



AVRIL 1973
N° 203
50^e ANNÉE

L'INGÉNIEUR



Sidbec-Dosco
une sidérurgie intégrée

Permis no H-23

Affranchissement en numéraire au tarif de la troisième classe
Port de retour garanti : 2500, avenue Marie-Guyard, Montréal 250

W. Clément Gosselin, Inc., P.
27 rue des Rapides,
Québec, P. Qué.



**Premier
Festival International du Film
sur l'Environnement humain**

**1^{er} au 10 juin 1973
à l'Expo-Théâtre de Montréal
Montréal, Québec, Canada**

planète terre

Rétablir l'équilibre vital
de la biosphère pour la survie
de l'humanité, voilà
le défi de la Planète-Terre
à l'homme d'aujourd'hui.

Cette manifestation est organisée
conjointement par l'École Polytechnique
de Montréal et la Faculté de Génie de
l'Université de Toronto, à l'occasion
de leur centenaire respectif.

**Le programme du Festival
est constitué de trois sections distinctes:**
compétition internationale;
information;
panorama et catalogue des productions
internationales sur l'environnement
humain.

Premier Festival International du Film
sur l'Environnement humain
École Polytechnique de Montréal
2500, Marie-Guyard
Montréal 250, Québec, Canada

Telex: BIBPOLYTEC 05-24146

**ADMINISTRATION
ET RÉDACTION**
2500, avenue Marie-Guyard
Montréal 250, Tél. 344-4764

COMITÉ ADMINISTRATIF
Yvan HARDY, ing.,
président
Claude BRULOTTE, ing.
André LOISELLE, ing.
Michel ROBERT, ing.
Michèle THIBODEAU-DEGUIRE, ing.
Émeric-G. LÉONARD, ing.

SECRÉTAIRE ADMINISTRATIVE
Yolande GINGRAS

RÉDACTRICE
Madeleine G. LAMBERT

**COMITÉ CONSULTATIF
DE RÉDACTION**
Adrien LEROUX, ing.,
directeur
Raymond BARETTE, ing.
Pierre BELLEAU, ing.
G.-Réal BOUCHER, ing.
Donald J. BRYANT, ing.
Jean CHARTRAND, ing.
Jean L. CORNEILLE, ing.
Jacques DEBROUX, ing.
Josef HODE KEYSER, ing.
Pierre La ROCHELLE, ing.
Michel RIGAUD, ing.
Jean-Charles TREMBLAY, biochim.

PUBLICITÉ
JEAN SÉGUIN & ASSOCIÉS INC.
Courtiers en publicité
3578, rue Masson, Montréal 405, Qué.
Téléphone : 729-4387

ÉDITEURS :
L'Association des Diplômés de Polytechnique, en collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences appliquées de l'Université de Sherbrooke. Publication mensuelle. — Imprimeur : Les Presses Elite.

ABONNEMENTS :
Canada — \$5.00 par année
Autres pays \$6.00

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

Tirage certifié : membre de la
Canadian Circulation Audit Bureau

ccab



SOMMAIRE

ARTICLES

- 3 SIDBEC — DOSCO
une sidérurgie intégrée
par Dr Terence E. Daney et
Dr A.-Hugues Marquis
- 17 FONCTIONS ET FORMATION
DE L'INGÉNIEUR DE DEMAIN
par Dr Étienne J. Windisch

RUBRIQUES

- 9 ÉVÉNEMENT À VENIR
- 11 ALLOCUTION de monsieur Guy Saint-Pierre, ministre de
l'Industrie et du Commerce du Québec, à l'occasion du ban-
quet annuel de l'Association des Diplômés de Polytechnique
le 23 février 1973.
- 16 COMMUNIQUÉ : Premier Festival International du Film
sur l'Environnement humain
- 24 LE MOIS : Ingénieurs demandés
- 30 RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

NDLR

Nous prions tous ceux qui désirent collaborer à la revue de s'adresser à la rédaction pour connaître les normes de publication.

PHOTO COUVERTURE

Vue d'une coulée en poche à la nouvelle aciérie électrique de SIDBEC-DOSCO à Contrecoeur. Lorsque l'élaboration de la coulée est terminée, on bascule le four au moyen de deux vérins oléohydrauliques, appelés vérins de basculement, et le métal liquide est ainsi déversé dans une poche de coulée portée par le pont roulant.

FONCTIONNEMENT CONTINU MÊME SI L'EAU DE LA TOUR DE REFROIDISSEMENT DESCEND À 45°

et ce, sans vanne de réglage.

York franchit le mur du 55°

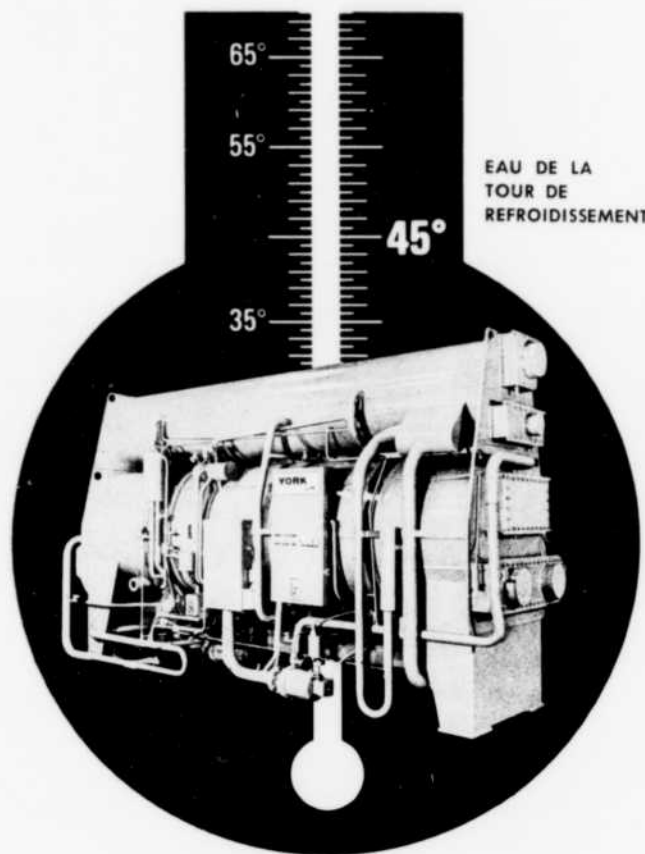
Le nouveau refroidisseur de liquide à absorption York, modèle ES, ne fait pas qu'éliminer la vanne de réglage de la tour de refroidissement. Il est conçu de façon à fonctionner même si l'eau de la tour de refroidissement descend à 45°, soit 10° de moins que toute autre machine du genre actuellement sur le marché. La machine à absorption York se règle automatiquement selon la demande, assurant ainsi un fonctionnement continu et une température plus stable de l'eau refroidie, sans recyclage de l'appareil.

Cette particularité réduit considérablement les frais d'utilisation et d'entretien. Ainsi, le refroidisseur York, sous charge partielle, présente un taux de consommation de vapeur plus faible que toute autre machine, ce qui permet une économie appréciable.

York assure ce rendement sans vanne de réglage, sans ses commandes et sans réglages de démarrage, ce qui simplifie l'installation et en réduit les frais.

York assure une protection contre la corrosion interne

Un autre perfectionnement apporté par York consiste dans l'utilisation d'un inhibiteur, le chromate de lithium, que l'on ajoute à la solution de bromure de lithium afin de prévenir la corrosion. Après onze années d'utilisation, nous n'avons découvert aucun cas de corrosion interne causée par la solution de bromure de lithium. Selon les essais, cette solution est de beaucoup plus efficace que les inhibiteurs ordinaires. Il en résulte une durée accrue du système, des frais d'entretien réduits et une efficacité totalement supérieure.



Refroidisseur de liquide à absorption York, modèle ES. Choix de 21 modèles, dont la capacité s'échelonne de 120 à 1400 tonnes. Les machines à absorption York sont automatiques et fiables. De plus, leurs frais d'installation et d'utilisation sont moindres que ceux de toute autre machine du genre actuellement sur le marché.

Obtenez les renseignements complets

Il ne suffit pas de dire que seul York permet une température de fonctionnement de 45°, ni de parler de l'inhibiteur au chromate de lithium de York. Il y a beaucoup plus à dire sur cette machine à absorption perfectionnée : on pourrait parler de son dispositif de purge automatique utilisant une pompe à vide, de ses réglages transistorisés et de plusieurs autres caractéristiques avantageuses. Si vous désirez connaître tous ces renseignements, il vous suffit de communiquer avec le représentant technique York.

Vous aimerez ce que nous avons à vous offrir... et vos clients aussi.

**YORK VOUS ASSURE
UN RENDEMENT SUPÉRIEUR**

POUR PLUS DE RENSEIGNEMENTS CONTACTER :
UNE DIVISION DE BORG-WARNER CANADA LIMITED

YORK **BORG** **WARNER**

2675, rue Paulus, Montréal 386, Qué., Canada
Usines à York, Pa., É.-U. et Saint-Jérôme, Québec, Canada

SIDBEC — DOSCO

une sidérurgie intégrée

par Dr Terence E. Dancy et Dr A.-Hugues Marquis

Notes biographiques :

Dr Terence E. Dancy est vice-président, *Études techniques et Développement de Sidbec-Dosco*.

L'auteur est diplômé de l'Imperial College de Londres, Angleterre, où il obtint son baccalauréat en chimie en 1945 et son doctorat en 1948. La thèse de son doctorat portait sur la technologie des combustibles.

En 1956, le docteur Dancy se joignit à la compagnie Jones & Laughlin Steel où il occupa successivement les postes de directeur adjoint de la recherche, puis de directeur de l'ingénierie des procédés. Le docteur Dancy est avec Sidbec-Dosco depuis février 1971.

Il est membre de plusieurs associations professionnelles qui lui ont décerné des mentions honorables pour son importante participation à la rédaction d'articles techniques.

Dr A.-Hugues Marquis est directeur de la recherche à la Sidbec-Dosco.

Après avoir complété ses études d'ingénieur métallurgiste à l'Université Laval, le docteur Marquis obtint une maîtrise en métallurgie industrielle à l'Université de Birmingham, Angleterre. L'auteur revint à l'Université Laval où il obtint un doctorat en métallurgie.

Par la suite, il occupa les postes de préposé à la recherche au centre CRDV de Valcartier, directeur de la recherche à la Québec North Shore et Labrador Railway, Sept-Îles et directeur de l'International Nickel Research and Technical Services Limited, Montréal.

Le docteur Marquis est membre de la Corporation des Ingénieurs du Québec, ainsi que de plusieurs autres associations professionnelles.

Exposé historique

L'industrie sidérurgique au Canada est née en 1736 aux Forges de Saint-Maurice, petit village de la Nouvelle France, situé sur la rivière Saint-Maurice à quelques milles de Trois-Rivières. Ces forges furent exploitées par intermittence pendant cent cinquante ans, pour être définitivement abandonnées en 1883. D'autres fonderies furent créées durant la seconde moitié du dix-neuvième siècle et, malgré l'appui du gouvernement, l'implantation de l'industrie du fer et de l'acier échoua pour des raisons économiques, vu qu'elle était incapable de concurrencer les grandes entreprises sidérurgiques de l'Angleterre et des États-Unis.

Le Québec est riche en ressources naturelles et notamment en gisements de fer dans la région de Québec-Labrador. Le minerai, que l'on y extrait, est concentré, réduit en boulettes et expédié, via Port Cartier et Sept-Îles, deux ports sur le Saint-Laurent, aux centres sidérurgiques de l'Amérique du Nord, de l'Europe et du Japon. En 1970, la production de concentrés et boulettes dans cette région était de 39.5 millions de tonnes, soit 75% de la production canadienne. On s'attend à ce que cette production atteigne 70 millions de tonnes vers 1975.

À l'exception de quelques aciéries, équipées de fours électriques pour les opérations de fonderie et l'élaboration d'aciers inoxydables, on peut dire que jusque tout récemment, la capacité de production d'acier au carbone dans le Québec était négligeable. Après quelques années d'études préliminaires, l'Assemblée Nationale du Québec créa en 1961 un « Comité de Sidérurgie », auquel on confia la tâche d'étudier la praticabilité de l'implantation d'une sidérurgie intégrée au Québec. Les recommandations du comité furent positives et Sidbec (Sidérurgie du Québec) fut créée en 1964 avec le double objectif d'utiliser les ressources naturelles de la province et constituer un pôle d'attraction pour des industries secondaires. Vers la fin de 1965, les études détaillées faites par Sidbec l'amènèrent à conclure qu'il fallait d'énormes investissements de fonds (500 millions de dollars) pour implanter un complexe sidérurgique conventionnel à base de hauts fourneaux et que, compte tenu de la rentabilité de telles installations, le plus petit complexe devait avoir une capacité de plus de deux millions de tonnes par an ; ce qui représentait un tonnage bien supérieur à la demande éventuelle du marché anticipé. Ce n'était certes pas une proposition pratique et, de ce fait, l'idée de construire un complexe sidérurgique conventionnel fut abandonnée.

À la même époque, la Hawker Siddeley Canada Limited, maison-mère de Dominion Steel and Coal Corporation, consciente de la vétusté de son aciérie à Sydney en Nouvelle-Écosse, songeait à en rénover l'équipement. Un tel projet nécessitait des dépenses de

plusieurs millions de dollars et, tout compte fait, Hawker Siddeley décida d'abandonner l'exploitation de ses installations en Nouvelle-Écosse. Le gouvernement de cette province créa une société de la couronne qui prit le contrôle de cette aciérie. Quant aux actifs de la Dosco au Québec et en Ontario, Sidbec arriva à la conclusion que leur acquisition constituerait un bon point de départ vers la création d'une sidérurgie intégrée. Ces actifs comprenaient notamment l'usine de Montréal, celle de Contrecœur, l'usine Truscon à Ville LaSalle et l'usine d'Etobicoke en banlieue de Toronto. L'offre faite à Hawker Siddeley fut acceptée et le 28 décembre 1968, Sidbec prenait le contrôle de la Dominion Steel and Coal Corporation.

Planification

La capacité de production annuelle d'acier brut de Dosco, lors de son achat par Sidbec, se limitait à 165 000 tonnes, alors que son potentiel de fabrication de produits finis était bien au-dessus de 700 000 tonnes par an. Il fallait, bien entendu, combler cette lacune en achetant des lingots et des demi-produits : billettes, blooms et brames. Plus d'un million de tonnes d'acier ont été ainsi achetées depuis 1969 d'autres fabricants canadiens, des États-Unis, de l'Europe et du Japon.

L'achat de grandes quantités d'acier brut d'autres fabricants n'est pas un bon moyen pour assurer la rentabilité d'une entreprise sidérurgique. Le prix élevé des demi-produits au cours des trois dernières années et, en plus, les frais de transport des produits achetés jusqu'aux centres de production constituaient un fardeau économique auquel Sidbec-Dosco se devait de mettre fin. Au début de 1970, la direction soumettait au conseil d'administration un plan pour l'investissement de 130 millions de dollars entre 1970 et 1974, dans le but d'améliorer directement la position commerciale de l'entreprise. De ce montant, 76 millions de dollars étaient prévus pour l'implantation d'une aciérie intégrée à Contrecœur, 5 millions pour l'agrandissement de l'aciérie de Montréal et le restant pour l'amélioration et l'agrandissement des installations de parachevement.

ACIÉRIE DE MONTRÉAL

En 1970, un troisième four électrique U.H.P. de 50 tonnes, alimenté par un transformateur de 30 MVA, venait s'ajouter aux deux fours électriques à arcs, qui existaient déjà à l'aciérie de Montréal. La production de cette dernière a presque doublé avec cette addition. De 165 000 tonnes par an, elle est passée à près de 300 000 tonnes, dont environ 200 000 sont utilisées pour la coulée continue de billettes et de blooms et le restant coulé en lingots à brames pour les laminoirs à produits plats de Contrecœur.

Outre ces trois fours électriques, l'aciérie de Montréal est aussi équipée d'une machine de coulée continue à quatre lignes, capable de produire des billettes carrées de 3½ à 6¼ pouces (89 mm à 159 mm). Cette dernière, mise en service en 1965, était en Amérique du Nord l'une des toutes premières machines à quatre lignes, munies de lingotières courbes. Elle a servi depuis

lors à couler près d'un million de tonnes de billettes, ce qui a fait de Sidbec-Dosco l'un des producteurs les plus experts en matière de billettes de qualité supérieure, coulées en continu.

ACIÉRIE DE CONTRECŒUR

Vu que l'implantation d'une usine sidérurgique conventionnelle à Contrecœur était hors de question, la conception de la nouvelle aciérie de Sidbec-Dosco fut basée sur l'utilisation de fours électriques avec prévision d'une capacité de production finale d'un million et demi de tonnes d'acier brut par année.

L'exploitation de cette aciérie est fondée sur l'utilisation des principales ressources du milieu, telles que : minerai de fer de la région Québec-Labrador, gaz naturel provenant des gisements pétroliers de l'Alberta et énergie électrique fournie par l'Hydro-Québec.

L'implantation de la nouvelle usine sidérurgique est censée se faire par étapes.

Au cours de la première, qui vient de se terminer, on a construit :

- une usine Midrex pour la réduction des boulettes d'oxyde de fer, d'une capacité de production approximative de 440 000 tonnes (400 000 tonnes métriques) par an. C'est la première usine Midrex au Canada et la quatrième au monde.
- une aciérie électrique des plus modernes, équipée de fours de 120 tonnes chacun, d'une machine à six lignes pour la coulée continue de billettes de 3½ x 3½ pouces (89 mm x 89 mm) et d'une halle de coulée en lingotières. La capacité de production actuelle de l'aciérie est de 600 000 tonnes par an.

Au cours d'une deuxième étape, on prévoit l'installation d'une machine de coulée continue de brames et d'un troisième four électrique de 120 tonnes.

Dans les étapes qui suivront, on ajoutera éventuellement une seconde usine de réduction à celle qu'on vient de construire, deux autres fours de 120 tonnes portant ainsi à cinq le nombre total de fours à arcs et, peut-être, une autre machine de coulée continue.

L'aciérie et le parc à ferrailles, qui lui est adossé, couvrent une superficie totale de 35 acres. Les figures 1 et 2 montrent respectivement une vue en plan et une coupe verticale du bâtiment. On remarque notamment :

- la halle de stockage et de reprise des ferrailles et des boulettes réduites
- la halle des fours
- les halles de coulée continue et de coulée en lingotières
- la halle d'évacuation de la coulée continue et d'inspection des billettes.

Les travaux de construction de l'aciérie de Contrecœur ont commencé durant l'automne de 1970 et, malgré un hiver particulièrement rigoureux, la livraison se faisait à la date prévue. La première coulée y était

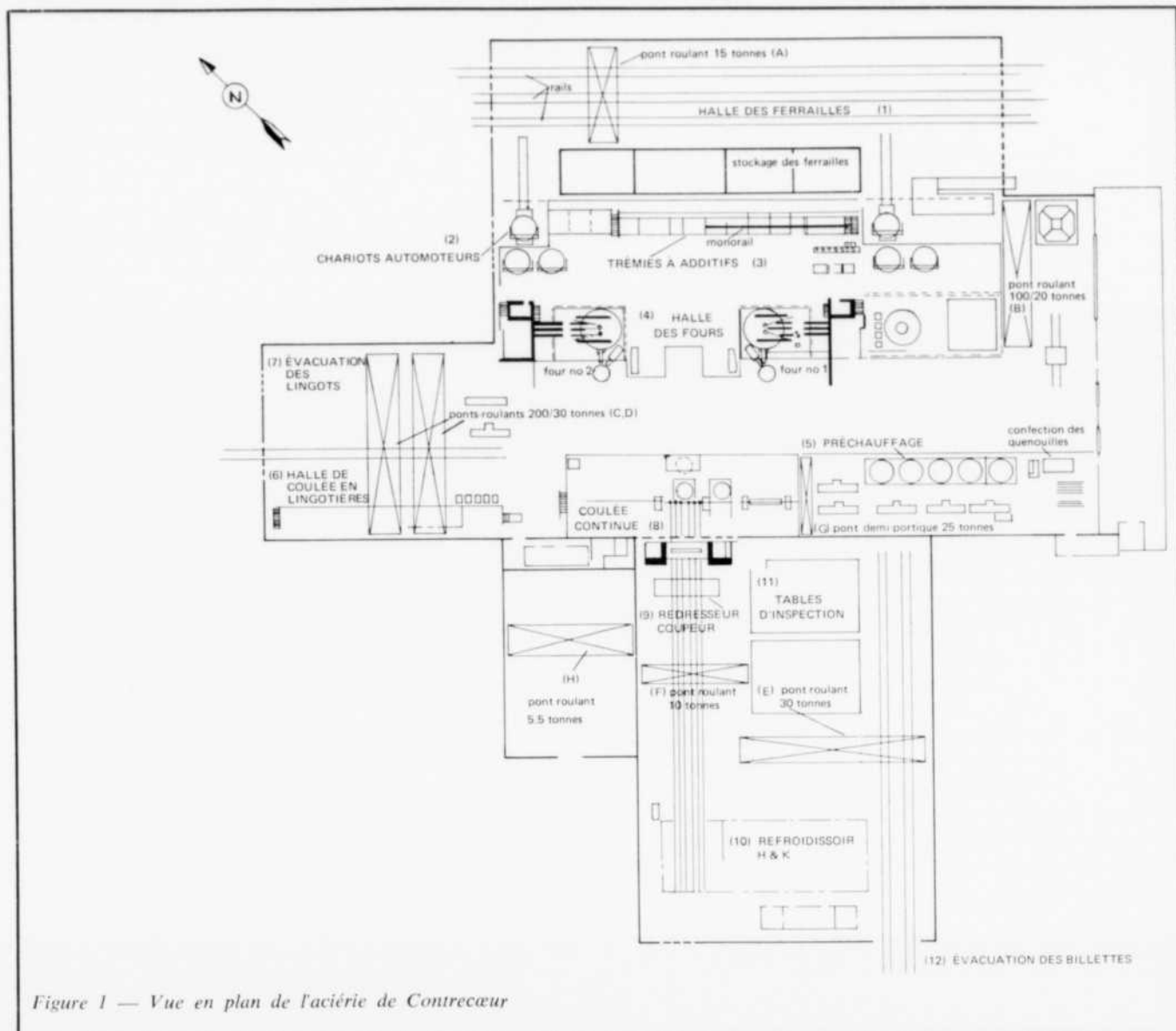


Figure 1 — Vue en plan de l'aciérie de Contrecoeur

élaborée le 21 novembre 1971. Quant à l'usine de réduction, sa construction est tout juste terminée, ce qui signifie qu'au cours du second semestre de 1973, elle fournira à l'aciérie les boulettes réduites, qui seront utilisées au même titre que la ferraille pour l'élaboration de l'acier dans les fours à arcs. L'usine de réduction fera l'objet d'un article à venir.

La suite de cet exposé est réservée aux deux éléments les plus représentatifs de la nouvelle aciérie de Contrecoeur : le four électrique à arcs et la machine de coulée continue.

Fours électriques

Les deux fours électriques à arcs sont des fours Lectromelt, U.H.P. du type HT. La cuve, d'un diamètre de 20 pieds (6.1 mètres) est constituée d'une virole cylindrique et d'un fond en forme de calotte sphérique, soudé à la virole (figure 3). Deux berceaux, appelés aussi secteurs dentés, forment deux des poutres principales d'une plate-forme basculante, aménagée tout autour du four. Ces berceaux engrènent avec des crémaillères assises sur des fondations en béton. Les points de contact des berceaux avec les crémaillères

constituent donc deux points d'appui du four sur les fondations. Deux autres points sont fournis par deux vérins oléohydrauliques, dits vérins de basculement, rattachés à la plate-forme basculante du côté décrassage ; donc, quatre points d'appui au total. L'ensemble « vérins de basculement — berceaux — crémaillères » permet le basculement du four, soit du côté coulée à un angle de 40° , soit du côté décrassage à un angle de 15° .

Il y a aussi l'ensemble « voûte — superstructure », avec deux poutrelles de suspension, rattachées, d'une part, à la superstructure et, d'autre part, au cercle de voûte en quatre points. Les mâts et les bras d'électrodes sont les parties principales de la superstructure.

Pendant la marche du four, la voûte repose sur la cuve et la superstructure prend appui sur des broches, placées sur des piliers robustes fixés sur la plate-forme basculante. Afin de permettre l'enfournement de la charge, l'ensemble « voûte-superstructure » est soulevé par un bélier, en permanence engagé dans une pièce à lunette, qui fait partie intégrante de la superstructure. Une fois que le bélier est arrivé au haut de sa course, un autre vérin oléohydraulique, appelé vérin de pivotement, entre en action et fait subir à la voûte désolidarisée de

la cuve une rotation de 70° sur le côté. Une extrémité de ce vérin prend appui sur la plate-forme basculante (point fixe) et l'autre sur la superstructure mobile. La benne à coquilles déverse la charge de ferraille qu'elle transporte à l'intérieur du four ainsi découvert et la voûte est ensuite ramenée à sa position normale au-dessus de la cuve.

Alors que sur d'autres fours, le bélier est la seule partie qui reste fixe durant le basculement parce que supportée par une fondation indépendante, sur les fours HT dits « à bélier intégré » la cage du bélier est montée sur la plate-forme basculante et, de ce fait, le bélier et sa cage basculent avec le four. Vu que le bélier reste engagé dans la pièce à lunette, ces deux parties ne perdent jamais leur alignement malgré les contraintes ou les dilatations que le four subit. Un troisième berceau, en forme de secteur non denté est ajouté pour supporter le poids de la voûte lorsqu'elle est éclipsée sur le côté, ce rôle étant assumé par la fondation du bélier dans les fours conventionnels. Deux supports verticaux, appelés stabilisateurs, empêchent le four de basculer tout seul du côté coulée, quand la voûte est amenée sur le côté laissant la cuve à découvert. Ces stabilisateurs sont escamotés lorsqu'on doit faire la coulée en poche.

Le basculement du côté coulée se fait par la pression du fluide hydraulique utilisé. Quand cette pression est enlevée, le four bascule dans l'autre sens par le seul effet de l'emplacement de son centre de gravité. Il est arrêté à la position horizontale par deux supports appelés butées de retombée. Si ces butées sont retirées, le four poursuit son basculement dans le sens opposé au-delà de la position horizontale et c'est ainsi que le basculement de décrassage se fait.

Système électrique

L'alimentation de chacun des fours en courant triphasé se fait avec un transformateur Ferranti-Packard, d'une puissance nominale de 50 MVA pour un échauffement de 55°C avec possibilité d'augmentation à 112,5% pour un échauffement de 65°C. La tension d'entrée à l'enroulement primaire est de 34,5 kV. Le raccordement de celui-ci peut être soit en triangle, soit en étoile ; celui du secondaire est en triangle. Les tensions requises pour les diverses opérations métallurgiques sont obtenues de dix-neuf prises sur l'enroulement primaire. La commutation d'une prise à une autre se fait par un changeur de prise en charge Reinhausen, qui offre l'avantage d'empêcher des variations trop accentuées dans la tension du réseau lors du changement des prises et aussi la possibilité de placer l'aciérie sous le contrôle d'un ordinateur.

L'amène du courant aux électrodes se fait par les câbles souples refroidis par eau, les tubes omnibus et les pinces d'électrodes. Une triangulation totale des conducteurs entre le transformateur et les pinces d'électrodes donne un bon équilibrage de la puissance d'arc. Les électrodes sont en graphite avec un diamètre de 20 pouces (0,500 mètre). Elles sont commandées par un système « Lectrostat » de régulation automatique, dont la vitesse de réponse aux changements est remarquable.

Système de dépoussiérage

Les deux fours sont équipés d'un système de captation directe des fumées, commandé par des appareils automatiques. Ce système maintient une pression négative dans le four, tout juste suffisante pour empêcher les fumées de s'échapper. Lors de l'éboulement de la

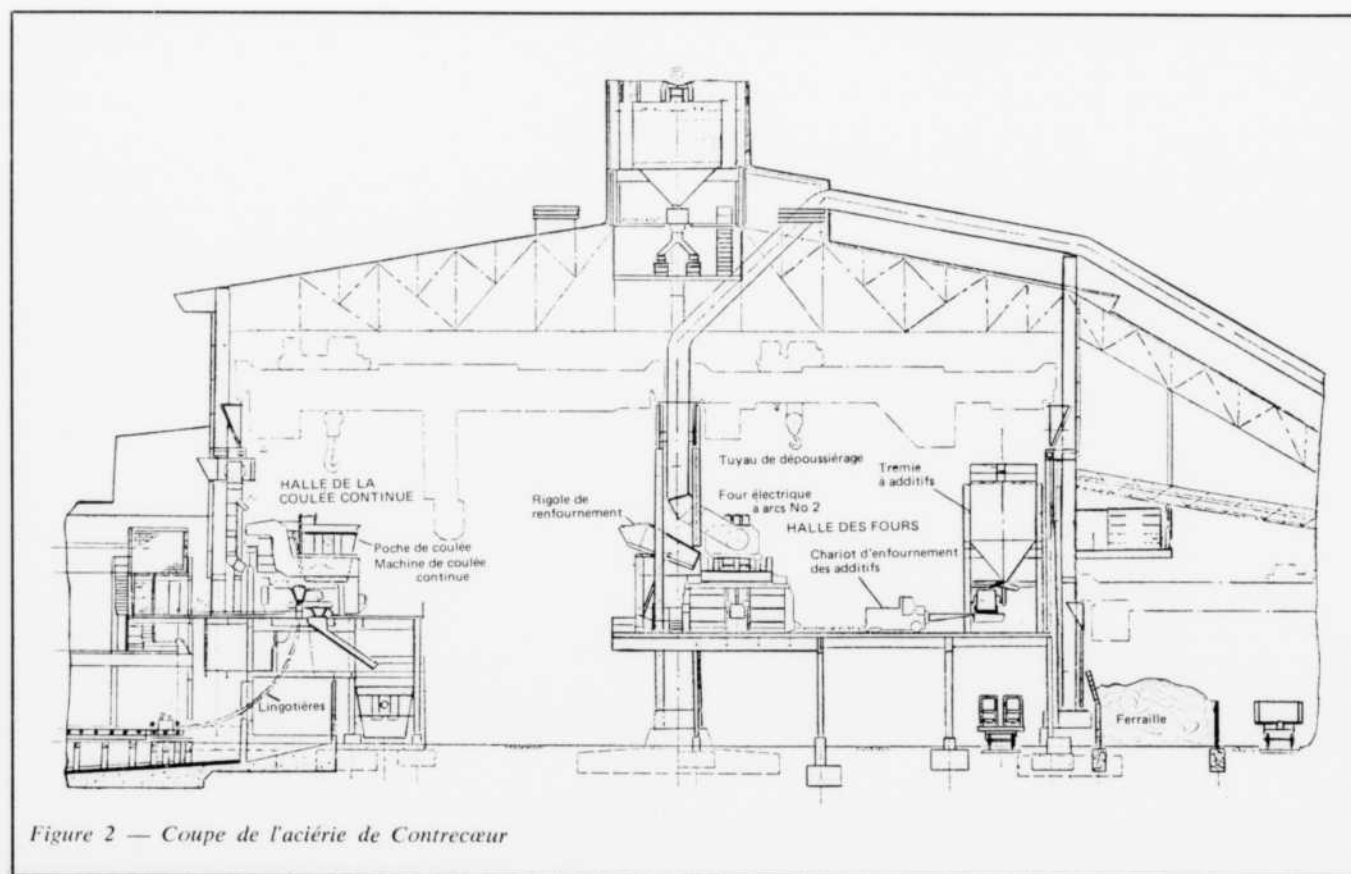


Figure 2 — Coupe de l'aciérie de Contrecoeur

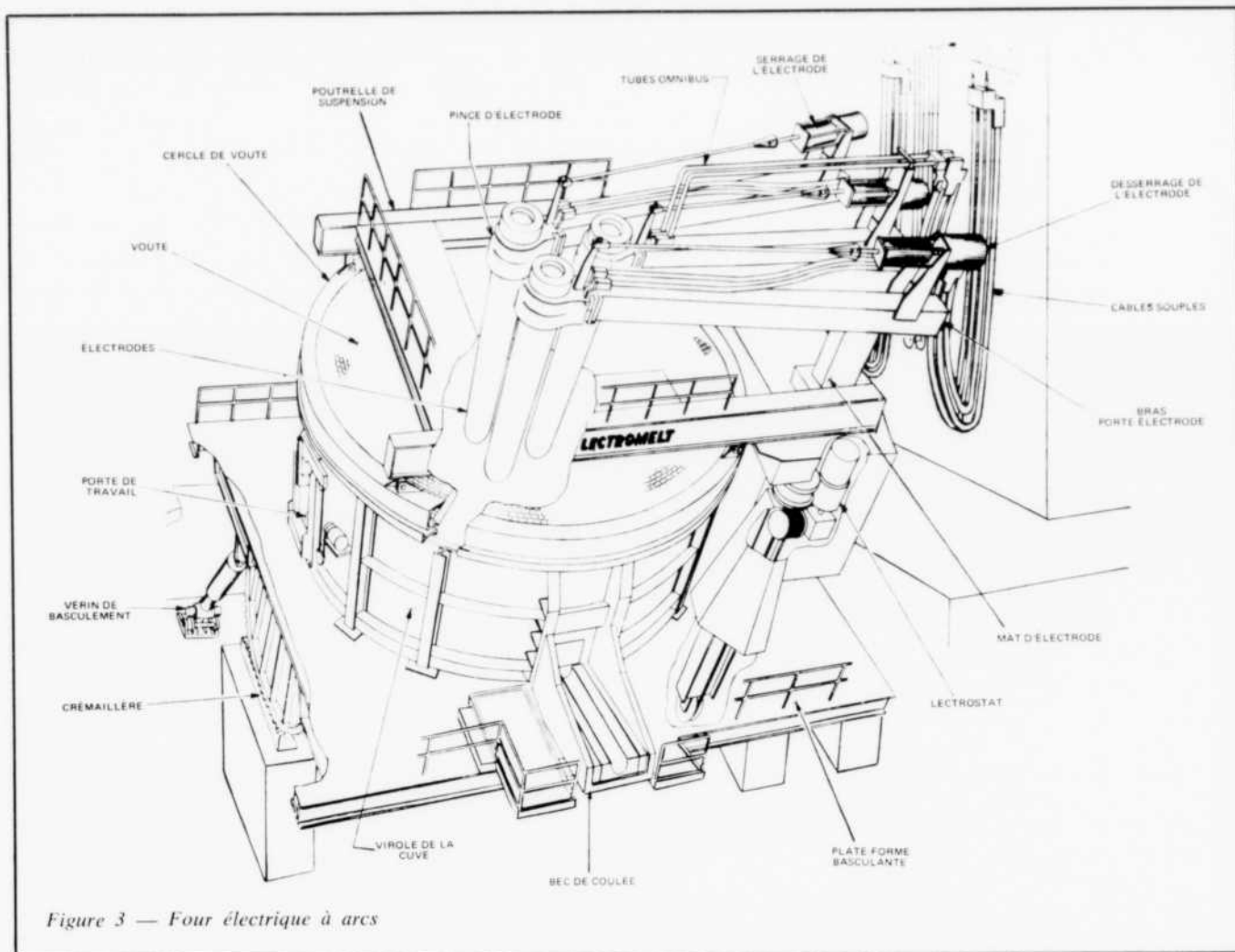


Figure 3 — Four électrique à arcs

ferraille à l'intérieur du four durant la fusion, le système perçoit une augmentation de la pression et change très rapidement la position des commandes, de façon à garder une pression négative. L'aspiration des gaz est faite par des ventilateurs spéciaux, actionnés par des moteurs de 500 HP. Les gaz de sortie sont refoulés par ces mêmes ventilateurs vers les compartiments de filtrage, au nombre de sept, comportant 120 dépoussiéreurs chacun. Il s'agit de sacs, faits d'un genre de Dacron spécial de 12 pouces (0.305 mètre) de diamètre et 35 pieds (10.675 mètres) de longueur, fournissant une surface de filtrage totale de 88 000 pi² (8175 m²). Un système automatique assure un nettoyage périodique des sacs dans les sept compartiments. Les poussières sont recueillies dans une trémie spéciale au-dessous de chaque compartiment. La température des gaz de sortie est baissée à 250°F (120°C) dans un refroidisseur. Le passage des gaz à travers les filtres se fait à la cadence de 200 000 pi³/mn (5663 m³/mn) et après dépoussié-
rage, les gaz qui sortent dans l'atmosphère ont une teneur en particules inférieure à 0.02 grain/pi³ (0.046 g/m³). La quantité de poussières retenues par les filtres s'élève en moyenne à 100 - 110 tonnes par semaine.

Aspects opérationnels

Lorsque l'élaboration de la coulée dans un four à arcs est terminée, l'acier liquide est déversé dans une poche et transporté soit vers la machine de coulée conti-

nue des billettes, soit vers la halle de coulée en lingotières.

Du point de vue production, on obtient des deux fours réunis un total de 14 à 16 coulées par jour, ce qui représente un tonnage de 1300 à 1500 tonnes d'acier brut. Depuis la mise en service effective de l'aciérie en février 1972 jusqu'à fin février 1973, le tonnage total d'acier élaboré dans les deux fours a été de 325 000 tonnes, dont 147 000 ont été utilisées pour couler des billettes en continu et 178 000 pour couler des lingots.

Machine de coulée continue

Fabriquée par Concast, cette machine à six lignes comporte :

- a) deux chariots porte-poche
- b) un panier répartiteur
- c) deux chariots porte-répartiteur
- d) trois cuves à scories
- e) six lingotières courbes avec équipement connexe.

(figure 4)

Les deux chariots prévus pour le transport des poches de coulée sont automoteurs, actionnés chacun par un moteur à courant alternatif de 10 HP. Ils se déplacent perpendiculairement à la direction de la coulée, à une vitesse de 60 pieds/minute (18.30 mètres/minute). Lorsqu'une poche est au-dessus du panier répartiteur,

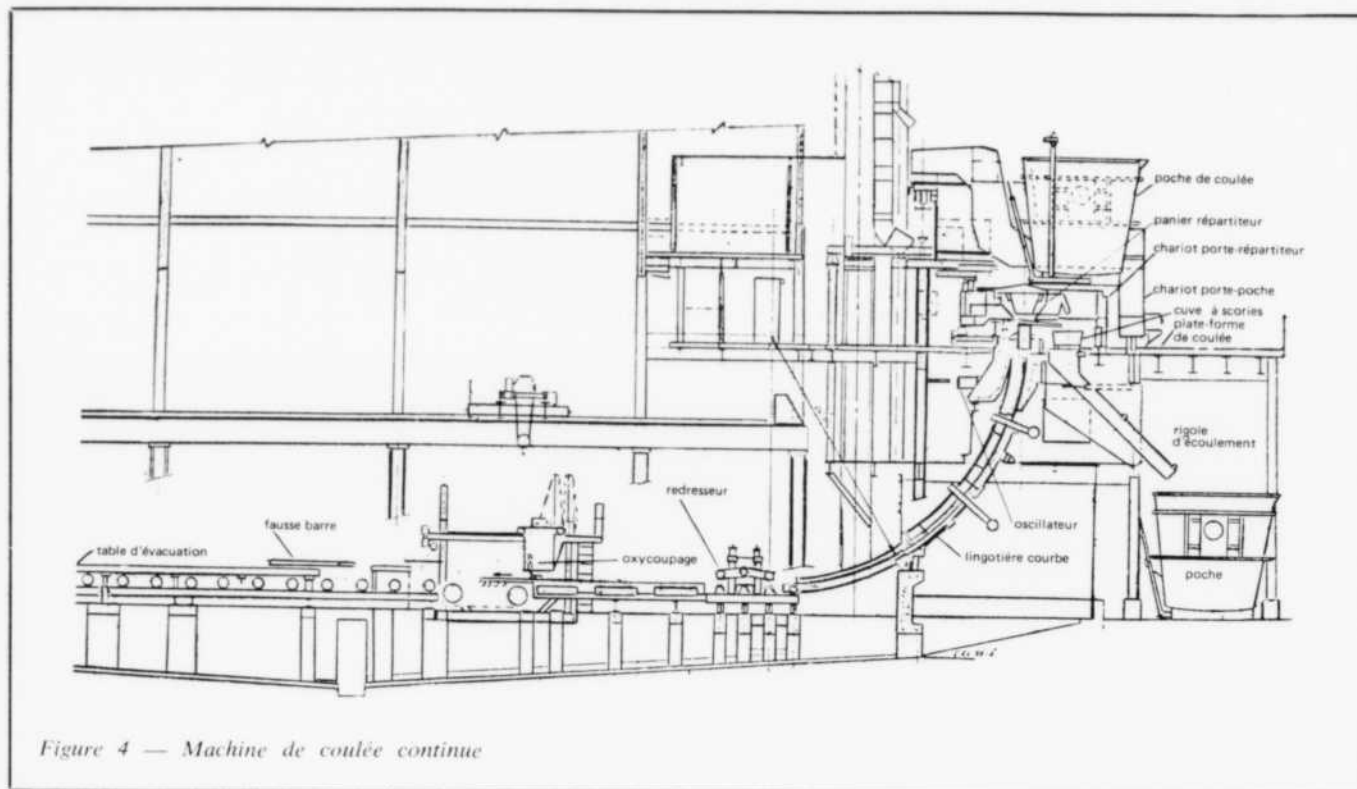


Figure 4 — Machine de coulée continue

en train de vider son contenu, on peut en garder une autre dans un état d'attente sur le chariot qui est libre. De cette façon, la coulée se poursuit sans aucune interruption.

Les poches disponibles sont au nombre de cinq. Elles sont du type à quenouille, avec une capacité nominale de 135 tonnes et une contenance de 125 tonnes lorsqu'elles sont remplies à 16 pouces du bord (40.6 cm). En vue de réduire les pertes thermiques, on préchauffe les poches avant de les utiliser.

Le panier répartiteur, dont la fonction est de régulariser le débit du métal liquide dans les lingotières de la machine, est garni de l'intérieur d'un revêtement réfractaire de 6 pouces (15.24 cm) d'épaisseur, dont 1½" (3.81 cm) en briques d'argile cuit et 4½" (11.43 cm) en briques alumineuses. Le métal liquide sort du panier répartiteur par des busettes cylindriques en zircon. Tout autour des busettes, le fond du répartiteur est damé avec une matière plastique, contenant un pourcentage élevé d'alumine. Avant la coulée, le panier répartiteur est transporté sur un chariot spécial à un poste de préchauffage, équipé de cinq brûleurs. Lorsque le préchauffage est terminé, le panier est ramené sur le même chariot à la position de coulée. Les chariots porte-répartiteur sont au nombre de deux et se déplacent à la vitesse de 50 pieds/minute (15.25 mètres/minute).

Trois cuves à scories, revêtues de briques réfractaires, sont placées à l'endroit de la coulée et aux deux postes de préchauffage. Le trop plein de la première se déverse, via une rigole d'écoulement, dans une poche placée sous la plate-forme de coulée.

Les six lingotières courbes ont un rayon de centrage de 26 pieds (7.93 m). Elles sont faites de cuivre à haute teneur en phosphore, ont un fond ouvert et

possèdent une double paroi refroidie par une intense circulation d'eau. On les lubrifie avec de l'huile de colza ou une autre huile végétale ou minérale, afin de réduire au minimum l'adhérence de l'acier liquide à la paroi intérieure durant la coulée. D'autre part, pour que la peau solidifiée des billettes ne reste pas collée aux lingotières, celles-ci sont animées d'un mouvement oscillatoire vertical. La vitesse de descente des lingotières est de 3 à 5% plus élevée que la vitesse d'extraction des billettes et trois fois plus petite que la vitesse ascendante. Après leur sortie des lingotières, les billettes sont arrosées avec de l'eau pulvérisée, afin d'activer la solidification du métal liquide à l'intérieur de la peau qui s'est formée.

Un redresseur, constitué d'un certain nombre de rouleaux refroidis par eau, sert au dressage de la billette coulée, tout en transmettant une force produite par un système hydraulique pour l'extraction de la billette hors de la lingotière. Après qu'elle a été redressée, la billette est coupée à la longueur voulue par oxycoupage.

On utilise au début de la coulée une fausse barre, qui a la forme d'une énorme chaîne de 45 pieds (13.725 m) de longueur. Elle sert à obstruer le fond de la lingotière, à accélérer la solidification initiale et à transmettre la force d'extraction initiale, vu qu'elle est engagée dans les rouleaux du redresseur. Une fois amorcé, le procédé est continu et après le premier tronçonnage, la fausse barre est mise de côté jusqu'à la coulée suivante.

On fait sur la machine de coulée continue de 9 à 13 coulées par jour (quatre postes). Les billettes coulées sont utilisées au laminoir à barres et fils de l'usine de Contrecoeur et au laminoir à fers marchands de l'usine de Montréal.

Et pour terminer, quelques informations techniques sur la machine Concast de Contrecoeur :

Acier des billettes : acier au carbone ou faiblement allié

Section transversale des billettes : 3½" × 3½" (89 mm × 89 mm) à froid

Rayon de cintrage : 26 pieds (7.93 m)

Longueur des billettes : minimum 10 pieds (3.05 m), maximum 40 pieds (12.20 m)

Vitesse de la machine : maximum 300 pouces/minute (7.62 m/mn)

Nombre de lignes : six

Tronçonnage des billettes : par oxycoupage — Équipement Union Carbide

Distance entre centres des lignes de coulée : 42 pouces (1.07 m)

Débâts d'eau : 450 gallons É.-U./minute (1703.39 l/mn) pour l'eau de refroidissement des lingotières
225 gallons É.-U. / minute (851.7 l / mn) pour l'eau d'arrosage

Courses des lingotières : ¾", 1" et 1¼" (19.05 mm, 25.40 mm et 31.75 mm)

Vitesses d'oscillation : 114, 96, 72 ou 48 oscillations/minute. ■

NOTE : Cet article est le premier d'une série consacrée à la description des installations de Sidbec-Dosco. Le prochain article portera sur la conversion des billettes en barres et en fil machine.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient monsieur Waguih S. Nasralla, ing., rédacteur technique de Sidbec-Dosco, pour son assistance à la préparation de ce texte.



MON-TER-VAL INC.

Étude & contrôle des sols
Contrôle du béton et de l'asphalte

1470, RUE MAZURETTE, MONTRÉAL 355
TÉL. : 514 - 381-8041



LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.

1875, BOULEVARD INDUSTRIEL, LAVAL

QUÉBEC

Société d'études de sols — Laboratoire de matériaux

ÉVÉNEMENT À VENIR



CANCAM 73

QUATRIÈME CONGRÈS CANADIEN
DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL
du 28 mai au 1er juin 1973

Le quatrième congrès canadien de mécanique appliquée (CANCAM 73) aura lieu à l'École Polytechnique de Montréal, du 28 mai au 1er juin 1973.

Des communications techniques seront présentées sur les progrès récents dans tous les domaines de la mécanique.

PROGRAMME TECHNIQUE

Il y aura dix (10) sessions simultanées, du lundi midi au vendredi midi, traitant des domaines suivants : mécanique des solides, mécanique des fluides, bio-mécanique, transfert de chaleur et thermo-dynamique, mathématiques appliquées à la mécanique, méthodes expérimentales et problèmes pratiques. Nombre total des communications présentées : 440

CONFÉRENCES GÉNÉRALES

Lundi, 28 mai (11 h - 12 h) Le Professeur J. P. Duncan, Université de la Colombie Britannique — « *Design, Visualisation and Machining of Surfaces* ».

Mardi, 29 mai (9 h - 10 h) Le professeur G. K. Batchelor, Université de Cambridge, Angleterre — « *Transport Properties of Two-Phase Materials with Random Structure* ».

Mercredi, 30 mai (9 h - 10 h) Le professeur C. Massonnet, Université de Liège, Belgique — « *Théorie et expériences sur le comportement non linéaire des plaques raidies comprimées* ».

Jeudi, 31 mai (9 h - 10 h) Le professeur P. G. Hodge, Jr, Université du Minnesota — « *Some Applications of the Principle of Virtual Work* ».

Vendredi, 1^{er} juin (9 h - 10 h) Le docteur L. W. Gold, section géotechnique, Conseil National des Recherches du Canada — « *Ice — A Challenge to the Engineer* ».

Le président honoraire du congrès sera le docteur N. J. Hoff, professeur émérite, Université Stanford.

L'invité d'honneur au banquet sera le docteur J. G. Parr, président du comité des affaires universitaires de l'Ontario.

Note : Le programme préliminaire du congrès est disponible à l'École Polytechnique de Montréal, aux soins de :

Professeur André Biron, ing.
Président
Congrès CANCAM 73
École Polytechnique
Casier postal 501, Snowdon
Montréal 248, Québec

Lorsque l'éclair menace votre ordinateur...



fiez-vous à nos groupes électrogènes de secours à turbine à gaz

Tout usager d'un ordinateur redoute la foudre et les pannes d'électricité, totales ou momentanées. Le moindre arrêt de courant, même pendant quelques millièmes de seconde, peut nuire au fonctionnement de l'ordinateur et entraîner la perte de données en mémoire ou de bits d'information... détériorer les mémoires... nécessiter la révision des programmes... faire perdre du temps de réseau, ou même arrêter les activités.

Face aux frais élevés que peuvent représenter de telles interruptions temporaires de courant, plusieurs importantes entreprises ont installé des groupes électrogènes de secours Solar à turbine à gaz ainsi que des groupes électrogènes pour service continu, qui permettent de garder les ordinateurs en circuit quelles que soient les interruptions ou les fluctuations du courant. Ce système se met en marche automatiquement dès qu'une panne de courant se manifeste.

L'immense centre de réservation de la compagnie aérienne Trans World Airlines, par exemple, utilise un groupe électrogène à turbine à gaz en conjonction avec une installation électrique à l'abri des interruptions de courant. D'autres groupes électrogènes Solar fournissent tout le courant nécessaire pour le chauffage, l'éclairage et la climatisation des locaux qui abritent les ordinateurs.

Allocution de monsieur Guy Saint-Pierre,
ministre de l'Industrie et du Commerce du Québec,
à l'occasion du banquet annuel de
l'Association des Diplômés de Polytechnique
le 23 février 1973.

C'est avec le plus grand plaisir que j'ai accepté de venir, ce soir, vous adresser quelques mots.

Ces mots seront brefs. Au nom du gouvernement du Québec et de la collectivité québécoise, je viens vous exprimer des vœux sincères à l'occasion d'un important anniversaire, — le centième de l'École Polytechnique —.

Ingénieur moi-même, j'apprécie spécialement la signification de cet anniversaire dans le cadre historique de l'évolution du Québec. Et, même formé dans une faculté en quelque sorte plus nouvelle, celle de l'Université Laval, je ne peux m'empêcher de partager la fierté de ceux qui ont fait Polytechnique et qui se trouvent ici ce soir.

Au demeurant, je sais que l'école Polytechnique, lors de sa fondation et durant ses premières années d'existence, se trouvait reliée à l'Université Laval dont elle se détacha par la suite lors de la fondation de l'Université de Montréal.

L'École Polytechnique, durant des années, a préparé discrètement l'avènement d'un Québec fort et dynamique dont l'épanouissement s'accélérait de jour en jour, d'année en année. C'est à la suite de l'insistance de visionnaires comme Henri Bourassa ou Étienne Parent, journalistes nationalistes du siècle dernier, et des efforts concrets des Archambault, Pfister, Fyen, Boyer, Frigon, etc... que cette institution s'est mise sûrement et méthodiquement à travailler au service des Québécois.

Sans pouvoir indiquer en détail quelle a été l'influence de l'École Polytechnique de Montréal sur le développement du Québec moderne, nous devons considérer que, depuis des années, nos ponts sont solides, nos édifices publics bien conçus, du moins, dans une large proportion. L'eau que nous buvons est propre

à la consommation plus que la plupart des eaux naturelles ou minérales dont les biochimistes ont dénoncé récemment les dangers et les méfaits, des progrès palpables se font sentir journellement dans notre habitat, dans notre milieu de vie.

La part de mérite, qui revient dans la qualité de notre vie aux ingénieurs formés depuis cent ans par l'École Polytechnique, ne doit pas être mésestimée même si, quotidiennement, nous profitons de progrès techniques dont nous songeons rarement à attribuer le mérite à quelqu'un.

Depuis nombre d'années, les ingénieurs ont contribué à la formation d'une sorte d'infrastructure québécoise dont nous éprouvons la valeur dans le feu de l'action politique quand, malgré les problèmes sérieux de notre société, nous tentons d'en élargir la richesse et la santé.

Et ici, évidemment, je songe particulièrement à la santé économique dont l'année 1972 témoigne à plus d'un titre.

J'ouvre ici une brève parenthèse pour vous rappeler qu'en 1972 le Produit National Brut du Québec s'est accru de 9.6% et représente une somme globale de \$25 milliards, comparativement à \$11 milliards en 1962.

Le revenu personnel des Québécois s'est accru, durant la même période, de 10.5%, les investissements totaux se sont accrûs de 13.5%, tandis que les investissements manufacturiers augmentaient, eux, de 15.2%.

Je ne citerai pas ici d'autres statistiques qui pourraient être fastidieuses puisque cet anniversaire n'est pas une séance d'étude, mais l'occasion de porter un jugement sur cent ans de travail acharné à l'École Polytechnique.

Parmi les autres usagers des systèmes Solar, on trouve Air Canada, ITT, Bunker-Ramo Corp., Federal Reserve Banks, Union Bank, la Compagnie d'assurance Allstate et l'État de l'Orégon.

Nos groupes électrogènes fournissent le courant extrêmement **précis** requis par les ordinateurs. L'application soudaine d'une charge pouvant atteindre le quart de la charge nominale peut être absorbée sans excéder la stabilité normale de fréquence, à $\pm .5$ Hertz près, requise par de nombreux ordinateurs. Il ne se produit donc pas de mise hors circuit de l'équipement.

Nous pouvons fournir des groupes électrogènes de secours d'une puissance nominale de 225, 900 ou 2500 kilowatts. Ils sont très légers et d'un faible encombrement et ne produisent presque pas de vibrations; ils sont moins bruyants et polluent moins l'air que les groupes de moteurs à mouvement alternatif. Enfin, on peut les installer n'importe où dans un édifice.

Pour obtenir des renseignements complets, il suffit d'écrire à : Service des produits Solar, International Harvester Co. of Canada, Ltd.,



1, Place du Commerce,
Montréal 201, Québec,
ou 355 Fourth Ave. S.W.,
Calgary T2P-011, Alberta

SOLAR

Leader international en matière de turbines à gaz.

Mais, je tiens à souligner que les diplômés de cette institution tiennent une place honorable dans l'échelle de ceux qui peuvent prendre une part active au développement économique qui s'amorce enfin au Québec, après des décennies ou des années de stagnation.

Je suis heureux de constater à la lecture de l'histoire que les divers gouvernements du Québec ont successivement compris l'importance de l'École Polytechnique ou celle des Hautes Études Commerciales dans un secteur concurrent ou parallèle. Il me semble que le gouvernement maintient son engagement face au développement de secteurs où le Québec marque des besoins particuliers, soit ceux du génie et de l'administration. Une opération entreprise il y a quelques mois dans le domaine des sciences appliquées au niveau universitaire au ministère de l'Éducation est en voie d'améliorer, du moins je l'espère, le fonctionnement d'un appareil de formation aussi essentiel que celui qui touche le progrès technique et la recherche appliquée.

Constatant que dans une proportion de plus de 50%, les ingénieurs

formés au Québec œuvrent dans l'industrie ou deviennent chefs d'entreprise, je devrais être rassuré sur l'avenir de notre développement industriel. Je dois toutefois souligner que c'est chez les anglophones que l'on retrouve la majorité des ingénieurs québécois travaillant dans l'industrie.

Il y a quelques années, l'obtention d'un diplôme universitaire constituait dans notre société un privilège de classe. Chaque étudiant sortant de l'Université s'attendait à monter sur quelque trône où, moelleusement installé, il se reproduirait en bonne élite dans l'admiration béate du peuple.

À cette époque, l'enseignement universitaire constituait un peu l'équivalent du lit conjugal tel que défini par un littérateur français qui disait : « le lit conjugal est à l'amour ce qu'est l'académie au génie, sitôt qu'il y est entré, il s'endort éternellement ».

Ainsi, avons-nous perdu au Québec trop de grands esprits qui une fois montés sur le trône universitaire n'en descendaient que pour s'installer confortablement dans un fauteuil tranquille de l'élitisme.

Ce n'est pas là un reproche que j'adresse à ceux qui ont travaillé avec acharnement à la réalisation d'une œuvre. C'est une simple constatation qui, à l'heure où l'enseignement universitaire n'est plus la clé magique du succès et de la fortune, me sert à étayer des souhaits que j'exprime tout haut en votre présence.

Ces souhaits me paraissent concorder avec le mieux être économique du Québec auquel chacun doit apporter sa compétence et son dévouement.

Car, au moment où le Québec s'apprête à récolter les fruits économiques de longs efforts antérieurs, au moment où il se dispose à imposer internationalement sa personnalité et son style, il importe encore de veiller à éliminer les malformations de notre société, de nous débarrasser des préjugés confortables qui enveloppent les faibles dans leur médiocrité.

En 1973, alors que doit s'accélérer notre développement économique, nous devons attendre des universitaires, en particulier, qu'ils travaillent à rendre notre appareil de production plus québécois.

Bien des entreprises ne sont pas suffisamment québécoises au Québec. Puisque nous sommes entre nous, il faut bien avouer que c'est souvent parce que nous avons négligé d'y entrer pour en modifier les structures, le comportement, la vie. Ce n'est pas toujours vrai, mais souvent.

Dans l'entreprise, paradoxalement, nous, qui sommes diplômés des universités, avons trop peu rendu à la société québécoise ce qu'elle nous avait donné de savoir, de lucidité et de formation. Trop souvent, nous avons laissé à d'autres Québécois le rôle de bâtisseurs, de chefs d'entreprise préférant, à des virages importants de nos carrières, la sécurité et le tout-cuit aux risques et aux défis nouveaux.

Que l'on soit de gauche ou de droite, il faut bien convenir qu'une certaine production industrielle est nécessaire à la vie d'une collectivité. Dans cette production, nous avons négligé d'engager toute notre compétence. Et Dieu sait que, dès le début de leur carrière, la plupart de nos ingénieurs possèdent une compétence remarquable et des moyens valables.

Demandez cette brochure



qui vous indiquera comment obtenir un prêt de la BEI en vue d'établir, de développer ou de moderniser votre entreprise.

**BANQUE D'EXPANSION
beif INDUSTRIELLE**

Bureaux régionaux: Vancouver • Winnipeg • Toronto • Montréal • Halifax

Succursales: Saint-Jean, T.-N. • Halifax, Sydney, N.-E. • Saint-Jean, Moncton, N.-B. • Charlottetown, I.-P.-É. • Rimouski, Chicoutimi, Québec, Trois-Rivières, Sherbrooke, Montréal, Longueuil, Rouyn-Noranda, P.Q. • Ottawa, Kingston, Toronto, Hamilton, St. Catharines, Kitchener-Waterloo, London, Windsor, Sudbury, Sault-Ste-Marie, Thunder Bay, Kenora, Ont. • Winnipeg, Brandon, Man. • Regina, Saskatoon, Sask. • Lethbridge, Calgary, Edmonton, Grande Prairie, Alb. • Cranbrook, Kelowna, Prince George, Chilliwack, New Westminster, Vancouver, North Vancouver, Victoria, Campbell River, C.-B.

Voilà, peut-être, une petite correction que nous pourrions apporter à la trajectoire commune des diplômés. Je vous parle du cas des ingénieurs parce qu'à titre d'ex-registraire de la Corporation des Ingénieurs, je connais bien leur situation au Québec.

Néanmoins, je suis persuadé que ce n'est pas à un groupe plus qu'à un autre qu'il appartient d'endosser le fardeau des erreurs collectives des Québécois, pas plus que nous ne devons attribuer à un groupe particulier les progrès du Québec.

Il y a toujours dans le progrès d'une société le souffle impalpable de la volonté de survivre.

Plus qu'un instinct, plus qu'une croyance collective, ce souffle anime les peuples. Il peut sembler sommeiller, mais marque un jour sa présence par des étincelles qui ne trompent jamais.

Les francophones du Québec ont laissé percer récemment la force de leur instinct, de leur volonté de survie, de ce souffle qui tisse l'histoire des nations avec plus de certitude que les conflits idéologiques et politiques.

Depuis cent ans, ce souffle a entretenu une institution qui m'inspire un respect certain.

En cette année mémorable pour plusieurs d'entre nous, je voudrais que ce même souffle inspire aux Québécois d'autres gestes aussi constructifs et aussi importants dans la construction du Québec des prochaines décennies.

Entre autres, je crois le moment venu de renoncer aux avantages d'une société fermée, repliée sur elle-même. Nous devons voir le Québec dans le cadre du monde, envisager son progrès technique d'une façon ouverte et, chacun à notre façon, nous intégrer dans la recherche du progrès économique et scientifique du monde.

Pour le nouveau Québec qui se dessine avec plus de précision et de netteté d'année en année, je souhaite l'accession des individus à des réflexions qui ne sont plus villageoises.

Je crois que l'École Polytechnique a déjà pensé à cela avant d'avoir cent ans.

Le Québec, idéalement situé en Amérique du Nord, est en voie de

recueillir toutes les industries qui avaient négligé pour d'obscures raisons de le considérer comme un champ de développement valable.

Les prochaines années verront à la fois un développement social et un développement économique importants au Québec. L'heure du Québec est venue, c'est du moins l'impression que je tire de mes contacts quotidiens avec le monde industriel québécois et international.

Nous avons besoin à cette heure de chaque individu, mais spéciale-

ment de ceux qui, par leur formation, peuvent assurer au Québec son autonomie et sa force dans le développement économique.

Après cent ans, l'École Polytechnique de Montréal aura encore assez de souffle pour donner au Québec certaines ressources solides dont il peut, moins que jamais, se passer.

Ce sera tout au plus le maintien d'une tradition qui a contribué à la survivance, à la définition et à la l'épanouissement du Québec. ■

Tout le monde ayant sa propre idée



Hammond a réalisé plus de 100,000 modèles de transformateurs

Hammond est outillé pour fabriquer des transformateurs spéciaux en prototype, aussi bien en commande unitaire qu'en grande quantité. Notre expérience riche de plus de 100,000 modèles différents de transformateurs nous permet de vous fournir rapidement et économiquement le modèle qu'il vous faut.

Notre gamme de fabrications va du transformateur miniature à feuille de circuit imprimé miniature pesant moins d'une fraction d'once au transformateur distributeur à sec de 500 KVA.

Vous trouverez des modèles, de quelques milliwatts à 225 KVA, en vente dans les magasins de nos distributeurs homologués à travers tout le Canada. Canada.

Mais si vous avez un problème particulier nous serons heureux de l'étudier.

***Notre 100,000ème modèle a été réalisé pour la Commission à L'Énergie Atomique Ltée.**

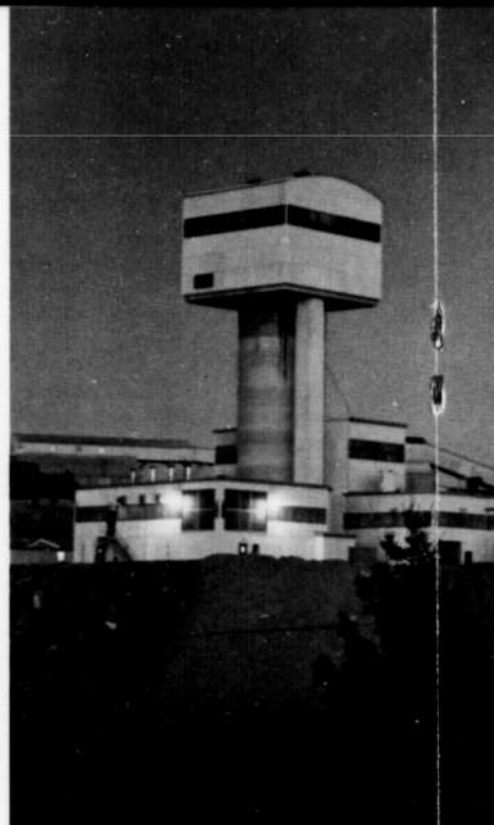
HAMMOND

HAMMOND MANUFACTURING CO. LTD.
GUELPH, ONTARIO

ET/72/68F



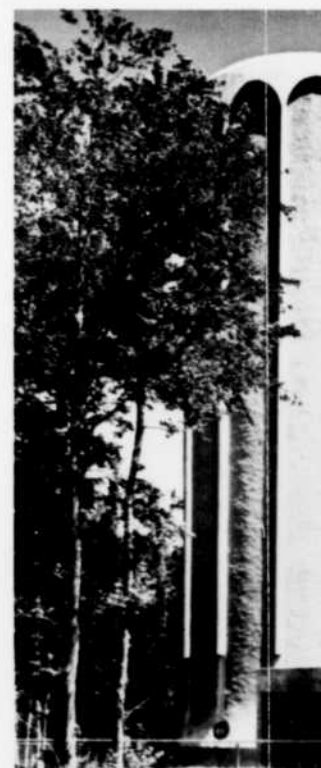
1. Immeuble moderne en béton monolithique à Ville Saint-Laurent (Québec).



2. Produits d'amiante-ciment employés au complexe minier



4. Construction en béton préfabriqué pour le bâtiment de Burroughs Wellcome à La Salle (Québec).



5. Château d'eau à Varennes (Québec).

CIMENTS CANADA LAFARGE

Diversité des réalisations à la fois fonctionnelles et artistiques

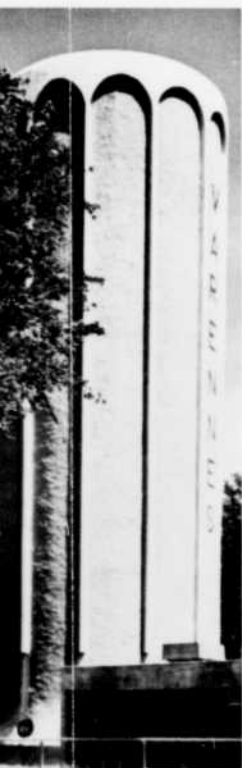
La nouvelle phase d'expansion du Québec touche tous les domaines de l'économie et en particulier l'industrie du Bâtiment. Le béton, sous différentes formes, grâce à ses multiples usages, sa résistance, sa durabilité et son coût modique, est le matériau d'avant-garde pour tous genres de construction. Quelle que soit la réalisation, le béton fait de ciment "Canada-Lafarge" assure une construction permanente et économique pour tous travaux de génie, édifices publics, immeubles commerciaux et résidentiels. N'hésitez pas à nous demander des renseignements sur nos produits et nos services.



1. Complexe minier Bell Asbestos à Thetford Mines.



3. Édifice Samuel Bronfman — siège social du Congrès Juif Canadien à Montréal.



5. Monument à Varennes (Québec).



6. Nouveau pont en béton enjambant l'autoroute Papineau-Leblanc à Laval, dans la banlieue de Montréal.

pour un Québec en marche

1 Arch. : Jodoin, Lamarre & Pratte
Ingénieurs : Leroux, Leroux, Nantel, Pepin & Assoc.
Entrepr. gén. : Desalaberry Contractors Ltd.
Béton préparé : Francon

2 Ing.-cons. en struct. : R. M. & R. H. Scrivener Ltd.
Poseur de plaques d'amiante-ciment : Asbestos Erectors of Canada Ltd.

Fournisseur de plaques d'amiante-ciment Trafford :
Atlas Asbestos Company

3 Arch. : D. F. Lebensold
Ing.-cons. en struct. : B. Eskenazi
Entrepr. gén. : Leonard J. Weber Construction Co.
Béton préparé : Francon

4 Ing.-cons. en struct. : T. Pringle & Son Ltd.
Entrepr. gén. : Pollock-McGibbon Ltd.
Panneaux préfabriqués : Francon

5 Conçu et réalisé par : Canada Gunite Co. Ltd.

6 Ing.-cons. en struct. : Desjardins, Sauriol & Associés
Béton et poutres en béton précontraint : Francon



CIMENTS CANADA LAFARGE LTÉE

DIRECTION RÉGIONALE DU QUÉBEC:
625, av. du Président Kennedy, Montréal 111, Qué.
Tél: 514-849-5621



Premier Festival International du Film sur l'Environnement humain

1er au 10 juin 1973

Un inventaire mondial complet pour représenter et analyser la crise de l'environnement

Le premier Festival international du Film sur l'Environnement humain aura lieu du 1^{er} au 10 juin 1973, à l'Expo-Théâtre de Montréal.

Cette manifestation dont le thème est : la technologie et les ressources au service de l'homme et de son environnement, permettra « de rendre compte de l'inventaire mondial actuel de ce qui s'est fait dans le monde entier pour représenter et analyser la crise de l'environnement », selon l'éminent écologiste canadien Pierre Dansereau, président du Festival.

Organisé conjointement par l'École Polytechnique de Montréal et la Faculté de Génie de l'Université de Toronto, à

l'occasion de leur centenaire respectif, le Festival est sous la présidence d'honneur de M. Maurice-F. Strong, secrétaire général de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement humain. Il est patronné par des personnalités du monde politique et du monde scientifique.

Le programme du Festival proprement dit est constitué de trois sections :

- une compétition internationale entre producteurs et cinéastes, professionnels et amateurs, de tous les pays du monde ;
- une section d'information ;
- un panorama des films soumis ainsi que d'autres films sollicités et hors concours. Les autorités du Festival publieront un catalogue de toutes ces productions qui seront mises à la disposition de ceux qu'intéresse la crise de l'environnement.

Dans la section de la compétition internationale, quatre catégories de films (produits durant les dix dernières années)

seront acceptées : longs métrages, courts métrages, films amateurs et bandes-annonces. Une cinquième catégorie est réservée aux affiches sur le thème de l'environnement.

M. Jean-Claude Huot, directeur général du Festival, n'a pas divulgué le nombre ni la valeur des prix qui seront décernés. Le cahier des règlements en annonce au moins une douzaine.

Les jurys pour chacune des cinq catégories seront composés de personnalités du monde scientifique, du monde artistique et cinématographique.

LE PREMIER OBJECTIF DU FESTIVAL

Chercher des solutions à la crise de l'environnement dans les analyses et les représentations du cinéma.

Nous citons quelques extraits d'une conférence de monsieur Pierre Dansereau, président du Festival.

« Si nous voulons stimuler la conscience des gens, créer un état d'alerte devant le problème que cause la technologie moderne, et déclencher des réflexes, nous le ferons mieux, plus largement, plus universellement par le film que par tout autre moyen. Le cinéma dépasse de beaucoup toutes les autres formes de communication.

« Le premier Festival du Film sur l'Environnement humain fera le point sur ce qui se fait dans le monde entier par le cinéma pour analyser et représenter la crise de l'environnement. Nous espérons rendre compte de l'inventaire mondial actuel de ce que nous avons en stock.

« À travers l'attitude différente des cinéastes devant un problème, dans la différence des contextes économiques et sociaux, nous croyons être en mesure de pouvoir déceler des faits révélateurs que nous ne pourrions obtenir par aucun autre moyen.

« Assez paradoxalement, j'espère qu'il y aura beaucoup de cinéastes qui nous présenteront des films dont la méthodologie et l'approche seront les mêmes, ou suffisamment semblables au point de vue scientifique et économique. Nous comptons à la fois sur la substance scientifique, sur l'objectivité de la présentation qui nous permettra de faire des comparaisons, et sur la subjectivité qui nous révélera certains problèmes humains et culturels. Ceci nous mènera à une meilleure administration des ressources naturelles et des ressources humaines.

« Nous espérons donc que le Festival servira d'abord la cause ultime : rétablir l'équilibre vital de la biosphère pour la survie de l'humanité, mais les films devront nécessairement présenter un certain degré de perfection technique et de qualités artistiques, ce qui n'exclut pas les films amateurs. Et le film devra porter sur un thème centré sur l'exploitation d'une ressource ou d'une analyse, à proprement parler, de l'environnement. »



Public Service
Canada

Fonction publique
Canada

CONCOURS OUVERT ÉGALEMENT AUX HOMMES ET AUX FEMMES INGÉNIEURS

TRAITEMENT JUSQU'À \$22,371 (En cours de négociations)

Au cours de l'année prochaine, la Fonction publique du Canada aura un besoin constant d'ingénieurs expérimentés de toutes les disciplines et spécialisations. La Fonction publique offre d'excellentes perspectives d'avenir et d'avancement aux ingénieurs qui voudront y faire carrière, et signale des postes ouverts dans les disciplines suivantes :

Génie civil et arpentage (73-200-X) travaux côtiers, services municipaux, aménagement de routes et de pistes d'envol, mécanique des sols, technique des fondations, structures, transports et circulation, et ressources hydrauliques.

Électrotechnique (73-202-X) services d'immeubles, production et distribution d'énergie électrique.

Génie électronique (73-203-X) électronique, communications, ordinateurs et systèmes divers.

Construction mécanique (73-204-X) véhicules, services d'immeubles, organisation industrielle.

Génie aérospatial et mécanique navale (73-206-X).

Technique d'exploitation des ressources (73-207-X) mines, géologie, pétrole, production d'énergie.

Génie géométrique (73-208-X) protection de l'environnement, protection écologique.

Chimie, métallurgie et autres (73-210-X).

CONDITIONS DE CANDIDATURE : Diplôme universitaire en génie ou admissibilité à l'accréditation au Canada à titre d'ingénieur.

Pour certains postes, la connaissance du français ou de l'anglais est essentielle. Les unilingues et les bilingues peuvent se porter candidats aux autres postes où la connaissance du français et de l'anglais est essentielle. Pour que leur candidature (à ces postes bilingues) soit prise en considération, les intéressés doivent, s'ils ne répondent pas aux exigences linguistiques du poste, accepter de suivre à plein temps, dès leur nomination des cours de langue qui pourront durer jusqu'à douze mois et sont dispensés par le Bureau des Langues de la Commission de la Fonction publique ou un organisme approuvé par ce dernier.

Veuillez faire parvenir toute demande d'emploi, en rappelant la référence de la discipline appropriée, à l'adresse suivante :

CADRES DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
COMMISSION DE LA FONCTION PUBLIQUE DU CANADA
OTTAWA (ONTARIO) K1A 0M7

La préférence ira aux citoyens canadiens.

FONCTIONS ET FORMATION DE L'INGÉNIEUR DE DEMAIN

par Dr Étienne J. Windisch

Note biographique :

Dr Étienne J. Windisch est professeur agrégé de l'École Polytechnique de Montréal.

Après avoir complété ses études d'ingénieur civil à l'Université McGill, le docteur Windisch obtint, de la même institution, une maîtrise (1963) et un doctorat (1969) en mécanique des sols.

Attaché, dès 1961, au département de la recherche à l'Université McGill, il y occupa les postes d'assistant et d'ingénieur, participant au cours des années à plusieurs expéditions dans l'Arctique. De 1965 à 1967, il étudia des projets variés de fondations pour le compte de Terratech Ltée. En 1971, en qualité de conseiller pour le compte de J. Mathys et associés et de Terratech Ltée, le docteur Windisch participa aux travaux du nouvel aéroport (Ste-Scholastique) et à ceux du complexe Grande-Baleine — Bienville — Puisseaux.

Membre de plusieurs associations professionnelles, le docteur Windisch est aussi l'auteur de nombreuses publications portant sur la mécanique des sols.

Introduction

Sous ce même titre et signé du même auteur, est paru récemment un rapport dans les cadres de l'O.S.A. (Opération Sciences Appliquées, Étude particulière n° 8). Inspiré des résultats d'une enquête et d'un colloque, ainsi que d'une dizaine de « textes de base » et d'une centaine d'ouvrages de référence, le rapport en question tentait de présenter une vue d'ensemble, bien qu'incomplète et souvent subjective, sur le présent et l'avenir du génie et de l'enseignement du génie au Québec. Le présent article, résumé d'un résumé, constitue nécessairement une présentation d'autant plus schématique du sujet.

Signes des temps

On peut différer d'opinion quant au rôle que l'ingénieur joue, aurait pu jouer ou pourrait jouer dans la société québécoise, mais l'inverse est une évidence : l'évolution (politique, économique, sociale) du Québec conditionnera dans l'avenir, comme elle l'a fait dans le passé, l'orientation, le style et l'envergure du génie. Les questions préalables sont donc : Quelles sont les tendances, quels sont les signes, qui caractérisent le Québec d'aujourd'hui et que peut-on entrevoir du Québec de demain ?

Un des phénomènes contemporains les plus évidents est sans doute l'absence généralisée de confiance et de sécurité. Il est devenu assez courant d'exiger des explications pour toute décision ou action de caractère publique, car la représentation démocratique, l'expérience, la compétence ne sont plus acceptées comme garanties de légitimité. L'autorité, dorénavant contestable, doit rendre des comptes et mériter confiance. L'érosion ou la mutation des valeurs traditionnelles (foi, famille, mœurs, « culture », responsabilité...), la disparition des défis d'hier (pauvreté, ignorance), la désillusion devant ce qui, hier encore, était source d'émerveillement et promesse d'espoir (découvertes scientifiques, progrès technologiques) sont quelques autres de ces signes des temps qui commencent à se manifester de plus en plus au sein des sociétés surprises par le loisir de penser.

Comme exemple de confusion manifeste, prenons l'école: réformes, « restructurations », grèves d'étudiants, grèves de professeurs, grèves du personnel de soutien, budgets démesurés, comités, comités, comités... Et quelle est la raison d'être de l'école se demande-t-on déjà par-ci, par-là, si on persiste à la concevoir comme l'agent qui forme aujourd'hui, pour demain, une nouvelle génération à l'image de celle d'hier. Cette école-là devient une institution absurde dans un monde sans tradition où les valeurs d'hier ne sont plus celles d'aujourd'hui, et encore moins celles de demain. Déjà, dans ce monde, les adultes ne trouvent souvent rien de mieux que de copier les jeunes. En utilisant les termes de M. Mead, on pourrait dire que dans une société qui s'achemine vers une culture « post-figurative » (où la jeunesse est prise comme modèle), on persiste à conserver l'école de la société « pré-figurative » (où l'adulte est le modèle).

Un avenir parmi d'autres

Les progrès technologiques ont sans doute permis l'apparition des symptômes dont quelques-uns ont été mentionnés plus haut, mais sans en être nécessairement les causes directes. Esquisser des avènements à partir de ces symptômes est un passe-temps intéressant, mais d'une utilité incertaine, même si on dispose d'ordinateurs et de simulateurs pour le faire.

Pour certains spécialistes de la prévision, il n'y a qu'un seul grand problème face à l'avenir : l'absence d'un fil conducteur, d'un idéal, d'une volonté de se diriger quelque part, d'un critère pour identifier les désirables parmi les possibles.

Pour ces raisons, et pour bien d'autres, il nous a fallu supposer que le Québec continuera sa course dans le sillage des États-Unis en essayant de maintenir ou de réduire les écarts économiques, industriels et technologiques qui l'en séparent et en s'efforçant de le faire, autant que possible à la française.

On peut s'attendre cependant à ce que des pressions ou des tensions physiques et sociales contraignent de plus en plus les rouages du système et exigent des ajustements grandissants. Ces contraintes proviendront de l'épuisement des richesses naturelles ou matières premières, des limitations de l'atmosphère et de la biosphère, des demandes de plus en plus fortes taxant : la fabrication et le transport de l'énergie, les communications, le transport en commun, le traitement des déchets, l'assainissement de l'environnement... D'autres causes de contrainte seront le chômage, la diminution des heures de travail, les loisirs, l'autorité, les institutions, le changement accéléré...

On aura recours à des moyens techniques pour tenter de résoudre les problèmes créés par la technologie. On cherchera à produire ou synthétiser des matériaux nouveaux, des « super-matériaux », et à recycler les produits « consommés » pour pallier à l'épuisement des matières premières disponibles. On investira généreusement dans la préservation de l'environnement physique par des techniques capables de réduire ou d'éliminer la pollution ou même de régénérer l'environnement. On verra l'avènement de nouveaux concepts et moyens de transport, de nouvelles solutions à l'habitation, de l'exploitation massive des océans, de nouveaux moyens audio-visuels et autres de communications, d'usines et de machines domestiques programmées, etc.

Il semble donc que l'ère de la technologie ne fait que débiter et que du seul point de vue technique la demande en techniciens, spécialistes et ingénieurs ira en augmentant. Même si le Québec n'est pas à la pointe des progrès technologiques, il suivra quand même sans doute ce courant avec un certain retard et avec des moyens plus limités. Des fonctions techniques traditionnelles et nouvelles continueront d'être confiées en nombre et importance grandissants aux ingénieurs québécois.

Fonctions de l'ingénieur

En considérant les domaines de la technique où des innovations sont prévisibles, en considérant l'expansion prévue de certains aspects de la technologie ainsi que les nouvelles responsabilités dont seront chargés les ingénieurs, on peut prévoir un grand nombre de champs d'activités traditionnels et nouveaux dans lesquels les ingénieurs québécois seront appelés à œuvrer.

Tout d'abord, à cause de la disparité du développement industriel actuel à travers le Québec, on verra au cours des années prochaines « des régions dans la société

post-industrielle, d'autres régions dans la phase industrielle et d'autres régions encore dans la phase pré-industrielle. » (Poly, Foyer d'animation de l'Économie industrielle, fév. 1971).

Il semble donc qu'un certain nombre d'ingénieurs groupés dans quelques spécialités classiques (génie civil, génie mécanique, etc.) continueront à pratiquer le génie traditionnel. Le nombre de ces ingénieurs diminuera probablement et se stabilisera éventuellement à une faible proportion de l'ensemble des ingénieurs s'occupant de technique.

Un nombre grandissant d'ingénieurs auront des activités techniques qui ne s'insèrent pas facilement dans les cadres des catégories classiques actuelles du génie. Déjà les activités des ingénieurs telles que décrites dans le rapport « Ring of Iron » correspondent peu à ces catégories classiques et beaucoup de ces activités ne sont même pas strictement techniques : analyse et synthèse des systèmes, gestion des projets, gestion de l'information, génie de l'entretien, génie des valeurs, contrôle de la qualité, génie de la production, génie du dimensionnement, etc...

Un domaine qui semble devoir se développer rapidement et affecter l'idée même que l'ingénieur se fait de la conception est la recirculation ou le recyclage des produits de consommation grâce à « ... non seulement des industries qui produisent des choses qu'elles mettent à la disposition des consommateurs, mais un vaste complexe industriel qui récupérera les objets usés et, en les remaniant, en produira des matériaux de fabrication... l'objet sera conçu avec l'idée que sa vie est temporaire et qu'il doit être recyclé et réutilisé. » (A. Spilhaus, *What About the Future*, Annapolis, 1971).

Quelques priorités québécoises ont été identifiées à l'occasion d'un colloque organisé par les diplômés, les professeurs, les étudiants et les administrateurs de l'École Polytechnique de Montréal (Poly, Foyer d'animation de l'économie industrielle, fév. 1971) : l'ingénierie des systèmes, l'énergie électrique, le transport, le génie industriel, l'environnement et l'écologie, le génie chimique, les développements nordiques, l'informatique et les télécommunications, la gestion des ressources et l'énergie nucléaire.

Les champs d'activité seront donc nombreux, s'interpénétrant mutuellement, variables dans le temps et dans l'espace.

Nouvelles responsabilités

L'ingénieur n'échappe pas à l'obligation de justifier dorénavant la légitimité de ses activités ainsi que celle de sa non-intervention ou de son silence. Les critiques ne manqueront pas de lui rappeler qu'il doit posséder « non seulement la compétence technique, mais aussi la compréhension des besoins physiques et spirituels des hommes désireux de vivre pleinement. » (H. J. McQueen, *Social Aspects of Engineering Education*, texte préparé pour l'O.S.A., 1971).

Par conséquent, « ... la science et la technologie vont devoir rendre davantage des comptes à la société... les intellectuels, éducateurs et scientifiques vont être mis en demeure d'assumer leurs responsabilités sociales

et politiques. » (Delmas Lévesque, Progrès et désillusion, texte préparé pour l'O.S.A., 1971).

L'ingénieur est donc le responsable le plus identifiable et le plus vulnérable de bien des maux. Ce sera son intérêt, et la pression montante le forcera à le faire, de se préoccuper des retombées de sa technologie (David Mann, Ethical and Social Responsibility in the Planning and Design of Engineering Projects, Journal of Professional Activities, A.S.C.E., 1972). Il devra trouver des moyens pour faire connaître ses recommandations ou ses craintes et pour prouver la légitimité de sa participation, de son refus, de ses mises en garde ou de son silence en rapport avec certains projets ou certaines priorités.

Ces moyens prendront sans doute la forme 1) de pression ou de publicité entreprises par des groupes (par le truchement de la Corporation, des syndicats professionnels, des associations), 2) de manifestations individuelles (articles, interviews, participation à des activités socio-culturelles), 3) de fonctions postulées dans les sphères proches des centres de décision (conseillers techniques dans les ministères, postes administratifs...), 4) de formation (principes d'éthique respectés et enseignés par les aînés et les responsables de la formation).

Est-ce qu'on ne veut pas, au fond, que l'ingénieur, quelle que soit sa fonction, soit aussi, et peut-être soit surtout, un homme de culture puisque « ... c'est grâce à une culture plus qu'à une spécialisation très poussée que la main-d'œuvre hautement qualifiée pourra s'adapter au développement continu des sciences et des techniques. » (O.C.D.E., Personnel de haute qualification — Politiques de formation et d'utilisation, Paris 1967).

Quelques difficultés

Il est relativement facile de suggérer une liste de responsabilités et de fonctions nouvelles pour l'ingénieur, si on oublie que les conditions actuelles réservées à la majorité des ingénieurs constituent des empêchements ou des défis considérables. Tout d'abord, l'ingénieur se trouve confronté avec l'évidence d'une position sociale et économique inférieure par rapport à celle à laquelle il pourrait s'attendre, de façon que « au milieu de tant de succès et de progrès, l'ingénieur a maintenant besoin, ironiquement, d'une introspection professionnelle sérieuse. » (F. J. Clark, « The Engineer's Role », Journal of Professional Activities, A.S.C.E., 1972).

Quelles qu'en soient les raisons, il semble que par rapport à certaines autres professions et métiers il y ait même une « détérioration de la position économique des ingénieurs dans la structure sociale... » (A. Leroux, Statut Syndical, texte préparé pour l'O.S.A., 1971).

Cette question mérite d'être envisagée de façon urgente en fonction de l'avenir même du génie, avenir qui sera menacé si on ne remédie pas à une situation où « beaucoup d'ingénieurs ressentent que leur statut professionnel a atteint son niveau le plus bas. Ceci s'applique en particulier aux ingénieurs enrôlés à un niveau inférieur dans l'industrie, les services gouvernementaux et dans les grandes sociétés d'ingénieurs-conseils ; c'est-à-dire aux 80 à 90% de tous les ingé-

nieurs. » (H. R. Herron, « A Viewpoint from Industry », 1966).

Dans le cas de beaucoup d'ingénieurs-employés, les relations patron-employé se sont détériorées à un niveau bien au-dessous des critères professionnels, le patron étant souvent un groupe anonyme et peu accessible et l'employé étant trop souvent devenu une fiche remplaçable parmi beaucoup d'autres de son espèce. La détérioration progressive de la position économique et sociale des ingénieurs, l'évolution accélérée des connaissances menaçant les ingénieurs de désuétude, la difficulté de participer aux décisions ont convaincu les ingénieurs-employés à recourir aux actions de groupes organisés en syndicats dont plusieurs ont pris naissance au cours des années '60. S'agit-il d'un mouvement qui prendra de l'importance, d'un cheminement irréversible ? « La décennie 60 a vu l'amorce de la syndicalisation des ingénieurs et les années '70 devraient voir ce mouvement s'amplifier très rapidement. » (A. Leroux, Statut Syndical, texte préparé pour l'O.S.A., 1971).

Le dilemme professionnalisme-syndicalisme n'a pas fini de hanter les ingénieurs et leurs associations.

Pourtant, les excès et les fantaisies de certains syndicats suscitent de sérieux doutes quant à l'objectivité, la légitimité, la signification et l'avenir du syndicalisme. La négociation sous la pression de menaces, de chantages et d'autres tactiques douteuses, basées sur la force brute, ne semble pas être une illustration particulièrement brillante et élégante de la solidarité et du génie humains.

Le syndicalisme demeurera sans doute pour quelque temps un trait du profil de l'ingénieur. Il semble cependant étranger au génie et incompatible avec le style de l'ingénieur. Il est un trait artificiellement transplanté. Ce n'est pas aussi sûr que le syndicalisme soit, comme certains le pensent, un trait permanent du profil de l'ingénieur de demain. Il semble au contraire que le syndicalisme aura été une aventure, une tentative de solution temporaire et désespérée « ... un pas rétrograde étant donné la nature déjà archaïque du syndicalisme traditionnel. » (A. Porter, A Study in Environmentalism, 1966).

La table de négociation aura été une solution temporaire à un problème de communication créé par la technologie et aura servi à attirer l'attention de l'ingénieur sur ce problème. Et comme l'ingénieur est bien préparé dans le domaine des communications, on peut s'attendre à ce qu'il trouve une technique plus efficace que la table de négociation.

Les échanges rapides et efficaces d'information constituent un besoin toujours grandissant non seulement des individus désireux de communiquer entre eux et vers le haut, mais aussi des responsables des décisions qui désirent être informés : « Les responsables des décisions et les conseillers en matière de politique doivent disposer d'un canal par lequel ils peuvent recevoir explicitement et relativement tôt les expressions de vues et d'intérêts de la part du grand public et des chercheurs indépendants. » (Conseil Économique du Canada, l'État et la prise des décisions, Ottawa, 1971).

Ce n'est donc pas seulement pour lui-même, mais aussi pour répondre à un besoin évident général, que l'ingénieur devra se pencher sur le problème des communications.

Formation de l'ingénieur : quelques questions

La préoccupation quant aux fonctions et aux responsabilités de l'ingénieur de demain suscite en même temps plus d'une question sur les moyens dont on dispose ou dont on devrait disposer pour la formation des ingénieurs.

On a redécouvert, semble-t-il, qu'il y a moyen d'apprendre autrement, ailleurs et de façon plus efficace que dans les institutions : « ... les moyens de communication nous amènent à l'idée que la cité dans son ensemble, et non seulement les institutions d'enseignement, constituent des lieux d'apprentissage. » (A. Spilhaus, *What About the Future*, Annapolis 1971).

On reconnaît entre autres le rôle que pourrait jouer l'industrie, surtout en ce qui concerne les spécialités techniques : « Je crois que la fonction de l'université n'est pas simplement de créer un lot d'ingénieurs spécialisés. Ma conviction grandissante est que l'industrie elle-même devrait de plus en plus se charger de la responsabilité de l'éducation spécialisée... » (G. S. Leonard, *What About the Future*, Annapolis 1971).

On ne manque pas de s'interroger au sujet de la machinerie et des techniques « sophistiquées » utilisées pour l'enseignement dans les institutions et certains croient devoir « ... accorder moins d'importance au 'hardware' et 'devices' et beaucoup plus d'importance à ce que le nouvel ingénieur doit être. »

On se pose des questions sur les professeurs qui n'enseignent pas et on veut évaluer ceux qui enseignent. On se demande quand et comment l'université réussira à former des professionnels, à encourager la créativité et le sens des responsabilités, à insister sur la communication orale et écrite, à enseigner par l'exemple.

Tient-on assez compte dans les écoles de génie de l'existence de « ... l'univers réel, où les lois ne s'appliquent pas toujours, où les phénomènes sont parfois imprévus, où l'impossible se réalise. » ? (L. Pauwels & J. Bergier, « *Le Matin des Magiciens* », Gallimard, 1960).

Quoi qu'il en soit, on n'est plus tout à fait aussi sûr (qu'on ne l'était après le lancement du premier *Sputnik*, par exemple) qu'il faut sacrifier tant de ressources à la formation des ingénieurs. Le sujet d'un débat actuel est de savoir « ... s'il n'est pas temps de diminuer le financement des sciences et de l'ingénierie et d'acheminer les ressources vers la solution d'autres problèmes. » (L. A. Dubridge, *Science, Technology and Society*, Engineering Education, 1968).

Plusieurs des principes et critères sur lesquels se fonde l'enseignement dans les institutions sont sérieusement mis en doute. L. Newcomer, président de La Verne College, s'exprime clairement là-dessus : « Je ne peux admettre les critères traditionnels pour évaluer les universités, tels que le rapport professeur-étudiants,

le nombre de Ph.D. parmi les enseignants ou le nombre de livres dans la bibliothèque. J'ignore combien de livres nous avons dans notre bibliothèque et je commence à croire que la corrélation est négative entre le nombre de Ph.D. et ce qui est appris. » (*Business Week*, Oct. 1971).

Quant aux spécialités académiques, elles correspondent de moins en moins à des champs d'activité réels : « Il est important de remarquer que les divisions de l'industrie ne correspondent aucunement aux divisions académiques. » (M. Normandin et D. T. Wright, *Développement des Sciences appliquées de l'Université de Moncton*, Moncton, N.B., 1969).

Conception des programmes

Est-ce que la tâche d'établir rationnellement de nouveaux programmes ou de faire périodiquement ou continuellement la révision des programmes existants peut être accomplie de façon satisfaisante dans les circonstances actuelles s'il est vrai que « La dynamique d'un programme moderne et l'éventail des exigences imposées à l'éducateur font que peu, sinon aucun, des membres d'une faculté moyenne auront la connaissance détaillée du contenu d'un programme existant et des relations entre ses composantes. » (A. B. Rosenstein, *A Study of a Profession and Professional Education*, Californie, 1968) ?

On tend à admettre que, de toute façon, le contenu scientifique est définitivement insuffisant pour constituer un programme de génie, c'est-à-dire que « ... la matière d'un programme de génie ne peut pas être définie en termes de physique et de chimie. » (A. B. Cambel, *Urban Engineering*, *The Britannica Review of Developments in Engineering Education*, Chicago, 1970).

Il ne faut surtout pas que les programmes continuent à justifier le reproche jusqu'ici, hélas, trop mérité : « ... l'art de l'ingénierie a été grandement négligé. On a insisté sur l'analyse plutôt que sur la synthèse, sur l'abstrait plutôt que sur les options difficiles du monde réel. » (B. R. Teare, *Design*, *The Britannica Review of Developments in Engineering Education*, Chicago, 1970).

Un programme commun de base se profile dès qu'on se rend compte que tous les ingénieurs sont finalement à la recherche des meilleures méthodes (solutions) grâce à l'utilisation optimale des ressources et en respectant des contraintes. Par conséquent « ... on doit élaborer un tronc commun correspondant aux éléments fondamentaux de la profession. Ces éléments subiront peu de changements dans le temps... » (A. B. Rosenstein, *A Study of a Profession and Professional Education*, Californie, 1968).

Quant au contenu des cours, il est temps de songer à des critères justifiables pour définir les priorités et limiter les redondances. On pourrait, par exemple, concevoir un système de « descripteurs » qui caractérisent ce contenu : principes, lois, concepts, définitions, perception, analyse et synthèse, habiletés requises, outillage, données, applications...

Le perfectionnement, le recyclage et l'éducation permanente devraient normalement constituer une par-

tie intégrante du système éducatif professionnel, au même titre que le cours du premier cycle et les programmes de grades supérieurs. Ils seront probablement parmi les composantes les plus importantes du système éducatif professionnel de l'avenir. (A. C. Ingersoll, *The Nature of Continuing Education*, Journal of Professional Activities, A.S.C.E., 1972).

Nombreuses sont les raisons qui justifient l'éducation permanente. Elles ont été classées en quatre catégories dans le rapport final du Goals Committee de l'American Society for Engineering Education : 1) accroissement ou passage à un niveau plus élevé, 2) mise à date ou rattrapage, 3) diversification ou intérêt dans des domaines nouveaux, et 4) élargissement ou approfondissement dans un domaine donné. Il faudrait sans doute y ajouter d'autres raisons possibles : culture générale, intérêt personnel, passe-temps, etc.

Conçue comme partie intégrée au système éducatif professionnel, l'éducation permanente a un rôle important à jouer dans ce système que les trois cycles classiques laissent incomplet. Une telle conception globale justifie à la fois le génie général obligatoire au premier cycle et la spécialisation, le perfectionnement ou le recyclage facultatifs en grades supérieurs ou en éducation permanente.

Il est intéressant de jeter un coup d'œil, pour terminer, sur des recommandations faites par la Carnegie Commission on Higher Education : « créer les possibilités pour tous de s'inscrire en éducation supérieure pendant leur carrière... créer des cheminements nouveaux... pour permettre l'accès à l'éducation supérieure de ceux pour qui cet accès est actuellement interdit à cause des heures de travail, des conditions géographiques, des responsabilités domestiques... »

Administration

La crise de légitimité atteint aussi l'organisation administrative des universités. Un certain nombre d'étudiants et de professeurs vont jusqu'à mettre en doute la légitimité de la présence même des administrateurs dans les universités :

« Que viennent y faire les administrateurs ? Comment s'y sont-ils introduits ?... l'Administration est une vaste armée et son Président est considéré presque comme l'Université en personne. Comment ça se fait ? » (P. Goodman, *The Community of Scholars*, N.Y., 1962).

Ils se plaignent de « l'invasion de la mentalité administrative chez les professeurs et même chez les étudiants. »

Tout le monde ne va pas jusque là, mais la plupart des professeurs et étudiants ressentent une vague indispotion vis-à-vis l'administration et s'avouent plus ou moins opprimés par des lourdeurs et des complications bureaucratiques. On peut dire sans exagérer que généralement « ... l'organisation universitaire déçoit par sa ressemblance aux organisations militaires et industrielles. » (T. L. Martin, « Administrative Organization, *The Britannica Review of Developments in Engineering Education*, Chicago, 1970).

La structure pyramidale classique dont les blocs de base sont les départements et leurs divisions résistera sans doute quelque temps encore aux assauts qui veulent l'ébranler. Mais les contraintes ne cesseront d'augmenter et c'est précisément à sa base, au niveau des départements, que l'édifice commence déjà à se fissurer : « ... beaucoup d'écoles d'ingénierie persistent à vouloir fonctionner avec une organisation entièrement départementalisée. Quand cela échoue, comme c'est presque toujours le cas, on a recours à des centres, des instituts ou des comités interdépartementaux. On les crée d'habitude un par un, à mesure qu'une branche de l'ingénierie devient un champ de bataille académique interdépartementale. De tels efforts échouent d'habitude parce que le comité, le centre, etc. sont sans pouvoir et ne contrôlent pas leur budget. Ou alors l'échec survient parce qu'on n'a trouvé qu'une solution partielle... » (T. L. Martin, op. cit.).

Il semble de plus en plus évident que l'administration universitaire doive se modifier dans l'avenir, surtout en ce qui concerne la formation de l'ingénieur.

La conception globale de la formation de l'ingénieur dans toutes ses phases (génie général, spécialités, grades supérieurs, éducation permanente) est incompatible avec un système rigide d'administration bureaucratique pyramidale s'appuyant sur un nombre fixe de départements artificiellement définis et juxtaposés. L'échafaudage n'est pas seulement devenu fragile et inutile, mais il est surtout devenu encombrant.

Dans un certain nombre d'institutions américaines (Southern Methodist University, University of California — Irvine, University of California — Los Angeles, University of Alabama, University of Oklahoma, Case Western Reserve University) on peut déjà constater la mise en pratique d'un renouveau administratif radical. Il s'agit dans tous ces cas d'un réseau administratif à plusieurs degrés de liberté où les relations linéaires entre les fonctions et entre les responsabilités ont été remplacées par un réseau pluri-dimensionnel de relations.

Conclusion

L'inquiétude au sujet du présent et de l'avenir n'a cessé de grandir au cours des dernières années. Comme les Grecs et les Romains qui, au sommet de leurs succès fragiles, se tournaient vers les devins pour se rassurer, ainsi les gouvernements, les sociétés savantes et professionnelles, les institutions et les industries ont-ils mis leur espoir dans la Préviation. Hélas, la Préviation demeure trop souvent un jeu de hasard dont les règles font fi des réalités humaines. Et le progrès conçu en quantités chiffrables ne tient pas toujours compte des aspects spécifiquement humains de l'homme : sa volonté, sa liberté, sa sensibilité, ses aspirations, éléments à la fois les plus indispensables et les moins prévisibles de l'évolution.

En termes un peu simplistes et ignorant les nuances, on peut dire que la société de demain sera ou ce que nous aurons toléré ou ce que nous aurons voulu qu'elle devienne. Le résultat peut-il être le même ? Ne pouvant déceler aucun signe évident d'une politique authentiquement québécoise face à l'avenir, nous

avons conclu que la vie se poursuivra à peu près inchangée à l'intérieur des limites de la tolérance humaine, les transgressions de ces limites se manifestant sous forme de crises réglées au fur et à mesure par des solutions temporaires.

Si le progrès à l'Américaine continue donc d'être le « moteur de la société », on fera plus que jamais appel à la science et à la technologie. Le génie, cet art d'utiliser adroitement et, au besoin, d'ignorer les lois scientifiques et mathématiques pour trouver parmi les possibles et les impossibles des solutions pratiques et économiques, le génie sera plus que jamais indispensable. Sera-t-il suffisant ?

Quant à la formation de l'ingénieur, on admet que les nouvelles responsabilités, la nouveauté et la vie courte de certaines spécialités, les fluctuations imprévisibles des marchés et surtout la possibilité de concevoir un bagage de connaissances, de savoir-faire et de ture commun à tous les ingénieurs conduisent à une conception globale de la formation. Le premier cycle aurait justement le rôle d'assurer une formation globale de base, sur laquelle pourraient facilement se greffer, selon les besoins, des cours ou des programmes d'études additionnelles. Il est entendu que la conception des programmes et l'administration universitaire doivent être repensées.

Que l'évolution suive le fil conducteur d'un idéal ou qu'elle se fasse au gré des chocs du futur, il semble assez évident que la société de demain aura besoin, plus que jamais auparavant, du génie. Puisse-t-elle le trouver chez l'ingénieur !

ASSOCIATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE

CAMPAGNE DE SOUSCRIPTION FONDATION DES DIPLÔMÉS

Le déjeuner mensuel de la promotion 1952 a été souligné par la remise à monsieur Jacques Laurence, président de la Fondation des Diplômés, d'une contribution substantielle aux fins de la campagne à l'occasion du centenaire de l'École Polytechnique.



On reconnaît en premier plan, au centre, messieurs J.-Bernard Lavigreur, président de l'École Polytechnique, Jean-Louis Bourret, trésorier de cette promotion et Jacques Laurence. A l'arrière, monsieur Émeric-G. Léonard, président de l'Association des Diplômés.

La campagne de la Fondation des Diplômés entrera sous peu dans une phase importante : son relancement auprès des diplômés avec la collaboration des conseils de promotion.

BOUTHILLETTE & PARIZEAU

INGÉNIEURS-CONSEILS
Mécanique - Électricité

9825, rue VERVILLE
Montréal 357 — 387-3747



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

SOLS • BÉTON • ASPHALTE • SOL-CIMENT



**Desjardins + Sauriol
et Associés**

Ingénieurs-Conseils

400 boul. Labelle, Chomedey, Laval
681-9221

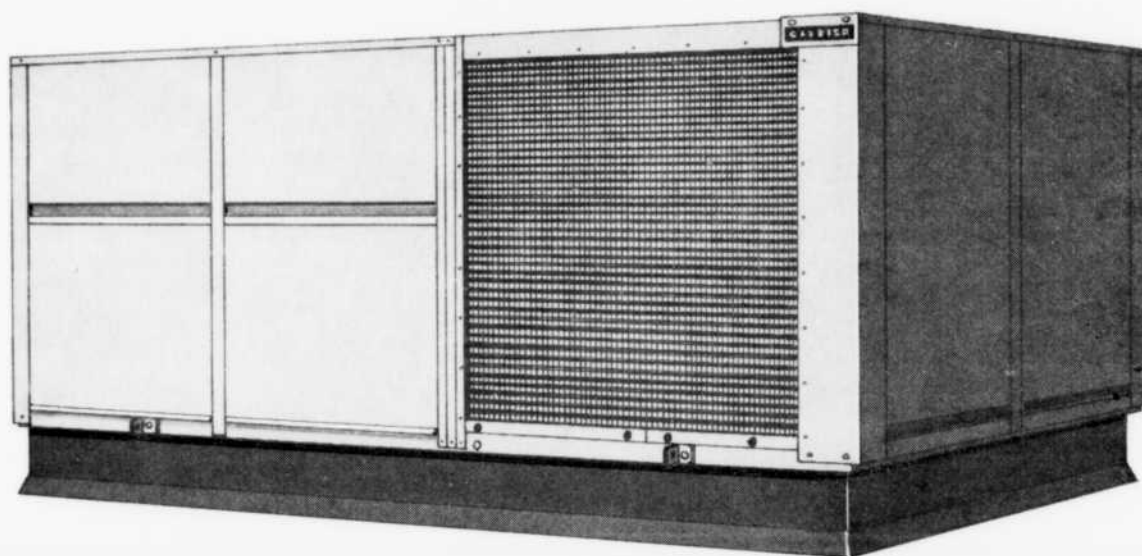


La Société
LALONDE, VALOIS, LAMARRE, VALOIS & ASSOCIÉS
INGÉNIEURS-CONSEILS

615 RUE BELMONT

MONTRÉAL 101

20 tonnes
25 tonnes
30 tonnes
40 tonnes
50 tonnes



Carrier les monte sur mesure

Pour répondre à vos besoins de climatisation et de chauffage, demandez l'un des nouveaux appareils unifiés Carrier, qui se posent sur le toit. Vous obtiendrez un seul appareil compact, léger et entièrement monté à l'usine, tuyauterie et fils électriques compris, et livré dans un ensemble étanche et facile à installer.

Qu'il s'agisse d'un appareil au gaz et à l'électricité ou à l'électricité seulement, chacun loge dans un coffre fait sur mesure. Il n'est donc pas question de coincer un appareil d'une capacité de 50 tonnes dans un coffre construit pour un appareil de 40 tonnes.

Les accessoires facultatifs, posés à l'usine, vous permettent d'obtenir un appareil vraiment taillé à vos besoins, sans que vous ayez à payer de coûteux frais de main-d'œuvre. Voyez par exemple « l'économiseur » de Carrier, les sacs à filtrer, ou encore, le choix de trois régimes chaleur/froid à commande électrique

permettant une parfaite adaptation au climat local. Vous pouvez obtenir ces perfectionnements tout en épargnant des frais d'électricité et d'installation.

Ces nouveaux appareils Carrier perfectionnés ont aussi plusieurs pièces similaires. Ils offrent tous la même facilité d'installation et d'entretien. Voilà des facteurs d'économie tout aussi importants pour les installateurs et les responsables de l'entretien que pour vos clients.

De plus, ces appareils respectent les exigences de l'ACNOR ainsi que les normes UL et AGA.

Demandez à votre représentant Carrier de vous renseigner sur ces nouveaux appareils pour les toits des édifices... les champions de leur catégorie! Vous pouvez aussi nous écrire à Carrier Air Conditioning (Canada) Ltd., 8100 Dixie Road, Bramalea, Ontario.



Les spécialistes de la climatisation

LE

MOIS

INGÉNIEURS DEMANDÉS

Ingénieurs demandés

— **ARCO CONSTRUCTION INC.** (M. Jean-Louis Breton, ing.) 2315, avenue Bergeron, Plessisville, Québec. Tél. : (819) 362-7328.

Cette entreprise est à la recherche d'un ingénieur ayant trois années ou plus d'expérience en travaux publics, routes, viaducs, ports, municipal, etc. Salaire à discuter.

Note: Le candidat intéressé devra communiquer directement avec M. Breton à frais virés.

— **BÉDARD GIRARD LTÉE** (M. Jacques Besner) 110 ouest, boulevard Crémazie, 12^e étage, Montréal 351, Québec. Tél. : (514) 382-3030.

Cette entreprise recherche un ingénieur électricien bilingue (designer-estimeur) dans le domaine des panneaux de contrôles, appareillages de communications, etc. Salaire à discuter. Travail à Montréal.

Note: Le candidat intéressé devra communiquer directement avec M. Besner.

— **BELL CANADA** (M. Gilles Tanguay, ing.) 1060, rue Université, bureau 516, Montréal 101, Québec.

La compagnie Bell Canada est à la recherche de jeunes femmes diplômées en génie industriel ou électrique. Travail à Montréal.

Note: Les candidates intéressées peuvent s'adresser au bureau du personnel ou directement à M. Tanguay.

— **CONSOLIDATED BATHURST LIMITÉE** (Mme Schneider) C.P. 69, bureau 25, Montréal 101, Québec.

Cette importante compagnie est à la recherche de deux ingénieurs, ayant quelques années d'expérience en génie mécanique et en génie électrique, pour travail à Shawinigan.

Note: Prière de faire parvenir curriculum vitae à Mme Schneider.

— **FRANKI CANADA LIMITÉE** (M. Jacques Roussel, ingénieur-en-chef) 187, boulevard Graham, Montréal 304, Québec. Tél. : (514) 739-2371.

Ingénieur de projets — Le candidat choisi sera appelé à : a) faire des calculs dans le domaine de la résistance des matériaux et de la mécanique des sols pour travaux de pieux, caissons, parois de construction et de sous-œuvre; b) faire l'étude complète des projets: examen des documents, recherche de toutes les solutions possibles, estimation; c) préparer et présenter des soumissions; d) assister techniquement le département « travaux »; e) prendre contact avec la clientèle. À l'occasion, consultation auprès des architectes et des ingénieurs-conseils en mécanique des sols et en structure.

Travail au bureau de Montréal. Les candidats intéressés sont priés de faire parvenir curriculum vitae à M. Jacques Roussel.

— **CALOIL INC.** (M. Y. Tremblay) 6380 est, rue Notre-Dame, Montréal 427, Québec. Tél. : (514) 256-5070.

Cette entreprise est à la recherche d'un jeune ingénieur industriel dont les fonctions seront de :

— voir à l'entretien des postes de service.

— voir à l'installation et à la réparation de la machinerie.

— voir à implanter un système d'inventaire, etc.

Note: Prière de communiquer directement avec M. Tremblay.

— **CELANESE CANADA LIMITÉE** — Division des tapis (M. Guy Lemire, surintendant des relations de travail) 30, rue de la Contesse, Sorel, Québec. Tél. : 743-3346 ligne directe avec Montréal.

La compagnie Celanese Canada Limitée est à la recherche d'un ingénieur mécanicien, ayant quelques années d'expérience, pour installation de machines. Lieu de travail: Sorel. Salaire à discuter.

Note: Prière de communiquer directement avec M. Lemire au numéro ci-haut mentionné.

— **CELANESE CANADA LIMITÉE** (M. Jacques Paquette, directeur du personnel) 550, boulevard Normandie, St-Jean, Québec. Tél. : (514) 345-3881 poste 45 ou 878-1581 poste 45 ligne directe avec Montréal.

Cette entreprise demande un jeune ingénieur chimiste.

Note: Prière de communiquer directement avec M. Paquette.

— **LES FONDERIES DE SOREL LTÉE** (M. Maurice Breton) Sorel, Québec. Tél. : 861-4561 ligne directe avec Montréal.

Cette fonderie (300 employés), produisant des moulages en aciers anti-abrasion, cherche un diplômé en génie mécanique, industriel ou métallurgique pour participation ou supervision dans certains services tels que la métallurgie, le contrôle de la qualité, etc. Le candidat devra posséder quelques années d'expérience en usine.

Note: Prière de communiquer directement avec M. Breton.

— **ROUSSEAU, SAUVÉ, WARREN & ASSOCIÉS**, ingénieurs-conseils (M. Théodore Ralutciski) Édifice Sun Life, bureau 1860, Montréal, Québec. Tél. : (514) 878-2621.

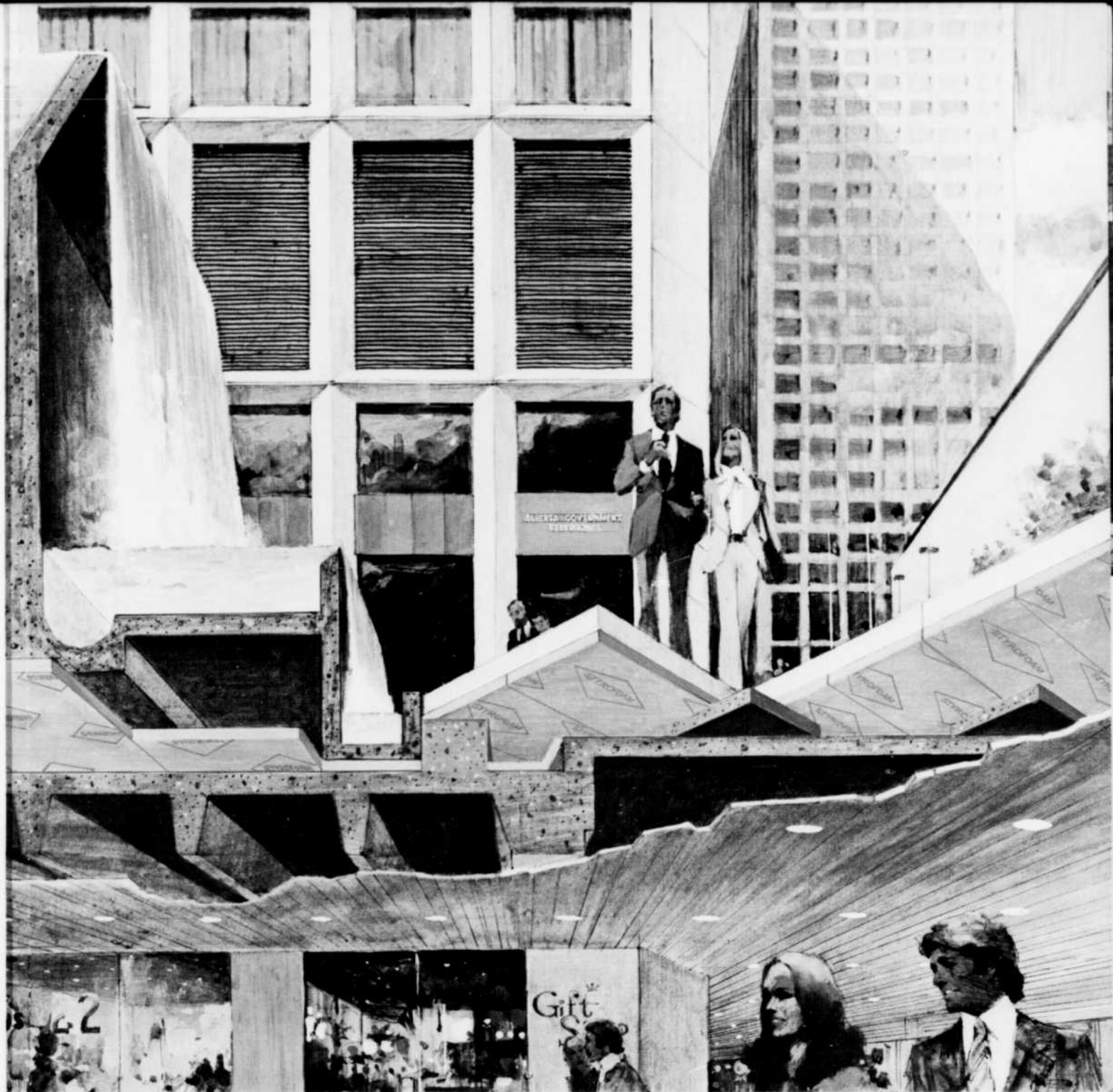
Ce bureau d'ingénieurs-conseils est à la recherche d'ingénieurs seniors et intermédiaires pour le projet hydro-électrique de la Baie James.

Note: Les candidats intéressés devront communiquer directement avec M. Ralutciski.

— **SOTRAMONT INC.**, entrepreneurs généraux (M. Robert Roy, ing., président) 131, rue Richer, suite B-106, Hull, Québec. Tél. : (819) 770-5449.

Ingénieur, possédant un minimum de trois années d'expérience dans la construction du bâtiment, requis comme gérant de projet pour la construction d'écoles Polyvalentes dans la région de Hull. Salaire: \$15,000 ou plus selon expérience.

**Tout ingénieur qui acceptera un des postes offerts dans cette liste est prié d'en avertir le
Directeur du Bureau de placement des Diplômés, M. Didace Beaulieu, ing.,
téléphone : 344-4764**



Que se passe-t-il sous la tour d'Edmonton?

Les affaires se continuent—en dépit des pires intempéries d'hiver. Les architectes du complexe AGT / Oxford Leasehold ont utilisé une variation du système de toiture "ATMI" sur la plaza et le principe mur-écran pour les murs de la tour. Évidemment l'isolant de plastique moussé Styrofoam* FR fut utilisé partout. Aucun autre matériau ne donnerait un si bon rendement. Voir la page suivante pour plus de détails sur ce projet ainsi que d'autres applications intéressantes.

BCI 5-13
ISOLATION
polystyrène



DOW CHEMICAL OF CANADA, LIMITED

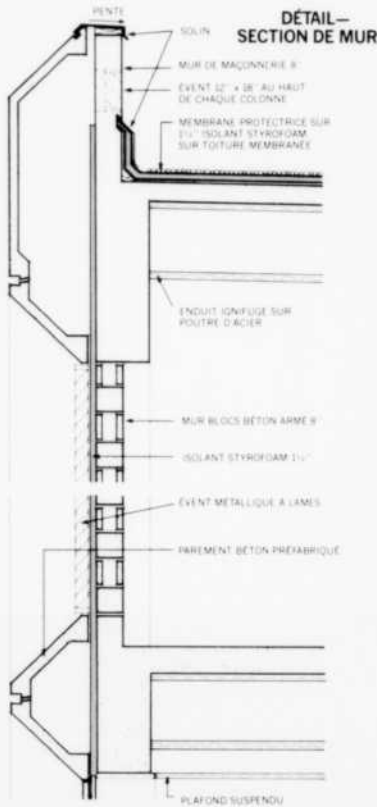
Le coup d'oeil merveilleux qu'offre la haute tour d'Edmonton — facilité par un isolant fonctionnel.

Si vous visitez Edmonton, l'impressionnant complexe AGT/Oxford Leasehold attirera sûrement votre attention. Cet immeuble de 35 étages est le plus haut de l'Ouest canadien. Les jets d'eau, les jardinières et les fontaines miroitantes de sa plaza font l'émerveillement des visiteurs. Directement en dessous se trouve le premier mail à boutiques souterrain dans l'Ouest canadien. Sous cet espace à louer de 80.000 pi. ca. se situe un stationnement à deux niveaux. L'isolant Styrofoam* fut le seul matériau isolant utilisé dans tout ce complexe. Les caractéristiques fonctionnelles exceptionnelles de cet isolant unique furent prises en considération lors de la conception et de l'étude des traits esthétiques... comme vous pourrez le constater

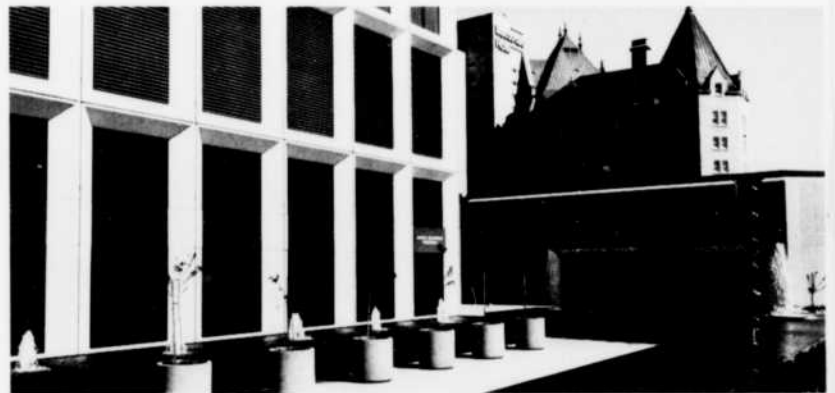
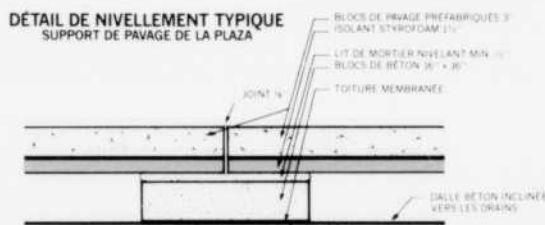
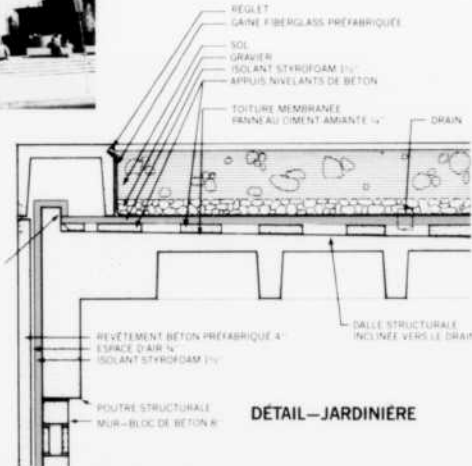
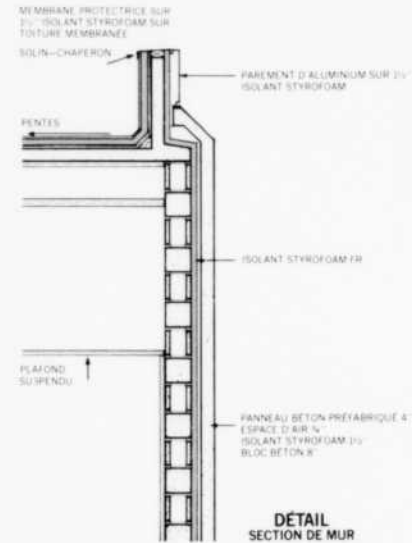
par les photos et les dessins détaillés plus bas.

Le Styrofoam est un matériau isolant unique. Sa résistance à la compression est exceptionnellement forte. Il n'absorbera jamais l'humidité. Il est aussi un excellent vaporifuge. Même lorsqu'en présence d'un pourcentage d'humidité élevé, l'isolant Styrofoam conserve son efficacité indéfiniment. Le Styrofoam n'entretient pas la moisissure et n'offre aucune valeur nutritive à la vermine.

Si vous désirez de plus amples renseignements, consultez le Catalogue Canadien Sweet; écrivez à Dow Chemical of Canada, Limited, Division des Ventes des Matériaux de Construction, Sarnia, Ontario ou adressez-vous à un concessionnaire de Matériaux de Construction Dow.



Architectes: Wynn Forbes-Lord Feldberg Schmidt
 Entrepreneur Général: Poole Construction Limited
 Couvreur: Rocky Mountain Distributors Ltd
 Propriétaire: Alberta Government Telephones

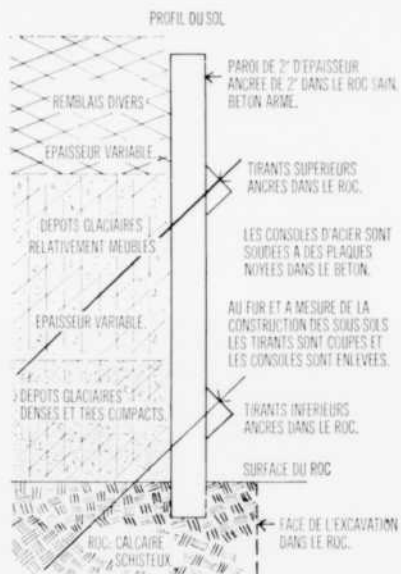


DOW CHEMICAL OF CANADA, LIMITED

*Marque de commerce de The Dow Chemical Company.

FAITS DIVERS FRANKI

Fiche I.R.A.C. No 6-A-2



Une paroi moulée fournit plusieurs avantages à la Place Desjardins

PROBLÈME

Le complexe immobilier de Place Desjardins occupe un quadrilatère de 600 pieds sur 600 pieds devant la Place des Arts, au cœur de Montréal. Il comprend un hôtel de 500 chambres et trois édifices à bureaux qui représentent en tout quelque deux millions de pieds carrés de surface utilisable.

La réalisation d'un tel complexe a obligé les architectes à prévoir les dégagements nécessaires et plusieurs sous-sols de stationnement. Quant aux édifices proprement dits, ils s'appuient directement sur le roc.

Pour exécuter cette excavation profonde, il fallait soutenir les terres, protéger les services enfouis dans le sol à la périphérie du site et réduire au minimum des infiltrations d'eau.

SOLUTION

Afin de tirer profit au maximum de l'ouvrage de soutènement, les ingénieurs-conseils décidèrent de le rendre permanent et de l'utiliser comme mur de fondation de l'édifice. Une technique s'avère sûre et économique dans de tels cas : il s'agit de la paroi moulée ancrée au roc au moyen de tirants précontraints.

Les avantages de cette technique peuvent se résumer ainsi :

- très peu de déplacements pendant l'excavation,
- arrêt presque parfait des infiltrations,
- utilisation de la paroi comme mur de fondation.

Franki présenta la plus basse soumission pour ces travaux et obtint un contrat pour l'exécution de la paroi de béton, les travaux préparatoires, les tirants ancrés dans le roc, le recepage, le repiquage et le nettoyage de la paroi.

La surface totale bétonnée est de l'ordre de 70,000 pieds carrés. Il y a, en tout, 417 tirants dont la traction utile atteint dans certains cas 432 kips. Le travail a été subdivisé en 104 panneaux de 2 pieds d'épaisseur, d'une longueur moyenne de 22 pieds et d'une hauteur variant de 21 à 38 pieds.

Franki utilisa pour ces travaux un équipement qui avait déjà fait ses preuves sur d'autres contrats semblables et fut en mesure de respecter à la lettre l'échéancier établi par la gérance.

FRANKI A UNE FONDATION APPROPRIÉE À CHAQUE STRUCTURE.

CLIENT :

Place Desjardins Inc.

TYPE DE STRUCTURE :

Complexe Immobilier : Hôtel et bureaux.

INGÉNIEURS-CONSEILS :

La Société C.L.T. :

Carmel, Fyen, Jacques, Lalonde,
Valois, Lamarre, Valois et Associés,
Trudeau, Gascon, Lalancette et Associés.

ÉTUDE DU SOL :

Cie Nationale de Forage et Sondage Inc.

GÉRANCE :

Janin Construction Ltée.

CALCULS DE LA PARI :

Lucien Jacques, associé de
Carmel, Fyen, Jacques.

FRANKI

CANADA LIMITEE

Bureau-chez : 187 BOUL. GRAHAM, MONTRÉAL 304, P. Q.
QUÉBEC OTTAWA TORONTO EDMONTON VANCOUVER

De la littérature sur les différents systèmes de fondation Franki et les publications périodiques « FAITS DIVERS FRANKI » vous seront envoyées sur demande. Écrivez à Franki Canada Limitée, 187, boul. Graham, Montréal 304, P. Q.



Le nouveau refroidisseur d'eau type absorption à deux phases de Trane

Réduit la consommation d'énergie de 30 à 40%

Afin de remédier à l'augmentation des coûts de l'énergie et à la possibilité de ses pénuries, la compagnie TRANE présente un refroidisseur d'eau type absorption consommant jusqu'à 40% moins d'énergie que les appareils précédents type absorption.

Fonctionnement économique

Les frais typiques de combustible d'une machine type absorption à une seule phase sur une période de 3 à 5 ans représentent le prix de la machine elle-même. Le nouveau refroidisseur d'eau type absorption à deux phases de TRANE utilise jusqu'à 40% moins d'énergie par tonne de réfrigération. Ceci est dû au concentrateur à deux phases, dans lequel la chaleur du réfrigérant produite durant la première phase, produit plus de réfrigérant durant la deuxième.

Le modèle type deux phases est encore plus économique. Il réduit de 15 à 20% la quantité de chaleur par tonne de réfrigération rejetée à la tour de

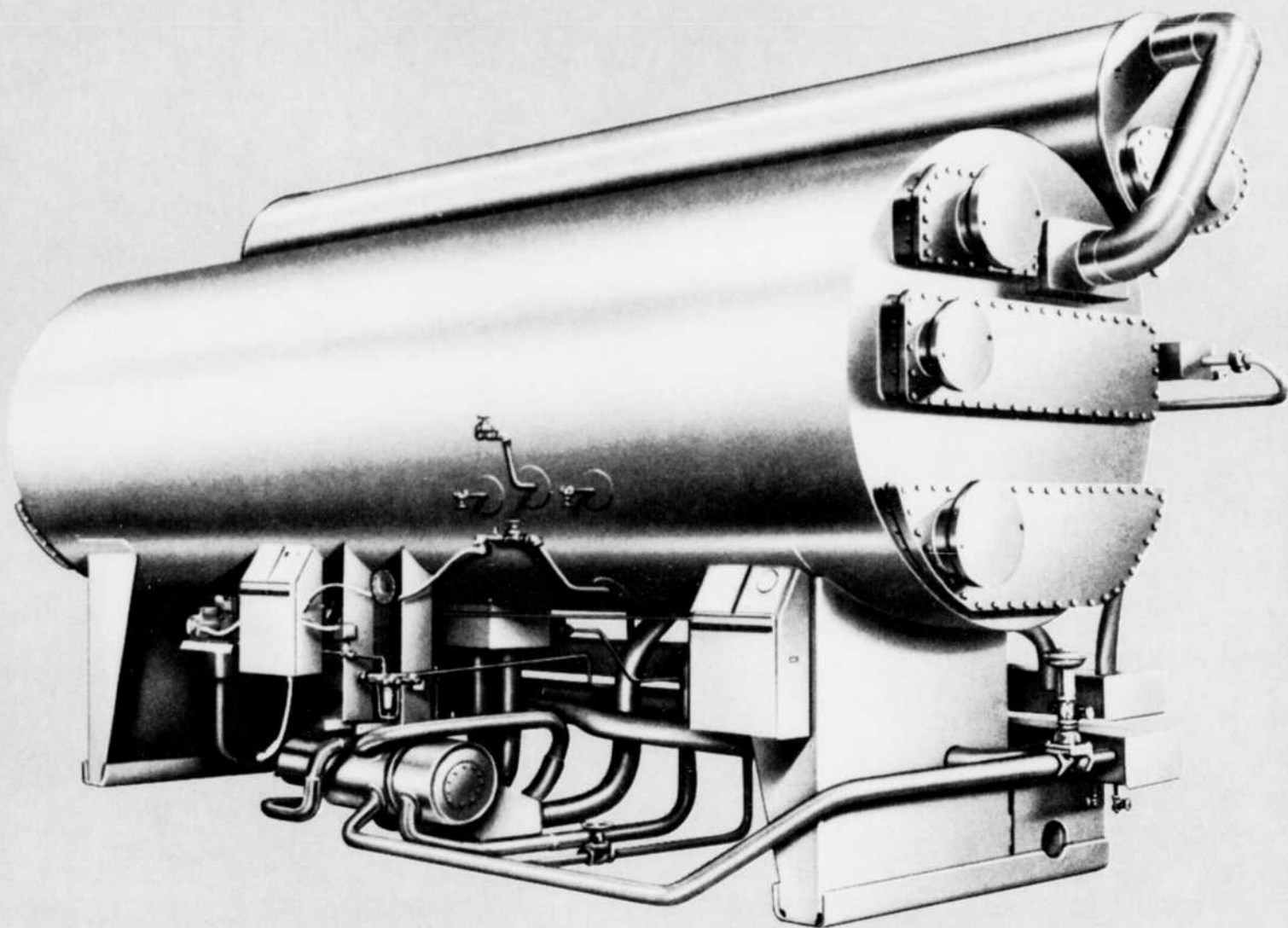
réfrigération en comparaison du modèle à une seule phase. On peut donc choisir une tour plus petite pour un refroidisseur d'une capacité déterminée.

Conservation de l'énergie

Vu la possibilité de pénuries d'énergie dans un avenir rapproché, il est essentiel que l'industrie de climatisation accepte le fait que les systèmes et l'équipement qui conservent l'énergie sont nécessaires. Le refroidisseur d'eau type absorption à deux phases de TRANE, de fonctionnement beaucoup plus efficace que les modèles à une seule phase, est donc l'article tout désigné.

Fiabilité et facilité d'entretien

Le nouveau refroidisseur à eau type absorption à deux phases est conforme aux normes établies par les appareils à une seule phase de TRANE. Par exemple, on utilise toujours une pompe à raccord d'union et le



Le concentrateur à deux phases pour le nouveau refroidisseur d'eau type absorption à deux phases de TRANE réduit l'apport d'énergie (en comparaison des refroidisseurs à une seule phase) d'au moins 30% et souvent jusqu'à 40%. Il rejette aussi 15 à 20% moins de chaleur à la tour de réfrigération.

dispositif permettant un service complet de la pompe sans vider la solution dans l'appareil. De plus, le modèle à deux phases comprend encore les tubes cupro-nickel résistant à la corrosion dans la section de l'absorbeur.

Six formats

Les refroidisseurs d'eau type absorption à deux phases de TRANE fonctionnent par vapeur (125 ou 150 lb/po.ca.g.) et sont disponibles en six formats de 590 à 1,060 tonnes.

Mise en marche et service

La mise en marche de chaque machine est supervisée par un technicien de service d'une de nos 15 agences de service TRANE à travers le pays.

La compagnie TRANE peut fournir tous les principaux produits pour le système de climatisation de votre édifice. Il y a aussi des ingénieurs commer-

ciaux dans plus de 19 bureaux de ventes de toutes les grandes villes canadiennes qui sont à votre disposition pour le choix et l'application de tous ces produits. Pour de plus amples détails, communiquez avec le bureau de ventes TRANE le plus proche ou écrivez à TRANE Company of Canada Limited, 401 Horner Avenue, Toronto, Ontario M8W-2A5.

TRANE[®]
AIR CONDITIONING



Les Forces armées canadiennes offrent une carrière bien rémunérée et pleine de défis à tous les jeunes gens possédant un diplôme universitaire, de CEGEP professionnel, ou d'instituts de technologie : fonctions responsables à l'intérieur de structures administratives modernes ; bonne rémunération ; travail des plus intéressants.

Se dévouer à la cause de la paix tout en servant son pays est une tâche qui en vaut la peine.

Le conseiller en carrière militaire à l'adresse inscrite sera heureux de vous donner tous les détails et de vous fixer rendez-vous au moment qui vous conviendra le mieux.

Pourquoi ne pas consulter un membre des Forces canadiennes ?

Montréal :	1254, rue Bishop	283-6518
Québec :	1048, rue St-Jean	694-3636
Sherbrooke :	50, rue Couture	565-4949
Trois-Rivières :	1285, rue Notre-Dame	374-3510
Chicoutimi :	200 est, rue Racine	543-1880
Rimouski :	5 est, rue St-Germain	723-5271



**LES FORCES
ARMÉES CANADIENNES**



**DIVISION DES SERVICES PROFESSIONNELS
WARNOCK HERSEY INTERNATIONAL LIMITED**

Services de consultation

Technique des sols • Expertises
Métallurgie et analyses minéralogiques
Essais chimiques et physiques
Études économiques et des marchés

Vancouver • Calgary • Edmonton • Regina • Winnipeg
Hamilton • Toronto • Montréal • Saint John • Halifax
Bureaux à l'étranger: Antilles, Amérique central et Amérique du Sud

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

Banque d'Expansion Industrielle	12
Bouthillette & Parizeau	22
•	
Carrier Air Conditioning Company	23
Ciments Canada Lafarge Ltée	14-15
Commission de la Fonction Publique du Canada ..	16
•	
Desjardins, Sauriol & Associés	22
Dominion Engineering Works Limited	Couv. IV
Dow Chemical of Canada, Limited	25-26
•	
Franki Canada Limitée	27
•	
Hammond Manufacturing Co. Ltd.	13
•	
International Harvester Co. of Canada Ltd.	10-11
•	
KeepRite Products Limited	Couv. III
•	
Laboratoire d'Inspection et d'Essais Inc.	30
Laboratoire International Limitée	22
Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée, Les	30
Laboratoires Ville-Marie Inc., Les	9
Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés	22
Les Forces armées canadiennes	30
•	
Mon-Ter-Val Inc.	9
•	
Trane Company of Canada Limited	28-29
•	
Warnock Hersey International Limited	30
•	
York Division of Borg-Warner (Canada) Limited ..	2

LES LABORATOIRES INDUSTRIELS & COMMERCIAUX LIMITÉE

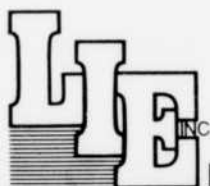
Établis depuis 1928

Professionnels et techniciens à votre service

- Étude géotechnique
- Contrôle qualitatif : béton, asphalte, sols
- Analyses chimiques

190 Benjamin-Hudon
Ville St-Laurent 379, P.O.

336-5650



Géotechnique / Contrôle Qualitatif
SONDAGES-ÉTUDES / SOLS BÉTON ASPHALTE ACIER

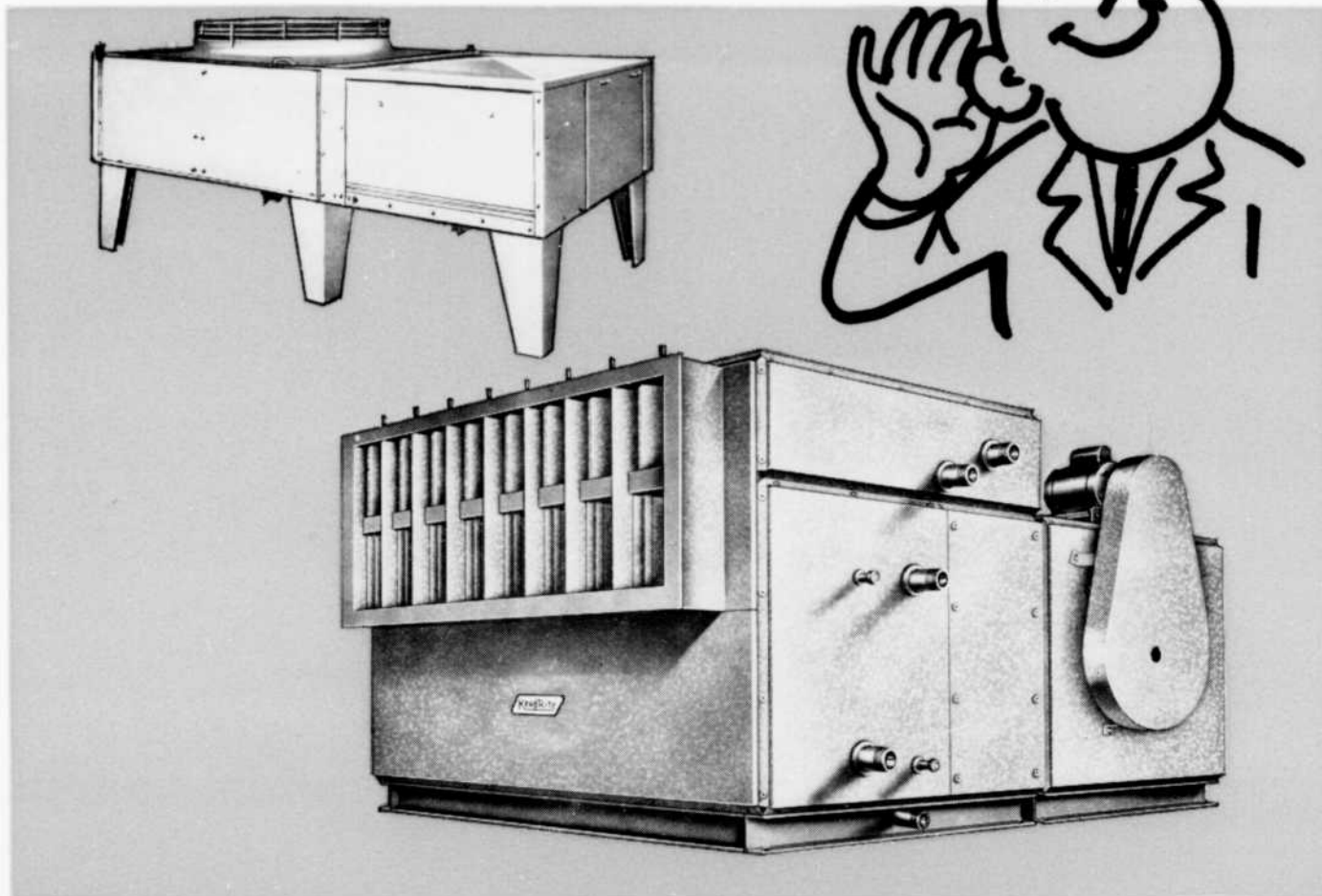
8594 LAFRENAIE
MONTREAL 458
TEL (514) 325 3040

2660 CHEMIN STE FOY
CP 9220 QUÉBEC 10
TEL (418) 653 8704

335 ST HUBERT
JONQUIÈRE
TEL (418) 547 5719

LABORATOIRE D'INSPECTION ET D'ESSAIS INC.

Ecouter un appareil KeepRite...



c'est "écouter le silence."

Ecoutez le climatiseur central Seasonmaster et le condenseur refroidi par air Keeprite. Quel est le secret de leur silence de marche? L'équilibre technique. Les deux appareils sont fabriqués selon les normes de qualité les plus rigoureuses appuyées par les meilleures méthodes d'application. Tous les éléments sont soigneuse-

ment sélectionnés et assortis. Nous avons un vaste choix d'appareils "assortis", efficaces et sûrs, que ce soit pour refroidir l'air, le réchauffer et le refroidir, ou fournir simultanément de l'air à des températures diverses à divers secteurs. Il vous faut savoir pourquoi les appareils Keeprite seront plus

avantageux pour votre prochaine installation. Prenez contact avec le représentant Keeprite. Pourquoi pas aujourd'hui même?



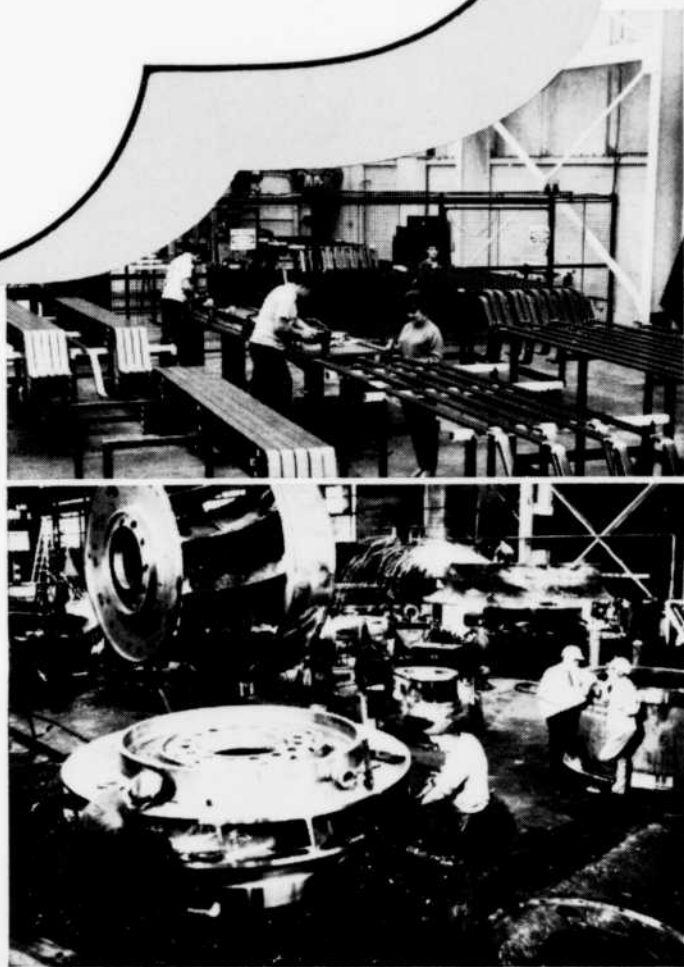
UNE TECHNIQUE SYSTÉMATIQUE AU SERVICE DE LA RÉFRIGÉRATION, DE LA CLIMATISATION ET DU CHAUFFAGE. QUIPMENT

KeepRite

KeepRite Products Limited - Brantford, Ontario

Bureaux de vente: Halifax, Montréal, Ottawa, Toronto, Hamilton, London, Winnipeg, Calgary et Vancouver.

Division Unifin: London (Ontario).



**À portée
de la main...
toutes les
commodités de
fabrication du
groupe turbine-
alternateur.**

On fabrique à l'usine de bobinage de Lachine, Québec, toutes les barres de stator des alternateurs CGE, tant pour le marché canadien que pour l'exportation. C'est aussi à Lachine, au Québec, que l'on retrouve toutes les commodités pour la recherche, l'usinage et la fabrication des turbines hydrauliques. L'ensemble des services que nécessite la construction d'un groupe turbine-alternateur est donc à portée de la main, y compris tous les services d'installation et d'entretien. La Compagnie Générale Électrique du Canada et la Dominion Engineering Works sont à portée de la main.

Ci-dessus, scène du meulage des aubes de la roue d'une turbine et une étape de la production des barres de stator d'un alternateur.



COMPAGNIE
**GENERALE
ELECTRIQUE
DU CANADA**
LIMITEE



**Dominion
Engineering
Works Limited**