

S
+7I46

APR 30 1964

Geological Survey
The Library
Ottawa, Ontario
K1A 0X8

AVRIL 1964
VOLUME 50 - No 198

L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION



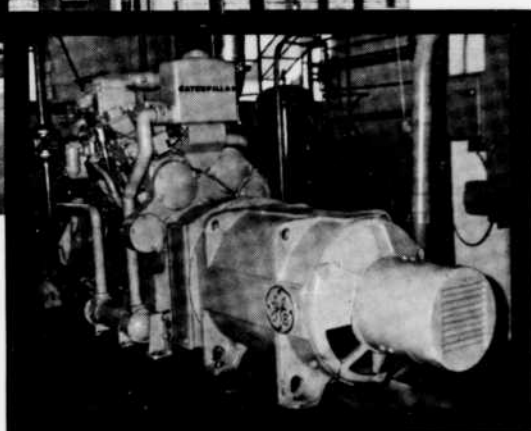
Le Choix du DC-9: p. 30

"OPÉRATIONS D'URGENCE"

accomplies par un
GROUPE ÉLECTROGÈNE CAT D353



Hôpital Notre-Dame
de l'Espérance



Toujours prêt à faire face à toute urgence, le groupe électrogène CAT D353 fournit l'énergie d'urgence nécessaire à l'Hôpital Notre-Dame de l'Espérance à Ville St-Laurent, Montréal.

Ce moteur CAT D353 entraîne un générateur General Electric de 375 KVA-300 KW, 600 volts, 361 Amps à 1200 RPM - 60 cycles - 3 phases avec 0.8 FP pour fournir toute l'énergie nécessaire à l'hôpital.

M. P. Provost, surintendant de la maintenance, déclare que leur installation a démontré que le D353 "démarré instantanément sur le déclenchement automatique, fonctionne sans heurt, ne produit pas de vapeur, est facile d'accès pour le service et qu'il fournit toute l'énergie nécessaire, et plus encore", pour assurer le fonctionnement de tous les services hospitaliers: salles d'opération, infirmerie d'urgence, département des Rayons X, buanderie, maison des infirmières et résidence des religieuses.

L'Hôpital Notre-Dame de l'Espérance compte 131 lits et dessert l'une des principales banlieues de Montréal: St-Laurent. Son administration est entre les mains des "Filles de la Sainte-Famille" de Bordeaux, France.

VOTRE CONCESSIONNAIRE CATERPILLAR AU QUÉBEC

Hewitt
Equipment Limited

Montréal
ROUTE TRANS CANADA
(POINTE CLAIRE)
TÉL. 697-6911

Québec
1125, DE LA CANARDIÈRE
TÉL. 529-1381

Sept-Îles
400, AVENUE LAURE
TÉL. 942-3848

Val D'Or
400, BOUL LAMAQUE
TÉL. 824-2783

*** Cat et Caterpillar sont des marques déposées.**

- COMMANDES
À BOUTONS-
POUSOIRS
- DÉBIT PLUS
RAPIDE
- PLUS GRANDE
SOUPLESSE
D'EMPLOI
- GRANDE
NETTETÉ
- ENCOMBREMENT
MINIMUM



NOUVELLE MACHINE À MICRO-DOSSIERS RECORDAK MODÈLE MRG

Le nouveau modèle MRG est le plus perfectionné des appareils à microfilmer de grande précision introduits sur le marché. Ses commandes entièrement automatiques en facilitent l'emploi et en accélèrent le rendement. Ses qualités photographiques sont insurpassables. Ses caractéristiques comprennent:

Porte-films interchangeable, taux de réduction de 12X à 36X, et la possibilité de recevoir des documents mesurant jusqu'à 45" x 63" en une seule prise. La

qualité de l'image est égale ou supérieure aux normes imposées par le gouvernement canadien.

Bien que la hauteur hors-tout ne soit plus que de 116½", la table a été portée à une hauteur confortable de 34". Toutes les commandes sont réunies sur un panneau à portée de la main. La mise au point est automatique. Le temps de pose est déterminé par une photocellule à bouton-poussoir. L'éclairage à voltage contrôlé supprime la nécessité de transformateurs supplémentaires.

.....

RECORDAK of Canada Ltd., L-4-64
4988 Place de la Savane, Montréal, P.Q.
Veuillez me faire parvenir tous détails sur la
machine pour micro-dossiers modèle MRG

Nom

Firme

Adresse

Ville Zone Prov.

.....

RECORDAK®

of Canada Ltd.

(Filiale de la Eastman Kodak Company)

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

Bureaux de vente et d'entretien—consultez les PAGES JAUNES de l'annuaire à l'article "MICROFILMS" pour obtenir l'adresse et le numéro de téléphone.

ADMINISTRATION

Ernest Lavigne secrétaire délégué
René Soulard administrateur
Léo Gareau trésorier

RÉDACTION

Louis Trudel rédacteur en chef

2500, avenue Marie-Guyard, Montréal 26
Tél. RE. 9-2451 - Poste 274

MAQUETTISTES-CONSEILS

Cabana, Séguin et Associés
Montréal



PHOTO DE COUVERTURE

Maquette de l'avion moyen-courrier DC-9 en plein vol. Air Canada a placé une commande initiale de six de ces réactés dont on prévoit que le premier sera mis en service au début de 1966. L'avion est construit par Douglas Aircraft Company à Long Beach (Californie). Cependant, aux termes d'une entente, de Havilland Aircraft de Toronto participe dans une importante mesure à la construction de tous les appareils du genre qui sont commandés à la Douglas Aircraft.

L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

SOMMAIRE

AVRIL 1964
Vol. 50 - No 198

COMMENT AIR CANADA PROCÈDE AU CHOIX D'UN AVION <i>par C. H. Glenn et P. E. Lamoureux</i>	30
EXPO '67 — OUVRAGE DE RETENUE DES GLACES <i>par André Michaud</i>	40
LE PROCÉDÉ D'ÉPURATION BLOC-RAPIDE <i>par Yves Dufournet</i>	44
LA CIRCULATION ROUTIÈRE ET SES PROBLÈMES <i>par Jacques Barrière</i>	51
COUP D'OEIL SUR L'INDUSTRIE	10-11-16
TOUR D'HORIZON	22-24
NOUVELLES DES INGÉNIEURS	50
REVUE DES LIVRES	60
INDEX DES ANNONCEURS	66

EDITEURS : L'Association des Diplômés de Polytechnique, en collaboration avec l'Ecole Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke, C.P. 501, Snowdon, Montréal 29, Canada. Tél. RE. 9-2451. Parution : février, avril, juin, août, octobre et décembre. — Imprimeur : Pierre Des Marais. — Abonnements : Canada et Etats-Unis \$5 par année, autres pays \$6. — Le Ministère des Postes, à Ottawa, a autorisé l'affranchissement en numéraire et l'envoi comme objet de la deuxième classe de la présente publication.

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

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

Le choix du DC-9

L'article de Messieurs Glenn et Lamoureux d'Air Canada, en page 30 décrit, dans ses grandes lignes, la manière de procéder de cette compagnie de la Couronne dans le choix récent d'un avion réacté moyen-courrier.

C'est la première fois, croyons-nous, que des explications aussi précises aient été fournies, et L'INGÉNIEUR est heureux d'en offrir la primeur à ses lecteurs.

Le choix d'un nouvel avion a donné lieu chez nous à des manifestations qui prenaient l'allure d'une guerre raciale. Quelques-uns de nos hommes publics sont intervenus dans la discussion et se sont improvisés experts en la matière; on a introduit des considérations purement étrangères au problème. De part et d'autre, on a fait des déclarations pour le moins maladroites. De sorte que le public, ce c... de payant, a pu se demander un instant si des considérations d'ordre sentimental n'allaient pas présider à la solution d'un problème de nature technique et économique.

L'article que nous publions ici a été rédigé par deux ingénieurs d'expérience dont les états de service à Air Canada permettent de croire qu'ils sont compétents en la matière dont ils avaient à juger. Ils nous décrivent l'étude méthodique et laborieuse qui a été faite à l'égard des cinq modèles proposés. Aux considérations d'ordre technologique s'ajoutent des facteurs d'ordre économique dont le moindre n'est pas l'intégration d'un nouvel appareil dans une flotte d'avions déjà en exploitation.

Des malins pourraient prétendre que ces messieurs nous ont servi une "salade" difficile à digérer. Nous avons songé un instant à demander aux auteurs de substituer une autre illustration à celle de la "salade aux fruits", mais nous n'en avons rien fait parce que nous croyons leur comparaison valable.

En somme, même s'il ne comporte pas de tableau comparatif des valeurs entre les cinq avions proposés, nous nous sentons rassuré à la lecture de l'article, tant comme voyageur que comme contribuable.

Le Rédacteur

Nos Auteurs

Monsieur Jacques Barrière est directeur-adjoint du service de la Circulation de la Ville de Montréal. Il y a un an, ses services étaient prêtés au ministère de la Voirie, aux fins de rédiger un manuel d'instructions générales sur la circulation routière. Diplômé de l'Ecole Polytechnique à Montréal en 1950, il fit des études supérieures à l'Université Yale, au Bureau of Highway Traffic. Il est à l'emploi de la Ville de Montréal depuis treize ans et il est au service de la Circulation depuis sa fondation.



Monsieur Yves Dufournet est, depuis près d'un an, responsable du Bureau Technique et vice-président de la Société Générale d'Epuration et d'Assainissement à Montréal. C'est en 1959 qu'il entra au service de la compagnie-mère en France, où il acquit sa formation d'ingénieur sanitaire, plus particulièrement affecté à la construction du matériel spécialisé d'épuration. L'auteur est un ancien élève de l'Ecole d'Electronique et de Mécanique Industrielle de Paris.



Mr. C. H. Glenn, ingénieur à l'évaluation des appareils depuis 1954, a participé au choix de tous les avions d'Air Canada, le Super Constellation, le Viscount, le Vanguard, le DC-8 et le DC-9. Il est spécialisé dans l'étude des caractéristiques des avions, particulièrement celles qui touchent les aspects techniques et économiques dans l'exploitation d'Air Canada. Diplômé de l'Université du Manitoba en 1943, il entra la même année à Air Canada. Au début de sa carrière, il étudia spécialement l'équipement électrique et électronique des avions. Ses services étaient prêtés à Canadair pendant la construction du North Star et il participa au programme d'essais en vol. Pendant la construction du C-102 Jetliner par A.V. Roe (Canada) Ltd., Mr. Glenn agissait comme représentant technique d'Air Canada.



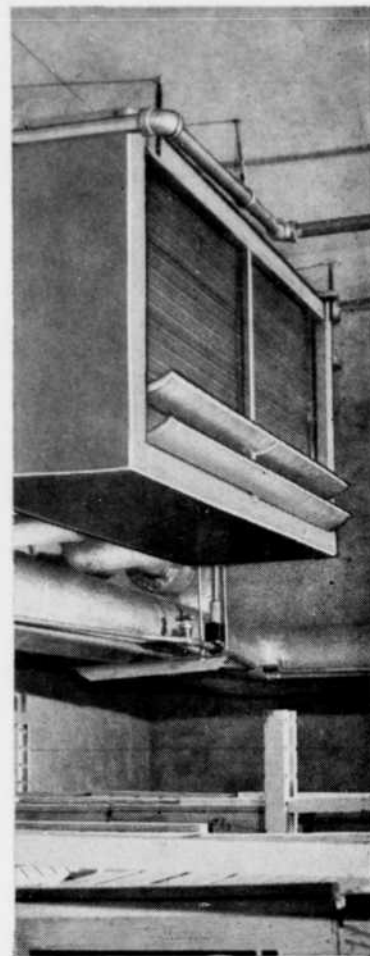
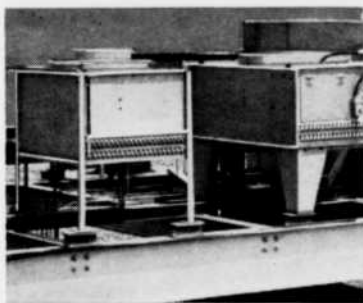
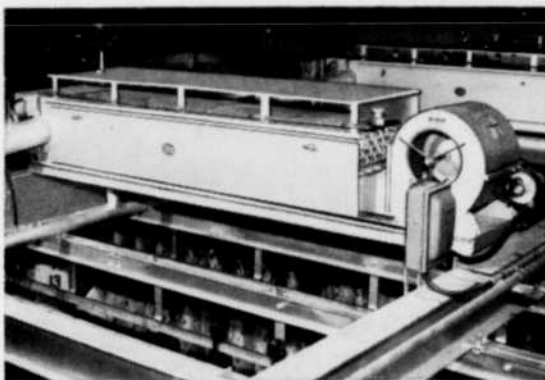
Monsieur P.-E. Lamoureux est ingénieur spécialisé dans les matériaux et procédés à Air Canada, où il entra en 1943, alors qu'il venait d'obtenir de McGill son diplôme d'ingénieur en métallurgie. Son travail comporte le choix des matériaux et des procédés en usage à Air Canada, l'étude des défaillances et l'élaboration de techniques nouvelles. Au cours de sa carrière scientifique, il a étudié la raffinerie du cuivre à Noranda Mines et fait des recherches sur le durcissement de l'acier à Sorel. Il est actuellement président d'une section de l'American Society for Testing Materials qui se consacre à l'étude des carburants utilisés dans l'aviation.



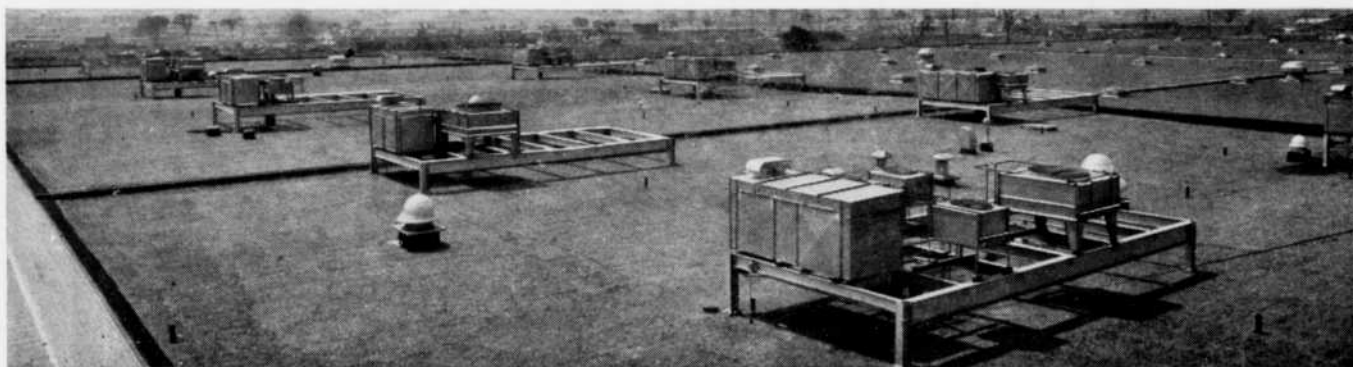
Monsieur André Michaud est à l'emploi du Ministère des Travaux publics du Canada depuis 1949. Il a occupé le poste d'ingénieur régional aux bureaux de Rimouski et d'Ottawa, et il est présentement attaché à l'Administration centrale de ce Ministère à Ottawa. Diplômé de l'Ecole Polytechnique de Montréal en 1934, il a fait un stage dans l'industrie, puis dans le Corps de l'Aviation canadienne, pour ensuite se diriger dans le domaine des travaux publics, successivement aux échelons municipal, provincial et fédéral.



Ingénieur : A. Epstein and Sons, Inc., Chicago; Entrepreneur Général : Richard & B.A. Ryan (1958) Ltd., Montreal;
 Entrepreneur Réfrigération : Beaver Air Conditioning Ltd., Toronto.



IL FALLAIT QUATORZE SYSTÈMES INDIVIDUELS DE RÉFRIGÉRATION CHEZ STEINBERG



SEULEMENT KEEPRITE POUVAIT Y ARRIVER!

Les appareils KeepRite apportèrent la solution aux problèmes de réfrigération suscités par l'agrandissement de l'entrepôt d'Ontario de Steinberg Limited.

Quatorze systèmes différents comprenant des condenseurs à l'air et 37 évaporateurs — tous des produits KeepRite — maintiennent des températures variant de 55°F dans les chambres de bananes à -10°F dans le congélateur à pâtisserie. Installés par Beaver Air Conditioning, ces systèmes sont en opération continue, sans la moindre panne depuis l'inauguration de l'entrepôt.

Si vous désirez une opération fiable et un minimum d'entretien, exigez les produits KeepRite.

KeepRite

PRODUCTS LIMITED, Brantford, Ontario

Bureaux de ventes : Montréal, Toronto et Brantford

Manufacturiers et Ingénieurs Canadiens d'Appareils de Réfrigération, Air Climatisé et Chauffage.



**Où en êtes-vous?
Qu'avez-vous fait?
Quel fut le coût
jusqu'à date?
Le travail
est-il à jour?**

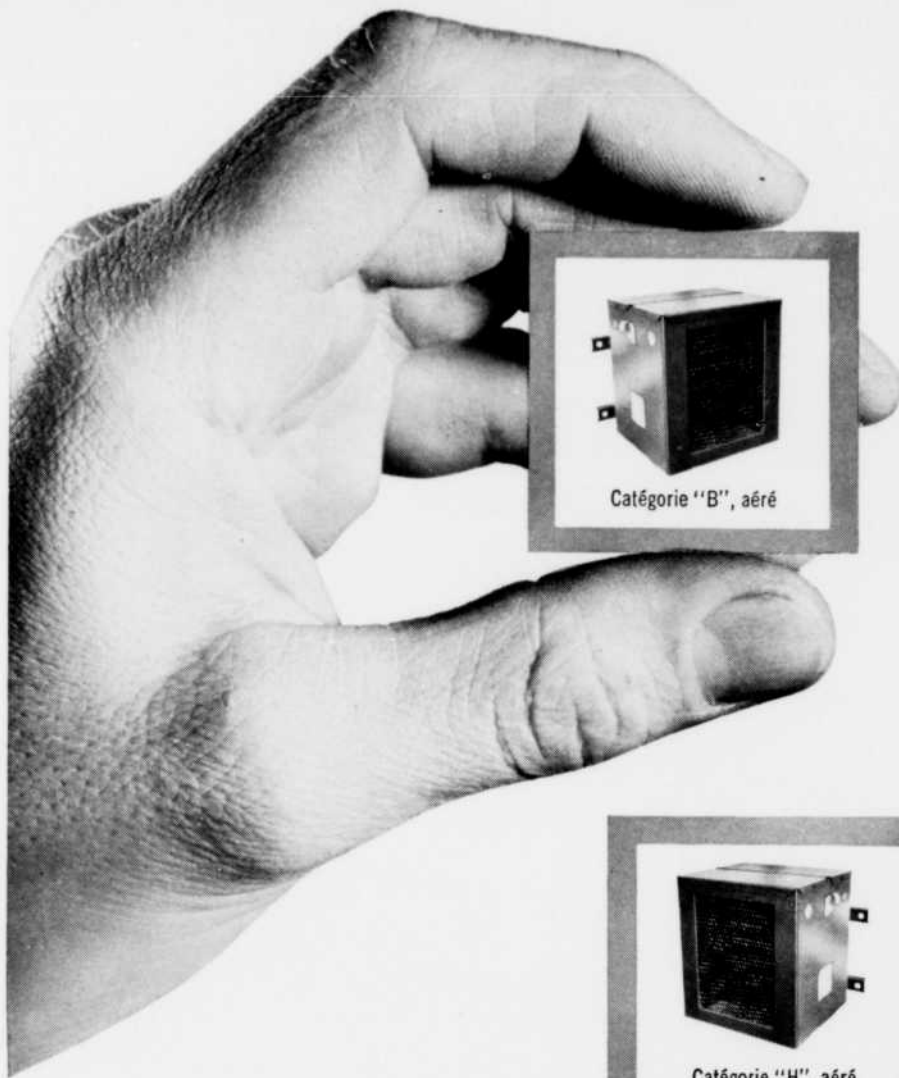
Voilà des questions que vous vous posez, ou qu'on vous pose, nombre de fois par jour. Mais, il n'est pas toujours facile d'y répondre promptement, dans tous les détails et avec précision. Les conditions de production changent rapidement. Trop souvent les faits et les chiffres ne sont pas disponibles pour identifier les problèmes qui exigent une attention immédiate.

IBM peut maintenant vous fournir un système qui vous expose les faits... instantanément... n'importe quand. C'est le système de collection de renseignements IBM, un système s'adaptant aux changements rapides, pouvant procurer des renseignements à date sur les activités courantes et qui vous aidera dans la coordination de la marche et du contrôle des opérations. La connaissance constante de la

marche des travaux et la répartition des opérations, ne sont que deux des avantages immédiats et directs que procure le système de collection de renseignements IBM. De plus, ce système recueille les informations dans le but de réaliser des rapports sur le coût progressif du travail. Demandez à votre spécialiste manufacturier IBM de vous expliquer complètement tous les avantages que ce système peut vous apporter pour le bon fonctionnement de vos opérations.

International Business Machines Co. Ltd.
aide à résoudre les problèmes de la production

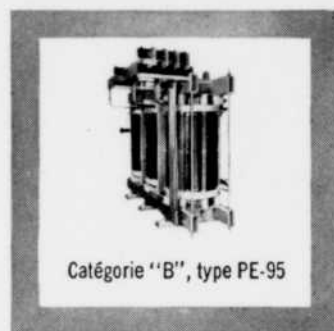
IBM MARQUE DÉPOSÉE



Catégorie "B", aéré



Catégorie "H", rempli d'azote



Catégorie "B", type PE-95



Catégorie "H", aéré

Comment choisir à coup sûr le bon TRANSFORMATEUR SEC

Du fait qu'il existe quatre types d'isolation, plus la construction aérée ou hermétique, il n'est pas toujours facile de choisir le transformateur sec *qui convient exactement*.

Lequel choisir pour une installation à l'intérieur, dans une atmosphère propre et exempte d'humidité? Ou, à l'extérieur, dans des conditions normales mais où il existe un risque d'incendie? Ou à l'intérieur, dans une atmosphère chargée d'impuretés et d'humidité? Sans oublier de tenir compte des facteurs suivants: impulsion de base, force diélectrique, poids, encombrement, durée prévue et capacité de surcharge.

Pour être assuré d'utiliser le transformateur qui convient le mieux à chaque application, il faut être soi-même un expert ou avoir recours aux services d'un spécialiste. Si vous avez mieux à faire que de consacrer une partie de votre temps à l'étude des transformateurs, la solution la plus simple—et celle qui en

fin de compte vous coûtera le moins cher—est de consulter Pioneer.

Il existe des transformateurs secs Pioneer pour toutes les applications où la capacité maximum peut atteindre 5000 KVA et 15,000 volts. Ces transformateurs sont beaucoup plus légers que les modèles remplis de liquide, ce qui élimine les problèmes de fondations ou de charpente. Sous réserve des ordonnances locales, ils peuvent être installés sans chambre spéciale. Dans les applications où l'espace est très restreint, on peut les fixer à un mur ou une colonne ou même les suspendre au plafond.

Pour obtenir tous renseignements sur la gamme complète des transformateurs secs Pioneer et choisir à coup sûr celui qui vous convient, appelez Pioneer Electric Eastern Limited, 1024 rue Notre-Dame, Lachine, (P.Q.). Usine à Granby.



PIONEER ELECTRIC EASTERN LIMITED

COMPAGNIE AFFILIÉE À FEDERAL PACIFIC ELECTRIC OF CANADA



PE-6306 F

FAITS DIVERS FRANKI

Pieux caissons Franki assurent la sécurité structurale sur la berge de la rivière

Problème

Le "Palisades" à Edmonton est un des nombreux immeubles à appartements supporté par des fondations sur pieux.

Cependant, le site choisi a posé des problèmes particuliers lors de la préparation des plans. Deux études de sol indépendantes ont indiqué la présence de conditions erratiques dans la moraine glaciaire plastique compacte à dense recouvrant un schiste bleu très dur. Des dépôts sporadiques et des manipulations récentes avaient causé des variations dans la densité de ce sol. Toutes ces considérations ont nécessité une étude approfondie sur le choix des fondations.

Le terrain est situé sur la rive nord de la rivière Saskatchewan Nord, avec une déclivité moyenne de 20 degrés. La préparation du site par excavation a nécessité une coupe importante dans le versant de la colline, suivie d'une opération de remplissage créant ainsi un problème de plus à résoudre.

Au haut de la berge était située une vieille école primaire avec un terrain de jeux adjacent à la propriété. Le support de ce terrain est assuré par un mur de soutènement de 18' de haut. La coupe dans la colline a miné ce mur et la poussée horizontale des terres a dû être reprise par la partie amont de la structure. En outre, cette excavation avait causé des craintes quant à la stabilité de l'ensemble de la berge et à la sécurité des immeubles avoisinants.

Solution

La partie basse de la propriété a nécessité de longs pieux traversant le remblai lâche fraîchement installé pour niveler le terrain. Afin d'assurer une fondation uniforme, des pieux ont aussi été choisis pour la partie en amont.

Des caissons préforés ont été essayés mais ont été abandonnés quand il devint évident que les conditions du sous-sol étaient trop difficiles pour l'emploi économique de cette méthode.

Des Pieux Caissons Franki ont alors été installés avec succès sur le schiste bleu ou immédiatement au-dessus. La capacité portante sous chaque colonne a été assurée en mesurant la résistance de la base de chaque caisson. Des pieux inclinés ont été installés sous le mur en amont pour résister aux forces horizontales de la terre. L'accès limité a exigé l'implantation "inversée", c'est-à-dire que les pieux ont été forcés vers l'arrière sous la machine.

Une investigation indépendante a prouvé que malgré la densité élevée du sol, les vibrations provoquées par le fonçage n'ont pas produit de mouvement ou autre effort nuisible au mur de soutènement.

Franki a le personnel, l'expérience et le matériel pour présenter la Fondation Appropriée à Chaque Structure.

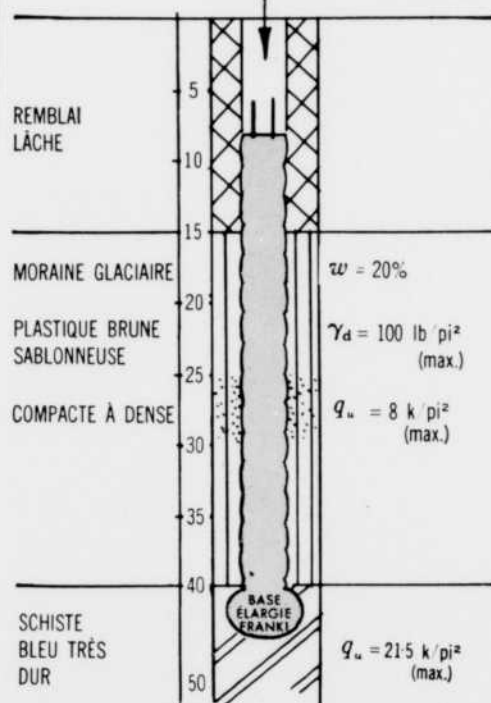
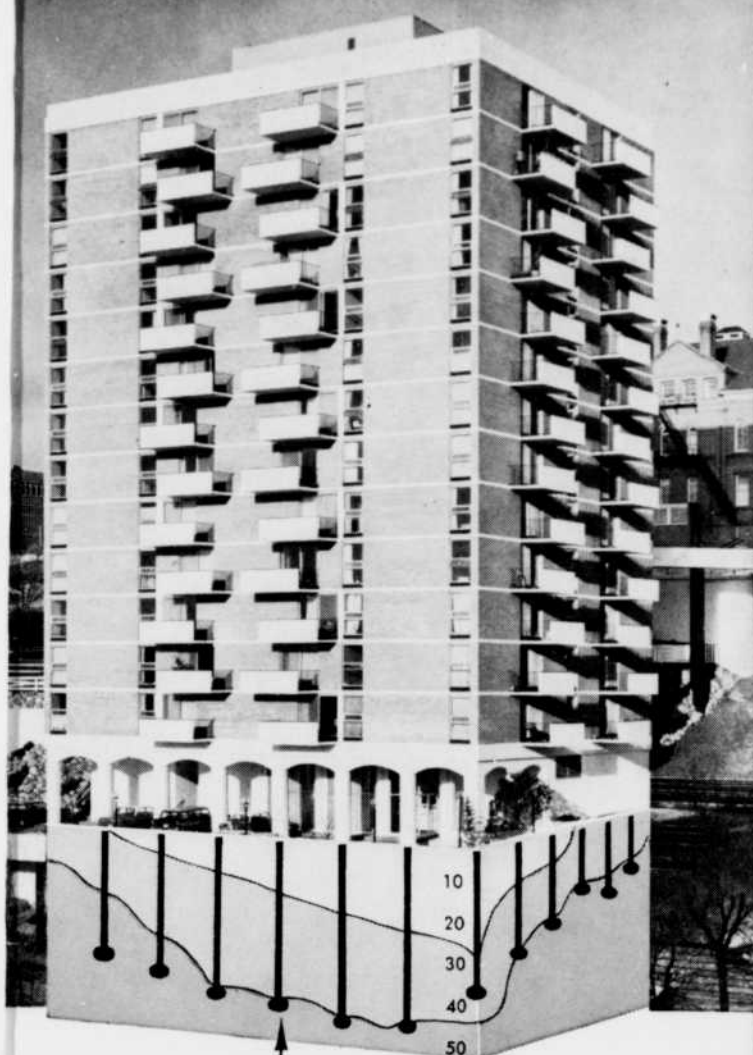
De la littérature sur les différents systèmes de fondation Franki et les publications périodiques "FRANKI FACTS" vous seront envoyées sur demande. Ecrivez à Franki Canada Limitée, 187, boulevard Graham, Montréal 16, P.Q.



FRANKI

CANADA LIMITEE

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



ARCHITECTES & INGÉNIEURS:
Green, Blankstein, Russell
& Associates
Winnipeg

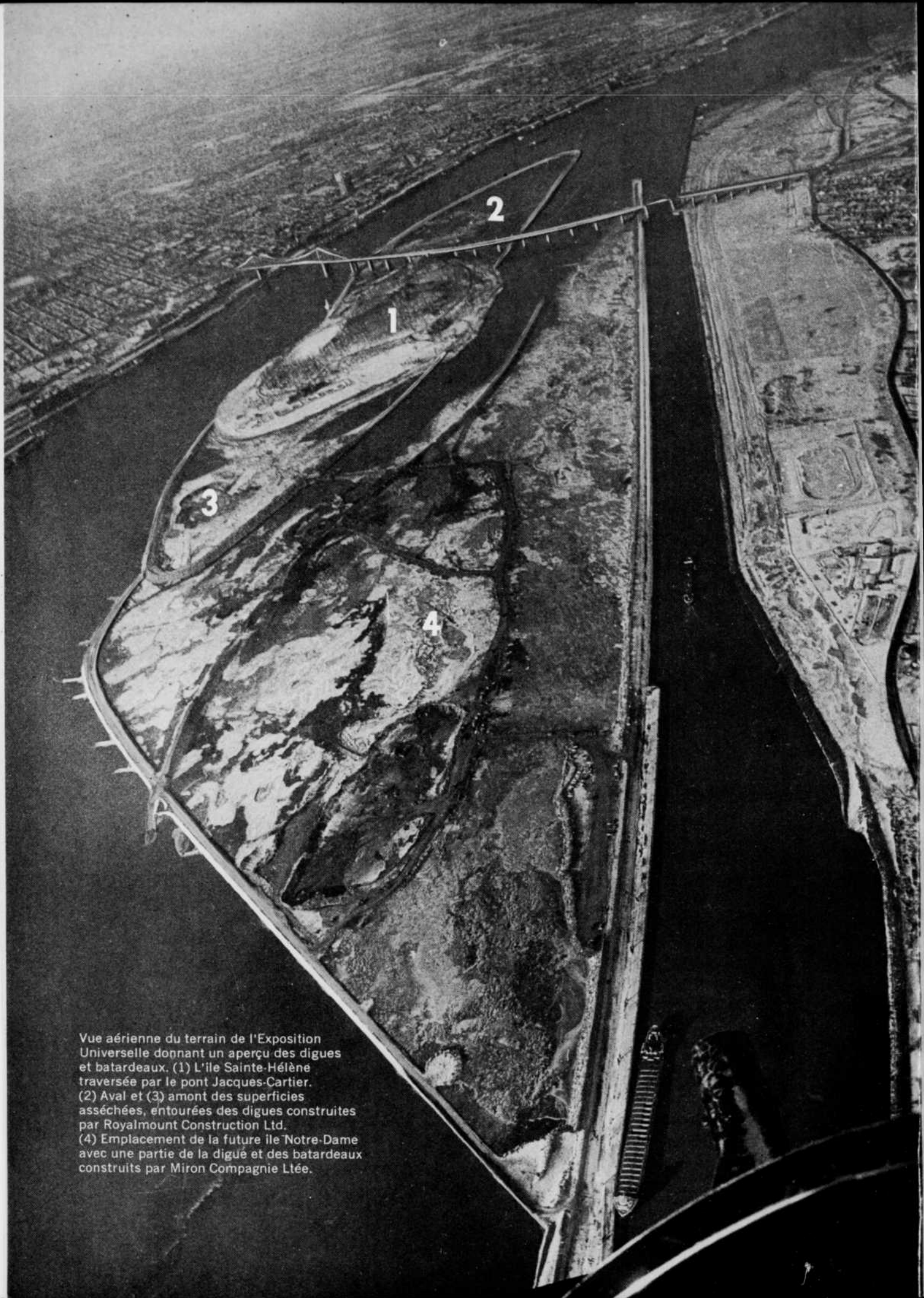
ARCHITECTES ASSOCIÉS:
Annett & Bittorf, Edmonton

ENTREPRENEURS GÉNÉRAUX:
Alta-West Construction Ltd.
Edmonton

NOMBRE D'UNITÉS:
110 Pieux Caissons Franki

CHARGES DE SERVICE:
110 tonnes maximum

w = TENEUR EN EAU
 γ_d = POIDS SPÉCIFIQUE DU SOL SEC
 q_u = CONTRAINTE DE COMPRESSION NON-CONFINÉE



Vue aérienne du terrain de l'Exposition Universelle donnant un aperçu des digues et batardeaux. (1) L'île Sainte-Hélène traversée par le pont Jacques-Cartier. (2) Aval et (3) amont des superficies asséchées, entourées des digues construites par Royalmount Construction Ltd. (4) Emplacement de la future île Notre-Dame avec une partie de la digue et des batardeaux construits par Miron Compagnie Ltée.



Le tir de 10,000 verges cubes de roc marque le début des travaux de construction de l'île Notre-Dame.

Extraction d'un million de verges cubes de roc au terrain de l'Exposition Universelle de Montréal

Deux entrepreneurs du Québec, chargés de la tâche herculéenne que représente la construction de digues et de batardeaux à l'emplacement de l'Exposition Universelle, sont sortis victorieux de leur course avec le temps.

Royalmount Construction Ltd., après avoir atteint un rendement moyen de 10,000 verges cubes de roc par jour, accélérera son rythme de production jusqu'à près de 20,000 verges cubes. Le roc était extrait de l'île Verte et de l'île Ronde, dans le Saint-Laurent, ce qui éliminait le transport par camion à partir de la terre ferme.

Le forage se poursuivait 20 heures par jour, le marinage, nuit et jour. On dynamitait tous les jours, et ceci à proximité du pont Jacques-Cartier et des plus vastes installations portuaires du pays.

Près de 800,000 livres de "Cilgel" B 70% et d'"Hydromex" M-2, nouvel agent de sautage très dense et très puissant, ont été utilisées sur le chantier. Pour accélérer les travaux, on a eu recours au cordeau détonant "Primacord" spécial et à des détonateurs à relais.

Pour sa part, Miron Compagnie Ltée attaqua la construction de la seconde île artificielle de l'Exposition Universelle avec un sautage initial

de 10,000 verges cubes de roc. La combinaison "Hydromex" M-2 et "Forcite" 75% a permis d'étendre les plans de forage à 12' sur 20' tout en obtenant la fragmentation désirée. Les pelles pouvaient mariner sur toute la profondeur du front de taille, des sautages plus considérables, être effectués en toute sécurité pour accélérer les opérations et en réduire le coût. Le contrat adjugé à Miron prévoyait l'excavation de 220,000 verges cubes de roc de l'île Moffat pour la création de l'île Notre-Dame de même que l'amoncellement d'un supplément de 130,000 verges cubes en vue du rehaussement de la digue au printemps.

Tous les explosifs, agents de sautage et accessoires de tir furent expédiés de l'usine d'explosifs C-I-L sise à Beloeil, Qué.

Le parachèvement, à la date indiquée et malgré des conditions adverses, de la phase initiale des travaux d'aménagement de l'Exposition Universelle est tout à l'honneur des entreprises concernées... preuve que les entrepreneurs peuvent rencontrer les délais prévus et abaisser le coût de revient avec le concours des explosifs et du service technique de C-I-L. Canadian Industries Limited, B.P. 10, Montréal, Qué.



L'utilisation conjointe d'"Hydromex" M-2 et de "Forcite" 75% a permis l'agrandissement des plans de forage tout en procurant une bonne fragmentation et réduisant le coût au minimum.

Explosifs

Explosifs à toutes fins... partout au Canada



SUR L'INDUSTRIE

Usine Edwards à Drummondville

La compagnie Edwards of Canada Limited ouvrira à l'été une usine à Drummondville.

Cette société canadienne fabrique actuellement à Owen Sound, Ontario, une grande variété de produits électriques de signalisation et d'enseignement à l'usage des gouvernements, écoles, hôpitaux, industries, entreprises d'électricité et de téléphone, et commerces du pays. Parmi ses produits les plus connus sont les laboratoires de langues parlées, les laboratoires et ateliers spécialisés d'électricité, les systèmes d'horlogerie, les systèmes d'avertisseurs d'incendie, d'appel pour les infirmières et de rondes de nuit automatiques, les carillons, cloches, transformateurs et tableaux indicateurs, ainsi que de nombreux autres produits de signalisation.

La compagnie Edwards a l'intention de choisir dans la province de Québec le personnel d'administration et de production de son usine de Drummondville.

Les premiers produits fabriqués à l'usine de Drummondville, dont l'ouverture est prévue cet été, seront des laboratoires pour l'enseignement des langues et de l'électricité. Ces derniers sont connus sous le nom de "Adaptalab". Les produits fabriqués à Drummondville seront expédiés dans tout le pays.

Le laboratoire de langues Edwards, le système d'enseignement audio-oral le plus complet et le plus perfectionné, comprend des appareils électroniques qui permettent aux étudiants d'apprendre une langue étrangère de la manière qu'ils ont appris leur propre langue, c'est-à-dire en écoutant, en imitant et en parlant. Chaque étudiant progresse au rythme qui lui est propre, tandis que le professeur peut contrôler le travail de tous ses élèves à la fois, ou de chacun d'eux en particulier.

La plus récente innovation de la compagnie Edwards dans le domaine pédagogique est la série d'équipement "Adaptalab" pour l'enseignement théorique de l'électricité, de l'électronique et des moteurs et génératrices électriques. Cet équipement sera, lui aussi, fabriqué à Drummondville.

CGE offre des ballasts améliorés

Au delà de 300 architectes, consultants, fabricants et usagers d'appareils multiples d'éclairage, distributeurs et entrepreneurs électriciens ont assisté, en février, au "BALLAST ROUND-UP '64" qui eut lieu à l'Hôtel Skyline de Montréal.

Commanditée par la Canadian General Electric, cette initiative a permis à la compagnie d'annoncer ses nouveaux ballasts "ETIQUETTE D'OR", qui comportent un protecteur thermique contre la surcharge adjacent au noyau et à l'enroulement, ainsi qu'un interrupteur de pression très sensible à l'intérieur du condensateur de puissance.

Une découverte importante dans la technologie des matériaux a permis l'application d'un nouveau mode d'isolation des ballasts ayant pour effet de minimiser le bruit et de favoriser davantage l'emploi des lampes de 800 et 1,500 ma. En outre, ce nouveau mode d'isolation améliore l'efficacité et la sécurité de fonctionnement des ballasts.

La CGE a également annoncé un nouveau réducteur de l'éclairage fluorescent, procurant plus de souplesse dans la planification des systèmes d'éclairage commerciaux et industriels. Economique, de tout repos et compact, ce nouveau réducteur DS5000 peut servir à régler jusqu'à 600 ballasts à l'aide d'un seul sélecteur d'intensité installé dans un coffret mural.

Digeste de la construction

Trois nouvelles brochures de la série "Digeste de la construction au Canada" viennent d'être publiées par la Division de la recherche sur le bâtiment du Conseil national des recherches. Ce sont : "Principles applied to an insulated Masonry Wall", par N. B. Hutcheon; "Fuites d'air autour des fenêtres", par J. R. Sasaki et A. G. Wilson; enfin "Congélation du sol et soulèvements dus au gel", par E. Penner.

On peut obtenir ces brochures en s'adressant à la Division de la recherche sur le bâtiment, Conseil national des recherches, Ottawa.

Le gaz carbonique maintenant distribué par Air Liquide

Air Liquide Canada Ltée va élargir son champ d'activités en y incluant un nouveau gaz, le CO₂, qui sera distribué en cylindres ou dans des réservoirs par l'intermédiaire de son réseau d'agences, succursales, dépôts et revendeurs.

On prévoit généralement que cette nouvelle activité de la Compagnie Air Liquide Canada Ltée permettra aux utilisateurs de CO₂ d'obtenir dans un avenir très proche un approvisionnement particulièrement facile d'un bout à l'autre du Canada.

Tous renseignements utiles seront fournis, sur demande, par M. Fred Schneider, gérant, Division des gaz industriels, Département de la mise en marché, Canadian Liquid Air Ltd. — Air Liquide Canada Ltée, Montréal 2, P.Q. — Téléphone : VICTOR 2-5431.

Documentation traitant des pieux en béton préfabriqué

Une brochure de vingt pages sur les pieux en béton préfabriqué du type Herkules, décrit en détail leur fabrication, caractéristiques techniques, formules de battage, essais de charge, installations et applications variées.

On y trouvera une description du joint "Herkules", un joint d'acier en baïonnette qui permet l'assemblage des pieux en quelques minutes. Ces joints, comprenant une section mâle et une section femelle, sont incorporés aux extrémités des pieux au moment de la fabrication.

On obtient cette brochure de la Division des Pieux Herkules de A. Johnson & Co. (Canada) Ltd., 1255, boulevard Laird, Montréal 16, Québec.

Actuateur Honeywell

Un actuateur à action directe mesurant moins de 12 pouces de hauteur mais ayant une puissance de poussée de 1,500 livres, vient d'être mis en marché par la compagnie Honeywell, division des produits industriels.

Cet appareil, type 05, est conçu pour la commande des soupapes. Il peut être installé directement dans le dispositif de commande des soupapes sans qu'il soit nécessaire de modifier l'installation existante. Course : de 1/4 de pouce à 1 1/2 pouce installé avec ressorts de 3 à 15 lb/po. ca. Fabrication aluminium traité pour résister à la corrosion.

Ecrire à Honeywell Controls Limited, division des Produits industriels, avenue Vanderhoof, Toronto 17, pour obtenir tous renseignements additionnels désirés.

Électrode de soudure ultra-résistante

Il est maintenant possible d'obtenir un rapport d'études sur "l'Eutectrode 680", en s'adressant à la Compagnie Welding Alloys of Canada Ltée, 5052 Côte de Liesse, Montréal, P.Q. Ce rapport traite d'un alliage ultra-résistant et ductile, pour la jointure et le revêtement, qui s'emploie en soudures d'acier allié ou dans certaines soudures d'acier présentant des problèmes particuliers.

Le rapport consiste en une étude précise de 8 pages, de "l'Eutectrode 680", expliquant ses propriétés, caractéristiques, procédés de soudures et emplois. Conçu par la firme EUTECTIC, l'"Eutectrode 680" offre à l'industrie un alliage de soudure tout-usage pour les aciers. Cet alliage d'apport offre une grande résistance à la traction allant jusqu'à 120,000 lbs par pouce carré, avec une excellente résistance à la fissuration, à la chaleur et à la corrosion. Grâce à sa souplesse, l'"Eutectrode 680" peut être employé avec des grandes variétés et combinaisons d'acier, y compris : les alliages d'acier à coefficient de bas carbone, moyen et élevé, aciers inoxydables, aciers pour outils et matrices, ainsi qu'aciers pour ressorts et aciers au manganèse. Ses différentes utilisations se retrouvent dans les industries suivantes : automobile, chimie, construction, fonderie, mines, chemins de fer, acier, caoutchouc et nombre d'autres.

Eutectic Welding Alloys Company of Canada Ltée est le plus grand producteur d'alliage de soudure à basse température pour l'entretien et la réparation. Cette maison a établi des usines et des bureaux de service, ainsi que des centres d'apprentissage et de distribution à travers le Canada.

Immenses réservoirs fabriqués à Montréal

Trente-neuf réservoirs rectangulaires et cylindriques dont le poids global d'expédition dépassera 900,000 livres sont présentement fabriqués par les Industries Foresteel Limitée pour le compte de la Distillers Corporation. Ces appareils seront installés à l'usine de La Salle de la compagnie acheteuse.

Les grandes dimensions de ces réservoirs posent des problèmes de fabrication et de transport difficiles à résoudre. Le fabricant a planifié sa production de façon à découper, monter et assurer la finition des larges pièces d'acier à son usine. Dix-sept sont des réservoirs rectangulaires d'une capacité de 30,000 gallons impériaux, chacun pesant 26 tonnes et mesurant 21 pieds 6 pouces par 21 pieds 6

pouces, par 16 pieds. Les autres sont des réservoirs cylindriques de divers diamètres et dimensions.

Vérification visuelle des bandes magnétiques

Un instrument de précision qui rend visibles les données enregistrées sur les rubans magnétiques, sans toutefois les endommager, a été perfectionné par la Compagnie 3M, fabricant des rubans magnétiques "Scotch".

Les usagers d'instruments et calculatrices électroniques peuvent employer le vérificateur "Scotch" no 600 pour vérifier l'alignement des têtes enregistreuses, l'emplacement des pistes, la netteté des pulsations, l'espacement entre les blocs et les zones d'effacement.

Cet appareil peut aussi être utilisé pour examiner et synchroniser la piste sonore des rubans magnétoscopiques (vidéo) ainsi que le son enregistré sur les rubans de la gamme perceptible. Il peut aussi déterminer facilement et rapidement si les instruments, les têtes ou les guides sont aimantés.

La réalisation technique de ce nouvel appareil a pris plus de trois ans. On utilisa un des premiers prototypes pour aligner les morceaux du ruban d'enregistrement d'un avion militaire qui avait explosé en plein vol et on trouva ainsi la cause de cet accident. Sous la force de l'explosion, le ruban avait éclaté en mille morceaux et s'était éparpillé à la ronde.

Dans un autre cas, l'appareil permit de constater qu'un défaut dans un ruban de télémétrie spatiale était dû à une machine enregistreuse défectueuse. Enfin, il permit de déterminer que les défauts dans une série de rubans de contrôles d'usinage étaient causées par des pannes d'électricité momentanées.

Cet appareil de vérification visuelle est un instrument précis qui ne requiert aucun produit chimique ni aucune préparation spéciale pour fonctionner.

Nouveau séchoir à papier

Après avoir été mis à l'essai avec succès en laboratoire, le nouveau séchoir à papier Flakt est maintenant fabriqué pour l'industrie.

Conçu par la compagnie SF, de Stockholm, ce nouvel appareil fait usage de l'air pour retenir, transporter et sécher la feuille de papier en cours de fabrication dans une papeterie. On dit que cette méthode améliore grandement la résistance de plusieurs sortes de papier, particulièrement les papiers Kraft. L'air chaud, poussé par des ventilateurs centrifuges, pénètre sous la feuille de papier tout le long du procédé de fabrication. Le papier passe d'un stade à l'autre de la fabrication, transporté par cette couche d'air. On note une absence de tension sur la feuille, une grande stabilité et un meilleur contrôle du produit.

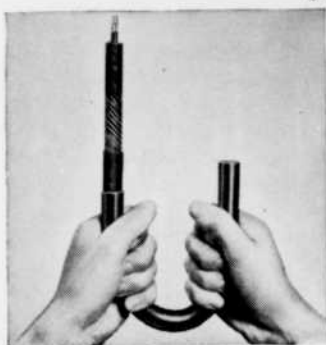
(suite à la page 16)

Les Industries Foresteel Limitée de Montréal fabriquent présentement trente-neuf réservoirs pour le compte de la Distillers Corporation. Dix-sept sont des réservoirs d'une capacité de 30,000 gallons impériaux, pesant chacun 26 tonnes.





Un contrôle minutieux assure l'uniformité de la qualité des câbles Coronol.



Cette illustration montre le fil d'armature enroulé sur le ruban semi-conducteur clairement marqué.

LA GAINÉ DU CÂBLE CORONOL CGE SE PLIE ET SE TORD SANS RUPTURE!

Le câble Coronol Geoprene est maintenant offert avec une armature de fil métallique enroulée en hélice autour de la gaine isolante. La nouvelle gaine CGE comporte un ruban de tissu semi-conducteur *posé autour* du conducteur, ainsi qu'un second ruban semi-conducteur collé au matériau isolant. Le fil enroulé autour du ruban semi-conducteur sert de circuit métallique de masse pour l'ensemble de la gaine.

EN RÉSUMÉ, LES AVANTAGES SONT LES SUIVANTS:

- La gaine ne peut se rompre, si dur que soit l'usage.
- Le rayon minimum de cintrage est le même que celui des câbles sans gaine.
- L'armature ne peut se déformer sous l'enveloppe.
- L'impédance caractéristique est réduite de 30%, soit à un niveau comparable à celui d'un tube monopiecé, ce qui supprime les risques de dégâts causés par la foudre et les surtensions de commutation.
- Les câbles sont plus faciles à raccorder et à terminer.

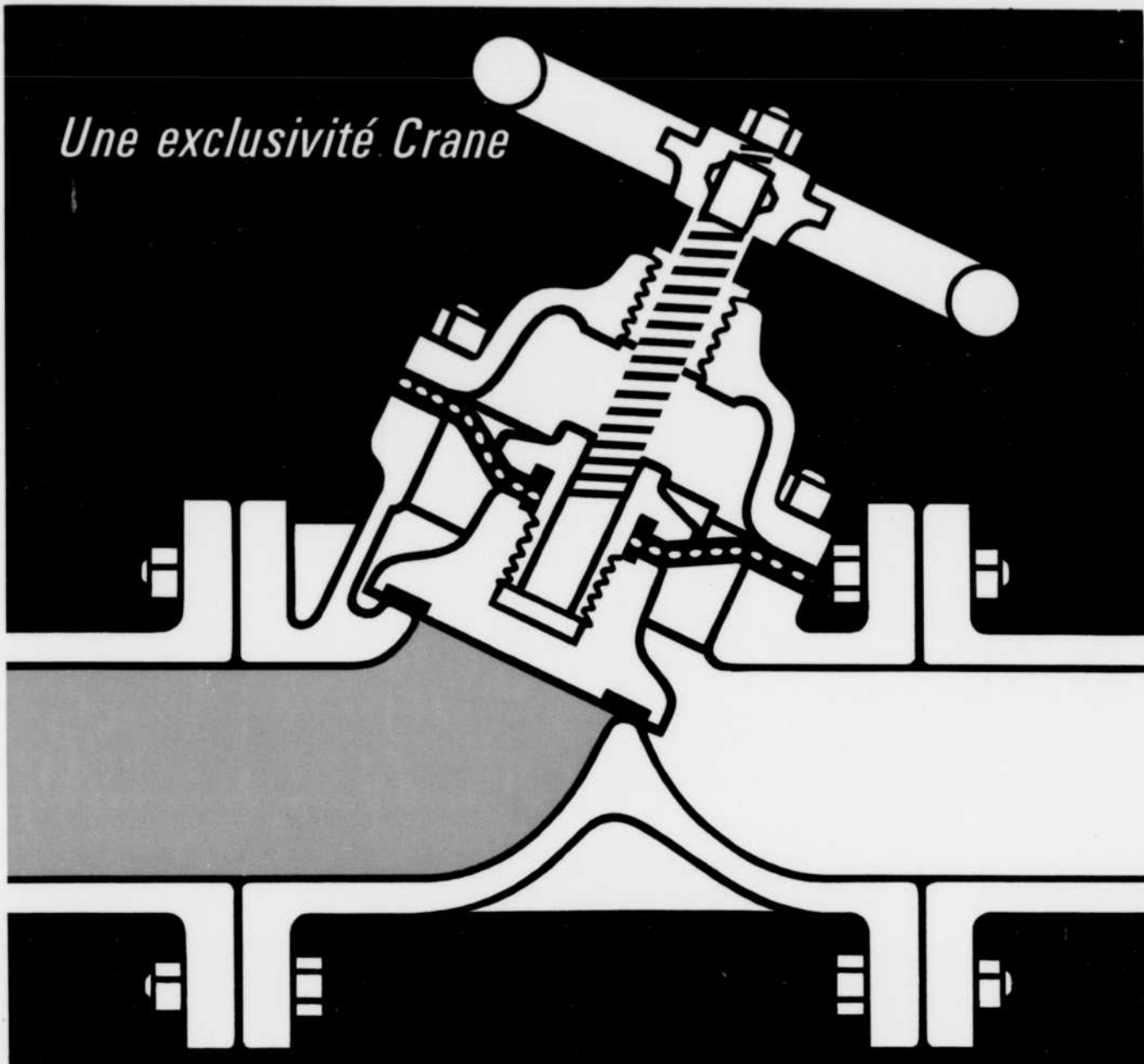
Pour obtenir des renseignements détaillés, s'adresser au bureau de vente CGE le plus proche ou écrire au service des appareils électriques CGE., 107 St. North, Peterborough, Ont.

AAD-9204-31801F



CANADIAN GENERAL ELECTRIC

Une exclusivité Crane



Membrane plus durable **OBTURATION PARFAITE** *Fonctionnement plus facile*

Ces avantages ne sont que quelques-uns de tous ceux qu'offre la soupape pneumatique sans garniture créée par Crane. Le disque et la membrane étant séparés, seul le disque est exposé à l'écrasement et à l'usure par le frottement. L'herméticité au siège est réalisée indépendamment de la membrane, qui est libérée pour remplir une fonction unique: celle de sceller la coiffe. Autres caractéristiques:

contrôle précis du débit, turbulence minimale, pas d'entretien de presse-étoupe, fixation étanche du disque et de la membrane. Pour vous renseigner plus à fond sur les soupapes pneumatiques sans garniture de Crane et leur aptitude à se prêter à vos applications particulières, consultez votre grossiste en produits industriels. Si vous le préférez, écrivez à Crane Canada Limited, C.P. 70, Montréal, P.Q.

Veuillez m'envoyer de la documentation sur les soupapes pneumatiques.

CRANE

NOM _____

FONCTIONS _____

ENTREPRISE _____

ADRESSE _____

VILLE _____ **PROV.** _____



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

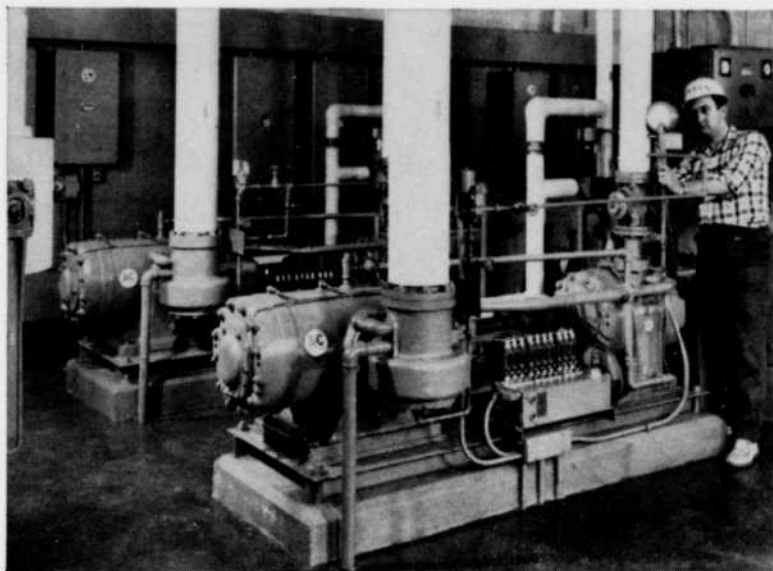
CANADA WIRE AND CABLE COMPANY LIMITED

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

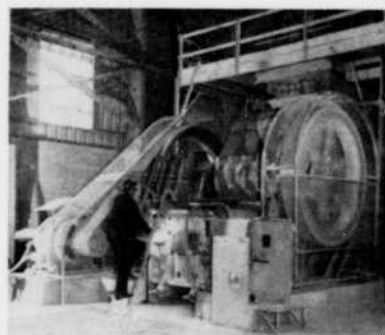


L'essor industriel au Québec:

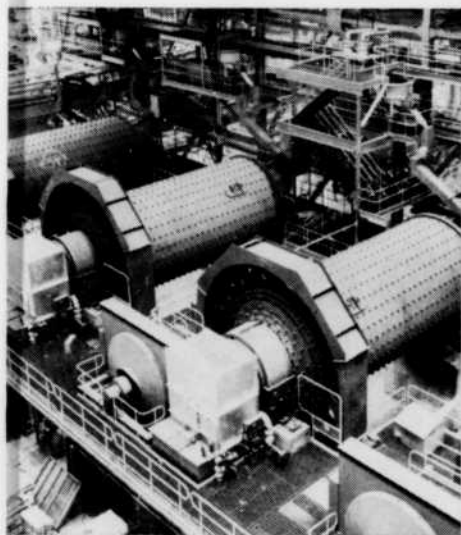
un but auquel nous contribuons par tous nos efforts



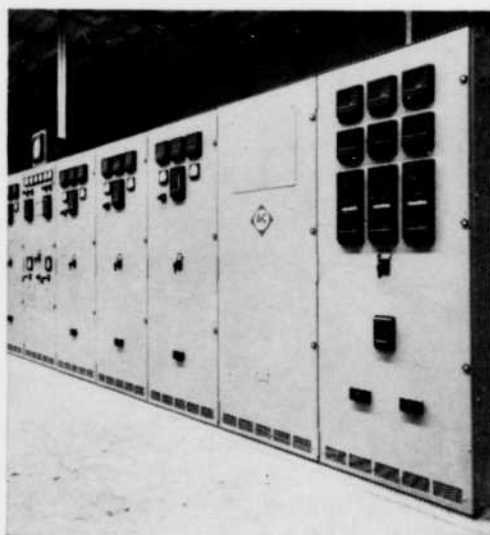
Compresseurs rotatifs. Montréal.



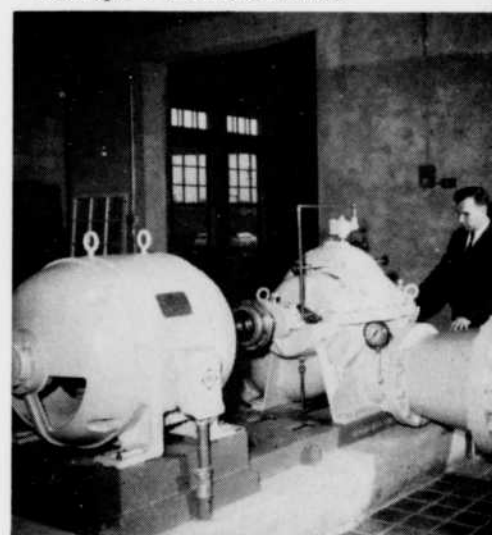
Pileur de minéral et courroie en V
"Texrope". Thetford Mines.



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 vibreurs • Turbines • Contrôle électrique • Vannes • Pompes
Fours rotatifs.



64CF4

COUP D'OEIL

(suite)

Cet appareil est vendu à Montréal par la SF Products Canada Limited, 4480, chemin de la Côte de Liesse, Montréal 9.

Travaux consacrés à la télévision en couleur

La Sous-Commission formée par la Commission d'études XI du Comité Consultatif international de radiodiffusion (CCIR), organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT), et présidée par M. Erik Esping, ingénieur en chef du Comité Royal des télécommunications de Suède, vient de terminer ses débats sur le choix de normes pour le service public de télévision en couleur dans la zone européenne de radiodiffusion. La réunion de la Sous-Commission a vu la participation de délégations provenant des Administrations de dix-neuf pays. Ont également pris part à la réunion des représentants de treize exploitations privées reconnues, des experts envoyés par quatre organismes industriels et des observateurs représentant deux organisations internationales.

De nombreux résultats d'essais et d'expérience effectués par les administrations, les organisations membres de l'Union européenne de radiodiffusion et l'industrie avaient été portés à la connaissance de la Sous-Commission. Ces résultats portaient sur tous les aspects d'un service public de télévision en couleur : caractéristiques des équipements de studio, des magnétoscopes, des émetteurs radioélectriques, problèmes de propagation et récepteurs. Les délégués ont également eu l'occasion de participer à un certain nombre de démonstrations, portant sur les trois systèmes NTSC, SECAM et PAL.

Cependant, beaucoup de pays estiment que les résultats obtenus ne sont pas encore suffisants pour permettre un choix définitif en ce qui concerne un système unique pour l'Europe. Certaines délégations ont émis l'opinion que les résultats des travaux effectués jusqu'à présent sur les systèmes NTSC, SECAM et PAL complétés par l'expérience acquise pendant dix années d'exploitation du système NTSC aux Etats-Unis auraient pu permettre de prendre une décision dès maintenant; mais la plupart des délégations ont estimé préférable d'attendre la prochaine réunion de la Commission d'études XI du CCIR, qui doit se tenir à Vienne au printemps de 1965, pour procéder à un dernier examen et émettre une opinion définitive.

Participation des Canadiens à la FPE Pioneer Electric

La FPE-Pioneer Electric Limited a annoncé que des arrangements ont été conclus pour que des Canadiens prennent part aux intérêts de cette filiale d'une compagnie américaine. La maison mère est la Federal Pacific Electric Company, Newark, New Jersey.

Cette décision résulte de la proposition faite par le ministre fédéral des Finances à l'occasion de la présentation du budget de l'an dernier, visant à offrir aux Canadiens de plus grandes facilités de participation à leur propre économie.

Le contrôle financier de la FPE Canada Limited et de la Pioneer Electric Limited, deux filiales qui appartiennent à la Federal Pacific Electric Company, a été centralisé entre les mains de la FPE-Pioneer Electric Limited. Les deux compagnies poursuivront la production et la vente de leurs produits sous leurs appellations bien connues de Federal Pacific Electric of Canada et Pioneer Electric.

La FPE-Pioneer Electric Limited fabrique et vend de l'équipement pour la distribution et le contrôle de l'énergie électrique. Elle compte au pays onze usines, des entrepôts et des bureaux de vente et un effectif d'environ 1,000 employés. Ses ventes ont atteint l'an dernier les \$17 millions.

Poly-Bag installe une importante usine

Polyethylene Bag Canada Limited vient d'annoncer l'ouverture prochaine d'une importante usine, à Orangeville, Ont., où l'on fabrique des sacs et des produits spécialisés en polyéthylène et en cellophane.

La compagnie est l'un des plus importants transformateurs et imprimeurs de sacs en polyéthylène destinés aux industries maraîchères, boulangeries, confiseries, boucheries, nettoyage à sec et produits textiles. Elle vend également ses nombreux produits industriels et de grande consommation par l'intermédiaire de distributeurs grossistes. Filiale d'Union Carbide Canada Limited, Poly-Bag possède des usines à Montréal, Vancouver et Winnipeg, de même que des entrepôts à Toronto et plusieurs bureaux de vente dans tout le pays. Elle emploie actuellement quelque 200 personnes.

La production de la nouvelle usine devrait commencer au printemps de 1964. On y fabriquera spécialement des produits d'emballage transparents, unis ou à motifs plus ou moins compliqués.

Cinq nouvelles résines "Scotchcast"

La Compagnie 3M a ajouté cinq nouvelles résines au groupe "Scotchcast". Les nouvelles résines seront connues sous les noms de résines numéros 280, 281, 282, 291 et 292.

La série 280 est composée d'une famille de résines d'époxye en deux parties, flexibles, durcissant après traitement thermique et possédant d'excellentes qualités électriques aux températures élevées. A cause du perfectionnement d'un nouveau durcisseur breveté, les résines 280 et 281 ont les mêmes propriétés de résistance aux chocs thermiques et mécaniques que la plupart des résines semi-flexibles. En même temps, la stabilité à des températures élevées et la résistance à l'humidité s'étendent à la gamme des résines rigides typiques. La constante diélectrique et les charges du facteur de dissipation révèlent une stabilité rare aux températures élevées et à des fréquences de 100 à 1,000 cycles par seconde.

On prévoit qu'elles auront de nombreuses applications comme isolant de la classe F, pour les transformateurs, les bobines, et plusieurs genres de moteurs. La résine "Scotchcast" No 281 est une résine de base non chargée. La résine No 280 est chargée. Enfin, la résine No 282 est chargée et thixotropique.

Les résines Nos 290 et 291 sont des résines d'époxye en une seule partie. Elles sont flexibles, caoutchouteuses et elles durcissent après traitement thermique.

La résine No 291, pour l'imprégnation des petits fils, possède une viscosité moyenne, une excellente résistance à la chaleur, de bonnes propriétés électriques à basse température, une adhésion exceptionnelle et elle cause beaucoup moins d'irritations cutanées que la plupart des époxyes.

La résine No 292 est thixotropique et demeure constante durant les longues opérations de trempage. Une caractéristique unique rend le trempage des pièces chaudes possible. Même si la température du réservoir monte, la consistance de la résine demeure la même. Elle est également auto-extinguible; elle possède aussi une excellente résistance aux chocs thermiques et mécaniques ainsi qu'à l'eau. Son utilisation continue à des températures élevées a démontré qu'elle a une très bonne stabilité physique et mécanique.

Pour obtenir plus de renseignements au sujet de ces nouvelles résines "Scotchcast", on est prié d'écrire à la division des Produits électriques, Compagnie 3M, case postale 2757, London, Ontario.



**une nouvelle
preuve!**

Conception et réalisation de la charpente d'acier: Division Western Bridge de la Canada Iron Foundries, Ltd./Architecte: Wm. K. Noppe/Ingénieurs: Phillips, Barratt & Partners

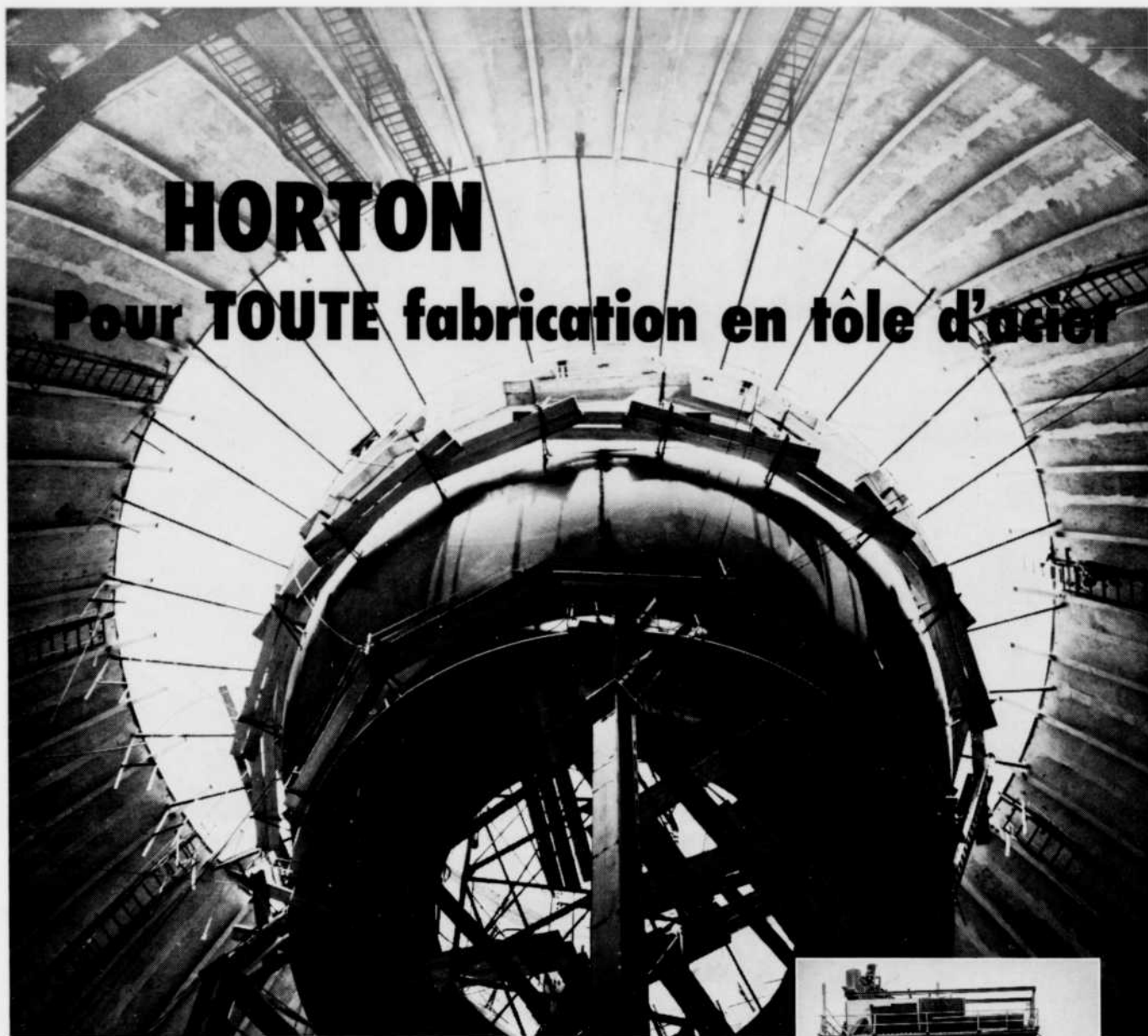
On y gagne toujours à choisir **L'ACIER**

La réalisation de la coupole qui recouvre le nouvel "Agrodome" de l'Exposition Nationale du Pacifique, à Vancouver, posait des problèmes ardu de résistance des matériaux. Après avoir envisagé plusieurs solutions, plusieurs matériaux de charpente, on a choisi l'acier—les poutres d'acier à ailes larges. On pense qu'à dimensions et résistance égales, c'est la charpente en coupole la plus légère au monde. Cette charpente d'acier léger de 225' de diamètre propose une solution nouvelle que l'on pourra appliquer dorénavant à la construction de palais d'expositions, d'églises, de salles de réunions et de concerts. L'acier laisse aux architectes une entière liberté d'expression. Aucun autre matériau allie pareille robustesse et pareille légèreté. Les aciers nouveaux, les techniques de construction et les conceptions architecturales nouvelles permettent d'abaisser les prix de revient et de construire plus vite. L'acier, qui a subi l'épreuve du temps, reste le matériau de construction le plus moderne.



THE ALGOMA STEEL CORPORATION, LIMITED

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



HORTON

Pour TOUTE fabrication en tôle d'acier

grosses ou petites structures en acier lourd ou léger besoins spéciaux ou standard

Grâce à l'expérience tout à fait supérieure de Horton Steel, tous les travaux en tôle d'acier peuvent être entrepris et complétés dans l'intervalle spécifié. Les grosses ou petites structures en acier au carbone ou en métaux spéciaux peuvent être construites sur place ou montées dans les chantiers. Tous les travaux Horton Steel sont traités d'une façon spéciale. Les spécifications sont interprétées à la lettre et les projets sont érigés et surveillés sous des contrôles de qualité rigoureux. Pour une solution efficace à tout besoin de fabrication en tôle d'acier, communiquez avec le personnel des ingénieurs compétents de Horton Steel dès aujourd'hui.



Deux trémies élevées à pierres à deux compartiments de 18 pi. 6 po. de diamètre par 32 pi. 3 po. (hauteur totale) construites et érigées par Horton pour George Campbell Co. Ltd., Fort Erie, Ontario.



HORTON STEEL

WORKS, LIMITED

25 ADELAIDE STREET WEST, TORONTO, ONTARIO

Usines et bureaux dans tout le Canada

HSW641F

RÉSERVOIRS ET TRAVAUX EN TÔLE D'ACIER DESTINÉS AUX INDUSTRIES... ACIER AU CARBONE, MÉTAUX SPÉCIAUX OU COMPOSÉS



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





L'étiquette "Fabriqué au Québec" et

LES VANNES NORDSTROM DE ROCKWELL

Les ouvriers qualifiés du Québec contribuent de façon importante au succès mondial des vannes Nordstrom. Les usines Rockwell de La Salle (P.Q.) fabriquent des vannes Nordstrom pour toutes les industries. Rockwell poursuit des recherches constantes pour mettre au point des produits améliorés qui répondent à l'évolution rapide des besoins de l'industrie. Les vannes Nordstrom, conçues pour les usages les plus variés, assurent une réduction des frais d'utilisation et de réelles améliorations de la production; elles satisfont tous

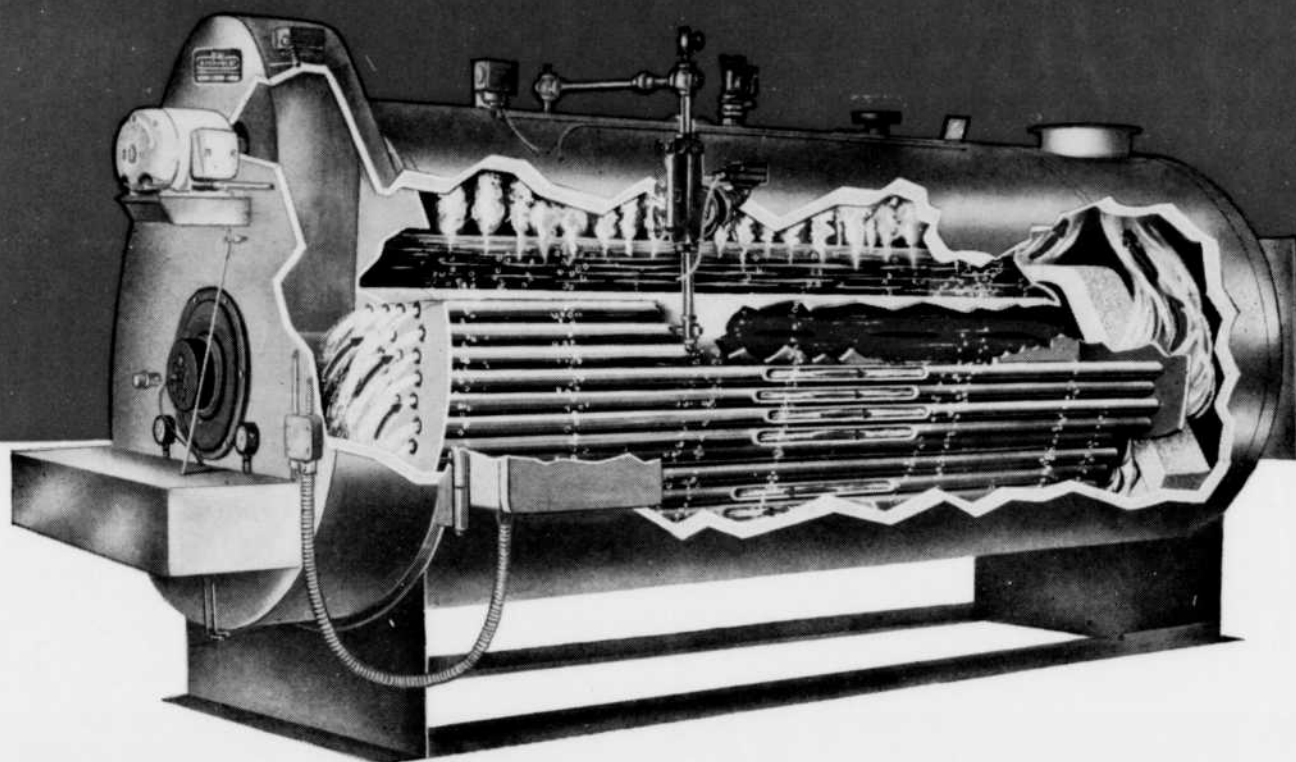
les besoins des utilisateurs et elles sont plus économiques que jamais. Fabriquées au Québec, elles sont utilisées partout au Canada. La vaste expérience de Rockwell et ses importantes installations de recherches vous donnent l'assurance que les vannes Nordstrom répondront aux exigences techniques de l'avenir. Téléphonez ou écrivez à la Division des vannes Nordstrom, Rockwell Manufacturing Company of Canada, Limited, C.P. 978, Montréal (P.Q.). Autres bureaux à Toronto, Winnipeg, Calgary et Vancouver.



Rockwell

MANUFACTURING COMPANY
OF CANADA, LIMITED

LA CHAUDIÈRE AUTOMATIQUE INTÉGRÉE **STEAMBLOC**



**POUR ÉCOLES
HÔPITAUX
INSTITUTIONS
MAISONS DE RAPPORT
• CENTRES D'ACHATS
USINES
INDUSTRIES**

La "STEAMBLOC" est une chaudière complète par elle-même, d'une puissance de 20 à 725 CV et offrant de nombreuses possibilités d'adaptation pour répondre à une grande variété d'applications.

La "STEAMBLOC" est une chaudière ignitube horizontale à trois passes, à tirage forcé, intégrée et entièrement automatique, disponible en versions vapeur ou eau chaude.

La "STEAMBLOC" est livrée équipée de tous ses auxiliaires entièrement renfermés dans son enveloppe et montée sur une base d'acier épais. L'ensemble est de formes simples et compactes, n'exige ni fondations ni excavations spéciales et s'installe dans un espace minimum.

La "STEAMBLOC" comporte cinq pieds car-

rés de surface de chauffe par cheval de puissance nominale.

La "STEAMBLOC" subit, avant son expédition de l'usine, des épreuves sévères qui lui garantissent une efficacité d'opération supérieure à 80 % dans des conditions normales de fonctionnement. La "STEAMBLOC" est équipée d'un brûleur pouvant utiliser toutes les huiles combustibles jusqu'au mazout "C". La combustion efficace et complète n'engendre pas de fumées nuisibles.

Pour vous documenter sur la "STEAMBLOC", téléphonez ou écrivez au plus proche bureau ou agent de B. & W.: vous y trouverez un représentant de B. & W. parfaitement qualifié pour vous renseigner sur les chaudières servant au chauffage ou à l'usinage.

**CHAUDIÈRES POUR
LE CHAUFFAGE**



**CHAUDIÈRES POUR
L'INDUSTRIE**

BABCOCK-WILCOX AND GOLDIE-McCULLOCH LIMITED, GALT, ONTARIO MONTRÉAL • TORONTO • CALGARY • VANCOUVER



Diplômés de Polytechnique

"Parce que vous êtes des hommes de science, vous êtes de ce fait des citoyens dont le Québec a un urgent besoin", disait le premier ministre Jean Lesage aux diplômés de Polytechnique au banquet qui a suivi leur réunion annuelle, le 14 février, à l'Hôtel Reine-Elizabeth à Montréal.

"En effet, ajoutait le premier ministre, vous avez, par votre présence et votre action dans notre milieu ou à l'extérieur du Québec, commencé à donner une vocation scientifique au Canada français... Vous êtes, comme anciens de Polytechnique, des innovateurs dans votre milieu, car vous avez ajouté une dimension nouvelle à l'entreprise d'affirmation commune dans laquelle le Québec d'aujourd'hui est maintenant pleinement engagé."

Plus loin, M. Lesage mettait ses auditeurs en garde contre le dogmatisme et affirmait que notre action doit demeurer réaliste et positive. "Une action est réaliste, à mon sens, quand elle tient compte du milieu concret dans lequel nous vivons, quand elle est pensée en fonction des problèmes concrets qui nous préoccupent et quand elle est orientée vers des buts que nous pouvons raisonnablement espérer atteindre. Elle est positive quand elle s'appuie sur cette volonté d'épanouissement que l'on rencontre chez tout peuple adulte et quand elle est susceptible, par sa portée et ses buts, de s'assurer le support des éléments les plus dynamiques de notre société."

Le premier ministre était accompagné au banquet de deux membres de son cabinet : le nouveau ministre de l'Éducation, Monsieur Paul Gérin-Lajoie et le ministre de l'Industrie et du Commerce, Monsieur Gérard Lévesque.

À l'élection qui précéda le banquet dans l'après-midi, l'Honorable Maurice Bourget, '32, président du Sénat, fut élu à la présidence de l'Association pour

1964. Ses collègues au conseil seront : 1er vice-président : Guy Dionne '51; 2ème vice-président : Bernard Laviguer '41; secrétaire-trésorier : Charles-E. Tourigny '24; conseillers : Robert Baillargeon '44, Roger Bussiès '55, Edmour Chauret '24, Roland Doré '60, Robert Dubuc '49, René Martineau '50, Jean Pauzé '45, J.-H. René Rioux '38, Raymond Bourrelle '58, Pierre Brosseau '53, Fernand Gascon '54, Jean Roquet '56 et Jean-Claude Vezeau '52; représentant des architectes : Georges de Varennes '18.

Deux propositions ont été adoptées à l'assemblée annuelle demandant au conseil — 1° de faire des démarches pour obtenir que les publications du Conseil National des Recherches paraissent simultanément en français et en anglais et 2° d'étudier l'opportunité pour l'Association de soumettre un mémoire à la Commission Laurendeau-Dunton.

Au cours du banquet, les médailles de l'Association pour 1963 furent remises à Laurent Caron (médaille d'or) et Germain Ostiguy (médaille d'argent).

Nouveaux cours à Laval

Le département de génie civil de la Faculté des Sciences vient de créer deux nouveaux cours au niveau d'études supérieures portant sur la mécanique des roches et la mécanique des glaces. Le cours de mécanique des glaces est le premier du genre dispensé dans le monde occidental. La mécanique des roches est une branche relativement récente de la géotechnique.

Collaboration Poly-Industrie

La réalisation d'un projet de collaboration, entreprise-enseignement, élaboré en automne 1961 entre la Canadian Industries Limited et l'Ecole Polytechnique de Montréal, se poursuit et, pour la troisième année consécutive. Quatre étudiants finissants en génie chimique ont entrepris des recherches qui tiennent lieu de projet de fin d'études à l'usine des explosifs de Beloeil.

Les étudiants, qui travaillent en groupes de deux, ont établi les bilans d'énergie et matière dans les usines d'acides sulfurique et nitrique de la fabrique d'explosifs en calculant leur rendement, la génération de la vapeur, la récupération de la chaleur et certains autres coefficients divers.

L'expérience de cette entente a prouvé qu'il est possible de confier à des étudiants finissants une étude sérieuse à l'usine au cours même de leurs études.

Étudiants à l'honneur

Le 20 février, le groupe de génie chimique de l'Institut de Chimie du

Canada a tenu sa traditionnelle "soirée des étudiants". Des représentants de l'Ecole Polytechnique et de l'Université McGill ont présenté des communications. Deux étudiants en cinquième année, du département de génie-chimique se sont distingués en obtenant les premier et deuxième prix. Ce sont Gilles Chartrand qui a parlé sur les "Facteurs effectuant la viscosité du latex" et Jean Brunet dont le sujet était : "Production de CO dans un lit fluidisé de CaCO_3 — MgCO_3 ".

Études à l'étranger

En 1964, 130,000 personnes au moins vont pouvoir voyager et étudier à l'étranger en bénéficiant d'une assistance financière. Les possibilités seront à peu près les mêmes en 1965. Sur toutes ces bourses, on trouve des renseignements détaillés dans la 15ième édition du manuel de l'Unesco *Etudes à l'Etranger*.

Les bourses énumérées dans cet ouvrage sont accordées par 1,651 organismes donateurs dans 116 Etats et territoires, et par 66 organisations internationales. Il en existe dans presque tous les domaines de la connaissance et de la recherche et pour presque toutes les régions du monde.

"Etudes à l'Etranger", (648 pages) est publiée par l'UNESCO, Place de Fontenay, Paris 7e. Prix : \$4.00.

Comité de formation d'ingénieurs

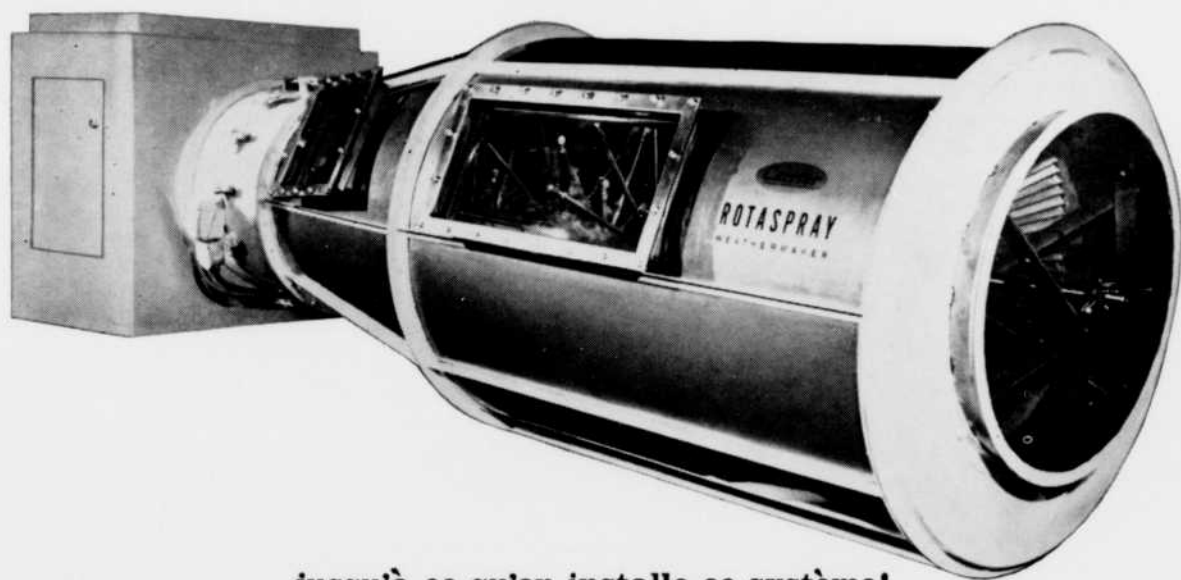
L'Association canadienne de l'Electricité a posé un jalon très important et significatif dans le domaine de l'éducation, lors de l'assemblée annuelle de la Zone Est de l'Association tenue à Montréal récemment. C'est la création d'un nouveau comité au sein de l'Association qui sera connu sous le nom de "Comité de formation d'ingénieurs", afin de favoriser une plus grande coopération entre les deux segments de l'industrie de l'électricité — entreprises de production et d'exploitation d'énergie et maisons de fabrication — et les universités canadiennes. La moitié du comité sera composé d'un nombre égal de représentants des entreprises d'électricité et des maisons de fabrication qui sont membres de l'Association. Les facultés de génie des universités fourniront le reste des membres — soit 50% pour compléter les cadres du comité.

Missions canadiennes à l'étranger

Trois groupes d'ingénieurs-conseils canadiens ont visité récemment le Sud-Est asiatique, l'Afrique et l'Amérique centrale où ils ont étudié les possibilités



Il faisait souvent 110° ici. L'entretien des machines prenait 30 heures par semaine ...



jusqu'à ce qu'on installe ce système!

Voici l'atelier de filature et de bobinage des Glendale Spinning Mills à Hamilton (Ontario).

Même quand la température extérieure descendait à 8° sous zéro, il faisait 90° dans ce local. Les fortes variations du degré d'humidité aggravaient non seulement l'inconfort des employés, mais nuisaient au bon fonctionnement des machines. La charpie se déposait partout, de sorte que l'entretien du matériel exigeait jusqu'à 30 heures par semaine.

Mais maintenant, la température est réglée à 78° et l'humidité relative à 62°. Toutes deux demeurent à peu près fixes. Le problème posé par la présence de charpie a été considérablement réduit.

Tel est le résultat spectaculaire obtenu par l'emploi d'un système Weathermaker Rotaspray 29D de Carrier.

Recommandé par M. David Peat, ingénieur de la compagnie Durisol, à Hamilton, ce système Carrier permet à la fois une réduction des frais d'entretien et un contrôle excellent de la température, de l'humidité et de la propreté de l'air.

Carrier fabrique la gamme la plus étendue de matériel et de systèmes de climatisation se prêtant à toutes les conditions d'utilisation. Vous obtiendrez des renseignements complets en vous adressant à Carrier Air Conditioning (Canada) Limited, 70 Queen Elizabeth Blvd., Toronto. Bureaux et concessionnaires dans les principales villes.

Climatisation **Carrier**

pour les ingénieurs-conseils canadiens d'offrir leurs services dans ces pays et les occasions de vente du matériel technique canadien. Ces trois missions, les premières du genre, ont été organisées par le ministère fédéral du Commerce.

"C'est la première fois que le ministère organise des missions chargées d'étudier les besoins de services d'ingénieurs-conseils à l'étranger, a dit le ministre Mitchell Sharp. Les missions précédentes ont examiné les possibilités du marché pour des produits canadiens; nous explorons aujourd'hui le marché international relativement à des services d'ingénieurs, et aux connaissances techniques que nous sommes en mesure d'offrir aux nations en voie de développement."

Les ingénieurs-conseils du Canada désireux d'exporter leurs services peuvent obtenir de l'aide sous forme d'assurance des crédits à l'exportation par l'intermédiaire de la Société d'assurances des crédits à l'exportation.

Les délégués commerciaux du Canada dans les régions à visiter ont préparé des réunions avec des fonctionnaires supérieurs des organismes gouvernementaux et des représentants de sociétés particulières afin que les membres de la mission étudient les travaux envisagés et les projets de placements à long terme. Les délégués commerciaux ont accompagné aussi les missions dans leur tournée.

Les représentants des sociétés qui ont pris part à ces missions ont étudié chacun des domaines différents au sujet desquels ils présenteront des rapports, notamment la production d'énergie et les ressources des bassins fluviaux, la pâte et le papier, l'irrigation et l'écoulement des eaux, les services d'eaux et d'égouts, l'organisation scientifique du travail, les moyens de transport, les ports et les bassins et les services de génie pour l'industrie minière.

Les aspects du béton

Les Ciments du St-Laurent viennent de publier leur 5e numéro du Bulletin bimestriel consacré aux divers aspects du béton. On y trouve le troisième article d'une série sur l'emploi du béton dans la construction moderne, soit le précontraint.

Publiée sous la direction du professeur Alfio Seni, la revue consacre également plusieurs pages à diverses techniques utiles aux usagers du béton et offre aux lecteurs un excellent bulletin bibliographique.

On obtient des exemplaires de cette excellente publication en s'adressant au Département technique des Ciments du St-Laurent, 50, Place Crémazie (bureau 1024), Montréal 11.

Une météorite serait-elle à l'origine du Lac St-Jean ?

Le lac St-Jean serait-il un cratère formé, il y a des millions d'années, par la chute d'un météorite ? Cette question, qui semble à première vue tenir de la fiction, intéresse pourtant les hommes de science. Aussi les autorités des Observatoires fédéraux, une Direction du ministère des Mines et des Relevés techniques, ont-elles décidé d'entreprendre d'importants travaux de recherche afin de répondre à cette question.

Une équipe de neuf hommes, sous la direction conjointe de messieurs Jean-Paul Charette et J. R. Weber, y effectue depuis le cinq février des levés gravimétriques et sismiques. La glace qui recouvrait alors le lac offrait en effet la stabilité nécessaire pour l'utilisation des instruments de précision qui servent aux travaux.

L'équipe des Observatoires fédéraux effectue surtout des levés gravimétriques qui permettent d'obtenir des renseignements sur la composition de l'écorce terrestre. En effet, la variation de la gravité à la surface de la terre est causée par une répartition irrégulière de la matière dans la croûte terrestre. Ainsi, les lectures gravimétriques permettent d'établir la répartition des masses et servent à déterminer la composition du sous-sol.

Les spécialistes procèdent également à quelques levées sismiques. On provoque alors sur la glace des explosions à l'aide de dynamite. En effet, certaines ondes pénètrent à l'intérieur du globe, puis reviennent à la surface. Des instruments précis mesurent l'intervalle de temps entre l'explosion et la réception à la surface des ondes sismiques réfléchies par certaines formations rocheuses, un peu à la manière d'un écho. Cette méthode permet d'obtenir des renseignements sur les propriétés physiques de la structure du sous-sol.

Ces divers travaux ne serviront pas seulement à déterminer l'origine du lac St-Jean. Les levés sismiques, par exemple, viendront s'ajouter à des travaux analogues effectués dans différents endroits du Canada. Les Observatoires fédéraux recueillent également d'un bout à l'autre du pays des données sur la gravité qui permettront de dresser des cartes gravimétriques. Utilisées avec des renseignements obtenus par d'autres genres de recherches, les cartes gravimétriques constituent une aide précieuse pour comprendre la structure de la croûte terrestre. Et cette connaissance est d'une importance primordiale dans les travaux d'exploration qui ont pour but la mise

en valeur des ressources minérales du Canada.

Quinzaine technique de Paris

Cette capitale sera le théâtre d'un événement d'une grande importance pour les ingénieurs du monde entier : la deuxième quinzième technique, du 16 mai au 2 juin 1964, présidée par la Chambre de commerce et d'industrie de Paris.

Les ingénieurs canadiens qui s'y rendront trouveront à Paris, au cours de cette quinzième, un rassemblement technique international inégalable. Plusieurs salons offriront aux techniciens une vue globale et achevée de ce qui se fait de mieux en France et à l'étranger dans les domaines les plus importants de la technique.

Cette manifestation ambitieuse est groupée autour de quatre pôles d'attraction : le Parc des expositions de la porte de Versailles, le Centre national des industries et des techniques à la Défense, le terrain du Bourget et la Gare du Maine. Les chercheurs, planificateurs, chefs d'entreprises, ingénieurs, techniciens et consommateurs trouveront à ces quatre endroits les réponses aux problèmes qui les préoccupent.

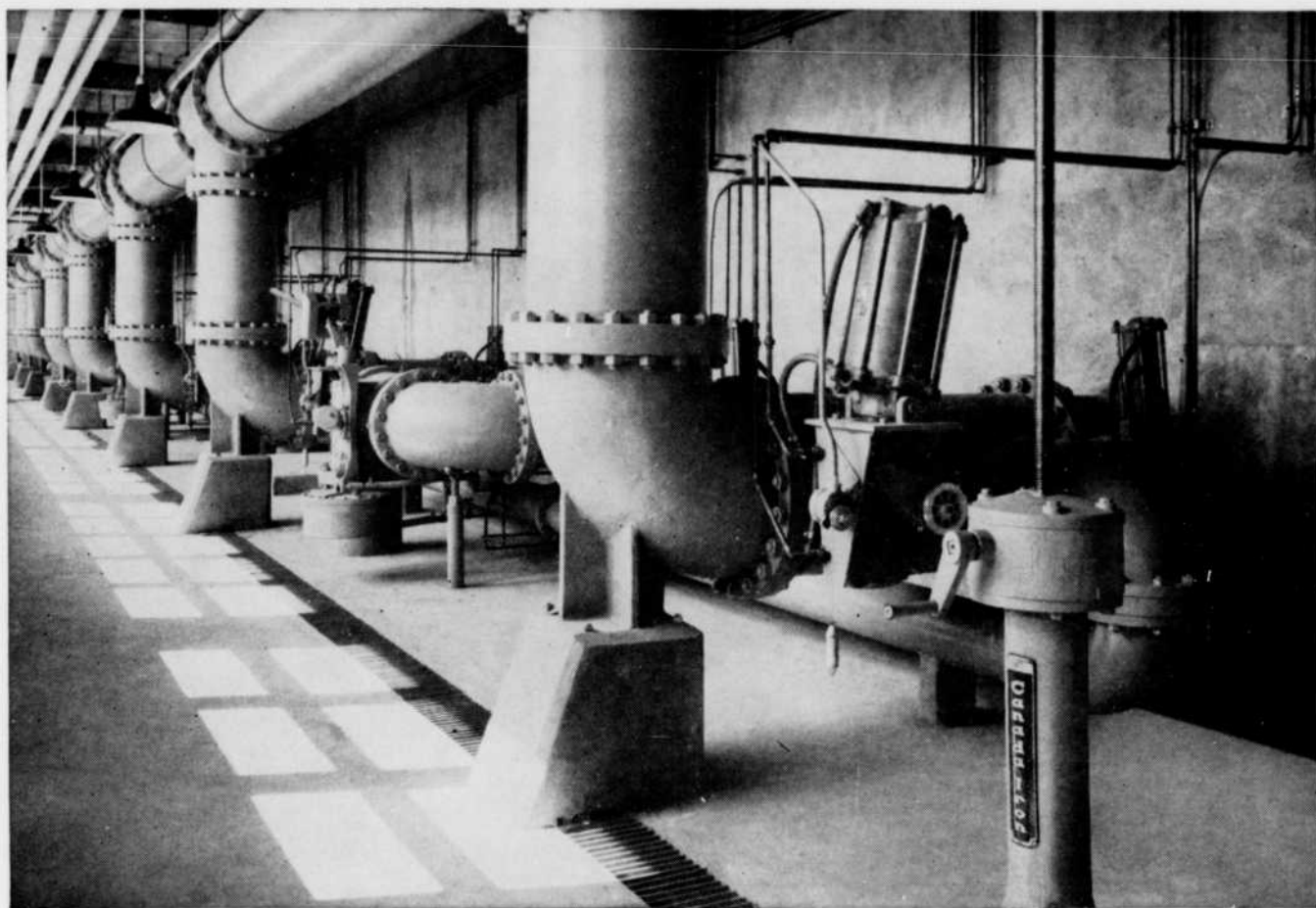
La quinzième technique de Paris permet à 10,000 entreprises appartenant à 50 pays d'exposer les biens d'équipement suivants : machine-outil, industries électriques et électroniques, industries mécaniques, matériel de travaux publics et bâtiment, matériel de chemin de fer et équipement thermique.

Les entrées à toutes les expositions sont gratuites aux visiteurs étrangers sur présentation du passeport ou de la carte d'identité.

Subventions au CCRUR

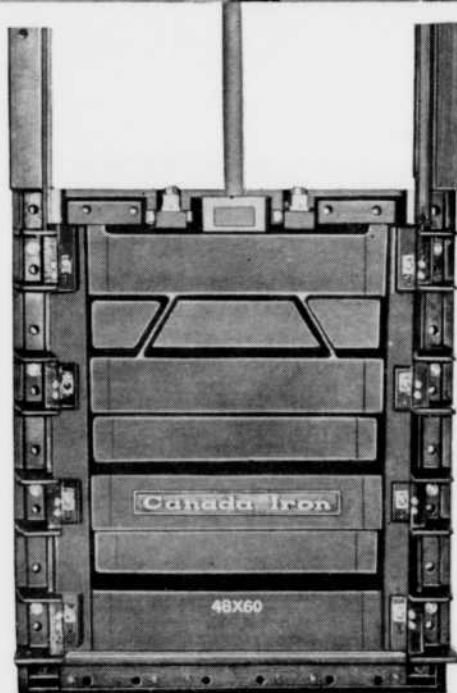
Le président Stewart Bates a annoncé que la Société centrale d'Hypothèques et de logement avait accordé une subvention de \$85,000 au Conseil canadien de recherches urbaines et régionales.

Au cours de sa première année de fonctionnement, le Conseil canadien de Recherches urbaines et régionales a recruté un personnel de professionnels compétents et a posé les bases de ses deux fonctions principales qui sont : (1) de constituer un centre de renseignements et un centre de bibliographie dans le domaine des recherches urbaines; (2) de recevoir les demandes d'octrois pour les recherches et d'attribuer ces octrois.

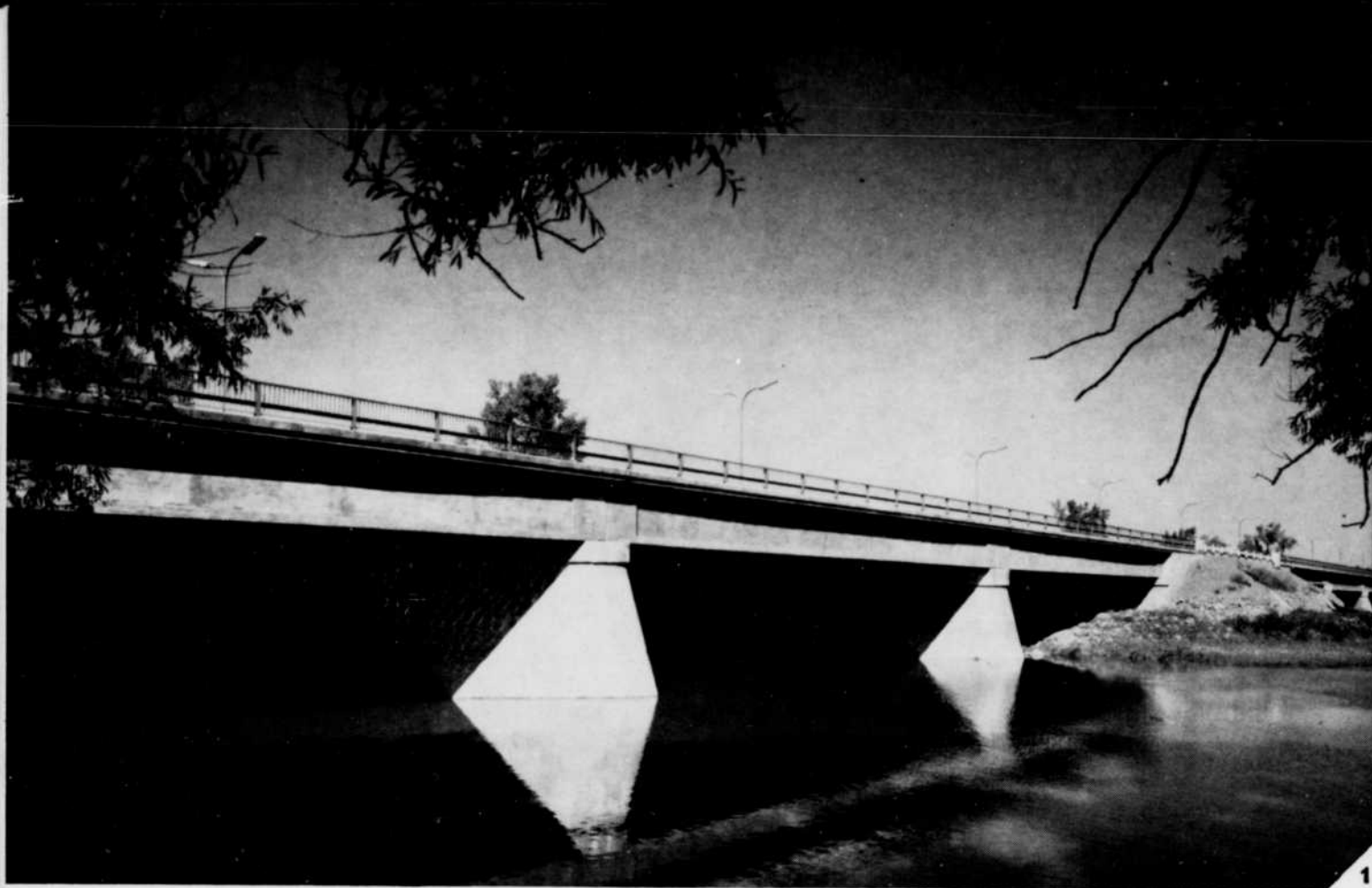


LES TUYAUX ET RACCORDS EN FONTE UTILISÉS DANS LES USINES DE FILTRATION ET DE TRAITE- MENT DES EAUX AU CANADA, ONT ÉTÉ FABRIQUÉS, EN GRANDE MAJORITÉ, PAR CANADA IRON.

La photo, ci-dessus, illustre une installation typique de tuyaux et raccords en fonte à brides. Celle-ci sert au système de lavage des filtres dans la nouvelle usine de filtration de Trois-Rivières, P.Q. ■ Canada Iron fabrique des tuyaux et raccords de conduites en fonte à brides de haute qualité en diamètres de 3" à 48". ■ Canada Iron offre également une gamme complète de vannes murales en fonte, montées sur bronze, conformes aux normes de l'A.W.W.A. de 12" à 96". ■ Demandez un exemplaire du nouveau catalogue de ces vannes. ■ Vous pouvez obtenir de la documentation sur toute la série des produits Canada Iron pour services municipaux en vous adressant à l'un des bureaux de vente suivants: Montréal, 2055, rue Peel, 842-9431; Québec, 100 Immeuble d'Youville, L.A. 3-4590; Ottawa, 1630 Star Top Road, 745-7179; Toronto, 169 Eastern Avenue, EM. 3-8801; St. Thomas, 1010 Talbot street, 631-0820; Vancouver, 145 West First Avenue, TR. 9-4933.



Canada Iron



1



3



4



5

LE BÉTON

1. Pont de Châteauguay, Châteauguay, P.Q. Propriétaire: Ministère des travaux publics du Québec; ministre: l'hon. R. St-Pierre; sous-ministre: H.-A. Gauvin; ingénieur en chef: L. Martin; entrepreneur: Norema Construction Inc.

2. Ville de Niagara, Ont.: passage de la route No 405 au-dessus de la route Reine Elizabeth. Propriétaire: Ministère de la voirie de l'Ontario; ministre: C. A. MacNaughton; sous-ministre: A. T. C. MacNab; sous-ministre adjoint chargé des travaux de génie: H. W. Adcock; ingénieur: A. M. Toye; ingénieurs-conseils: A. M. Lount and Associates; entrepreneur général: Peacock Construction; entrepreneur commissionné: Gaffney Construction Co. Ltd.

3. Intersection des routes No 9 et 13 (entre St-Léonard et N.-D. du Bon Conseil, P.Q.). Propriétaire: Ministère des travaux publics du Québec; ministre: l'hon. R. St-Pierre; sous-ministre: H. A. Gauvin; ingénieur en chef: L. Martin; ingénieur responsable pour la route Trans-Canada: Olier Mathieu; ingénieurs-conseils: Beauchemin, Beaton, Lapointe; entrepreneur général: Dumez (Canada) Ltée.

4. Passage de la route No 1 au-dessus des voies du C.P., près de Seebe, Alberta. Propriétaire: Ministère de la voirie, Alberta; ministre: l'hon. Gordon E. Taylor; sous-ministre: L. H. McManus; ingénieur en chef des ponts: E. J. Sanden; entrepreneur général: James Tomchuck Construction; éléments de béton précontraint fournis par Con-Force Products Ltd.

5. Pont surélevé au-dessus de la rivière Nipisquit, à 35 milles de Bathurst, N.-B. Propriétaire: Ministère des travaux publics du Nouveau-Brunswick; ministre: l'hon. A. F. Richard; sous-ministre: W. T. Hargreaves; ingénieur en chef des ponts et chaussées: R. W. Manzer; entrepreneur général: Diamond Construction Ltd.

CIMENT CANADA



2

—matériau souple, fort et économique— se prête à tous genres de ponts

Chaque jour, quelque part au Canada, le béton démontre qu'il est le matériau le plus économique pour la construction des ponts de toutes sortes . . . et la longueur des portées qu'il permet de réaliser témoigne de sa résistance structurale.

En construisant un pont en béton, on peut toujours concilier les impératifs topographiques avec les exigences des ingénieurs et les normes des organismes officiels. Le béton permet de construire plus rapidement à moindres frais; à long terme, son entretien se révèle fort économique. Les ingénieurs de nos services de vente sont à votre disposition pour vous fournir renseignements et assistance en tout ce qui concerne la construction des ponts et autres édifices en béton. Pour recevoir notre documentation, il vous suffit de nous adresser le coupon ci-contre.



CANADA CEMENT COMPANY, LIMITED

IMMEUBLE CANADA CEMENT, PLACE PHILLIPS, MONTRÉAL

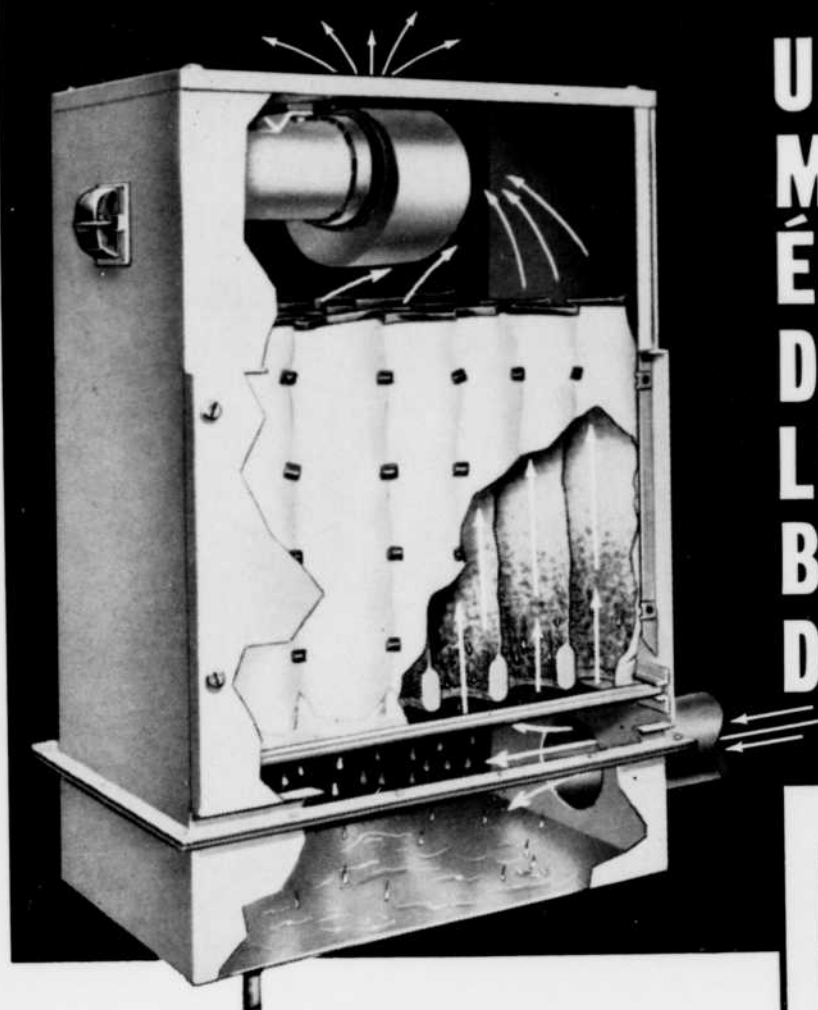
BUREAUX DE VENTE: Moncton • Québec • Montréal • Ottawa • Toronto
Winnipeg • Regina • Saskatoon • Calgary • Edmonton

Veuillez m'envoyer vos brochures:

- ☐ Concrete Bridge Details.
- ☐ Continuous Concrete Bridges.
- ☐ Continuous Hollow Girder Concrete Bridges
- ☐ Analysis of Rigid Frame Concrete Bridges
- ☐ Precast Concrete Bridge Decks.
- ☐ Design of Highway Bridges in Prestressed Concrete.
- ☐ Prestressed Concrete Bridge Calculations

(Malheureusement, ces brochures ne sont pas disponibles en français pour le moment.)

Détachez ce coupon et postez-le avec une de vos en-têtes de lettres.



UN NOUVEAU MOYEN ÉCONOMIQUE D'ARRÊTER LES BROUILLARDS D'HUILE

**Le collecteur AAF est aussi efficace
que les dispositifs électrostatiques
de précipitation et moitié moins coûteux**



Voici une nouvelle méthode permettant d'éliminer de l'air ambiant les particules d'huile, fumées et gaz provoqués par les travaux d'usinage avec arrosage à l'huile. Le nouveau collecteur AAF de brouillards d'huile, à grande efficacité, possède une cartouche qui ne sert qu'une fois, unique en son genre. Il présente un ensemble incomparable d'avantages:

Son efficacité supérieure d'épuration permet de remettre en circulation dans les locaux un air parfaitement épuré.

Son coût est moitié moindre que celui d'un dispositif électrostatique par précipitation de puissance analogue.

Sa cartouche à fort rendement ne sert qu'une fois et est facile à changer. Il suffit de retirer la cartouche usagée et de

glisser la nouvelle en place. Le pouvoir d'épuration de la cartouche se maintient pendant toute la durée utile.

Un indicateur incorporé signale automatiquement le moment où il est nécessaire de changer la cartouche filtrante.

Le faible encombrement de l'appareil simplifie son installation. On peut le placer à proximité de la machine-outil, ou même dans la hotte. Modèles de 500, 750 et 1,000 pi. cu./mn de débit.

Câblage léger, jonction électrique peu coûteuse. Peut se brancher directement à la machine-outil.

Pour tous renseignements, appelez le représentant local AAF ou écrivez à: American Air Filter (Canada) Ltd., 400, boul. Stinson, Montréal 9.



American Air Filter
OF Canada LTD.

400 boul. Stinson, Montréal 9.

6303F



Traitement combiné eaux usées "Bloc-Rapide" et ordures ménagères "Bio-Tank" à Annecy (140,000 habitants)

NOUVEAUX PROCÉDÉS ÉPROUVÉS!

Plusieurs usines d'épuration sont en voie de réalisation au Canada. — Toute demande de renseignements recevra une attention particulière.



* Procédé SGEA breveté.

ASEPTEAU *

traitement des eaux potables et industrielles

- Contrôles pneumatiques automatiques
- Régulation selon la demande

BLOC-RAPIDE *

unité combinée d'aération-décantation

Accepté par la Régie d'Épuration des Eaux

- Réduction importante du génie civil
- Retour des boues automatique et sans mécanisme
- Recyclage gratuit à haut débit (300 à 1200%)
- Taux de destruction élevé (haute charge)
- Consommation d'air réduite
- Coûts d'opération et d'entretien les plus bas
- Garantie de fonctionnement et qualité du traitement semblables aux procédés conventionnels les plus perfectionnés.

BIO-TANK *

transformation biologique des ordures ménagères en un produit utile

- Procédés sans fumée, odeurs, insectes ni vermines
- Hygiène totale assurée

**SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ÉPURATION
ET D'ASSAINISSEMENT LTÉE**

8235, avenue Mountain Sights, Montréal 9
Tél. 733-5113



COMMENT AIR-CANADA PROCÈDE

Introduction

Le choix d'un avion à réaction moyen-courrier que vient de faire Air-Canada est l'aboutissement d'une étude de deux ans qui compte parmi les plus poussées faites jusqu'ici par une compagnie de transports aériens. Les cinq avions en concurrence rendaient la sélection d'autant plus ardue que chacun présentait des caractéristiques différentes — dimensions, vitesse et rayon d'action, — et que tous pouvaient convenir, virtuellement, à nombre de types de routes.

Contrairement à ce qui s'était produit il y a six ans lors du choix du DC-8, les recherches entreprises en vue de la sélection d'un avion de modèle récent n'ont mis à jour rien de bien nouveau dans le domaine de la technologie aérienne.

Lorsque nous eûmes à choisir entre un Douglas DC-8 et un Boeing 707, les turboréacteurs axiaux à grand rendement nous étaient chose nouvelle, tout comme les systèmes électriques parallèles à 400 cycles, les circuits hydrauliques "Skydrol", les installations de conditionnement d'air au fréon poussé par turbine, etc. Nous faisons également connaissance avec des termes du domaine des effets aérodynamiques tels la traînée d'onde, le "Mach trim" et le buffeting dû à la grande vitesse. Dans l'étude comparée du DC-8 et du Boeing 707, les considérations technologiques avaient une importance capitale. Fort heureusement, les deux avions pouvaient voler à des vitesses à peu près identiques, transporter la même charge payante et ils avaient le même rayon d'action. Comme les deux avions satisfaisaient à nos exigences

de rayon d'action maximal et que leurs grandes dimensions et leur grande vitesse permettaient de réduire considérablement le coût d'exploitation, les considérations de route et d'adaptation passèrent au second rang. La situation était à l'inverse lors de notre récente étude d'un avion moyen-courrier. Aucun des cinq modèles ne présentait de nouvelles améliorations technologiques importantes. Chacun des avions proposés était plus petit que le DC-8 et plusieurs n'en avaient pas la vitesse. Dans la plupart des cas, les moteurs et les autres appareils n'étaient que des versions améliorées de ceux dont nous avions déjà fait l'expérience. Cependant, comme l'exploitation possible de chaque avion s'étendait à environ 230 routes diverses, il fallut faire environ 2 300 études portant sur les vols d'hiver et d'été.



AU CHOIX D'UN AVION

C. H. GLENN et P.-E. LAMOUREUX

L'économie du transport aérien dépend étroitement de la longueur du vol; plus la distance est courte, plus le coût au mille est élevé. Ainsi, le vol d'un avion à réaction ordinaire parcourant une route de 100 milles coûtera peut-être, au mille, deux fois plus que si cet avion avait à parcourir 400 milles. De la même façon, il en coûterait de 30 à 40% de plus, au mille, dans le cas d'un parcours de 400 milles que dans le cas d'un parcours de 1 200 milles. La destination d'un avion particulier a donc une influence majeure sur la rentabilité de son exploitation. Les caractéristiques des routes aériennes différenciant pour chaque compagnie, des avions qui seraient économiques pour certaines pourraient ne pas l'être pour les autres.

Tel que nous l'avons mentionné précédemment, les avantages éco-

nomiques résultant de l'achat d'un DC-8 étaient alors évidents, vu que nos plans originaux à l'égard de cet avion prévoyaient son utilisation pour les vols de grande distance. Les avantages économiques qu'offraient les cinq plus petits avions considérés récemment n'étaient pas aussi apparents, l'utilisation de ces avions s'appliquant généralement à des rayons d'action beaucoup plus courts où il est plus difficile de réaliser un coût d'exploitation peu élevé. En plus des facteurs d'ordre économique, beaucoup d'autres considérations entrent en jeu dans le choix d'un nouvel avion par une compagnie : attrait de ce modèle d'avion pour le passager, caractéristiques de vol, manoeuvrabilité au sol, facilité d'adaptation aux installations des aéroports, etc. Nous aborderons ces sujets plus loin.

Ordinairement, lorsque l'augmen-

tation du trafic voyageur — ou tout autre facteur — nécessite l'accroissement du parc aérien, il est préférable d'acheter un modèle que l'on possède déjà, pourvu que ce modèle soit de conception moderne, qu'il puisse continuer à plaire au public pendant plusieurs années et que son exploitation soit rentable en fonction des caractéristiques de route (longueur du parcours et nombre de voyageurs). Un plus grand nombre d'avions de modèle DC-8 sera donc la solution au problème de l'augmentation annuelle du volume de transport sur les routes longues et moyennes.

L'introduction, dans une flotte d'avions, d'un nouveau modèle exige un matériel neuf : outillage, postes d'essais, simulateurs de vol, etc., dont l'acquisition, jointe à la mise en service du nouveau modèle, représentent plusieurs millions de

dollars. Lorsque les besoins d'expansion peuvent être satisfaits sans recourir à l'achat d'un nouveau modèle, on évite ces nouvelles dépenses. Toutefois, un avion de modèle DC-8 n'a qu'une utilisation limitée dans le cas des routes moyennes et, à tout prendre, on doit finalement avoir recours à un nouveau modèle d'avion pour répondre aux besoins d'expansion de ces routes.

Nos besoins d'expansion n'étaient pas la seule raison motivant la recherche d'un avion nouveau. Nous désirions, en outre, améliorer le service de certaines routes, offrir un meilleur service que celui de nos concurrents, et enfin relever l'économie générale de la compagnie. Tous ces facteurs nous décidèrent à rechercher un nouveau modèle.

Caractéristiques de routes

Air Canada prévoyait affecter l'un des cinq avions à l'étude à trois ou quatre de ses cinq catégories générales de routes. Ces catégories se répartissent ainsi :

Atlantique-Nord et Europe. — Des DC-8 assurent présentement le service de ces routes et ils continueront de le faire pendant les dix prochaines années. Le nouveau modèle d'avion choisi ne doit pas être utilisé sur ces routes.

Le Sud. — Des appareils DC-8 et quelques Vanguard desservent présentement ces routes. Nos services vers le Sud se divisent à leur tour selon leur destination aux Antilles. Les premiers desservent notamment, outre la Floride, Nassau et la Jamaïque et le nouveau modèle d'avion pourrait leur convenir. Les seconds atteignent les Bermudes, Antigua, la Barbade et Trinidad, et doivent utiliser, conformément à la ligne de conduite de la compagnie, un avion ayant au moins trois

réacteurs en prévision de longues périodes de vol au-dessus de l'eau. Deux des cinq nouveaux avions proposés pouvaient satisfaire à cette exigence.

Routes transcontinentales. — Des appareils DC-8 et des Vanguard desservent présentement ces routes, par liaison directe ou avec escale. Nous avions exigé, lors du choix d'un nouvel avion, qu'il puisse effectuer le vol transcontinental avec une escale tout au plus.

Outre-frontière. — Des Vanguard et des Viscount sont présentement utilisés pour les routes outre-frontière reliant Montréal et Toronto à New York et à Chicago. Au point de vue concurrence, il serait infiniment souhaitable qu'on en vint à utiliser sur ces routes des avions à réaction aux dimensions suffisamment restreintes pour assurer avec économie une fréquence élevée de vols quotidiens.

Petits parcours. — Nos routes à petits parcours sont celles qui desservent le nord de l'Ontario, la rive nord du Saint-Laurent, le littoral du Pacifique, certaines régions des Prairies et les Maritimes. Dès le début de notre étude, il devint évident qu'aucun des nouveaux avions proposés ne conviendrait à plus d'une ou deux de ces routes. Au point de vue économique, les difficultés particulières à ces routes découlent du petit nombre de passagers, de la faible expansion annuelle et du peu de longueur de ces routes. La fréquence des vols quotidiens sur la plupart de ces routes s'établit généralement d'après le genre de service que nous croyons devoir offrir aux diverses agglomérations desservies et, à deux ou trois exceptions près, cette fréquence minimale suffit pour le nombre de passagers à transporter.

Nos routes se divisent en outre en deux groupes fondamentaux. Il

y a tout d'abord les routes où le nombre de passagers est suffisamment élevé pour justifier l'utilisation de gros avions. Pour ce type de route, il est facile de satisfaire à la fréquence quotidienne minimale requise et on doit y utiliser un modèle d'avion permettant le coût le plus bas en sièges-milles. On obtient le coût "sièges-milles" en divisant le montant de la dépense encourue pour le vol d'un avion sur une distance d'un mille, par le nombre de sièges que contient cet avion.

Dans le second groupe de routes, les avions ne transportent pas un chargement économique; il faut donc utiliser un avion dont le coût "au mille" est le plus bas. En général, nous tâchons d'utiliser, pour ces routes, des avions Viscount entièrement amortis et qui ont également un coût "au mille" très bas. Quant aux cinq avions à réaction proposés, le coût "au mille" de chacun d'eux serait à peu près le double de celui du Viscount; ils ne pouvaient donc convenir aux routes de ce groupe. En général, le taux d'augmentation annuelle de passagers sur ces routes est si faible qu'il ne serait intéressant d'y utiliser un réacteur qu'après plusieurs années.

Analyse économique

Des avions dont les dimensions, la vitesse et le rayon d'action sont différents ne peuvent être comparés directement entre eux, vu que chacun d'eux a une utilité distincte : ce serait comparer des pommes avec des oranges. Cependant, on peut comparer entre elles des salades de fruits dans lesquelles se trouvent des pommes et des oranges; on peut même déterminer la proportion de chaque sorte de fruits donnant la salade la meilleure.

Dans notre comparaison de "salades", nous aurons affaire à divers modèles d'avions plutôt qu'à des

fruits différents. Ainsi, au lieu de comparer un avion d'une catégorie de dimensions, de vitesse et de rayon d'action avec un avion d'une autre catégorie de ces mêmes éléments, nous avons opposé une compagnie aérienne qui exploite un certain nombre d'avions DC-8, Vanguard, Viscount et l'avion "X", à une compagnie qui exploite un nombre différent d'avions DC-8, Vanguard, Viscount et l'avion "Y". Dans chaque cas, nous avons combiné les avions, pour assurer théoriquement le transport quotidien d'un nombre donné de passagers et d'un volume défini de marchandises, à un coût et avec une fréquence minimale de vols sur chaque route. De cette façon, l'étude de chaque nouvel appareil faisait ressortir ses qualités d'adaptation au lieu de n'indiquer que l'adaptation optimale d'un avion concurrent appartenant à une classe différente. En nous servant de cette méthode de comparaison, nous avons été en mesure de déterminer quelle "salade" était la meilleure et ainsi décider si nous devions la préparer avec des "pommes" ou avec des "oranges". Nous avons appris également dans quelles proportions il fallait employer les "pommes" et les "oranges".

Cette méthode d'intégration qu'il illustre la comparaison entre salades a rendu notre étude extrêmement compliquée. Elle s'appuyait sur des prévisions à long terme du volume des passagers que notre service d'analyse du marché établit régulièrement. Ces prévisions indiquent, pour chaque jour, combien de personnes voudront se rendre d'un point de notre réseau à tout autre point, de même que les fréquences quotidiennes minimales de vol d'un point à l'autre. Ajoutées à celles qui s'appliquent au transport des marchandises d'un point à l'autre,

ces prévisions constituent le paramètre commun de base dans les comparaisons entre avions.

Une telle étude s'appuie sur un si grand nombre de données, qu'il fallut près de 18 mois d'un travail acharné et du concours intermittent de calculatrices électroniques pour la mener à terme. Pour chaque avion, il fallut revoir les caractéristiques techniques, établir des règles d'analyse de routes, calculer le coût d'exploitation et de vol sur chacune des routes. Nous donnons ici une brève description des différentes étapes de cette étude :

a) Revue des caractéristiques techniques.

Suivant la coutume établie à Air Canada, on prépara des schémas d'intérieur comportant les points suivants : rapport entre la première classe et la classe économique, espacement longitudinal entre les fauteuils de chaque classe, espace réservé aux jambes, jeu d'inclinaison des fauteuils, nombre de fauteuils à l'usage du personnel de cabine, capacité des cuisines, nombre de toilettes et de vestiaires, etc. Ces schémas furent ensuite soumis à l'approbation des divers constructeurs ou à leurs agents.

Après révision des caractéristiques techniques des avions proposés, on détermina les modifications nécessaires pour rendre ces avions exploitables par Air Canada. Ayant obtenu du constructeur les renseignements voulus sur la dépense qu'entraîneraient ces modifications et sur leur effet sur le poids total, on calcula le poids à vide opérationnel de chaque avion en tenant compte du poids à vide de base, du poids dû aux modifications, de celui du matériel spécial de l'opérateur et, enfin, les tolérances de poids dans les

limites duquel le constructeur garantissait son avion.

b) Règles d'analyse de routes.

Nous avons colligé les données suivantes pour chaque route virtuelle du réseau : distance opérationnelle de route, composantes du vent en vol pour les diverses saisons de l'année, régime de réserve de carburant et aérodromes de décollage pour les diverses saisons, cap magnétique pour chaque route avec alternative de façon à déterminer l'altitude de croisière appropriée, méthode de calcul du volume de carburant pour le vol et la manœuvre au sol, durée de vol et temps de manœuvre au sol, caractéristiques d'aérodromes telles que longueur de pistes d'envol, température à altitude, etc.

c) Étude de la route.

Pour augmenter les possibilités de vente de son appareil, chaque constructeur concurrent fit, à l'aide d'un calculateur électronique, une étude du comportement de son avion sur les routes d'Air Canada. Chacun suivit les règles dictées par Air Canada, et eut l'occasion d'utiliser la technique de vitesse en altitude sur chaque route et ainsi faire voir son appareil de la façon la plus avantageuse. Dans le cas de chaque route, on obtint, tant pour l'exploitation d'été que pour celle d'hiver, les données suivantes : charge payante, temps de vol et consommation de carburant de cale à cale réserve de carburant, poids au décollage, poids à l'atterrissage, longueur de la piste de décollage, longueur de la piste d'atterrissage, altitude de croisière, vitesse de croisière, vitesse ascensionnelle et vitesse de descente, etc.

La charge payante, le temps de vol et la consommation de carburant constituaient des paramètres importants dans le plan d'intégration de notre étude. On utilisa les données sur les longueurs de pistes et sur les poids dans l'étude d'aérodromes.

d) Données sur le coût d'exploitation.

Avant d'être en mesure d'établir le coût du vol sur chaque route, il fallut déterminer les charges de base affectant le coût du vol. Plus tard, au terme de l'étude et après avoir déterminé l'importance de la flotte, on ajouta les frais du propriétaire-exploitant pour obtenir un coût total directement applicable à l'exploitation.

Les éléments du coût directement applicables à l'exploitation sont ceux qui concernent les frais du propriétaire-exploitant et la mise en service de l'avion, mais ne touchent pas aux frais d'administration ou toute autre dépense indirecte. Le Tableau I donne les éléments du coût directement imputables à l'exploitation et indique la proportion dans laquelle ils produisent le coût total.

Les frais du propriétaire exploitant, l'élément le plus important, se composent du montant de la dépréciation de l'avion et des pièces de rechange, de l'intérêt sur le capital emprunté pour acheter l'avion et les pièces de rechange, et des primes d'assurance sur les avions.

Le prix exigé pour un avion a une importance majeure, car c'est de lui que dépend l'élément qui contribue le plus, à lui seul, au coût directement imputable à l'exploitation, c'est-à-dire, la dépréciation. Les constructeurs ne suivent pas tous la même méthode de calcul du prix de vente de leur avion. Certains excluent les fauteuils, les appareils radio-phoniques et les cuisines; quelques-uns le calculent pour une période de temps plus longue que celle des autres; enfin certains s'engagent à ne pas dépasser un pourcentage d'augmentation annuelle sur les livraisons effectuées après le premier achat. Afin d'obtenir une base de comparaison dans l'évaluation des avions, on fit entrer, dans tous les prix servant au calcul, le coût des modifications et de l'équipement fourni par le client pour que l'avion réponde aux normes

d'exploitation d'Air Canada, et on calcula le tout sur la base d'une flotte d'avions dont la livraison s'échelonnait sur plusieurs années.

Le calcul de la taxe de vente fédérale applicable à chaque avion ne fut pas une mince affaire vu que la structure de la taxe dépend de l'endroit où l'avion est utilisé (c'est-à-dire, le pourcentage de l'exploitation totale à l'intérieur des frontières canadiennes) et aussi du nombre d'appareils achetés et de la rapidité d'intégration du nouveau modèle d'avion dans la flotte d'Air Canada.

La période de dépréciation a un effet marqué sur le coût d'exploitation du propriétaire. Plus le délai est court, plus le montant annuel de dépréciation est élevé. Pour l'étude qui vient d'être terminée, la même période de dépréciation fut employée pour tous les avions proposés. Un modèle que l'industrie fabrique depuis plusieurs années et qui risque d'être remplacé par un modèle plus moderne devrait être amorti sur une plus courte période après son achat, ce qui entraîne des frais de dépréciation annuelle plus élevés.

Le coût annuel d'acquisition des pièces de rechange représente un pourcentage appréciable du coût direct d'exploitation et ce domaine mérite une grande attention. Beaucoup de facteurs influent sur la quantité de pièces de rechange en stock, parmi lesquels : l'importance de la flotte et la rapidité de son expansion, la structure des routes de la compagnie, le nombre de bases d'entretien, la distance entre les bases d'entretien et les ateliers et entrepôts du constructeur, la méthode suivie par le

TABEAU I

Frais du propriétaire-exploitant	40 à 44%	} Coûts du Vol
Carburant et huile	23 à 25%	
Entretien et révision	} 19 à 24%	
Main d'oeuvre et matériel		
Equipage de conduite	7 à 9%	
Redevances d'atterrissage	3 à 4%	

constructeur dans le stockage des pièces de rechange, le nombre de réacteurs par avion, la possibilité de transporter des moteurs de secours à bord de l'avion, la possibilité de ramener l'avion à une base principale alors qu'un de ses moteurs est en panne, le degré de groupage avec d'autres compagnies aériennes, le coût de consommation annuelle du matériel, l'utilisation annuelle de l'avion, l'efficacité du mécanisme de contrôle d'inventaire utilisé par la compagnie, etc...

L'effet de l'importance de la flotte sur la quantité de pièces de rechange gardées en stock est significatif. Par exemple, le coût des pièces, comme pourcentage du coût initial de l'avion, peut varier de 45% pour une flotte de 5 appareils à 15% pour une flotte de 30. Généralement, plus petit est l'avion, plus il faut acheter d'avions pour transporter un nombre donné de passagers. Plus on achète d'avions, plus baisse le pourcentage de pièces de rechange. Alors, plus petit est l'avion, plus bas est le pourcentage de pièces à acheter. Ceci donne au petit avion un avantage sur les gros avions au point de vue du capital total à déboursier.

Le carburant et l'huile constituent, par ordre d'importance, le deuxième élément dans le coût direct d'exploitation. Tel que nous l'avons dit, la consommation de carburant sur chaque route dans les conditions d'exploitation d'Air Canada, a été calculée par chacun des constructeurs des cinq avions, les conditions de la route étant spécifiées par Air Canada. La détermination du prix du carburant au gallon a été le résultat

d'une enquête menée auprès des diverses compagnies pétrolières du Canada et la même valeur fut utilisée pour tous les avions. Quoique les coûts d'entretien et de révision ne représentent que 20 à 25% du coût direct total d'exploitation, ils sont les plus difficiles à prévoir pour les avions futurs. Le total des coûts d'entretien est la somme des coûts individuels d'un grand nombre de groupes d'éléments composant l'avion, chacun apportant ses caractéristiques propres. Pour prévoir aussi justement que possible les coûts d'entretien et de révision, chaque groupe de composants pour chaque avion doit être analysé individuellement.

Heureusement un fort pourcentage des coûts d'entretien et de révision tombent dans des catégories qui peuvent facilement être comparées entre les nouveaux modèles d'avions. Par exemple, nous avons présumé que la décoration intérieure, les fauteuils, la cuisine, etc. pour chaque avion, seraient installés de façon à satisfaire aux exigences d'Air Canada. Il était raisonnable, par conséquent, de présumer que le coût d'entretien de ce matériel serait comparable dans le cas de chaque avion, compte tenu évidemment de la différence dans le nombre de fauteuils des divers avions.

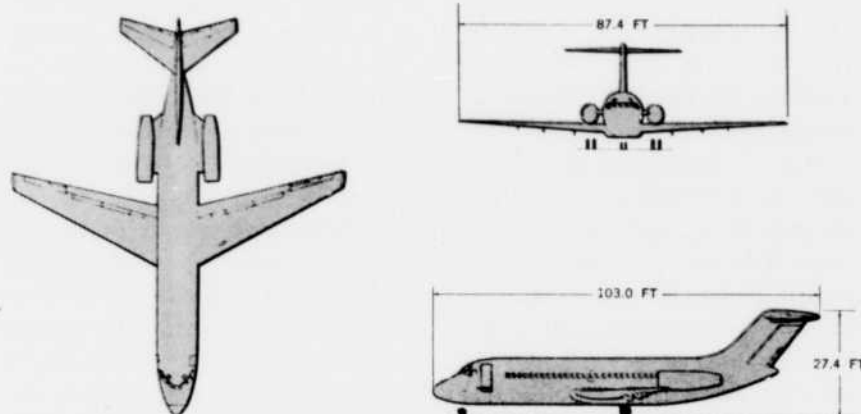
Nous avons aussi présumé que le même genre de systèmes de communication, d'instruments de navigation et de vol serait installé dans chaque avion. Le coût d'entretien de ces instruments fut considéré identique pour les cinq modèles.

Le coût des pneus, un élément important du coût d'exploitation, peut être calculé assez exacte-

ment en utilisant, comme base, des facteurs tels que la vitesse de roulement, le gonflement, la largeur de la bande de roulement, la profondeur de la bande, etc. Le coût d'utilisation des pneus est différent pour chaque avion, car les caractéristiques de chaque avion diffèrent.

Certains autres éléments importants du coût d'exploitation tels que les moteurs, les freins, les groupes électrogènes, etc., sont protégés par une garantie ou des ententes de prix maximaux pour les pièces avec les divers vendeurs, en sorte que ces coûts peuvent être comparés entre avions sur une base équitable. Ce qu'il reste des coûts d'entretien pose la plus grande difficulté en fait de prévision. Heureusement que notre expérience passée avec le DC-8 nous donne une base d'évaluation des dépenses d'entretien de ces nouveaux avions sur une longue période, vu que la technologie en cause est semblable. Depuis qu'Air Canada fait usage du DC-8 (en 1960), il a été entretenu à la nouvelle base de Montréal où le coût de toute la main d'oeuvre et de tout le matériel utilisé a été minutieusement noté et trié par un mécanisme de traitement de données. En groupant les postes d'une façon appropriée, nous avons pu retracer le coût d'exploitation de diverses sections de l'avion sur les 3 ou 4 années en cause.

Connaissant les raisons pour lesquelles les coûts ont varié et analysant l'effet des mesures prises pour les réduire, nous avons pu établir des prévisions à long terme pour chaque région d'entretien du DC-8. Dans l'étude de coût récemment terminée, les cinq avions proposés



Les dimensions du DC-9

furent étudiés en détail et une relation établie entre chaque avion et le DC-8, pour chaque région d'entretien. Connaissant les prévisions à long terme pour le DC-8, il nous a été possible d'arriver à des prévisions comparables pour les cinq avions étudiés.

Nous avons considéré également la répartition de ces coûts dont les uns sont fonction du temps de vol et les autres, fonction du cycle de vol. Il y en a qui sont évidents. Par exemple, le coût d'exploitation des pneus, des freins et des inverseurs de poussée n'ont aucun rapport avec le temps de vol, mais sont simplement une fonction du nombre de vols exécutés. Plusieurs autres cas similaires furent analysés.

Les coûts des équipages de vol sont calculés d'après une formule qui tient compte du poids de l'avion, de sa vitesse, du taux au mille, des traitements annuels de base, des vacances payées, du coût de formation et du montant des frais de séjour à l'extérieur. Connaissant le poids total de l'avion et sa vitesse normale en croisière, nous pouvons calculer le coût au mille de l'équipage. En général, plus

CARACTÉRISTIQUES DU DC-9

Envergure	87 pieds, 5 pouces
Longueur hors-tout	103 pieds
Longueur du fuselage	92 pieds, un pouce
Hauteur de l'empennage	27 pieds, 5 pouces
Angle des ailes	24 degrés
Poids maximum au décollage	83,000 livres
Poids maximum à l'atterrissage	81,000 livres
Poids maximum sans carburant	66,000 livres
Charge payante maximum en espace utile	18,403 livres
Charge payante maximum en poids utile	16,764 livres
Nombre de passagers	80 (en économie) 72 (60 en économie, 12 en première)
Volume du fret	600 pieds cubes
Vitesse moyenne de croisière	560 milles à l'heure
Rayon d'action avec nombre maximum de passagers	1,270 milles terrestres
Capacité des réservoirs	2,300 gallons impériaux
Installation motrice	Deux turbo-réacteurs à double flux Pratt and Whitney JT8D-5 de 12,000 livres de poussée chacun
Distance requise — décollage	6,400 pieds
Distance requise — atterrissage	5,050 pieds

l'avion est lourd et plus la vitesse est lente, plus le coût de l'équipage au mille est élevé.

L'élément le moins important dans la répartition d'Air Canada des coûts directs d'exploitation est la redevance au terrain d'atterrissage. À l'intérieur du Canada, ces redevances dépendent du poids total certifié de l'avion. Dans le cas de certains aérodromes en dehors du Canada, la base de calcul de ces redevances n'est pas si facilement définie.

Une fois les hypothèses des coûts d'exploitation établies, il a fallu calculer le coût de vol de chacun des cinq avions sur chacune des 230 routes différentes. Cette donnée, avec celle du coût de vol des avions DC-8, Vanguard et Viscount sur les mêmes routes, constitua l'apport économique de l'étude basée sur un plan d'intégration.

Étude suivant un programme d'intégration

Comme nous l'avons mentionné précédemment, il fallait, dans cette étude sur un plan d'intégration, déterminer la combinaison de modèles d'avion qui donnerait le meilleur rendement pour le transport du nombre prévu de voyageurs, à un coût total minimal pour la compagnie aérienne. On utilisa des calculateurs électroniques pour une bonne partie de cette étude et, pour chacun des cinq avions, l'adaptation à la route eut pour but de le montrer sous son meilleur jour.

En arrêtant un programme d'intégration, il faut considérer plusieurs facteurs parmi lesquels on peut mentionner les suivants :

a) Il faut que l'avion puisse arriver à la base d'entretien et de révision au moment prévu pour l'inspection. Pour qu'il y ait une répartition égale du travail à faire à la base d'entretien, il faut

que le travail prévu sur cet avion s'intègre au travail à faire sur les autres avions de la flotte.

b) Les horaires doivent être tels que le personnel du poste de pilotage et de la cabine ne soit pas de service plus longtemps que le nombre réglementaire d'heures par jour.

c) Les horaires doivent être combinés de telle façon que les correspondances appropriées puissent se faire avec d'autres lignes aux points de départ ou d'arrivée.

d) On doit tenir compte de l'arrivée et du départ d'autres exploitants, en regard de la répartition du travail, à certaines têtes de ligne, d'agents de douane et d'immigration. On doit aussi tenir compte de l'utilisation, à l'aérodrome, de l'outillage ordinaire et des services réguliers.

e) À certaines têtes de ligne où nous nous sommes engagés à maintenir des barrières ou des rampes en position, il faut être sûr qu'au même moment il n'y aura pas plus d'envolées ou d'arrivées que le nombre établi.

f) Il faut également voir à ce que les horaires soient tels qu'ils offrent aux passagers les heures qui leur conviennent le mieux, pour le départ ou l'arrivée, sans oublier les engagements pris pour le transport du courrier du service des Postes.

g) Les honoraires doivent plaire au public voyageur, autant que ceux des lignes concurrentes.

h) Il faudrait tenir compte aussi des fluctuations saisonnières du nombre de passagers.

Au terme de cette étude, nous étions donc en position de déterminer lequel des cinq modèles proposés servirait les exigences d'Air Canada le plus économiquement et, aussi, fixer le nombre d'avions à acheter annuellement.

Analyse qualitative

Les résultats de l'analyse qualitative que nous avons faite sont aussi importants que ceux de l'analyse économique. L'avion le plus économique sur le papier serait inutile s'il ne plaisait pas à la majorité des passagers, ou s'il ne pouvait être manoeuvré facilement au sol, ou s'il fallait modifier les aérodromes canadiens pour le recevoir. Pour faire face à la concurrence, un avion doit être coté très haut, tant du point de vue économique que du point de vue de la qualité. Ce qui suit est un bref rappel de quelques-uns des sujets étudiés :

Popularité

Comme pour l'économie de l'ensemble, les qualités qui touchent directement le passager doivent être de premier ordre pour qu'un nouveau modèle d'avion soit considéré sérieusement. Certains de ces facteurs, comme l'heure du départ, la fréquence quotidienne, etc., furent pris en considération dans notre étude. Les autres facteurs dont il faut tenir compte sont les suivants :

Nombre et emplacement des portes d'accès pour les passagers.

Bruit des machines au sol près des entrées.

Premières impressions en entrant dans l'avion.

Confort du fauteuil (largeur du siège, appui-bras, espace à la tête et aux épaules, espace pour les jambes, angle d'inclinaison, genre de rembourrage, etc.).

Largeur de l'allée centrale.

Décoration intérieure et éclairage.

Visibilité aux fenêtres.

Climatisation au sol et en vol.

Bruit et vibrations à l'intérieur (insonorisation).

Nombre et emplacement des toilettes.

Vitesse de l'avion.

On doit aussi examiner d'autres facteurs affectant indirectement les passagers. Ce sont entre autres : Dimensions et lieu des cuisines.

Largeur de l'allée au point de vue du passage du chariot de service.

Emplacement des sorties d'urgence.

Armoires pour les provisions de cabine.

Fauteuils pour le personnel de cabine.

Facilité de modifier le rapport de sièges de première classe à ceux de la classe économique.

Manoeuvre au sol

Dans la manoeuvre au sol se classent des éléments tels que le service, le chargement et l'équilibrage de l'avion.

L'étude du service porte sur des éléments tels que le ravitaillement en carburant et la vidange; la protection contre le givre et la neige sur les ailes, l'empennage et les mécanismes de contrôle; le contrôle de l'eau pure et des déchets; la source d'énergie électrique au sol; la climatisation au sol; le démarrage des moteurs, etc. Les groupes-moteur auxiliaires et les escaliers incorporés en vue de l'autonomie de l'avion ont leur importance, bien que le coût supplémentaire et le poids de ces éléments doivent être mis en balance avec la commodité qu'ils procurent.

Le froid qui sévit au Canada a son importance dans l'exploitation d'un avion. On doit en effet songer que l'avion peut subir une longue période d'inactivité, au froid intense, comme par exemple lorsqu'il est immobilisé, sans service, pendant la nuit en hiver.

L'étude du chargement comprend l'examen des dimensions et de l'emplacement des portes pour la cargaison et les passagers, des dimensions de la soute à bagages, de la

disposition des colis, etc. Une soute à bagages de grandes dimensions peut être d'une forme telle que sa faible efficacité de logement réduise le volume réel des bagages qui pourraient être transportés. On fait aussi attention aux températures atteintes en vol dans les compartiments, afin de vérifier s'il est possible de transporter des animaux et des denrées périssables.

Un avion est un véhicule dont l'équilibre est très délicat et il faut que toutes les conditions de chargement des passagers et de la cargaison soient telles que le centre de gravité reste dans les limites prévues. Il est difficile de généraliser quand il s'agit de l'équilibre, car des avions de même apparence peuvent avoir des caractéristiques d'équilibre totalement différentes. L'équilibre peut imposer des restrictions qui limitent le total de cargaison transportée sous certaines conditions, ou peut causer des retards excessifs à l'aérodrome pour assurer que la cargaison et les bagages sont disposés correctement avant le décollage. Un des objectifs majeurs dans l'étude de la manoeuvre au sol est de déterminer le minimum de temps nécessaire pour faire passer un avion par un type d'aérodrome particulier. Des aménagements de service inadéquats, une mauvaise disposition des portes de la soute à bagages et, ou bien, des limitations d'équilibre, tout cela augmente la durée de temps au sol. Ceci peut avoir un effet contraire sur l'économie de l'exploitation.

Caractéristiques affectant l'équipage

Des pilotes expérimentés de la compagnie pilotèrent pendant quelques heures les avions qui avaient déjà volé ou qui étaient en service. Parmi les caractéristiques de vol qu'ils vérifièrent se trouvent : le

décollage et l'atterrissage par vent de côté; le contrôle de l'appareil avec un moteur arrêté; le décrochage avec volets baissés; le buffeting à grande vitesse; le "Dutch roll"; le roulis; les efforts requis pour actionner les commandes en vol; la stabilité et le contrôle à faible vitesse, etc. Parmi les caractéristiques au sol qu'ils vérifièrent également, se trouvent : l'efficacité des freins d'antidérapage; les inverseurs de poussée; la conduite du train avant; la souplesse du train d'atterrissage; la facilité de manoeuvre en général, etc.

Ces pilotes expérimentés examinèrent aussi des éléments tels que l'aménagement de la cabine de pilotage, le nombre des membres de l'équipage de vol requis. Air Canada attache une importance capitale au degré de simplicité dans la conception de la cabine de pilotage, et de la manoeuvre de l'avion, pour réduire au minimum les imprévus apportés par l'élément humain. Les cabines de pilotage doivent être simples et toutes les commandes essentielles, situées de façon à pouvoir être actionnées, en cas d'urgence ou en service normal, indifféremment par le pilote ou le co-pilote. L'expérience d'Air Canada a prouvé qu'il est possible, avec une bonne conception, de manoeuvrer l'avion avec un équipage de deux membres. On pourrait accepter un équipage de trois membres si d'autres considérations majeures, comme l'économie et le confort des passagers, indiquaient qu'un avion nécessitant un équipage de trois membres était désirable. On étudie la possibilité pour l'avenir d'incorporer un dispositif d'atterrissage tous temps sur tous les avions, aussi bien que l'adaptation du pilote automatique.

L'équipage de vol attache une grande importance au nombre de

réacteurs; il préfère généralement qu'il y en ait trois ou plus. Des avions bimoteurs seraient acceptables s'ils n'avaient pas à franchir de trop grandes distances au-dessus de l'eau et s'ils comportaient un groupe-moteur auxiliaire pouvant être mis en marche et actionné en altitudes de croisière afin de fournir l'énergie électrique nécessaire en cas de panne d'un moteur.

L'équipage de vol attache également une grande importance aux mécanismes hydrauliques, électriques, pneumatiques, de conditionnement de l'air, de dégivrage, etc. puisqu'il doit les faire fonctionner et les commander en vol. Nos équipages de vol préfèrent des commandes primaires de vol actionnées à la main, mais accepteraient des servo-commandes, à condition qu'il soit possible de revenir à la commande manuelle dans l'axe de tangage et de roulis, si le système servo faisait défaut.

Caractéristiques des aérodromes

L'étude des caractéristiques des aérodromes porta sur les éléments suivants :

- La longueur des pistes de décollage et d'atterrissage nécessaire pour chaque route.
- Les exigences de résistance des pistes et des voies de roulement.
- Les ennuis causés au voisinage des aéroports par le bruit du décollage et de l'atterrissage.
- Les exigences d'espace pour les barrières aux terminus.

L'examen de ces caractéristiques se fit dès le début de l'étude du nouvel avion, de sorte qu'il fut possible de prévoir les modifications à faire. Par exemple, un avion peut avoir besoin de pneus plus larges et moins gonflés, à cause de quelque limitation de la résistance de la piste, ou il peut avoir besoin d'une

poussée de décollage plus puissante pour résoudre quelque problème de longueur de piste. Notre étude a tenu compte des augmentations de coût et de poids nécessaires à la réalisation de ces modifications.

Caractéristiques d'entretien et de révision

L'étude portant sur les caractéristiques d'entretien et de révision avait pour but d'évaluer l'économie de l'exploitation. Mais lorsque les études de l'économie et de l'attrait pour les passagers eurent indiqué quels étaient les deux ou trois avions arrivant en tête, ces avions particuliers furent soumis à une étude plus approfondie. Parmi les facteurs revus (si les renseignements étaient disponibles), se trouvent :

- La conception — l'application de la technique la plus récente, la conception structurale à l'abri de tout défaut, conception du système de transmission multiple, simplicité, conception de l'ensemble, y compris les aspects de maintien au sol.
- La qualité du procédé de fabrication — produits finis du constructeur principal et des fournisseurs.
- La sûreté — la sûreté des éléments de base quant à leur probabilité d'agir suivant les exigences du devis pour un cycle de travail défini et aussi la sûreté du rendement quant à la probabilité d'être ponctuel en tenant compte du système, des éléments et de la sûreté d'une protection alternée.
- La possibilité d'entretien — à brève échéance, en se plaçant au point de vue de la possibilité de rectifier une déféctuosité dans un minimum de temps, à un poste de l'extérieur et à longue échéance en se plaçant au point de vue du degré et de la fréquence né-

cessaires de l'entretien selon un programme établi à l'avance, pour obtenir un niveau de sûreté acceptable.

L'engagement de ressources pour assurer l'exploitation — l'emploi et l'entretien d'avions de rechange, éléments de rechange, matériel, services et personnel spécialisé requis.

La capacité du fabricant de fournir un service d'entretien — programmes de préparation des lignes aériennes initiales, garantie des avions non satisfaisants, progrès à longue échéance et solutions à mesure que les mécanismes s'usent. La possibilité de prévoir et de contrôler les frais.

Conclusion

Chacun des cinq fabricants a participé à l'étude économique en calculant sur ses propres calculateurs les capacités de son avion pour les routes établies, en approuvant les devis et en soumettant son meilleur prix pour l'avion original et pour les modifications. Plusieurs d'entre eux proposèrent d'apporter des changements majeurs à leur avion, de façon à le rendre plus acceptable pour Air Canada. Cependant, là où il s'agissait d'un avion déjà en production, le coût de quelques-uns de ces changements aurait rendu le coût total de l'avion prohibitif.

Là où un choix se faisait parmi cinq avions, il devait n'y avoir qu'un seul gagnant. Néanmoins, du fait que les autres constructeurs ont pris une part active à l'étude et qu'ils ont été au courant de la méthode de sélection, ils savent que leur avion, même s'il n'a pas été choisi par Air Canada, peut répondre de manière idéale aux besoins et exigences d'autres compagnies aériennes.

expo '67

OUVRAGE DE RETENUE DES GLACES

ANDRÉ MICHAUD

Introduction

L'emplacement de l'exposition universelle de 1967 fut proposé par la ville de Montréal et subséquemment le gouvernement fédéral entérina ce choix, soucieux cependant de voir solutionner le problème des glaces qui en résulte. Un comité fédéral interministériel se pencha sur ce problème. Ce comité était présidé par M. Gérard Millar, ingénieur en chef, Division du Génie (Ports et Rivières) du ministère des Travaux publics. Les autres membres du comité représentaient le Ministère des Transports, la Voie Maritime du Saint-Laurent et le Conseil des Ports Nationaux.

L'étude préliminaire du projet, la préparation des plans et devis et la surveillance de l'ouvrage destiné à retenir ou contrôler les glaces furent confiés à la firme d'ingénieurs-conseils Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés.

On estime que le coût approximatif de cet ouvrage serait de \$12,500,000. Cette dépense sera assumée par le ministère des Travaux publics du Canada, moins une contribution de \$2,500,000, qui sera versée par la Cité de Montréal.

Le problème des glaces

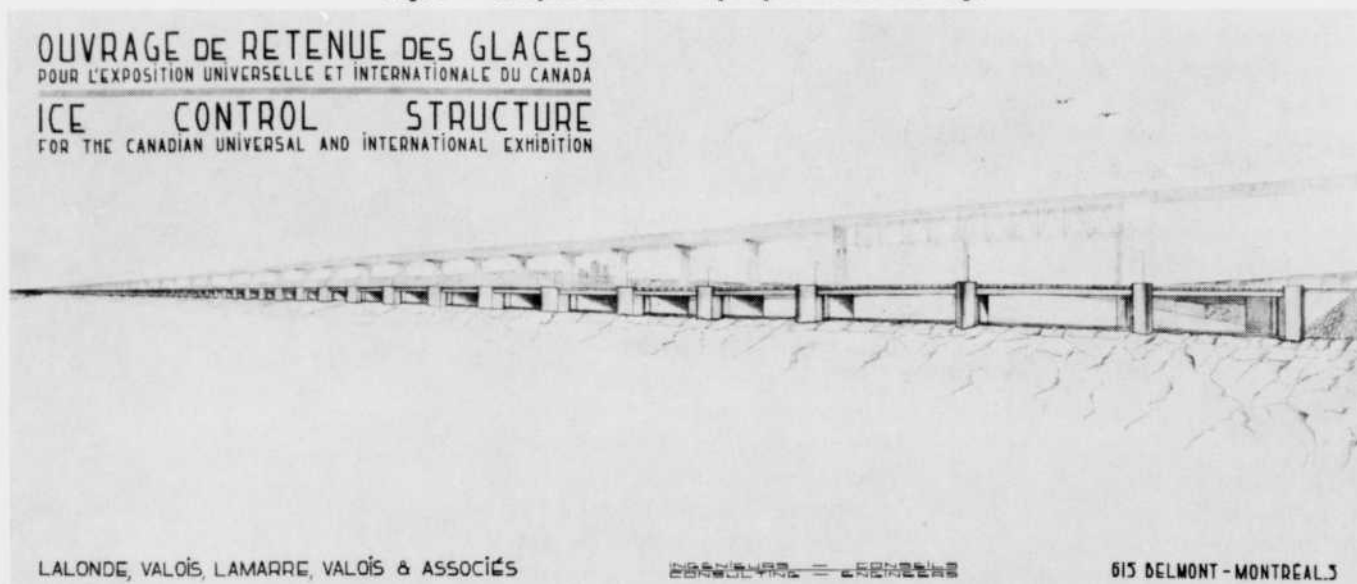
Quand les glaces descendent librement un cours d'eau et qu'elles menacent de faire embâcle, on peut avoir recours à une estacade flottante qu'on place en amont de l'endroit vulnérable afin d'éviter une crue des eaux ou une inondation qui pourrait être désastreuse. Cependant, on ne saurait être satisfait d'emblée d'une telle solution lorsqu'il s'agit d'une situation déjà complexe et qui est aggravée par la création de l'emplacement de l'exposition universelle de 1967. En effet, il faut tenir compte des restrictions à l'écoulement des eaux du fleuve qui résulteront des travaux

considérables de remblayage que comportent l'agrandissement de l'île Ste-Hélène, la formation de la nouvelle île Notre-Dame et l'élargissement de la jetée MacKay.

Il s'agit d'une réduction sérieuse dans une section vitale du fleuve, face au port de Montréal et où les embâcles ont été cause d'inquiétudes dans le passé. Selon les experts, cet endroit est compris dans la zone la plus critique, à cet égard. Il faudra donc étudier toutes les facettes du problème des glaces avant de se prononcer définitivement sur le correctif qui semble le plus approprié.

A prime abord, considérons un peu le régime du fleuve Saint-Laurent et, en particulier, l'écoulement des eaux du Lac Ontario. Par le jeu des barrages qui sont manipulés en fonction de la voie maritime et de l'exploitation hydroélectrique, on en arrive à une certaine régularisation des débits. Ainsi les cotes du niveau d'eau moyen pour le mois

Fig. 1 — Croquis montrant la perspective de l'ouvrage



de janvier dans le Lac Ontario s'établissaient comme suit : 243.38 pieds pour 1962; 243.92 pour 1963; et 243.97 pour la moyenne des 10 dernières années. Par ailleurs, dans le port de Montréal, les cotes du niveau d'eau moyen pour le mois de janvier étaient de 26.63 pieds en 1962; 33.51 pieds en 1963 et 30.43 pieds comme moyenne des 10 dernières années. On voit donc que les niveaux d'eau en hiver dans le port de Montréal varient sensiblement, d'une année à l'autre, et que ces niveaux sont influencés en partie seulement par les débits des eaux venant du Lac Ontario. En fait, le facteur largement prédominant qui est responsable des surélévations des niveaux d'eau en hiver dans le port de Montréal sera toujours le comportement des glaces à cet endroit. C'est le problème des glaces qui devra maintenant retenir toute notre attention.

Afin de s'acheminer vers une solution à ce problème, il est utile de considérer le processus de la formation du couvert de glace dans le fleuve Saint-Laurent. (Fig. 2) Suivons d'abord la montée de ce couvert de glace à partir du Lac Saint-Pierre en direction de Montréal, pour ensuite passer au Bassin Laprairie et même se rendre, en amont, au Lac Saint-Louis.

À l'arrivée soudaine du temps froid de l'hiver, il se forme de vastes bancs de glace dans le lac Saint-Pierre qui provoquent un blocage et favorisent la formation d'un pont de glace à l'entrée du lac, non loin de Sorel. À partir de ce moment, c'est le couvert de glace qui progresse vers l'amont, s'approchant éventuellement de Montréal. À l'encontre de ce front montant, descendent des glaces flottantes qui ont eu leur origine dans le lac Saint-Louis et dans le Bassin de Laprairie.

La situation, à un moment donné, peut devenir critique. D'une part, ces glaces flottantes peuvent venir s'empiler et s'enchevêtrer dans le secteur du port de Montréal et des rapides Sainte-Marie. D'autre part,

la formation du couvert de glace s'approchant de Montréal provoque un exhaussement progressif du niveau d'eau pouvant bien atteindre au-delà d'une dizaine de pieds. La situation peut alors s'aggraver à la suite de nouvelles embâcles et de l'action du frazil. Il se forme des "hanging dams", c'est-à-dire de véritables petits barrages de glace s'étendant en profondeur. Concurrentement, il se produit un nouvel exhaussement du niveau d'eau.

On comprend qu'il existe alors un danger d'inondation désastreuse dans le port de Montréal ainsi qu'à l'emplacement de l'Exposition 1967, et qu'il y ait possibilité de déborda-

ment des digues de la voie maritime sur la rive sud ainsi que des digues de la ville de Verdun sur la rive nord. Évidemment, on suppose ici un concours de circonstances et de conditions météorologiques défavorables qui ne se présenteraient vraisemblablement que par intervalles annuels plus ou moins fréquents. Toutefois, devant la gravité de tels désastres, il importe de prendre toutes les précautions qui s'imposent.

Brise-glaces

Comment alors parer à ce danger ? Peut-on compter sur les brise-glaces pour maintenir un chenal



Fig. 2 — Le fleuve St-Laurent dans la région de Montréal

pourvoyant un passage libre pour l'évacuation des glaces flottantes, de sorte que celles-ci ne viennent s'empiler et former embâcle devant le port de Montréal? Une telle éventualité exigerait que le passage d'eau, en hiver, soit gardé ouvert sur le parcours du fleuve, depuis Montréal jusqu'en aval du Lac Saint-Pierre. Pour faciliter cette tâche, on pourrait songer à construire, ici et là, notamment dans le lac Saint-Pierre, des digues ou travaux de rectification du chenal, ce qui, cependant, serait très coûteux.

De plus, il faut bien considérer que le fonctionnement des brise-glaces se trouve parfois entravé par des troubles mécaniques. Il faut penser aussi aux durées prolongées de temps froid qui gênent singulièrement l'avance des brise-glaces. A tout événement, l'expérience du passé ne donne pas de garantie suffisante, à l'effet que les brise-glaces puissent maintenir un chenal durant n'importe quel hiver et y assurer l'évacuation des glaces qui sont des causes d'embâcle dans le port de Montréal.

Il faut quand même apprécier le fait que les brise-glaces ont aidé à supprimer ce danger dans le passé et qu'ils sont encore appelés à jouer ce rôle bienfaisant dans l'avenir. Toutefois, leur seule action est insuffisante pour parer entièrement au danger. Par ailleurs, la construction d'un ouvrage de retenue des glaces, tel que projeté, permettra de réduire les embâcles dans le port de Montréal et, de ce fait, diminuera d'autant le travail des brise-glaces dans ce secteur.

Bassin de Laprairie

On considère très importante la formation d'un couvert de glace dans le Bassin de Laprairie; car alors, les glaces flottantes qui descendent le courant se trouvent bloquées par ce plan de glace avant qu'elles aient pu rejoindre le pont Victoria, le port de Montréal et les rapides Sainte-Marie. En fait, dès que le Bassin de Laprairie se trouve

couvert de glace, on peut affirmer qu'on a atteint le niveau d'eau maximum de l'hiver, sauf en des circonstances extrêmement rares.

Le but de l'ouvrage projeté sera donc de retenir les glaces dans leur descente vers Montréal et cela, avant qu'elles ne laissent le Bassin de Laprairie. A cette fin, l'estacade devra être conçue, à la fois, pour bloquer le passage des glaces et pour favoriser la formation d'un couvert de glace dans le Bassin de Laprairie. On pourrait ainsi s'assurer que la majeure partie des glaces qui viennent du Lac Saint-Louis soient, en quelque sorte, emprisonnées à l'intérieur du Bassin de Laprairie et retenues avec les quelques glaces isolées qui pourraient se former ou se détacher dans ce bassin même, à la suite de variations de température.

Lac Saint-Louis

La question se pose alors de savoir si trop de glaces ainsi entreposées ne constitueraient pas quelque danger en amont du Bassin de Laprairie. Dans un tel cas, faudrait-il envisager l'installation d'une seconde estacade flottante de construction plus simple à un endroit donné du Lac Saint-Louis? C'est ce à quoi les experts devront répondre à la suite d'une étude sur modèle réduit, ou plus tard, après que l'ouvrage principal de retenue des glaces aura fonctionné une année ou deux et aura fourni l'occasion de faire des observations pertinentes à ce sujet.

Pour le moment, on n'entretient pas trop de craintes à ce sujet. Il se forme un certain couvert de glace dans le Lac Saint-Louis qui gêne le passage des glaces flottantes, bien qu'un bon nombre d'entre elles réussissent à circuler sous le couvert. On ne croit pas, à priori, que ces conditions naturelles de formation et de retenue partielle des glaces dans le Lac Saint-Louis puissent subir des influences sérieuses par suite de la construction d'une estacade en aval du Bassin de Laprairie.

D'ailleurs, il faut se rappeler que le rôle de cet ouvrage de retenue des glaces consiste essentiellement à diminuer ou limiter les embâcles dans le port de Montréal.

En conséquence, l'effet de la retenue des glaces par l'estacade ne devrait pas normalement s'étendre en amont du Bassin de Laprairie qui a quand même une large capacité d'emmagasinement de glaces. Il faudra donc attendre des données plus exactes avant de prendre position quant à la nécessité, ou non, de construire une seconde estacade dans le Lac Saint-Louis.

Ouvrage de retenue des glaces

Cet ouvrage de retenue des glaces d'une longueur de 8,500 pieds sera mis en chantier au printemps 1964 (Fig. 3) et terminé à l'automne 1965 afin d'être mis en opération à l'hiver qui suivra. L'emplacement choisi se trouve à 1,000 pieds en amont du pont Champlain, soit dans la section aval du Bassin de Laprairie. L'ouvrage sera constitué par une série de piliers à environ 88 pieds de centre à centre, sauf trois travées de 176 pieds de centre à centre qui seront situées là où se trouvent les plus grandes profondeurs d'eau.

Des treuils seront utilisés pour le déplacement vertical des poutrelles flottantes ou vannes qui retiendront les glaces dans les travées de 88 pieds. Ces poutrelles hautes de 6 pieds auront 4 pieds sous le fil de l'eau et seront retenues latéralement par des rainures aménagées à cette fin dans les piliers. On a prévu le chauffage de ces rainures et l'équipement voulu pour faciliter le fonctionnement, le déplacement et le remplacement des poutrelles.

Quant aux trois travées de 176 pieds donnant vers le chenal d'eau profonde, on aura un appareillage flottant qu'on pourra relâcher au printemps pour provoquer l'ouverture d'un chenal d'évacuation des glaces. Ces appareils flottants de forme rectangulaire seront attachés

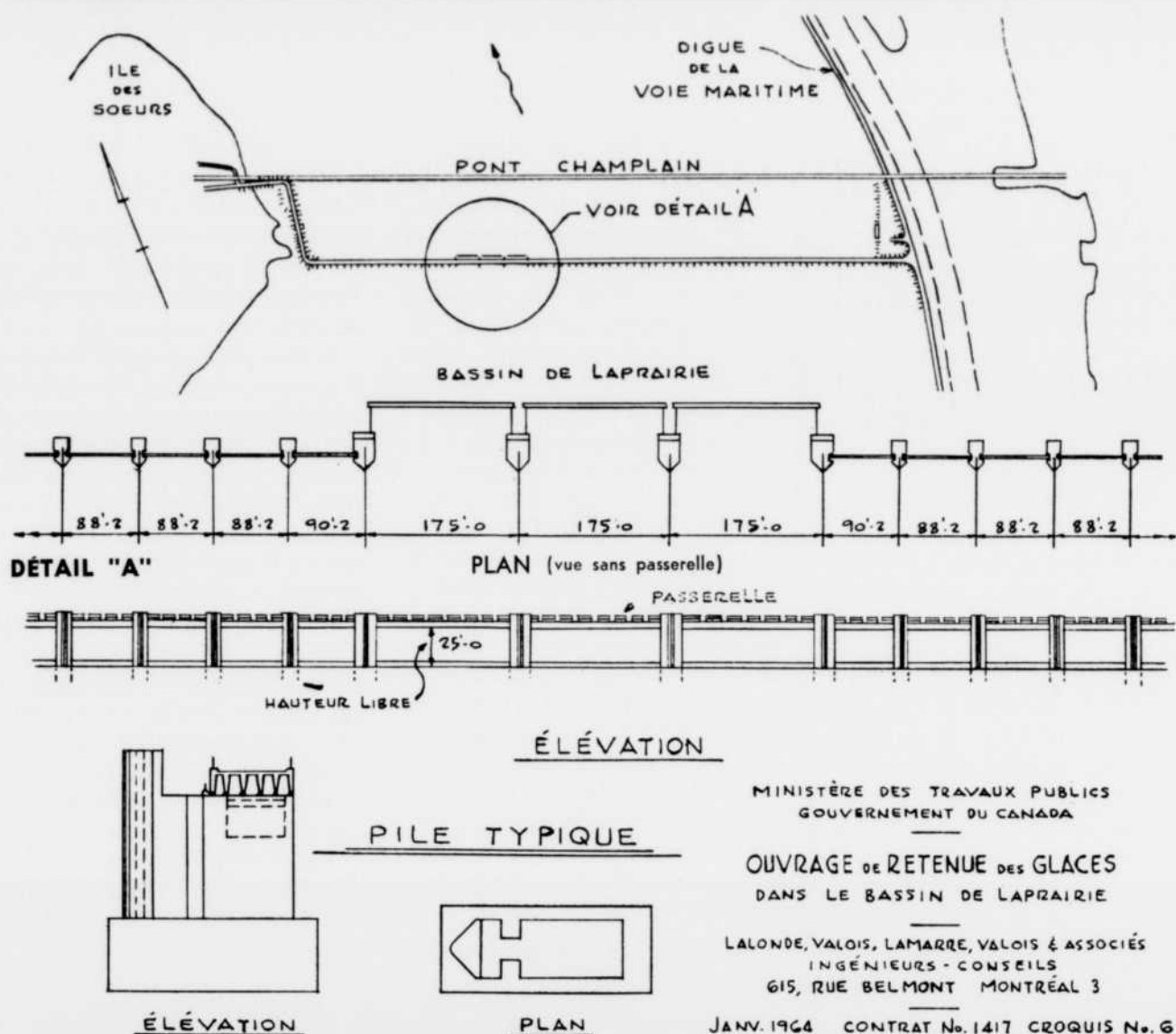


Fig. 3 — L'emplacement et le plan de l'ouvrage de retenue des glaces

aux extrémités des piliers concernés. Une fois détachés d'un tout, ils dériveront à l'aval des piliers et donneront libre cours à l'écoulement des glaces.

Fonctions essentielles

Essentiellement, l'ouvrage dans son ensemble servira au moment voulu de l'hiver à bloquer le passage des glaces et, de ce fait, limitera le relèvement des niveaux d'eau qui serait attribuable aux travaux de remblayage exécutés dans le fleuve Saint-Laurent à l'emplacement de

l'Exposition 1967. Toutefois, il faut comprendre que l'ouvrage de retenue des glaces n'est pas conçu pour réduire les niveaux d'eau élevés qu'on a pu avoir dans le passé. On ne cherche pas à créer une situation plus favorable que celle qui existait avant la création du site de l'exposition.

Néanmoins, on peut conclure d'une façon générale que cet ouvrage de retenue des glaces sera avantageuse pour les aménagements du port de Montréal et assurera une protection additionnelle aux ou-

vrages de la voie maritime et à ceux de l'emplacement de l'exposition, tout en éloignant le danger des inondations désastreuses dans cette région.

Enfin, la réalisation de ce projet aura été une occasion de se réjouir du rôle du gouvernement fédéral, à l'égard de la région métropolitaine. Il a voulu se pencher résolument sur le problème des glaces que posait l'emplacement de l'Expo et que la Cité de Montréal a voulu situer dans le fleuve Saint-Laurent.

LE PROCÉDÉ D'ÉPURATION "BLOC-RAPIDE"

YVES DUFOURNET

Les procédés d'épuration employant le support biologique connu sous le nom de *boues activées* n'ont subi que peu de transformations importantes durant ces cinquante dernières années. Diverses modifications du procédé original ont été tentées de manière à rendre plus économique soit :

— son coût de construction

— son coût d'exploitation,

le rendement d'épuration variant alors de 55 % à 90 %. Les procédés dont le pourcentage d'épuration reste inférieur au système conventionnel ont été spécialement mis au point dans le cas où les autorités sanitaires se contentent d'un degré de traitement qui se situe entre une simple décantation et une épuration complète. Nous verrons plus loin que le procédé *bloc rapide* ne s'apparente pas spécifiquement à un procédé d'épuration partielle, comme sa désignation pourrait le laisser supposer.

Procédé à Haut Rendement ?

Le *bloc rapide* fait partie de cette classification. Les aménagements inhérents au procédé lui-même permettent d'augmenter la vitesse des réactions mises en jeu. Ils réduisent le temps de traitement, qui a pour corollaire, la diminution des capacités liquides de l'espace nécessaire donc l'abaissement du coût d'installation.

Les formes de structure de béton, les dispositifs intérieurs caractérisant le procédé ont été à l'origine couverts par un brevet français et des brevets d'application dans les principaux pays à l'étranger, dont le Canada.

Historique

Les premières études de mise en oeuvre de l'épuration biologique par les boues activées dans des *bassins*

combinés, c'est-à-dire dans des ouvrages réunissant côte à côte les deux phases de l'aération et de la décantation secondaire avec des intercommunications directes, datent de 1950.

L'idée principale était alors de supprimer totalement tout dispositif mécanique de raclage des boues recueillies dans le décanteur secondaire en aménageant certains courants hydrauliques qui parviendraient à effectuer le même travail, ceci en vue de réduire le coût d'installation.

Du même coup, l'équipement de *raclage*, et le *pompage des boues en retour* allaient être supprimés. Les expériences répétées à l'échelle industrielle confirmèrent les avantages de cette combinaison... Les boues étaient ramenées dans l'aération plus vite, permettaient un travail plus intense puisque celles-ci n'avaient pas eu le temps de perdre leur oxygène, nécessaire à leur activité.

Caractéristiques du système "bloc rapide"

1 — Il n'est pas exagéré de dire que ce système réalise un pas en avant dans la connaissance de données fondamentales de l'épuration des eaux usées par les boues activées pour obtenir un travail plus intensif de la flore bactérienne et réaliser un meilleur contrôle du processus donnant l'assurance à tout instant d'un parfait équilibre biologique, condition essentielle d'une épuration satisfaisante.

2 — Le système *bloc rapide* prévoit essentiellement la mise en contact de la boue avec la nourriture constituée par les matières organiques de l'eau brute et l'oxygène de l'air insufflé pendant environ 90 à 95 % de la durée de séjour.

3 — L'agencement général du *bloc rapide* est le résultat des observations faites depuis plus de 30 ans sur les réactions et les qualités requises des boues activées pour obtenir cette augmentation d'efficacité dans des capacités toujours plus faibles et avec une meilleure utilisation de l'air. Les conceptions actuelles résultent donc de cette préoccupation de satisfaire à ces besoins fondamentaux.

4 — L'aménagement dans la capacité d'aération du canal de distribution longitudinal constitue essentiellement une approche du principe de l'aération infiniment étagée, uniforme et continue, réalisant l'alimentation en éléments nutritifs et le mélange de la boue en retour avec la liqueur aérée et l'eau d'égout traitée dans les meilleures conditions possibles.

5 — Le canal d'aération et celui de la décantation secondaire constituent deux parties interdépendantes

du système. Le décanteur secondaire procure fondamentalement la séparation de l'eau épurée et de la boue. Le retour de cette dernière dans l'aération à l'état aussi frais que possible est d'autant plus désirable et nécessaire du fait que les matières en suspension dans le décanteur secondaire, privées d'aliment et d'oxygène, ont vite perdu leur potentiel d'activité.

6 — Le canal de décantation secondaire permet d'obtenir :

- a) Un cheminement vertical pour la boue en cours de sédimentation vers le bas, d'une durée moitié moindre comparée aux autres systèmes.

En exploitation normale, la sédimentation, la concentration et le retour de la boue vers l'aération s'effectuent en 8 à 10 minutes, c'est-à-dire dans un délai jamais atteint dans les procédés classiques.

- b) La masse des floes constituant les matières solides en provenance de la liqueur aérée sont à forte profondeur sous la surface liquide réservant ainsi une zone supérieure, distincte de liquide clarifié.

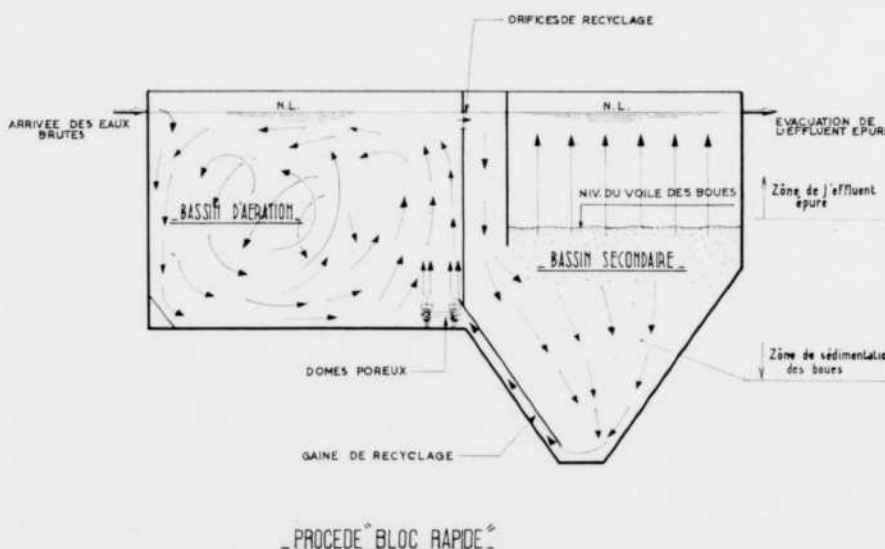
- c) Un fonctionnement du type vertical à contre courant réunissant les avantages bien connus du filtrage de l'eau épurée à travers le voile de boue.

7 — Le retour de boue immédiat est réalisé par la gaine de recyclage sans avoir à relever la boue séparément et à la restituer dans le circuit et ceci par le jeu de la simple différence de pression hydrostatique s'exerçant au pied de la gaine en raison de la différence de densité entre la liqueur aérée constituant une émulsion d'air et le liquide du décanteur secondaire privé d'air.

8 — Le contrôle hydraulique entre l'aération et la décantation finale permet d'équilibrer le débit de recyclage des boues en fonction des caractéristiques et de la pollution de l'eau d'égout brute; ce contrôle hydraulique s'effectue au moyen d'orifices immergés réglables dont le but est de limiter le recyclage dans les limites compatibles avec un régime non turbulent dans le décanteur secondaire et compte tenu du fait que la différence de pression hydrostatique disponible dépasse de beaucoup l'énergie nécessaire au recyclage.

La technologie du système qui résulte de ces 10 années d'expérimentation à grande échelle nous permet de fixer les capacités d'aération d'où résultent les taux de charge et les vitesses ascensionnelles dans la décantation finale en fonction des caractéristiques de l'eau brute à épurer et d'obtenir un pour-

Fig. 1 — Schéma illustrant le fonctionnement du procédé d'épuration



TABEAU I

BASES DE CALCUL (très conservatrices)

Dans la province de Québec : où le procédé est accepté
par la Régie des Eaux

Aération { charge : 125 lbs / 1000 pi³
 { retention : 1.75 heure

Décantation — Seule la surface est à prendre en considération

Charge superficielle — 800 à 1200 gal. / p² / jour

centage d'épuration pouvant aller jusqu'à 95 et 96%, exprimé notamment en taux de réduction de la consommation biochimique d'oxygène entre l'eau brute et l'effluent. Bien entendu, le *bloc rapide* permet également et avec la même souplesse d'exploitation de faire fonctionner l'installation en épuration partielle, l'intérêt de recyclage permettant d'avoir la certitude de maintenir à tout instant des boues activées à haut potentiel d'activité, et de contrôler facilement l'âge de la boue.

Formes et structures de réalisation du "bloc rapide"

1 — Les structures fondamentales du *bloc rapide* consistent en :

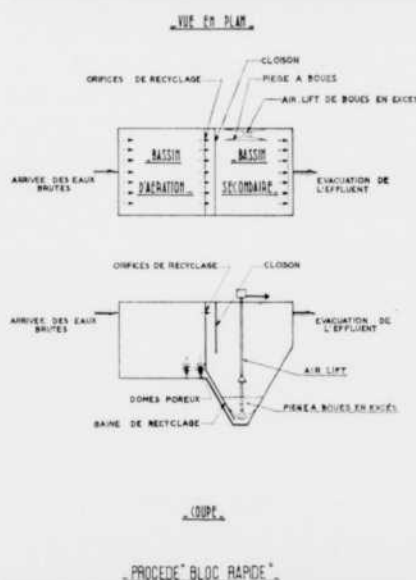
- 1 bassin d'aération,
- 1 bassin de décantation finale adjacent,
- 1 gaine de retour de boue accéléré intégré dans l'ensemble et constituant au total un bloc.

a) Celui-ci réalise une économie de structure et d'appareillage en épousant toutes les exigences modernes du concept de l'épuration.

Plusieurs blocs peuvent être prévus pour répondre aux besoins prévisionnels futurs.

b) Des structures béton sont utilisées pour les installations dépassant une certaine importance, c'est-à-dire 600 à 800 personnes en ordre de grandeur, tandis que les parois métalliques en acier le sont pour les installations de petites collectivités avec tous les avantages d'une fabrication en série.

Fig. 2 — Plan des structures du procédé "bloc-rapide"



c) Les plus petites unités calculées pour 150 personnes ont fait l'objet d'investigations toutes spéciales, non seulement en France, mais aux Etats-Unis.

Les Laboratoires "Engineering Science" à Oakland en Californie ont poursuivi les essais pendant toute l'année 1962, d'un "Package Plant" de ce type, ce qui nous a permis d'apporter tous les ajustements et corrections de détails dans l'adaptation de la technologie du *Bloc Rapide* à un appareil de petites dimensions; cette expérimentation s'est étendue également sur l'adjonction d'un digesteur aérobique pour le traitement des boues activées en excès dans la perspective d'un fonctionnement en oxydation totale.

2 — Le procédé permet de faire l'économie des dispositifs de retour de boue avec pompes ou bédoués, ainsi que des mécanismes de raclage avec tuyauteries et vannes correspondantes, indispensables dans tous les procédés classiques.

3 — L'eau à traiter dans l'aération est introduite sur toute la longueur du bassin au moyen d'une rigole longitudinale munie de créneaux en forme de déversoirs en "V" à niveau réglable.

Les orifices de sortie, ou orifices de passage de la liqueur aérée vers les décanteurs secondaires sont répartis transversalement tout le long de la cloison opposée, du même côté que le débouché de la gaine de recyclage et directement au-dessus. On réalise ainsi le principe d'un fonctionnement transversal avec agitation et aération uniforme du type "Spiral flow" caractéristique.

Les essais répétés à grande échelle ont confirmé l'intérêt considérable de l'aération en fines bulles qui permet de beaucoup plus grands contacts interfaciaux entre l'eau et l'air, apportant plus d'oxygène à la liqueur aérée, réalisant un mélange plus homogène et conférant à la boue une meilleure aptitude à décanter, donc d'un indice de *Mohlmann* généralement bas. Dans ces conditions, les diffuseurs sont installés tout le long de la cloison du bassin d'aération adjacent à la gaine de recyclage; les besoins en air sont généralement de l'ordre de 550 à 700 p³ d'où/lbs de DBO effectivement détruits.

4 — La liqueur aérée qui transite de l'aération vers la décantation finale, passe à travers les orifices de contrôle qui sont situés sous la surface liquide et à l'aplomb de la gaine de recyclage. En augmentant l'ouverture de ces orifices, c'est-à-dire en diminuant la perte de charge qu'ils provoquent en dissipant une partie de l'énergie disponible, on

augmente le débit de la gaine de recyclage. Il faut noter au passage que d'une part, pendant les heures de pointe du débit traversier, il en résulte automatiquement une diminution correspondante du débit de retour de boue par la gaine. D'autre part, qu'une augmentation du débit d'air n'entraîne qu'une très faible augmentation du débit de recyclage (orifices submergés).

A la mise en service d'une installation, il convient d'opérer un réglage des orifices de contrôle pour qu'en équilibre établi, on dispose d'un débit de recyclage se trouvant par ailleurs accéléré durant la nuit.

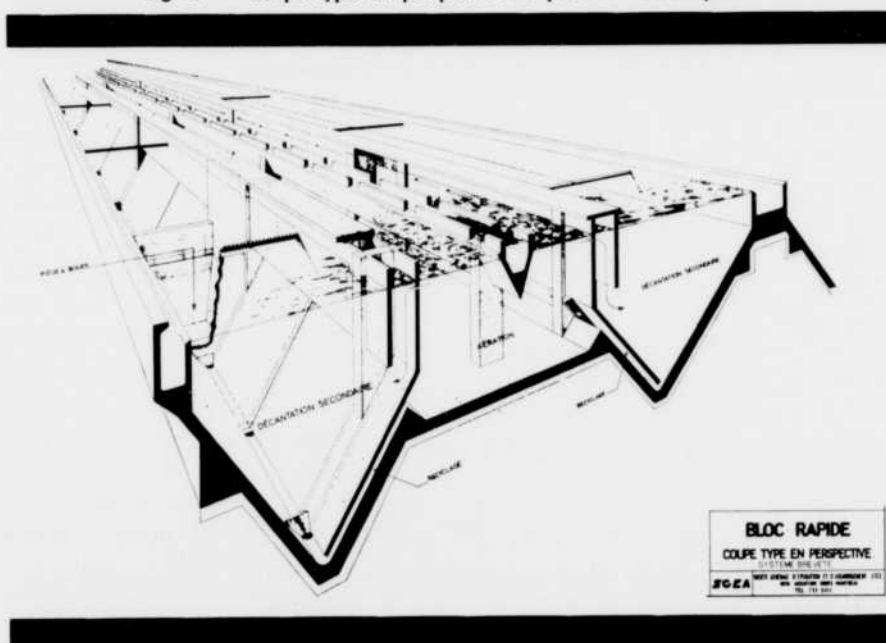
5 — Le bassin de décantation finale est du type vertical à contre courant; la liqueur aérée s'écoule vers ce dernier à travers les orifices de contrôle et passe ainsi directement vers le bas dans le couloir délimité par une cloison siphonoïde qui s'étend elle-même sur toute la longueur du bassin. Les matières en suspension sont introduites de ce fait dans la zone de sédimentation

sous la cloison à mi-chemin environ sous la surface liquide; on obtient avec ce moyen un cheminement ascensionnel pour l'effluent clarifié et un courant descendant pour les matières en suspension du voile de boue; le temps de sédimentation des solides se trouve donc dans ces conditions réduit dans une grande proportion. Les floes se concentrent dans la trémie et font retour au bassin clage. Le temps de séjour des matières en suspension est de l'ordre de 8 à 10 minutes permettant ainsi la réintroduction de la flore bactérienne dans l'aération à l'état frais. Les éléments vivants se trouvent donc, au contact de l'air et de la nourriture constitués par les matières organiques, pendant 90 à 95% du temps. Enfin, le débouché de la gaine de recyclage se fait dans le canal d'aération, dans la zone adjacente aux diffuseurs d'air et par conséquent là où il existe une fourniture abondante d'oxygène et un brassage intense de l'eau brute et de la liqueur aérée.

6 — La gaine constitue un moyen direct et positif pour le retour de la boue. Elle constitue une véritable cheminée de communication entre décanteur secondaire et aération. Comme indiqué précédemment, le principal facteur déterminant le phénomène du retour de boue provient ou résulte des conditions hydrauliques inhérentes au système lui-même, et en particulier de la différence de pression hydrostatique existant au pied de la gaine.

La dépression créée par les émetteurs d'air quand la gaine aboutit en-dessous où la mise en vitesse des filets liquides transitant devant l'orifice de la gaine lorsque celle-ci débouche au-dessus des émetteurs d'air, augmente encore l'effet de pompe Mammouth.

Fig. 3 — Coupe type en perspective du procédé "bloc-rapide"



Au total l'énergie disponible résultant de ces efforts latents est de beaucoup supérieure à la puissance requise pour le retour de la boue.

En réalité, l'expérience a montré que la puissance disponible permettrait des retours de boue de l'ordre de 50 à 100 fois le débit traversier, mais des débits de cet ordre ne seraient plus admissibles pour le comportement correct du décanteur secondaire, en raison des turbulences inévitables et également pour l'obtention d'un certain ralentissement dans l'écoulement des floes permettant leur coalescence.

En pratique, le pourcentage de retour des boues est limité entre 3 et 12 c.q.d. de 300% à 1200% du débit traversier.

7 — La vitesse ascensionnelle maximale de l'effluent épuré dans le décanteur final est basée sur la pointe du débit traversier; elle est fonction directement de la surface disponible au niveau du voile de boue et constitue en elle-même un important facteur de limitation.

Une gamme étendue de débits peut être tolérée dans la limite de ce débit de pointe pour un fonctionnement équilibré.

8 — Le soutirage de la boue activée en excès s'effectue au moyen de pièges et de tous dispositifs d'évacuation hydrauliques gravitaires ou de bédoués permettant un relèvement de portée limitée.

Chaque piège est constitué par de petites cloisons transversales disposées dans le décanteur final. La boue elle-même s'écoule sur le déversoir constitué par ces cloisons pour se concentrer ensuite en zone calme dans la trémie. Les floes plus lourds qui se rassemblent au point bas de la trémie du décanteur final sont retournés dans l'aération; ceci permet d'abaisser l'index volumétri-

que puisque ceux qui sont recyclés, ont une vitesse de sédimentation plus grande que les floes soutirés par les pièges qui ne se sédimentent pas aussi rapidement.

Le *bloc rapide* offre une grande flexibilité de fonctionnement en ce qui concerne la charge de l'aération en lbs de DBO/1000 p³ de capacité. En définitive, la très grande souplesse de fonctionnement est limitée par la dotation en air mis à la disposition de la flore bactérienne sous forme d'oxygène dissous, le poids des matières actives en suspension dans la liqueur aérée et la capacité hydraulique du décanteur final.

Certaines installations ont été exploitées d'une façon continue avec des charges allant jusqu'à 300 lbs de DBO/1000 p³ de capacité avec une épuration complète. Dans d'autres cas, le *bloc rapide* a pu être exploité avec une charge de 250 lbs. de DBO/1000 p³ et une vitesse ascensionnelle de 12 pi./heure dans le bassin de décantation finale.

10 — Les installations de *bloc rapide* peuvent être exploitées simplement avec les moyens de contrôle ordinaire des installations classiques; toutefois, des dispositifs de contrôle ont fait l'objet d'un travail de recherche considérable pour simplifier les opérations courantes en disposant d'un appareillage de détection de la densité relative de la liqueur ou de la densité relative de tout autre échantillon de mélange boueux prélevé dans des zones différentes du décanteur secondaire.

Ces appareillages peuvent servir notamment à ajuster automatiquement une densité prédéterminée de la liqueur aérée, ou encore un niveau préfixé du voile de boue, ou encore une concentration correspondant à une densité moyenne du mélange boueux à l'intérieur du

voile de boue; ce même appareillage peut également servir à détecter l'écart en poids entre le mélange boueux de la gaine de recyclage et celui de la liqueur aérée par rapport à l'effluent épuré: détermination qui permet alors de calculer et de contrôler simplement le débit de recyclage.

Ces appareils permettent alors de supprimer totalement la surveillance en libérant l'opérateur des tests de routine nécessaires à la bonne conduite de n'importe quelle usine d'épuration.

11 — Par rapport aux autres systèmes, la demande bio-chimique est absolument uniforme. Cet équilibre est donc dû au fait de l'alimentation uniformément répartie du mélange complet de l'eau usée avec la liqueur aérée et d'un fort débit de retour de boue. La répartition elle-même uniforme du retour de boue distribue également la charge de la demande en oxygène du mélange boueux tout le long du canal d'aération.

En réalité, le système peut s'accommoder de taux de charge extrêmement différents et de pourcentages d'épuration également très variables puisqu'il permet de faire varier et d'ajuster en conséquence les divers facteurs qui interviennent dans le mécanisme complexe de l'épuration bactérienne.

En particulier, rien n'empêche un *bloc rapide* de fonctionner avec des taux de charge très inférieurs à 50% et de se placer ainsi dans des conditions connues sous le nom d'oxydation totale avec minéralisation des boues en excès; au voisinage de 30 à 50%, le procédé rejoint alors les pourcentages d'épuration les plus forts. Enfin, au-delà de 100%, il est parfaitement possible de faire fonctionner l'ins-

tallation en épuration partielle, tout en maintenant la flore bactérienne en bonne santé et avec des consommations d'air extrêmement réduites. Le fait de pouvoir intervenir très facilement sur le pourcentage de retour de boue et d'atteindre en particulier des chiffres qui seraient prohibitifs dans les installations classiques nécessitant des pompes ou des bédoués, permet d'être certain de pouvoir en toute circonstance ajuster la teneur optima des matières en suspension dans l'aération à l'indice réel de Mohlmann des boues.

La souplesse du procédé se trouve illustrée comme le prouvent les séries d'analyses effectuées par la ville de Paris, à Colombes où les égouts ont une pollution voisine des valeurs rencontrées dans la pratique au Canada, et dont nous donnons quelques valeurs au tableau II.

Il s'agit d'un même *bloc rapide* alimenté sous différentes conditions.

On voit qu'un *bloc rapide* prévu pour 200 ppm environ, fonctionne encore à pleine satisfaction, avec des charges de 300 ppm, c'est-à-dire, 150% des prévisions et surtout avec des charges aussi faibles que 54 ppm, soit 25%, seulement de ce qui était prévu.

En définitive, le *bloc rapide* trouve ses limites dans les possibilités pratiques du transfert d'oxygène mettant d'une façon continue à la disposition de la flore bactérienne la dotation d'oxygène nécessaire aux phénomènes de croissance et au métabolisme propre de la cellule. Nous retrouvons là, la préoccupation permanente de tous les spécialistes du monde entier qui cherchent, par tous les moyens, d'augmenter la capacité de transfert d'oxygène dans la liqueur des bassins.

Nous ne rentrerons pas dans le domaine extrêmement vaste d'un phénomène physique qui, dès l'a-

bord, paraît simple mais qui, dans la pratique, s'avère en définitive extrêmement complexe en raison des différents facteurs qui s'imbriquent les uns dans les autres, tels que :

- profondeur d'immersion des émetteurs d'air
- diamètre des ajustages et, par conséquent, diamètre des bulles
- température
- pression atmosphérique
- géométrie des bassins
- position des émetteurs d'air et leur répartition
- débit unitaire d'utilisation des émetteurs d'air
- viscosité des liquides (directement liée à la présence de détergent)
- teneur en oxygène dissous que l'on veut maintenir d'une façon stable dans la liqueur aérée.

TABLEAU II
LA CAPACITÉ D'AÉRATION EST DE : 1590 p³
LA SURFACE DU DÉCANTEUR EST DE : 215 p²

Date	Débit USG/J	E. Brutes	E. Décant.	E. épurées	AÉRATION			DÉCANTATION	Rendement %
		DBO ppm	DBO ppm	DBO ppm	DBO détruite lbs/J	Charge lbs/ 1000 p ³	Retention H/100	Charge superficielle US G/p ² /J	
3/7/60	219,000	101	66	9.5	103	64.7	1.30	1,016	90.6
28/7/60	283,000	110	86	7.8	185	116	1.01	1,318	92.9
9/8/60	258,000	53	46	6.0	85.3	53.7	1.11	1,200	90.0
18/8/60	273,000	88	69	7.6	137	86.2	1.06	1,272	91.4
11/8/60	281,000	73	52	7.6	103.5	65	1.02	1,307	90.0
20/3/60	217,500	122	117	9.8	194	121.8	1.17	1,008	92.0
20/1/61	274,000	293	191	14.7	400	251	1.06	1,275	95.0
21/1/61	271,000	139	104	9.0	206	102	1.05	1,260	93.5
20/2/61	257,000	307	157	14.5	304.5	192	1.11	1,195	95.3
21/2/61	264,000	264	195	16.1	392	248	1.08	1,228	93.9
19/3/61	271,000	194	129	16.2	254	160	1.05	1,261	91.6
20/3/61	271,000	173	126	17.3	245	154	1.05	1,261	90.0
21/3/61	244,000	161	147	19.1	259	163	1.17	1,136	90.7

On peut dire que le principe d'aération par fines bulles avec des hauteurs d'immersion de l'ordre de 9 à 11 pieds et un groupement des diffuseurs d'air en large bande avec un mouvement en "spiral flow", continue à l'heure actuelle la solution la meilleure répondant aux soucis croissants d'augmenter sans cesse la quantité d'oxygène transféré dans l'eau des bassins. Ceci est bien évident puisque les bassins deviennent de plus en plus petits; il devient donc nécessaire de prévoir de plus en plus d'air par pied de longueur de bassin afin d'obtenir la capacité d'oxygénation nécessaire.

C'est la raison pour laquelle notre compagnie, seule distributrice de ce procédé exclusif, a inclu dans sa fourniture d'équipement l'ensemble du réseau des diffuseurs d'air. Ces diffuseurs sont les dômes poreux en carborandum de 7" de diamètre de l'*activated sludge* anglaise, que nous représentons dans ce cas.

Indépendamment de ce facteur appréciable du taux de transfert d'oxygène dans l'eau propre, considéré comme un critère valable de comparaison entre les différents systèmes de distribution d'air, il ne faut pas perdre de vue qu'en milieu boueux, c'est-à-dire au contact d'une flore bactérienne, la notion de turbulence hydraulique mise en évidence, notamment par les Américains dans ces dernières années, aboutirait à un classement quelque peu différent de ces types d'appareillages.

Une notion encore trop sous-estimée, rappelée à plusieurs reprises par le Professeur Eckenfelder et qui a trait à l'intérêt de disperser rapidement les flocons de boue activée pour augmenter la surface d'exposition des cellules bactériennes au contact de l'eau pourvue en oxygène.

Il s'agit là d'une notion un peu analogue à celle de la dispersion des grosses bulles en fines bulles pour augmenter la surface du contact afin d'obtenir le taux d'utilisation maximum du contingent d'oxygène disponible. L'intérêt du *bloc rapide* est primordial dans ce cas encore puisqu'il assure effectivement une dispersion brutale des boues activées issues de la gaine de recyclage et qui débouchent précisément dans la zone de turbulence hydraulique maxima créée par les diffuseurs d'air. Cette turbulence est loin d'être négligeable, tant du point de vue de l'assimilation bactérienne, que du transfert d'oxygène proprement dit par l'entremise de ces forces hydrauliques qui décuplent l'agitation et renouvellent les contacts entre l'air et l'eau au niveau des surfaces interfaciales.

Réalisations

Il n'y a que quatre ans à peine, des progrès rapides ont permis de mettre au point ce procédé et d'ouvrir la voie des réalisations à l'échelle industrielle. A ce jour, il existe en Europe près de 25 installations d'épuration urbaine desservant des populations allant de 5,000 à 100,000 habitants. Des projets de plus grande envergure sont en cours de réalisation tant en France, comme la ville de Lille dans le nord de la France pour une étape actuelle de 500,000 habitants (stade final : 1,000,000 h.), qu'en Suisse et en Italie, tandis que les plus petites unités, pré-fabriquées commencent à prendre une part importante du marché aux Etats-Unis.

Au Canada, le premier *bloc rapide* de 1.5 MGD est en cours de réalisation à Vaudreuil pour la "Cité des Jeunes". De nombreux

bureaux d'ingénieurs ont déjà retenu le procédé qui dans quelques mois verront la réalisation de leurs projets.

Conclusion

Les spécialistes s'accordent généralement pour dire que ce système réalise un pas en avant dans la connaissance des données fondamentales de l'épuration des eaux usées par les boues activées pour obtenir un travail plus intensif de la flore bactérienne et réaliser un meilleur contrôle du processus donnant l'assurance, à tout instant, d'un parfait équilibre biologique, condition essentielle d'une épuration satisfaisante.

D'autre part, il apparaît que l'agencement général du *bloc rapide* est le résultat des observations faites depuis plus de 30 ans sur les réactions et les qualités requises des boues activées pour obtenir cette augmentation d'efficacité dans des capacités toujours plus faibles et avec une meilleure utilisation de l'air. Ces conceptions actuelles résultent donc de cette préoccupation de satisfaire à ces besoins fondamentaux.

Ce sont ces divers éléments qui contribuent au progrès considérable réalisé par cette technique nouvelle du *bloc rapide*. On peut donc dire qu'en l'état actuel de la technologie des boues activées, le *bloc rapide* fournit tous les éléments permettant de porter à son maximum l'efficacité de ce procédé en même temps que l'économie du fonctionnement; ce sont des lettres de créance suffisantes pour justifier son emploi et garantir en même temps le succès de l'installation projetée.



LA CIRCULATION ROUTIÈRE ET SES PROBLÈMES

JACQUES BARRIÈRE

Sous l'impulsion des développements industriels et commerciaux, nos villes d'autrefois se sont rapidement transformées en cités et les villages avoisinants ont pris l'aspect d'importantes municipalités. Nos centres densément peuplés se développent, depuis quelques années, à un tel rythme que les terres récemment en culture s'effacent devant de nouvelles agglomérations.

Infailiblement les distances de parcours s'accroissent et le besoin se fait de plus en plus sentir pour des moyens de locomotion rapides et confortables. Ceci explique en quelque sorte la popularité et l'utilité de l'automobile. Néanmoins, il y a de quoi rester songeur devant les chiffres puisque, en dix ans, le nombre de véhicules automobiles a plus que doublé dans le Québec, passant de 500,000 en 1951 à plus de 1,184,000 en 1961. Pendant cette même période, notre réseau

roucier urbain s'est accru à peine de 20%. Par ailleurs, 65% des véhicules-milles sont parcourus au coeur même des villes de la province, lesquelles ne représentent que 40% du réseau routier du Québec. On peut donc conclure à priori que le problème de la circulation routière est surtout et avant tout un problème urbain et que, pour rattraper le terrain perdu, nos municipalités doivent disposer de plus de capitaux pour accroître et améliorer leurs grandes artères.

Aujourd'hui, la congestion des routes ne se limite plus comme autrefois aux centres urbains. Elle tend à se propager dans les banlieues et les quartiers excentriques où l'on remarque de nouveaux complexes domiciliaires. Comme conséquence, les rues d'antan et les chemins des 2^e et 3^e rangs sont maintenant utilisés au delà de leur capacité. Cette marée montante de véhicules est endiguée de partout par un manque de ponts, de voies de pénétration ou de dégagement. Le refoulement du flot véhiculaire est d'autant plus accentué qu'il est en butte aux obstacles topographiques, tels que les cours d'eau, les pentes raides, les chemins de fer et les lotissements cadastrés "à la bonne franquette".

Si les véhicules créent un problème lorsqu'ils se meuvent, ils en posent un autre en s'immobilisant : le stationnement. Nos rues, déjà étroites pour la libre circulation, servent en plus de garage. Nos compatriotes n'ont pas toujours tenu compte des nouvelles exigences du siècle. Prenez au hasard nos édifices importants; plus souvent qu'autrement, ils seront dépourvus de garages pour remiser hors rue les véhicules. Pourtant nos grands-pères n'avaient-ils pas leurs écuries pour abriter chevaux et carrioles? Leurs fils, 20 ans plus tard laissent leur voiture devant la porte! Il faut bien l'admettre, trop de gens acquièrent aujourd'hui une automobile avant d'avoir l'espace nécessaire pour la

remiser hors-rue. Ne vous font-ils pas penser un peu à des personnes qui s'achèteraient un mobilier avant d'avoir un toit pour l'abriter! Cette imprévoyance et cette insouciance collectives se payent durement aujourd'hui.

Pourtant, malgré les efforts déployés lors de campagnes de sécurité, les accidents de la circulation continuent de s'accroître et sont le résultat macabre de l'inefficacité de tout un système qui devrait être repensé de A jusqu'à Z. Grâce des dernières compilations statistiques sur les mortalités de la route. Signalons seulement qu'un automobiliste sur sept est impliqué annuellement dans un accident. Il n'est donc pas surprenant de constater que l'automobile et la route sont à la source de la troisième cause de décès dans la province.

Même si l'on admet que certaines de nos voies sont déficientes, combien d'accidents pourraient être évités si seulement l'automobiliste se montrait plus pondéré. L'inconséquence et l'irresponsabilité ne deviennent-elles pas trop souvent monnaie courante sur nos routes? C'est que l'homme, dans ce siècle matérialiste, a amélioré les routes, a perfectionné la performance des véhicules mais a totalement oublié d'amender sa conduite au volant. La propagande et l'application des lois routières ne suffisent plus, et il serait sans doute opportun aujourd'hui d'imposer l'enseignement obligatoire de la sécurité, des lois routières et de la conduite des automobiles dans nos institutions d'enseignement. L'on pourrait peut-être réussir par ce moyen à inculquer à la génération montante, le sens de la responsabilité!

Méthodes pour atténuer les problèmes de la circulation

En vue d'accroître l'efficacité de notre réseau routier tout en préservant nos ressources communautaires, nos contemporains ont senti le besoin de développer des méthodes

techniques pour atténuer les problèmes inhérents à la circulation. Ces méthodes ont trait aux trois éléments de base : 1°) l'usager de la route, 2°) le véhicule et sa charge et 3°) la route et les autres commodités pour l'automobiliste et son véhicule. De plus, il faut reconnaître que ces trois éléments, l'automobiliste, l'automobile et la route, ont des limites, des exigences et des caractéristiques particulières. La combinaison des trois éléments complique singulièrement la circulation, car elle implique la relation du facteur humain en regard des lois physiques du temps, de l'espace et du mouvement.

L'application des deux méthodes, complémentaires l'une de l'autre, tend à améliorer sensiblement la circulation dans nos municipalités : d'abord construire ou reconstruire de nouvelles rues s'ajustant aux caractéristiques des usagers de la route et, ensuite, obliger l'automobiliste par des lois et des règlements à manoeuvrer son véhicule de manière à conformer sa conduite aux voies existantes.

On connaît assez bien la première méthode, celle qui consiste à aménager de nouvelles voies de circulation et qui nécessite la plupart du temps de vastes dépenses d'immobilisation de la part des municipalités. Ces voies peuvent être construites en surface, en dépression ou en élévation. Quelle qu'en soit leur application, les normes à suivre doivent être en tout point conformes aux caractéristiques des usagers de la route.

Mais un fait demeure : qu'une rue soit vieille ou neuve, il y aura toujours cette nécessité impérieuse de réglementer la circulation en vue d'obtenir un flot ordonné des véhicules. De prime abord, l'homme de la rue considère les règlements de circulation comme autant d'acrocès à la sacro-sainte liberté des individus. Toutefois, après mûre réflexion, il comprend assez vite dans quel désordre il serait jeté si les lois routières n'existaient pas.

La sécurité, le bien-être social et l'agrément pur et simple sont les trois motifs fondamentaux et la raison d'être des règlements de circulation. Là encore, il ne suffit pas d'avoir des règlements, ceux-ci doivent être appliqués avec équité et discernement. C'est bien là l'oeuvre parfois ingrate mais combien efficace de nos policiers qui se voient contraints par devoir d'appréhender ceux qui ne se conforment pas aux prescriptions de la loi.

À ce propos qu'on me permette de formuler une remarque qui s'applique aussi bien aux règlements de circulation qu'à toutes les autres lois civiles en général : "pour qu'une loi soit viable et juste, il faut qu'au moins 80% des individus assujettis à cette loi la respectent de plein gré, sans qu'il soit nécessaire de faire appel à la force pour l'imposer". Ce principe me laisse entrevoir la position parfois intenable dans laquelle se trouve la force constabulaire devant la désobéissance systématique des usagers de la route à l'égard de certains règlements désuets et inopérants. N'y aurait-il pas lieu dans ce domaine de reviser, voire de refondre nos règlements et nos lois de circulation afin de les adapter aux conditions actuelles ?

Signification des lois routières et leur application : la signalisation

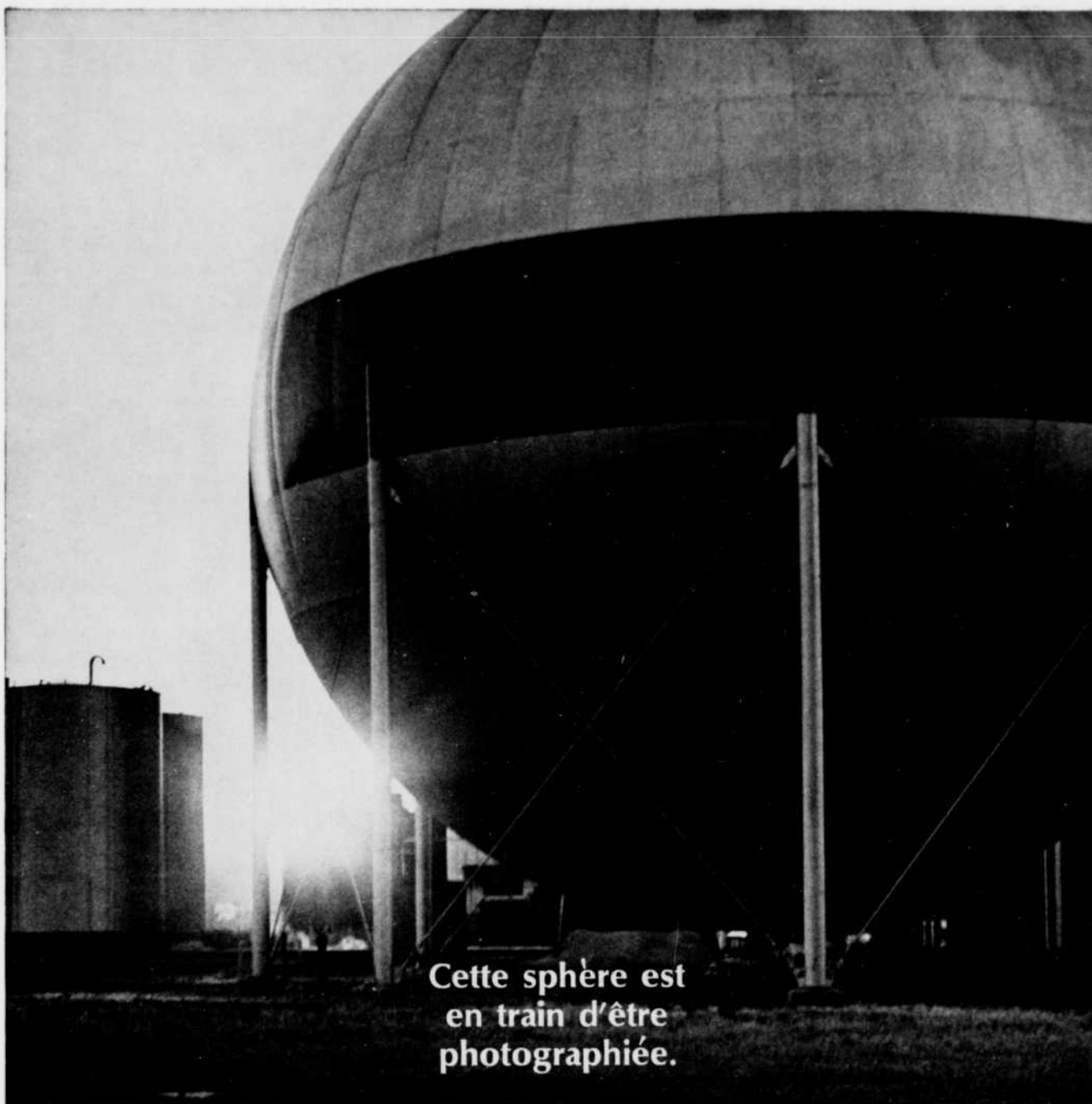
Qu'il s'agisse des dispositions relatives à l'enregistrement des automobilistes et de leur véhicule, qu'il soit question de la vitesse réglementaire, de la manière de dépasser d'autres véhicules, du droit de passage, des départs, des arrêts et du stationnement, ces dispositions doivent être appliquées à l'instar de toutes les autres réglementations particulières.

Dans l'ensemble, je crois que l'automobiliste moyen est soucieux de respecter ces lois et en reconnaît le bien-fondé. J'admets qu'il restera toujours une minorité récalcitrante, de ces cervaux brûlés qui seront la

cause de plus d'une collision funeste. Mais je reviens à cet ensemble, à ce 80% de nos conducteurs qui veulent bien faire sur la route; encore faut-il les diriger convenablement. Qu'une obligation leur incombe, qu'un danger les menace ou qu'un renseignement leur soit utile, il sera toujours nécessaire d'exhiber des signaux clairs, brefs, précis et uniformes. À ce sujet, je crois que tous ceux du métier s'accordent et reconnaissent l'importance de bons signaux routiers, placés de manière à accorder à l'automobiliste le temps voulu pour réagir correctement au message transmis. Que ce soit par radio, télégraphie ou par tout autre moyen de communication, un message, pour qu'il soit compris et obéi, n'implique-t-il pas autant une responsabilité de la part de celui qui l'envoie que de la part de celui qui le reçoit ?

En signalisation routière il en va de même. L'envoi d'un message lumineux ou écrit s'effectue par l'entremise de dispositifs tels que les feux, les signaux et les marques sur la chaussée. Cette responsabilité incombe exclusivement à l'autorité civile et elle se doit de reconnaître que des normes et des conventions uniformes doivent être appliquées si l'on veut rendre la tâche facile à l'automobiliste. Ce dernier, d'autre part, a la responsabilité de connaître, de percevoir les signaux routiers et d'y obéir, et il ne peut le faire qu'à la condition qu'on l'informe d'avance de la pleine signification des différents messages transmis.

Mais pour revenir à la responsabilité qu'ont les autorités civiles de bien montrer leurs signaux routiers, ceux-ci seront d'autant plus efficaces qu'ils seront uniformes dans toutes les localités du pays. L'automobiliste et le camionneur comprennent mal la disparité actuelle de notre signalisation et l'on peut se demander parfois s'ils n'ont pas raison. Tout d'abord, l'usager de la route ne connaît pas de frontière. Il est libre de partir au volant de sa



**Cette sphère est
en train d'être
photographiée.**

De l'intérieur.

Cette sphère Horton de 60 pieds de diamètre a été conçue pour contenir 300,000 pieds cubes d'hydrogène. Elle contient maintenant une source radioactive d'iridium 192. Jusqu'à demain matin. D'ici là, elle aura exposé une radiographie des 2670 pieds de joints aboutés qui maintiennent ensemble l'enveloppe de la sphère.

La sphère appartient à Lever Bros. Ltd. Cette compagnie désire avoir un rapport permanent de son état. C'est ce qu'elle obtient grâce à la radiographie. L'opération est rapide. Chaque pouce sur un demi-mille de joint soudé est recouvert de Film Kodak pour Rayons X. Le tout est exposé en même temps. A partir d'une seule source.

Cette méthode en une seule exposition est possible parce que la source radioactive se trouve exactement au centre de la sphère. Tous les points sur la surface de la sphère sont à

égale distance de la source. La North American Inspection Services Ltd. a mis au point cette méthode simple et efficace pour radiographier les sphères. En vue de son travail pour Lever, il lui fallait un film à grain fin et à grand contraste. Elle a choisi le Film Kodak Type AA pour Rayons X Industriels.

La qualité des Films Kodak pour Rayons X est reconnue par toute l'industrie de la radiographie. Vous pouvez compter sur eux pour obtenir les résultats désirés, que son emploi soit des plus courants ou des plus extraordinaires. Renseignez-vous auprès de votre représentant d'articles radiographiques Kodak sur la façon dont la radiographie peut vous être utile ou écrivez à:

Kodak
MARQUE DÉPOSÉE

CANADIAN KODAK CO., LIMITED, Toronto 15, Ontario

L'INGÉNIEUR

AVRIL 1964 — 53

voiture et de franchir les limites des villes et des provinces sans aucune difficulté apparente. Quinze millions de touristes américains traversent nos frontières chaque année et empruntent nos routes et nos rues. Ils se doivent de comprendre nos signaux avec le minimum d'effort et le maximum de sécurité.

À en juger par la réaction quasi universelle des gens, tous sont favorables en principe à cette uniformité des signaux routiers au Canada. Alors, me direz-vous, pourquoi n'avons-nous pas encore cette uniformité si nécessaire ? Pourquoi rencontre-t-on dans une municipalité ou dans l'autre, des signaux d'arrêt carrés, circulaires ou octogonaux. Que se passe-t-il au juste dans ce domaine ?

L'uniformité des signaux routiers au Canada

Il faut reconnaître tout d'abord qu'uniformiser les signaux routiers au pays n'est pas une mince affaire. Cela suppose la nécessité de convaincre les autorités en circulation des diverses parties du pays à penser de la même manière et à s'accorder sur la forme, sur la couleur, sur la disposition et sur l'interprétation des divers signaux et autres dispositifs similaires.

Si dans une même famille l'on rencontre des divergences d'opinions, on peut alors imaginer un peu ce qui se produit lorsqu'un groupe d'individus de langue et de mentalités différentes se réunissent. C'est bien cette diversité pourtant qui fait la richesse de notre pays.

Toujours est-il que l'uniformité des signaux routiers a soulevé au moins deux questions d'ordre tout à fait différent : 1) la juridiction, et 2) le bilinguisme.

1) Juridiction

Au pays, trois gouvernements se partagent le pouvoir : le fédéral, le provincial et le municipal. En matière de circulation et particulièrement en ce qui concerne la signalisation routière, le gouvernement fédéral a une juridiction très res-

treinte d'après la Constitution canadienne. Il peut poser et entretenir des signaux le long de certaines routes situées dans ses parcs nationaux ainsi qu'aux passages à niveau par l'entremise d'une agence gouvernementale, la Commission des Transports du Canada. Le Fédéral ne peut intervenir d'aucune autre manière dans le domaine de la signalisation routière, laquelle relève exclusivement des gouvernements provinciaux.

C'est pourquoi le gouvernement du Québec, nommément le ministère de la voirie, s'emploie-t-il depuis quelques mois à uniformiser les signaux routiers dans notre province. Les municipalités du Québec, à l'instar de leurs soeurs dans les autres provinces doivent, sans plus tarder, uniformiser leurs signaux conformément aux normes officielles. Par contre, certaines de nos municipalités devraient s'appliquer à réprimer chez elles ce désir bien humain de faire preuve d'originalité, en utilisant une signalisation routière différente de celle officiellement reconnue, sous prétexte qu'elles veulent se distinguer des localités voisines.

2) Bilinguisme

Dans le Québec, le bilinguisme a créé des difficultés à ceux chargés de la signalisation routière. Ces difficultés étaient d'ordre typographique. L'on sait qu'une inscription bilingue est, en moyenne, de deux à deux fois et demie plus longue que celle qui est unilingue. L'application intégrale du bilinguisme en signalisation n'offrait que deux possibilités : a) une inscription compacte et serrée, difficile à lire par l'automobiliste, b) deux inscriptions, l'une française, l'autre anglaise sur deux panneaux différents, entraînant, par le fait même, une augmentation du coût de la signalisation. Ces deux possibilités devaient être écartées comme inapplicables à notre milieu.

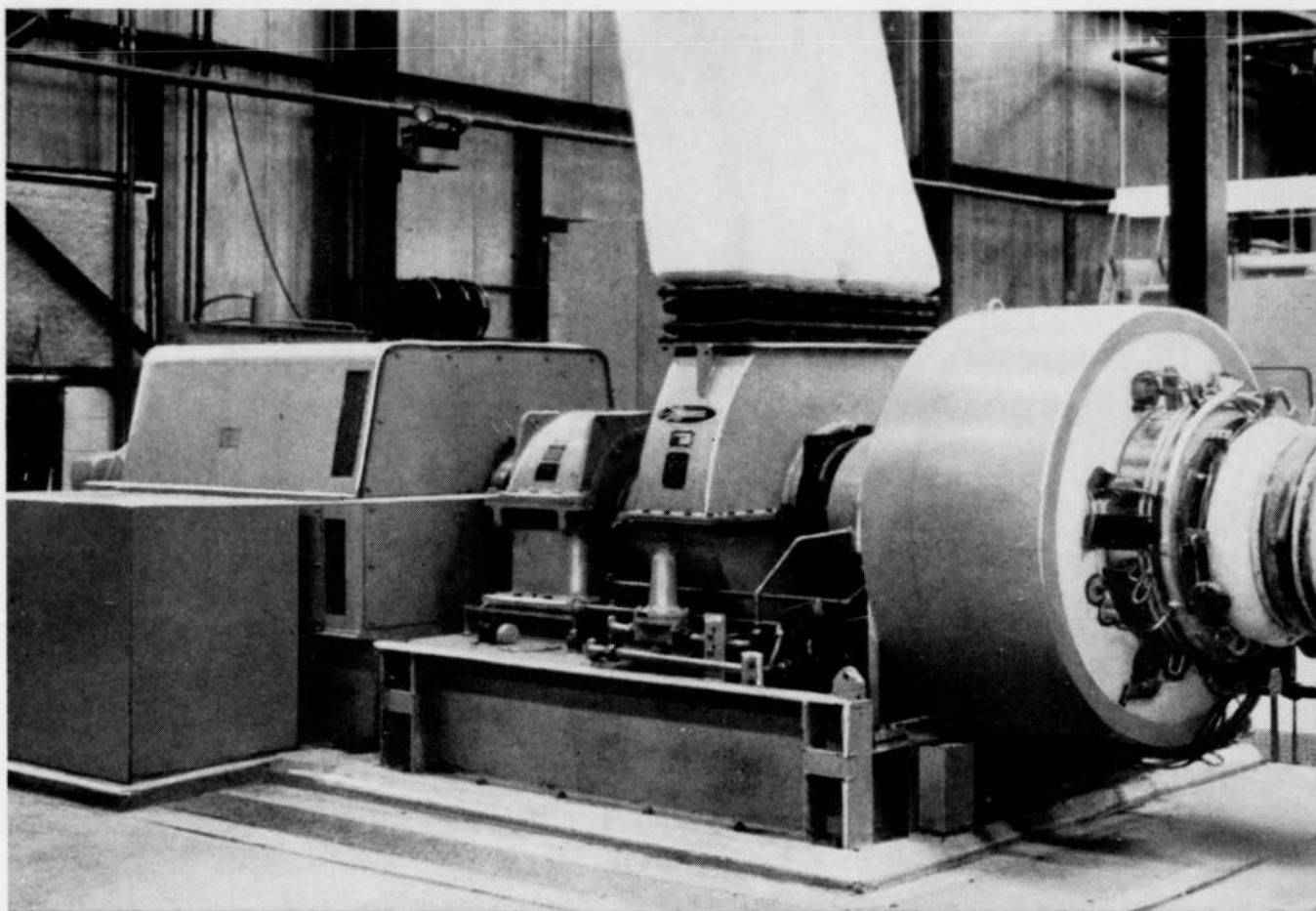
Le symbolisme, ou l'usage de signaux significatifs, pouvant être compris dans toutes les langues, de-

vait être la solution recherchée. L'on s'inspira alors de la signalisation dite "internationale" et les symboles européens furent mis à l'essai sur des panneaux de formes "canadiennes". Le résultat fut probant au ministère de la voirie qui en fit l'étude au point que celui-ci a commencé il y a quelques mois la pose des nouveaux signaux. La réaction du public a été des plus favorable.

Conclusions

De ce qui précède, je crois sincèrement qu'il y aura toujours des problèmes à résoudre dans le domaine de la circulation routière. Cette circulation comprend trop d'éléments dynamiques pour que quiconque puisse dire, en se frottant les mains, "enfin nous l'avons la solution à nos embouteillages" ! Je regrette infiniment d'avoir à en désillusionner plusieurs, nous n'aurons jamais le dernier mot dans ce domaine et nous ne réussirons à améliorer la situation actuelle qu'au prix d'un travail tenace, tout en faisant preuve d'ingéniosité. L'un de ces moyens ingénieux qui me vient à l'esprit est bien l'utilisation toute récente de l'automatisation. Elle est déjà à l'oeuvre à Toronto, où l'on contrôle les signaux lumineux par un cerveau électronique. Pour ma part, je ne serais guère surpris de voir d'autres villes canadiennes suivre cet exemple. L'avenir nous le dira !





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'œuvre 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 au Service des ventes industrielles à l'adresse ci-dessous mentionnée.

Hawker Siddeley Canada Ltd.

Orenda Engines Division • Case postale 4015, succursale "A", Toronto, Ont.

NOUVELLES DES INGÉNIEURS



Correspondants - Région de Québec : M. Raymond Côté, 547, avenue Royale, Beauport -
Région de Sherbrooke : M. Paul-Emile Brunelle, Faculté des Sciences, Université de Sher-
brooke - Toutes autres régions : M. Ernest Lavigne, Ecole Polytechnique, C.P. 501, Snowdon,
Montréal 29.

Barbeau, Claude, Poly '58, qui, depuis sa sortie de Polytechnique, était à l'emploi de Schlumberger Sureco S.A., comme ingénieur des projets de creusage de puits de pétrole à Maracaibo, Caracas, et autres champs pétrolifères au Vénézuéla, est revenu au Canada depuis le début de l'année.

Barette, Raymond, Poly '47, ingénieur principal chez Damien Boileau Ltée, jusqu'à ces derniers temps, fait partie du personnel exécutif de la Corporation des Ingénieurs Professionnels de Québec, depuis le 1er avril 1964.

Blais, Charles-H., Poly '48, secrétaire général des Anciens de Laval et ancien président du Carnaval de Québec, vient d'être élu président du Club Richelieu de Québec.

Bourrelle, Raymond, Poly '58, a laissé le bureau d'études et exerce maintenant sa profession dans l'industrie. Depuis quelque temps, il est à l'emploi de Canadian Westinghouse Co. Ltd., à Montréal.

Brochu, Blaise, Laval '41, a été récemment promu ingénieur de la construction, à la Division des travaux du Service des aménagements de l'Hydro-Québec.

Bussière, Marcel, Poly '48, a été récemment promu Contrôleur de la Section industrielle métropolitaine des Ventes d'énergie, à l'Hydro-Québec.

Cholette, Albert, McGill '42, directeur du département de génie chimique à Laval, a donné une série de conférences dans les provinces maritimes sous les auspices de l'Institut de Chimie du Canada. Il visita les universités du Nouveau Brunswick, Acadia, Dalhousie, Nova-Scotia Tech., St. François-Xavier, Mount Allison et St. Joseph.

Cossette, Jean-Paul, Poly '54, M.Sc.A. (Birmingham) '55, qui était autrefois au service de l'Alcan à Shipshaw, a été

récemment nommé Ingénieur industriel au Centre d'Organisation Scientifique de l'Entreprise (COSE), à Montréal, où il donne des cours de formation en industrie aux employés de différentes sociétés industrielles du Québec.

Côté, Claude-J., Poly '53, assistant ingénieur principal du ministère de la Voirie, à Drummondville, a été récemment élu président du chapitre Hériot de Drummondville du Club international "Toastmasters".

Dauphinais, Ernest, Poly '41, ingénieur conseil de l'étude Dauphinais & Bélanger, de Chicoutimi, a été élu au Conseil d'administration de la société d'assurances "La Sauvegarde".

Desrochers, Médéric-J., Poly '61, qui était jusqu'à récemment officier de la Marine Canadienne, à Halifax, est maintenant au service du bureau d'études Asselin, Benoit, Boucher & Ducharme, à Montréal.

Ducharme, Gaétan, Poly '49, vice-président de la Société d'entreprises générales J.-R. Robillard Ltée, de Montréal, a été élu au Conseil d'administration de la société d'assurances "La Sauvegarde".

Dufour, Gaston, Poly '37, a été nommé dernièrement au poste de directeur des usines d'Arvida de l'ALCAN.

Dupuis, Yvon-C., McGill '59, était le conférencier au cinquième colloque de l'Association des Constructeurs d'habitations du district de Montréal qui a eu lieu à l'Ecole Polytechnique de Montréal le 4 février dernier.

Filteau, Paul-A., Queen's '41, autrefois Directeur des Relations extérieures de Québec Cartier Mining, à Port Cartier, a été nommé Secrétaire général de l'Association des Mines d'Amiante du Québec.

Fournier, André, Poly '61, qui était au Service de l'hydrologie et des relevés

hydrographiques au Ministère des Richesses Naturelles, vient d'accepter un poste d'ingénieur hydrologiste à l'Aluminum Co. of Canada.

Frémont, Claude, du département de Physique de Laval collaborera à l'organisation de l'Exposition universelle de 1967; il vient en effet d'être nommé à la section des Sciences et son bureau sera situé à la Place Ville-Marie à Montréal.

Galipeau, Jean, Poly '60, qui faisait du génie industriel à la société Dupont of Canada Ltd., en Ontario, depuis 1961, est maintenant à l'emploi de G.M. Plastics Corporation à Granby, P.Q., à titre d'ingénieur industriel.

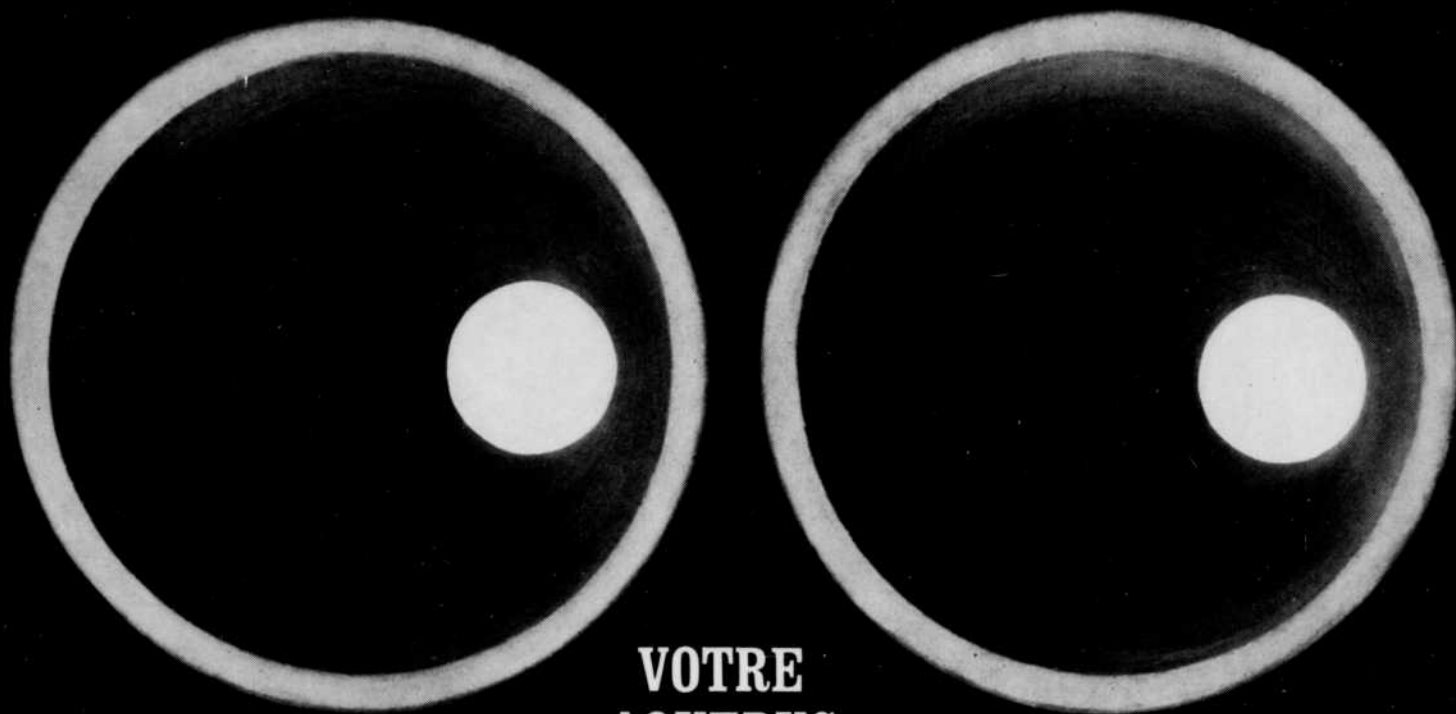
Girouard, Laurent, Poly '42, fut un des conférenciers au premier Congrès de l'Association Québécoise des Techniques de l'Eau qui eut lieu à Montréal, en octobre dernier.

Godbout, Adolphe-G., McGill '41, autrefois gérant de succursale de Weldwood Plywood Ltd., à Montréal, a été récemment nommé Directeur des opérations de la société "Enlèvement Sanitaire des Rebut, Inc.", à Montréal.

Goddard, L.-L., McGill '44, autrefois directeur du service des ventes de Charles Cusson Ltée, a été nommé vice-président exécutif et gérant général de Poclain (Canada) Ltée, société récemment incorporée par Poclain S.A., de LePlessis-Belleville, Oise, France, fabricants de pelles hydrauliques.

Hughes, R. S., Laval '37, a été nommé au poste de Directeur général de la Division des plastiques et des produits chimiques de l'Union Carbide Canada Limited.

Imbeau, Paul, Laval '57, autrefois analyste de systèmes et procédés, pour Radio-Canada, à Montréal, est maintenant associé au Centre d'Organisation Scientifique de l'Entreprise (COSE), à Montréal, où il donne des cours de formation industrielle.



**VOTRE
AQUEDUC
REVIENT-IL
VOUS
"HANTER"?**

Vous désirez naturellement des conduites d'eau que vous pouvez oublier après les avoir enterrées. C'est justement là le Tuyau Transite* Johns-Manville . . . parce que tout tuyau Transite J-M est mûri à l'autoclave pour le maximum de résistance. Il ne peut se corroder au dedans ni au dehors. Aucune fuite à craindre : l'accouplement Ring-Tite* assure des joints positivement étanches. Et Transite coûte moins cher d'installation que d'autres tuyaux.

Libérez-vous des tuyaux qui reviennent vous obséder !

Spécifiez le tuyau d'aqueduc Transite Johns-Manville ; après la pose, n'y songez plus ! Pour tous détails techniques et autres, appelez le représentant de Johns-Manville ou écrivez à Canadian Johns-Manville, Port-Crédit, Ontario.

*Marque déposée Johns-Manville

JOHNS-MANVILLE
TUYAU D'AQUEDUC TRANSITE



Lachance, Luc, Laval '58, du département de Génie civil à Laval, en coopération avec MM. les professeurs Newman et Loveday du Collège Impérial de Londres, vient de publier un article intitulé "Strain Measurements on Saturated Concrete Specimens". Il traite d'une technique nouvelle et pratique pour mesurer les déformations des spécimens de béton. Cet article a été publié à Londres dans le numéro de novembre 1963 de la revue Magazine of Concrete Research.

Larochelle, Pierre, Laval '54, a été nommé directeur du département de Génie civil à Laval, à la suite de la démission de monsieur Bernard Michel qui désire consacrer tout son temps à l'enseignement et aux travaux de recherches. En 1960, Monsieur Larochelle obtint son doctorat ès Sciences (Ph.D.) à l'Université de Londres avec spécialisation en Mécanique des Sols.

Leclerc, Léo-Paul, Laval '61, autrefois "Control Engineer" au service de Canadian International Paper Co. Ltd., à Trois-Rivières, fait maintenant partie du personnel enseignant au Centre d'Organisation Scientifique de l'Industrie, à Montréal.

Leroux, Raymond, Poly '63, autrefois au service de l'Hydro-Québec, est maintenant à l'emploi du bureau d'études Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés, à Montréal.

Letendre, Lucien, Poly '42, a été dernièrement réélu, pour un second terme, à la présidence du Club de Laval-sur-le-Lac.

Longpré, André, Laval '57, autrefois de Shawinigan, s'occupe maintenant de formation industrielle, comme professeur, au centre d'Organisation Scientifique de l'Entreprise (COSE), à Montréal.

Lussier, Réal, Poly '62, qui fut longtemps au service de la Cité de La Salle, P.Q., est maintenant à l'emploi de la société Rosco Metal Products Ltd., de Montréal.

Marcil, Denis, Poly '61, autrefois au service de l'Hydro-Québec, est maintenant attaché au département de géologie du bureau H. G. Acres and Company Ltd., de Niagara Falls.

Masse, Maurice, Laval '63, est passé du ministère de la Voirie à celui des Richesses naturelles, à Québec.

Parent, Michel, Poly '49 (Ph.D., U. de M. '55), a quitté la compagnie de Papier Rolland Ltée où il occupait le poste de Directeur technique. Il est maintenant à l'emploi du bureau Alary & Tanguay, ingénieurs conseils à Montréal. Il s'occupera des projets relatifs à l'industrie des pâtes et papiers, l'industrie chimique, l'industrie métallurgique, et le traitement de l'eau.

Partensky, Hans-Werner, professeur au département de génie civil de Laval, a présidé un colloque scientifique à Laval sur les "Techniques modernes de construction des jetées maritimes".

Pouliot, Adrien, Poly '19, a reçu un diplôme d'honneur de Docteur ès Sciences, lors de l'inauguration des nouveaux pavillons de la Faculté des Sciences, à l'université Laval. Le pavillon des Sciences appliquées porte le nom de Pavillon Pouliot.

Raynault, Claude, Poly '63, autrefois au Service des arpentages, à la Cité de Montréal, est maintenant Assistant ingénieur municipal, à St-Bruno, P.Q.

René, Jean-Louis, Laval '57, autrefois à l'emploi de l'Aluminum Co. of Canada, à l'Isle Maligne, fait maintenant partie du personnel enseignant au Centre d'Organisation Scientifique de l'Entreprise (COSE), à Montréal.

Rose, Paul-Emile, Poly '37, ingénieur conseil de l'étude Georges Demers, à Montréal, a été élu échevin de la ville de Hampstead, aux dernières élections municipales de cette localité.

Roy, Louis, I.F., Laval '44, jusqu'ici gérant des ventes de Reichold Chemicals, de Ste-Thérèse, vient d'être promu vice-président de cette compagnie qui fabrique des produits chimiques utilisés dans l'industrie des contreplaqués.

Soucy, Jacques, Poly '48, qui était au service de Sicard Inc., où il a fait du génie industriel général et s'est occupé de recherches, a été récemment nommé Directeur général du Centre d'Organisation Scientifique de l'Entreprise (COSE), organisme au service de l'industrie du Québec. Il doit former son personnel dans toutes les phases du génie industriel et de la production.

Thibodeau, Robert, Poly, '62, qui, depuis sa sortie de Polytechnique, était représentant technico-commercial de Trane Co. of Canada, est maintenant représentant à Montréal de la société Nuclear-Chicago Corporation, dont le siège social au Canada, est à Toronto.

Trépanier, Gilles, McGill '48, ingénieur conseil autrefois de Hauterive et Baie Comeau, dont le bureau d'études est maintenant à Québec, est devenu président de "Les Immeubles Beau-Lieu" et "Marvel-Kote Inc.", fabricants de panneaux muraux, à St-Romuald.

Turgeon, C. Y., Laval '52, ingénieur chimiste au service de Shell Canada Ltd., vient d'être promu au poste d'adjoint particulier du président du Conseil d'administration de la société, au siège social, à Toronto.

Gagnon, Gérald, Poly '54, professeur de métallurgie à Polytechnique, est président de la Commission scolaire Le Gardeur, qui vient d'inaugurer la première école régionale de comté de l'Assomption, l'école Jean-Baptiste Meilleur, à Repentigny-les-Bains.

NÉCROLOGIE

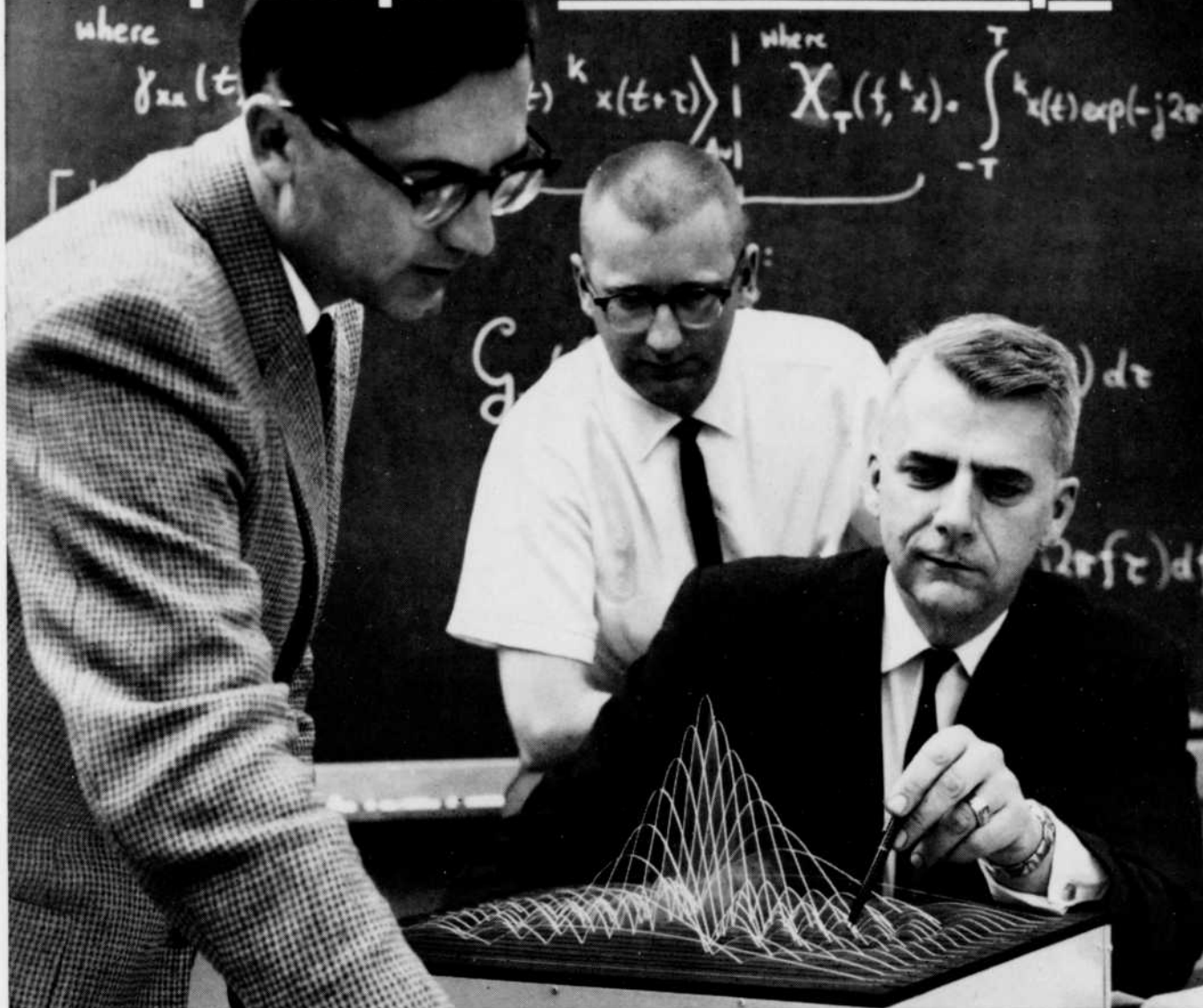
Ouimet, Séraphin, Poly '04, est décédé à Montréal, le 20 février 1964. Né à Ste-Rose-de-Laval en octobre 1879, il fit ses études secondaires au Séminaire de Ste-Thérèse, et son cours universitaire à l'Ecole Polytechnique où il obtint les diplômes de B.Sc.A., et Ingénieur civil en 1904. Quatre ans plus tard il obtint son diplôme d'Arpenteur Géomètre, à Québec.

Il débuta dans la carrière à l'île d'Anticosti où il fut deux ans responsable de la T.S.F. pour la société Marconi. Il fut ensuite chargé du tracé du Canal de la Baie Georgienne par le gouvernement fédéral et, en 1908, chargé des travaux de rénovation pour les compagnies ferroviaires du Grand Trunk, du Canadian Northern et de l'Intercontinental Ry.

En 1909, il ouvrit un bureau d'études qui s'occupa surtout de projets de génie municipal: aqueducs, égouts, etc. Son bureau agissait comme conseil pour une vingtaine de municipalités de la région métropolitaine. C'est alors qu'il commença à s'occuper d'urbanisme et prépara son célèbre plan d'ensemble pour la Cité de Montréal. Entre autres projets d'urbanisme, son bureau prépara le plan d'ensemble de Canberra, capitale de l'Australie.

En 1932, il fut candidat à la mairie de Montréal. Toujours actif malgré son grand âge, il occupa le même bureau sur la rue St-Gabriel, jusqu'à ces tous derniers temps, quand l'édifice fut démoli pour faire place à la future "Place de la justice".

La qualité par la recherche technique



Une maquette en plastique qui ouvre la voie de la découverte

En fait, cette maquette représente une formule mathématique en trois dimensions. Elle a été montée par les ingénieurs de General Electric. On peut lui donner des formes différentes, ce qui permet à l'équipe de recherches de CGE de visualiser les signaux électroniques dans des conditions de traitement diverses. Cette maquette unique en son genre est un des nombreux instruments scientifiques

utilisés dans le cadre du programme de recherches électroniques pour la défense, dont le budget atteint \$2,700,000. Elle sera utilisée dans le domaine des communications, du radar, des fusées balistiques et des satellites artificiels. L'étude des réalisations de l'avenir est un autre exemple de ce que nous appelons "la recherche technique". Elle fait valoir les avantages véritables de tous les produits CGE.



CANADIAN GENERAL ELECTRIC

REVUE DES LIVRES ET PÉRIODIQUES

Statistical Thermodynamics, by JOHN F. LEE, FRANCIS W. SEARS, DONALD L. TURCOTTE. One book, éd. 1963, 9 1/4 x 6, 374 pages, bound : \$10.75 Reading, Addison-Wesley.

Recommandations relatives à l'éclairage des bâtiments et de leurs annexes, rédigées par L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE L'ECLAIRAGE. Un volume, éd. 1963, 6e édition, 8 1/4 x 5 1/4. Cartonné : Paris, A.F.E.

L'Hydrodynamique et ses applications, par LEON LEVIN. Collection Armand Colin No 377. Section de Physique. Un volume, éd. 1963, 6 1/2 x 4 1/4, 173 pages, 78 figures, broché : 5,70F. Paris, Librairie Armand Colin.

L'exposé suit un déroulement logique. D'abord, une démonstration des équations générales de l'Hydrodynamique, suivie des applications valables : lois de Bernoulli, de Torricelli (orifices), théorème d'Euler des quantités de mouvement (action d'un jet).

Deuxième stade, théorie de l'écoulement potentiel et l'extension du champ d'applications : loi de Lagrange, tracé de Prasil (déversoirs et vannes), écoulement de filtration (sous-pression sur radiers et barrages).

Enfin, théorie de l'écoulement potentiel avec circulation, d'où un nouveau pas dans les applications : loi de Joukowski (aile d'avion, pale de turbine), théorème d'Euler (hauteur d'élévation des pompes).

Éléments de chimie analytique et analyse qualitative minérale, par DENYS MONNIER, WERNER HAERDI, YVONNE RUSCONI. Un volume, éd. 1963, 9 x 6 1/4, 280 pages, 8 figures et 50 tableaux, cartonné : 35 F. Paris, Dunod.

L'ère nouvelle des sciences physiques, par SIR HARRIE MASSEY. Un volume, éd. 1964, 8 1/2 x 6, 388 pages, 135 figures, broché : 28 F. Paris, Dunod.

L'explication des sujets traités, qui vont des problèmes les plus généraux (atomes, structure atomique, relativité) jusqu'aux questions les plus particulières

(particules étranges, radioactivité bêta, neutrino), nous est présentée en termes aussi peu techniques que possible, sans prétendre éviter tout à fait formules et équations, mais en utilisant un langage exempt de tout jargon scientifique. Ainsi, l'auteur, tout en nous donnant réellement une vue d'ensemble précise de l'évolution actuelle des sciences physiques, lui laisse volontairement son côté extraordinaire et merveilleux.

Sidérurgie Tome II. Numéro spécial de La Technique Moderne. Un volume, éd. 1963, 12 1/2 x 9 1/2, 280 pages, 169 figures, broché : 22 F. Paris, Dunod.

Étude des circuits électriques Tome II. Régimes de fonctionnement, par JEAN LAGASSE. Un volume, éd. 1963, 10 x 6, 316 pages, 214 figures, 4 tableaux, 2 dépliants hors texte, relié plastique : 51 F. Paris-Eyrolles.

Le deuxième tome de cet ouvrage constitue tout naturellement l'application des méthodes générales d'analyse, qui avaient fait l'objet du premier volume, à la détermination des régimes de fonctionnement des circuits.

Complété par des exercices, cet ouvrage constitue un apport important dans la littérature technique consacrée aux disciplines fondamentales, électronique, électrotechnique et automatique et doit rencontrer une large audience auprès du public scientifique.

Mesures électriques et électroniques, par JACQUES THURIN. Un volume, éd. 1964, 2ème édition, 9 1/2 x 6, 446 pages, 487 figures, broché : 53 F. Paris, Eyrolles.

Tout en constituant une vue d'ensemble de l'aspect actuel des mesures électriques et électroniques, cet ouvrage garde essentiellement un caractère pratique. On y trouve l'étude des différents appareils et méthodes, comparés entre eux, avec de nombreux schémas et renseignements numériques.

C'est, à l'usage de l'ingénieur et du technicien, un guide précieux pour le choix des appareils et des méthodes à employer. Il leur fournira également les éléments nécessaires lorsqu'ils devront concevoir et réaliser eux-mêmes un appareil nouveau.

Utilisation des transistors, par G. ROBERT. Un volume, éd. 1963, 9 1/2 x 6 1/4, 144 pages, 122 figures, broché : 20 F. Paris, Gauthier-Villars.

On ne trouvera pas dans cet ouvrage la théorie générale des transistors mais, après un rappel des principes physiques de fonctionnement, l'étude technique des principaux montages faisant appel aux transistors, ainsi que le procédé de calcul des éléments de circuits. De nombreux exemples numériques illustrent les montages choisis et si certains transistors mentionnés sont déjà démodés, les méthodes de détermination restent en général valables avec des types technologiquement plus évolués.

Electricité, fascicule I : électrostatique, magnétostatique — électromagnétisme — phénomènes quasi-stationnaires, par MARCEL ROUAULT avec la collaboration de P. MERGAULT. Un volume, éd. 1963, 10 x 6 1/4, 246 pages, 173 figures, cartonné : 30 F. Paris, Masson.

Cet ouvrage fait partie d'une série destinée aux étudiants préparant la licence de physique. Il résulte d'un enseignement donné, depuis la mise en vigueur de la réforme de la licence ès Sciences, à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, successivement dans ses deux centres de Paris et d'Orsay.

Mathématiques, tome II, algèbre linéaire — représentation des fonctions — analyse vectorielle — équations fonctionnelles, par A. HOCQUENGHEM et P. JAFFARD. Un volume, éd. 1963, 10 x 6 1/4, 526 pages, 78 figures, cartonné toile : 46 F. Paris, Masson.

Cet ouvrage représente la deuxième année du cours de "Mathématiques en vue des applications aux Arts et Métiers" professé par MM. Hocquenghem et Jaffard au Conservatoire National des Arts et Métiers. Il s'adresse donc à des lecteurs possédant déjà les éléments du calcul différentiel et intégral (tome I) et désireux d'accroître leurs connaissances en vue d'une meilleure compréhension de cours scientifiques de niveau élevé.

Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique. Tome II L'électron dans les solides. — Emission des électrons — Tubes électroniques — Semi-conducteurs, par G.-A. BOUTRY. Un volume, éd. 1964, 10 x 6 1/4, 438 pages, 384 figures, cartonné toile : 76 F. Paris, Masson.

Thermodynamique, par J. BROCHARD. Un volume, éd. 1963, 10 x 6 1/4, 310



Fairbanks-Morse met à votre service, la gamme de pompes la plus complète de l'industrie—les meilleures pompes qu'il est possible de se procurer. Donc, si vous avez un problème de pompage à résoudre—pensez à Fairbanks-Morse... écrivez, télégraphiez ou téléphonez, aujourd'hui.



POMPES FAIRBANKS-MORSE

Fabriquées et mises en marché au Canada par
CANADIAN LOCOMOTIVE COMPANY LIMITED

Montréal — 5571, rue Paré — Code régional 514 • 731-8227
Kingston — 141 Ontario Street — Code régional 613 • 548-7731
Toronto — 36 Park Lawn Road — Code régional 416 • 767-3349

Vente, service et pièces dans tout le Canada

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.

1275, Hodge — Montréal 9 — 744-2866

Propositions préparées sur demande

F. R. LABERGE, Ing. P. — V. COSSETTE, Ing. P.
R. TRUDEAU, 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.



MONTEL



INC.

Siège social et usine :
C. P. 1300,
MONTMAGNY, QUÉ.
TÉL. : 248-0235

Succursale :
170-180 EST, DORCHESTER
MONTREAL, QUÉ.
TÉL. : 861-7445

Si vous cherchez
un appareil à enregistrer...



est le Rendez-vous des grandes marques :

AMPEX • SONY • ROBERTS • WEBCOR

Dépliants et catalogues vous seront gratuitement
envoyés sur demande.

PAYETTE RADIO LIMITÉE

730 ouest, rue Saint-Jacques — UN. 6-6681

Montréal 3

pages, 142 figures, cartonné toile : 42 F. Paris, Masson.

Cet ouvrage dérive d'un cours professé pendant huit ans à la Faculté des

Sciences de Lille dans le cadre du certificat de Physique Générale, puis dans celui du certificat de Thermodynamique et Mécanique Physique.

Livre d'enseignement où la Thermodynamique est traitée dans le cadre de la Physique Générale de base, cet ouvrage, écrit pour les étudiants préparant une licence de Physique, peut aussi intéresser d'autres catégories de lecteurs

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

MONTEL INC.

requiert les services d'un ingénieur en électricité pour la vente d'appareillages électriques de distribution dans la région de Montréal.

On acceptera également, comme équivalent, la candidature de techniciens ayant une bonne expérience de ces produits et de bonnes aptitudes pour la vente.

Le titulaire de ce poste devra établir des relations d'affaires avec les ingénieurs conseils, les entrepreneurs électriciens et les grandes industries. Il aura son bureau à Montréal.

Fournir renseignements en écrivant à

MONTEL INC.

170 est, Dorchester, Montréal

Piette, Audy, Lépinay & Bertrand

INGÉNIEURS-CONSEILS

BUREAU

1134, CHEMIN ST-LOUIS
SILLERY, QUÉ. (6)

TÉL. : 683-3458

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.

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES

affiliée à l'Université de Montréal

TROIS ANNÉES D'ÉTUDES

OUVERTURE DES COURS

le deuxième mardi de septembre

DEUX ANNÉES DE FORMATION ÉCONOMIQUE
ET COMMERCIALE GÉNÉRALE
UNE ANNÉE DE SPÉCIALISATION

Section générale des affaires — Section d'économie appliquée
Section contrôle — Section de mathématiques appliquées
Section finance —

Demandez notre prospectus

535 ave Viger, Montréal

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

REgent 3-8264

LEBLANC & MONTPETIT

Ingénieurs-conseils

Spécialistes : PLANS et DEVIS

Electricité, Plomberie, Chauffage, Ventilation
Electrification rurale, Air climatisé.
Egouts et Aqueducs Municipaux

6655, Côte des Neiges (Ch. 470) Montréal, Qué.

Lalonde, Girouard & Letendre

Ingénieurs-conseils

8790, avenue du Parc — Tél. DU. 1-3991

MONTRÉAL, QUÉ.

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

Tél. : AV. 8-1246-7

LES INGÉNIEURS ASSOCIÉS LTÉE

Bureau fondé en 1928

LABRECQUE, GAGNON & NEUGEBAUER

Ingénieurs-conseils

10 ouest, rue St-Jacques
MONTRÉAL

ÉTUDE C.-E. GRAVEL

Ingénieurs-Conseils

J.-B. Nobert, Ing. P.
Y. Girard, Ing. P.
F. Côté, Ing. P.
A. Lamarre, Ing. P.
G.-P. Lemieux, Ing. P.
E. Bélanger, Ing. P.

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

Gérard-O. Beaulieu, Ing. P., B. Sc. A.,
Chargé du cours de ponts à Polytechnique.
Marc-R. Trudeau, Ing. P., B. Sc. A.,
Chargé du cours de structures à Polytechnique.

J.-René Lalancette, Ing. P., B. Sc. A.,
Pierre-G. Beaulieu, Ing. P., B. Sc. A.,
Chargé du cours de constructions
métalliques à Polytechnique.

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

GOULET, ST-PIERRE, BERTRAND, CHARRON & SAVOIE

INGÉNIEURS-CONSEILS

Génie Municipal, évaluation scientifique

Charpente et fondation,

Traitement d'eau et d'égouts

ARMAND SAINT-PIERRE ET DENIS SAINT-PIERRE

ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

11 ave des Châtaigniers, Drummondville-Ouest GR. 8-0808

82 rue King Ouest, Sherbrooke

LO. 9-7022

117 rue Notre-Dame Est, Victoriaville

752-5989

EDOUARD DESLAURIERS, Ing. Prof.
C. EDOUARD MERCIER, Ing. Prof.

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

DESJARDINS & SAURIOL

INGÉNIEURS-CONSEILS

- TRAVAUX PUBLICS
- BÂTIMENTS
- TRAVAUX MUNICIPAUX

400, boul. Labelle, Chomedey

681-9221

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

Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermenlinger & Associés

Ingénieurs-conseils

700 ouest, boulevard Crémazie

Montréal 10, P.Q.

273-6381

MARIE-ALBERT BOURGET, A.G.I.F.

86, Côte de la Montagne

Québec 2

LEMIEUX & TÉTREAU

Arpenteurs-géomètres

Urbanisme, Développements Résidentiels, etc.

LEMIEUX, TÉTREAU & ASSOCIÉS

Ingénieurs-conseils

Municipal, Structure de béton, Mécanique,
Usines de Filtration et d'Épuration, etc.

2, boulevard Desaulniers, Chambre 402,
St-Lambert, P.Q. Tél. : 671-6165 — 866-8772

ÉLECTRICITÉ - CHAUFFAGE - AIR CLIMATISÉ
RÉFRIGÉRATION - PLOMBERIE

BOUTHILLETTE & PARIZEAU

Ingénieurs-conseils

9825, rue Verville

Montréal

DU. 7-3747

BOURGEOIS & MARTINEAU

Ingénieurs-conseils

STRUCTURE

3365, Ridgewood, Ch. 8, Montréal, P.Q. RE. 9-3125

JEAN F. GAGNON & ASSOCIÉS

INGÉNIEURS-CONSEILS

CHARPENTE
MÉCANIQUE
ÉLECTRICITÉ
TRAVAUX PUBLICS

JEAN HORVATH, Ing. P.
LEO W. MAINVILLE, T.P., T.D., Ing. P.
JACQUES PATENAUDE, B.Sc.A., Ing. P.

1750, RUE ST-DENIS, MONTRÉAL • VI. 9-1127

WILLIAM GRAVEL

Ingénieur-conseil

31, rue Racine Ouest

Chicoutimi, P.Q.

LABORATOIRE DE BÉTON INC.

INSPECTION DES AGRÉGATS — CONTRÔLE DES MÉLANGES
SURVEILLANCE

Sous la direction d'ingénieurs professionnels

3800 est, boul. Métropolitain
Montréal 38

Tél. : 729-6394
(Code régional 514)

Collet Frères, Limitée

Entrepreneurs généraux

1978 rue Parthenais,
MONTRÉAL, Qué.

T. TOUZIN

Ingénieur-Conseil

Recherche et localisation des pertes d'eau.
Mesure des pertes de charge, débits, pressions, etc.
Détermination des caractéristiques de pompes : débit, puissance, rendement.
Etude de projets d'aqueduc.
Analyse des réseaux d'aqueduc à l'aide de calculatrices électroniques.

1925 Bord du Lac, Dorval, P.Q.

631-1517

Lucien Perrault, Ing. P., B.A., B.Sc. A.
Président

VI. 4-3451

Les Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée

INSPECTION — ESSAIS — ANALYSES

1449, rue Crescent

Montréal

BEGIN, CHARLAND & VALIQUETTE

INGÉNIEURS-CONSEILS

ÉVALUATIONS MUNICIPALES
EXPROPRIATIONS
ESTIMATIONS FONCIÈRES

BUREAU PRINCIPAL
5075, rue de Sorel
Montréal 9, P.Q.
Tél. 739-2361

SUCCURSALE :
360 est boul. Charest
Québec 2, P.Q.

INDEX DES ANNONCEURS

Algoma Steel Corp. Ltd., The	17	Hawker Siddeley Canada Ltd.	55
American Air Filter of Canada Ltd.	28	Hewitt Equipment Ltd.	Couv. 2
Ames Crosta Mills (Canada) Ltd.	Couv. 3	Horton Steel Works Ltd.	18
•		•	
Babcock-Wilcox & Goldie-McCulloch Ltd.	21	I B M	5
Beauchemin, Beaton, Lapointe	63	Ingénieurs Associés, Les	63
Beaulieu, Trudeau & Associés	63	•	
Bégin, Charland & Valiquette	65	Jenkins Bros. Ltd.	19
Bourgeois & Martineau	65	•	
Bourget, Marie-Albert	64	KeepRite Products Ltd.	4
Bouthillette & Parizeau	64	Keuffel & Esser of Canada Ltd.	62
•		•	
Canada Cement Co. Ltd.	26-27	Laboratoire de Béton Inc.	65
Canada Iron Foundries Ltd.	25	Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée, Les	65
Canada Wire & Cable Co. Ltd.	14	Lalonde, Girouard & Letendre	63
Canadian Allis-Chalmers Ltd.	15	Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés	64
Canadian General Electric Co. Ltd.	12-57	Leblanc & Montpetit	63
Canadian Industries Ltd.	8-9	Lemieux, Tétreault & Associés	64
Canadian Johns-Manville Co. Ltd.	57	Lord & Cie	66
Canadian Kodak Co. Ltd.	53	•	
Canadian Locomotive Co. Ltd.	61	Montel Inc.	61-62
Carrier Air Conditioning	23	•	
Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermenlinger & Associés	64	National Boring & Sounding Inc.	62
Collet Frères Ltée	65	•	
Crane Canada Ltd.	13	Payette Radio Ltée	61
•		Piette, Audy, Lépinay & Bertrand	62
Demers, Geo.	64	Pioneer Electric Eastern Ltd.	6
Desjardins & Sauriol	64	•	
Deslauriers & Mercier	64	Recordak of Canada Ltd.	1
•		Rockwell Mfg. Co. of Canada Ltd.	20
Ecole des Hautes Etudes Commerciales	62	•	
•		Société Générale d'Épuration & d'Assainissement Ltée	29
Foundation Testing Inc.	61	Surveyer, Nenniger & Chênevert	63
Franki of Canada Ltd.	7	•	
•		Touzin, T.	65
Gagnon, Jean F., & Associés	65	•	
Goulet, Saint-Pierre, Bertrand, Charron & Savoie	63	Volcano Ltée	Couv. 4
Gravel, C. E.	63		
Gravel, William	65		

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. P.

4700 Iberville, Montréal — 527-3111



Vue aérienne d'une installation de traitement Simplex en construction, avec schéma du système d'aération.

Le **PROCÉDÉ D'AÉRATION INTENSIVE SIMPLEX** constitue le moyen le plus efficace, le plus économique et le plus sûr de traiter les eaux d'égout suivant le principe d'activation des boues.

Voici les principaux avantages offerts par le procédé Simplex :

COÛT INITIAL LE PLUS BAS

LA PLUS FAIBLE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

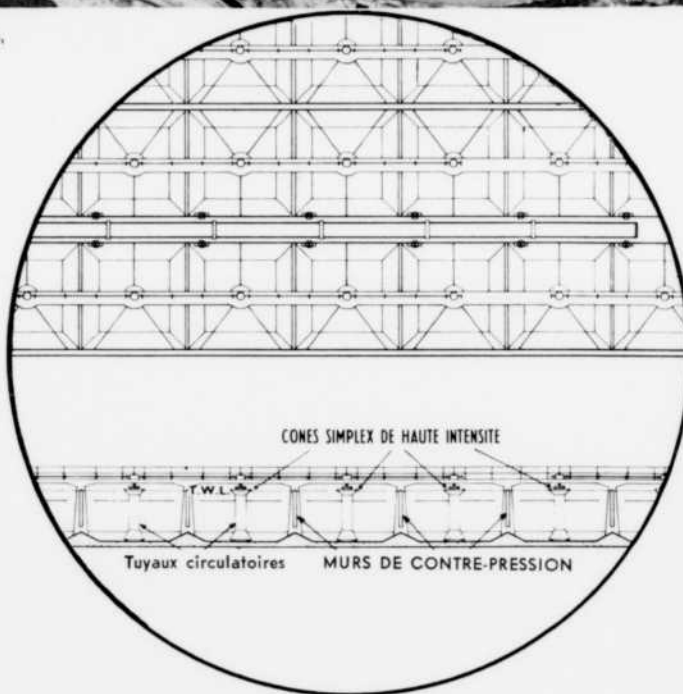
FRAIS D'ENTRETIEN LES PLUS BAS

FACILITÉ D'INSTALLATION

FACILITÉ D'EXPLOITATION

FACILITÉ D'ENTRETIEN CONTINU

SIMPLICITÉ DE FONCTIONNEMENT



AMES CROSTA MILLS (CANADA) LIMITED

1454, rue de la Montagne

Montréal

VI. 4-1169

90 Eglinton Avenue E.

Toronto HU. 1-7288

(Membre du groupe des Compagnies Woodall-Duckham)

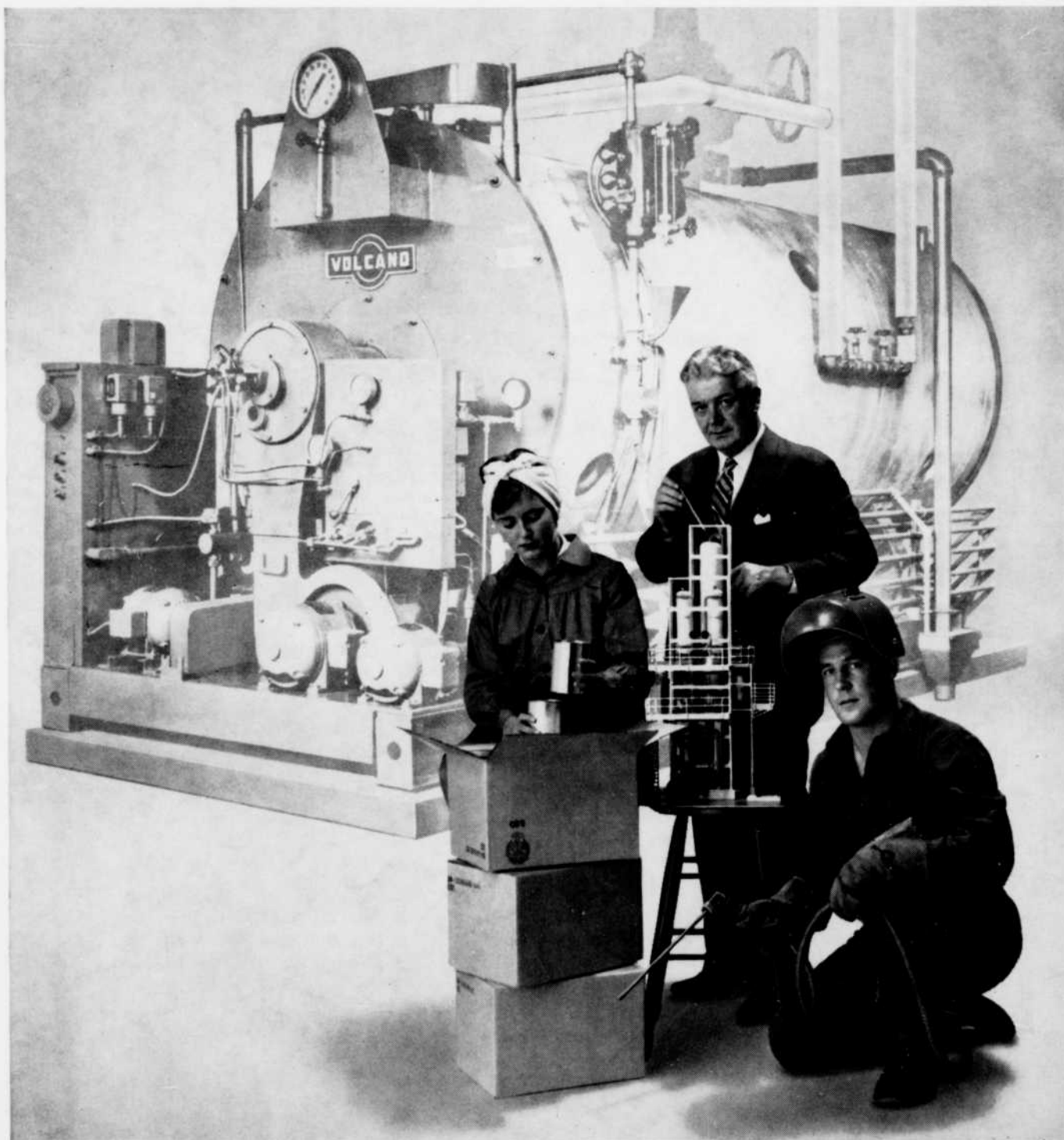
L'expérience de la maison Volcano est la garantie de satisfaction qu'on recherche quand vient le temps de choisir des appareils de chauffage automatiques. Le rendement des chaudières Volcano installées dans des usines et immeubles de tous genres résulte, de fait, de la supériorité acquise par cette compagnie 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.