent, Montréal, P.Q. • Usines: St-Hyacinthe, P.Q. • Succursales: Toronto, Québec.
REPRÉSENTANTS DANS LES VILLES PRINCIPALES



VOICI UNE LISTE PARTIELLE DES ENTREPRISES QUI ONT CHOISI DES CHAUDIÈRES VOLCANO POUR LEURS USINES: ANSCO — ALCAN — CANADA DRY — CANADAIR — CHRYSLER — CNR — CPR — COCA-COLA — CONSUMERS GAS — FIRESTONE TIRE & RUBBER — FORD — FOUNDATION COMPANY — GATTUSO — GENERAL ELECTRIC — GENERAL MOTORS — IRON ORE COMPANY — IRVING OIL — JOHNS-MANVILLE — KELLOGG — McCOLL-FRONTENAC — PARKE-DAVIS — RCA — SHAWINIGAN ENGINEERING — SINGER — SYLVANIA — WESTINGHOUSE.