

S. 7146

JUL 11 1961



# INGÉNIEUR

ÉTÉ 1961

47IÈME ANNÉE

No 186

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE



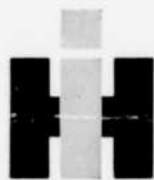
PROPERTY OF LIBRARY  
LOGICAL SURVEY OF CANADA  
601 Booth St., Ottawa

PLEASE RETURN

*Présentant*

**9**

des plus grands  
'leaders' dans  
le domaine de  
**L'ÉNERGIE  
PRODUCTIVE**



**Gradall**



**DROTT**



**GALION**



**SEAMAN  
GUNNISON**

... et la plus grande  
sélection de façons  
de couper le coût  
d'opération jamais  
offert à un usage  
d'équipement

- 5 succursales pleine grandeur à travers la Province.
- La plus grande facilité de service et de pièces de rechange de tous les distributeurs dans le même champ d'opération.
- Un service de refabrication et d'échange de moteurs complets — équipement hydraulique — de pompes d'injection — de carburation — de magnéto et démarreurs.
- Vérification au Dynamomètre.
- Regarnissage des rouleaux et galets des chenilles de traction.

**Chas Cusson Limitée**

2100 Cote de Liesse, MONTREAL

ROUYN

JONQUIÈRE

QUÉBEC

RIMOUSKI

SEPT-ÎLES

"CUSSON — LA MAISON DU SERVICE PARFAIT!"



Library  
Geological Survey of Canada

# INGÉNIEUR

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

ÉTÉ 1961

VOLUME 47 — No 186

## ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Ernest Lavigne ..... secrétaire

## RÉDACTION

Louis Trudel ..... rédacteur en chef  
B.P. 501, Snowdon, Montréal 29, Canada  
Tél. : RE. 9-2451

## PUBLICITÉ

Représentants :

LES ÉDITIONS COMMERCIALES INC.  
4621, rue de Salaberry, Montréal 9  
Tél. : FEderal 4-3450

## PHOTO DE COUVERTURE

L'immeuble de l'Hydro-Québec, boulevard Dorchester ouest à Montréal, (à l'avant-plan), est assis sur une sous-station électrique d'où partiront les circuits d'alimentation pour les nouveaux édifices que l'on voit à l'arrière-plan. Voir articles pp. 31 et 40.

## SOMMAIRE

L'ÉNERGIE DES MARÉES <i>par E. Pariset</i> .....	13
LE POLISSAGE ÉLECTROLYTIQUE DU BISMUTH <i>par André Le Courtois</i> .....	29
LA SOUS-STATION DORCHESTER DE L'HYDRO-QUÉBEC <i>par Gilles Perron</i> .....	31
L'OCÉANOGRAPHIE <i>par Marc Boyer</i> .....	35
LES FONDATIONS DE L'IMMEUBLE DE L'HYDRO-QUÉBEC <i>par J.-F. Mathys</i> .....	40
COUP D'OEIL SUR L'INDUSTRIE ET SUR LA TECHNOLOGIE .....	42
VIE UNIVERSITAIRE .....	46
VIE DES ASSOCIATIONS .....	50
NOUVELLES DES INGÉNIEURS .....	52
REVUE DES LIVRES .....	58
INDEX DES ANNONCEURS .....	68

EDITEURS : L'Association des Diplômés de Polytechnique, C.P. 501, Snowdon, Montréal 29, Canada, Tél. : RE. 9-2451. — Parution : mars, juin, septembre et décembre. — Imprimeurs : Pierre Des Marais. — Abonnements : Canada et États-Unis \$5 par année, autres pays \$6. — Autorisée comme envoi postal de la seconde classe, Ministère des Postes, Ottawa. — Droits d'auteurs : Les auteurs des articles publiés dans L'INGENIEUR 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'INGENIEUR.

TIRAGE CERTIFIÉ : MEMBRE DE LA CANADIAN CIRCULATION AUDIT BOARD.

CCAB

# C'EST À VOUS DE CHOISIR

entre ces deux qualités de  
raccords par pression T & B

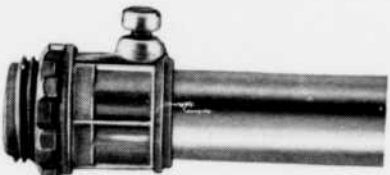
**CECI?**



**RACCORD ÉTANCHE  
TYPE BOÎTE No 5123 à bicône**

Col isolé protégeant contre la mise en court-circuit. Profilé. Serrage intégral, longue portée sur tuyau, à l'épreuve des vibrations. L'écrou de blocage cimenté ne glisse pas et ne tourne pas en cours de montage. Conçu pour durer aussi longtemps que l'installation.

**OU CECI?**



**RACCORD À  
SERRAGE PAR  
VIS No 5131**

Serrage par vis, simple accrochage. Convient pour les installations où l'on recherche avant tout l'économie initiale.



Lorsqu'il s'agit d'acheter des raccords par pression, vous avez le choix entre deux modèles T & B approuvés par la CSA. Celui à serrage par vis est conçu pour vous permettre d'offrir à vos clients une installation initiale d'un coût vraiment modique tandis que le modèle étanche 5123, à gorge isolée offre des caractéristiques supérieures au point de vue résistance, rendement, efficacité, facilité d'installation et économie (en vertu de sa grande durabilité) ... sans compter qu'il réduit au minimum les frais d'entretien et de remplacement.

Vous obtenez plus pour votre argent avec les produits T & B dont la qualité protège les intérêts de vos clients de même que votre renom.

Vous avez le choix, mais assurez-vous de bien spécifier le type de raccord que vous désirez !



**THOMAS & BETTS**  
Limited

751 Victoria Square, Montréal, Qué.

Bureaux de vente en entrepôts:

New Glasgow, N.E.

Saint John, N.B.

Toronto

Winnipeg

Saskatoon

Calgary

Edmonton

Vancouver



## Zone de sécurité...ou casse-cou?



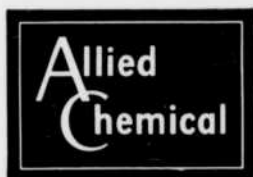
Vos routes ont-elles les "épaules" solides? La circulation intense d'aujourd'hui, les vitesses plus grandes et le poids plus considérable des véhicules exigent que l'accotement des grandes routes soit un endroit sûr pour le stationnement et la circulation d'urgence. Il doit rester de niveau avec la chaussée, sans inclinaison dangereuse, être libre de poussière et n'exiger qu'un entretien minimum.

A moins de paver les accotements des grandes routes achalandées, il n'y a rien

comme le Chlorure de Calcium Brunner Mond pour les renforcer et les stabiliser.

Le Chlorure de Calcium Brunner Mond tient l'accotement de niveau, lui conserve sa fermeté, élimine la poussière—et cela, à peu de frais. On emploie d'une à deux livres de chlorure par verge. Du fait qu'il affermit l'accotement, les travaux de nivellement sont réduits au minimum.

Consultez un représentant-technicien de Brunner Mond; il pourra vous conseiller à pied d'oeuvre sur l'emploi du Chlorure de Calcium Brunner Mond, de fabrication canadienne. Ou encore, écrivez-nous.



### **ALLIED CHEMICAL CANADA, LTD.** PRODUITS BRUNNER MOND

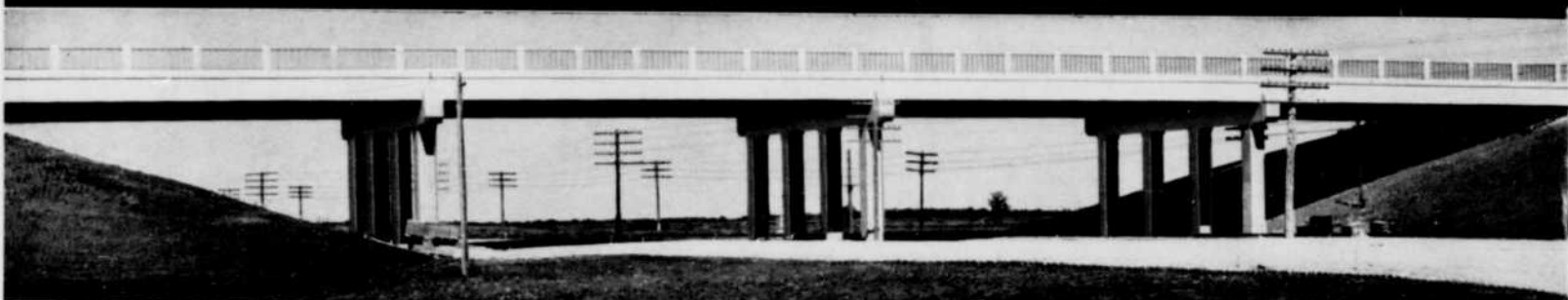
1450, RUE CITY COUNCILLORS, MONTRÉAL 2, P.Q.  
100 NORTH QUEEN STREET, TORONTO 18, ONT.

*Met à votre service les techniques, l'expérience et les ressources combinées de*

BARRETT	BRUNNER MOND
NICHOLS	NATIONAL ANILINE
	SEMET-SOLVAY



**Un pont différent dans chaque cas...**



**mais toujours en béton fait de ciment Canada**



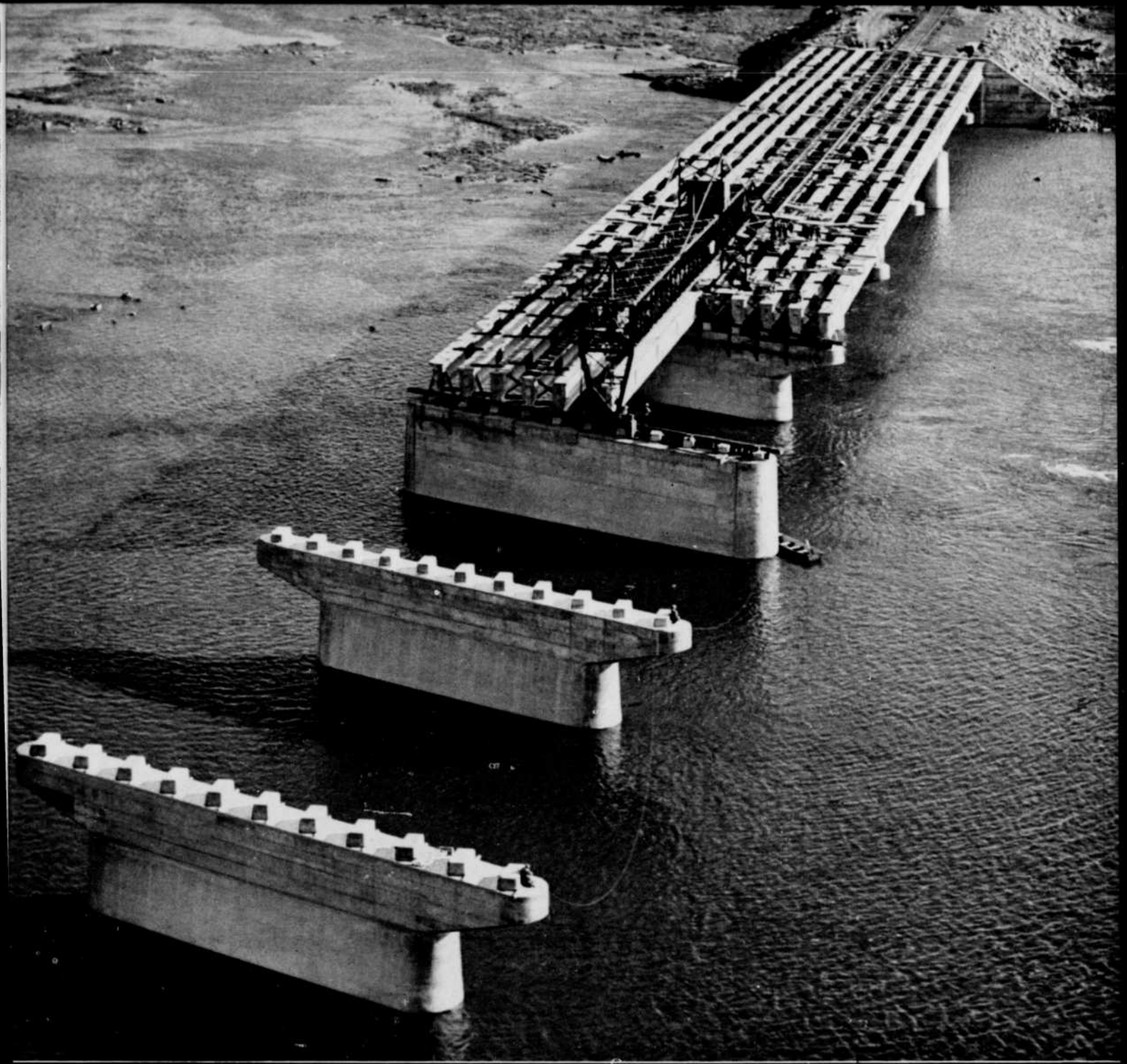
Pour des réalisations aussi imposantes que le pont Champlain (l'un des plus grands ponts au monde en béton précontraint), comme pour toute la gamme des ponts, viaducs et passerelles de conception moderne, le béton répond parfaitement aux besoins des constructeurs. Qui dit béton dit économie sur le coût de la construction, et très longue durée avec très peu d'entretien.

Des brochures gratuites contenant des renseignements sur le dessin et la construction de tous les genres de ponts et viaducs en béton sont à la disposition des ingénieurs et entrepreneurs.

Les ingénieurs du service des ventes de Canada Cement sont toujours à votre disposition pour tout renseignement supplémentaire concernant la construction de toutes sortes d'ouvrages en béton.



**CIMENT CANADA**



**CI-DESSUS**

Une section du futur pont Champlain, l'ouvrage de béton précontraint le plus long (4 milles) au Canada, qui reliera Montréal à la rive sud. Cette section, qui va de l'île de Montréal à l'île des Soeurs, est construite par Creaghan and Archibald Limited. L'autre section (la plus longue), entre l'île des Soeurs et la rive sud, est érigée par le groupe McNamara-Key-Deschamps.

Propriétaire: **Conseil des Ports nationaux** — Ingénieur en chef: **L. R. Stratton** — Ingénieur-conseil pour l'ensemble: **H. H. L. Pratley**

**CI-CONTRE, EN HAUT:**

Pont à longerons de béton précontraint enjambant la route 401 entre Newcastle et Port Hope, Ont.  
 Propriétaire: **Ministère de la voirie, Ontario**  
 Ministre de la voirie: l'hon. **Fred M. Cass**  
 Sous-ministre: **W. J. Fulton**  
 Ingénieur en chef: **W. A. Clarke**  
 Ingénieur chef des travaux: **A. M. Tøye**  
 Dessinateur: **Laurence Cazaly**  
 Entrepreneur: **General Roadbuilders Limited**  
 Sous-entrepreneur: **Toronto Cast Stone Co. Ltd.**

**CI-CONTRE, AU CENTRE:**

Viaduc en béton préfabriqué et précontraint, sur route périphérique, à Gladstone, Subdivision CNR, Winnipeg.  
 Propriétaire: **Ministère des travaux publics, Manitoba**  
 Ministre: l'hon. **J. W. M. Thompson**  
 Sous-ministre: **Geo. E. Collins**  
 Ingénieur en chef: **Howard P. Stanley**  
 Ingénieur de chantier: **Geo. A. DePauw**  
 Ingénieurs-conseils: **M. M. Dillon & Co. Ltd., London, Ont.**  
 Entrepreneur: **Peter Leitch Construction Ltd.**  
 Éléments en béton précontraint et préfabriqué: **Building Products & Coal Co., Winnipeg**

**CI-CONTRE, EN BAS:**

Pont à longerons continus en béton, près de Cochrane, Alberta.  
 Propriétaire: **Ministère de la voirie, Alberta**  
 Ministre: l'hon. **Gordon E. Taylor**  
 Sous-ministre: **L. H. McManus**  
 Ingénieur chef des travaux: **V. E. McCune**  
 Entrepreneur: **Mamczasz Construction**

**Veillez m'envoyer les brochures suivantes:**

- 1  Concrete Bridge Details.
- 2  Continuous Concrete Bridges.
- 3  Continuous Hollow Girder Concrete Bridges.
- 4  Analysis of Rigid Frame Concrete Bridges.
- 5  Precast Concrete Bridge Decks.
- 6  Design of Highway Bridges in Prestressed Concrete.
- 7  Prestressed Concrete Bridge Calculations Illustrate Use of Design Criteria.

**CANADA CEMENT COMPANY, LIMITED**

Immeuble Canada Cement, square Phillips, Montréal, P.Q.  
 Bureaux de vente: Moncton • Québec • Montréal • Ottawa • Toronto  
 Winnipeg • Regina • Saskatoon • Calgary • Edmonton

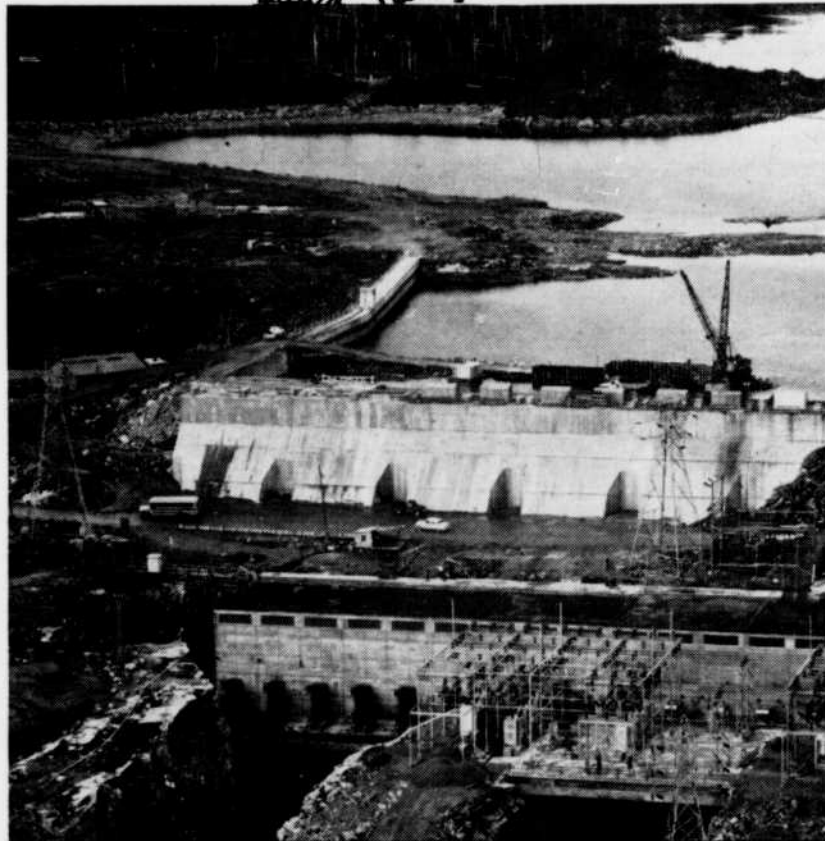


DÉTACHEZ CE COUPON. BROCHEZ-LE À VOTRE EN-TÊTE DE LETTRES ET POSTEZ-LE

# 16 PIEDS CARRÉS D'UN COUP



Dérivation de la rivière Manicouagan, à Haute-Rive, P.Q., pendant la construction de l'ouvrage de réglage de la centrale et du canal de fuite du projet McCormick #2.



vos difficultés  
se transforment en travail  
de routine avec ce  
produit économique,  
unique et léger,  
qu'est le panneau

## FORM-LOK

24" x 96"

Le panneau FORM-LOK de 8'0" de longueur ne pèse que 90 lbs. et constitue la moyenne remarquable de 60% de notre production. FORM-LOK, aussi disponible dans une grande variété de dimensions, est fabriqué d'un cadre d'acier enrobant une feuille de contre-plaqué.

Ce système, FORM-LOK, bat la marche dans la sphère très compétitive de l'industrie canadienne de la construction.

Les panneaux FORM-LOK peuvent être conservés en bonne condition d'opération indéfiniment... sont moins fragiles... peuvent être réparés sur le chantier... et sont facilement adaptables pour tous les genres de barres d'attache et accessoires d'ancrages. Vu leur haute valeur d'isolation thermique ils sont très supérieurs aux panneaux d'acier dans les conditions de travail par hautes ou basses températures.

Les seuls outils nécessaires à l'érection sont un marteau et une pince-monseigneur.

CANADIAN **FORMWORK** LIMITED

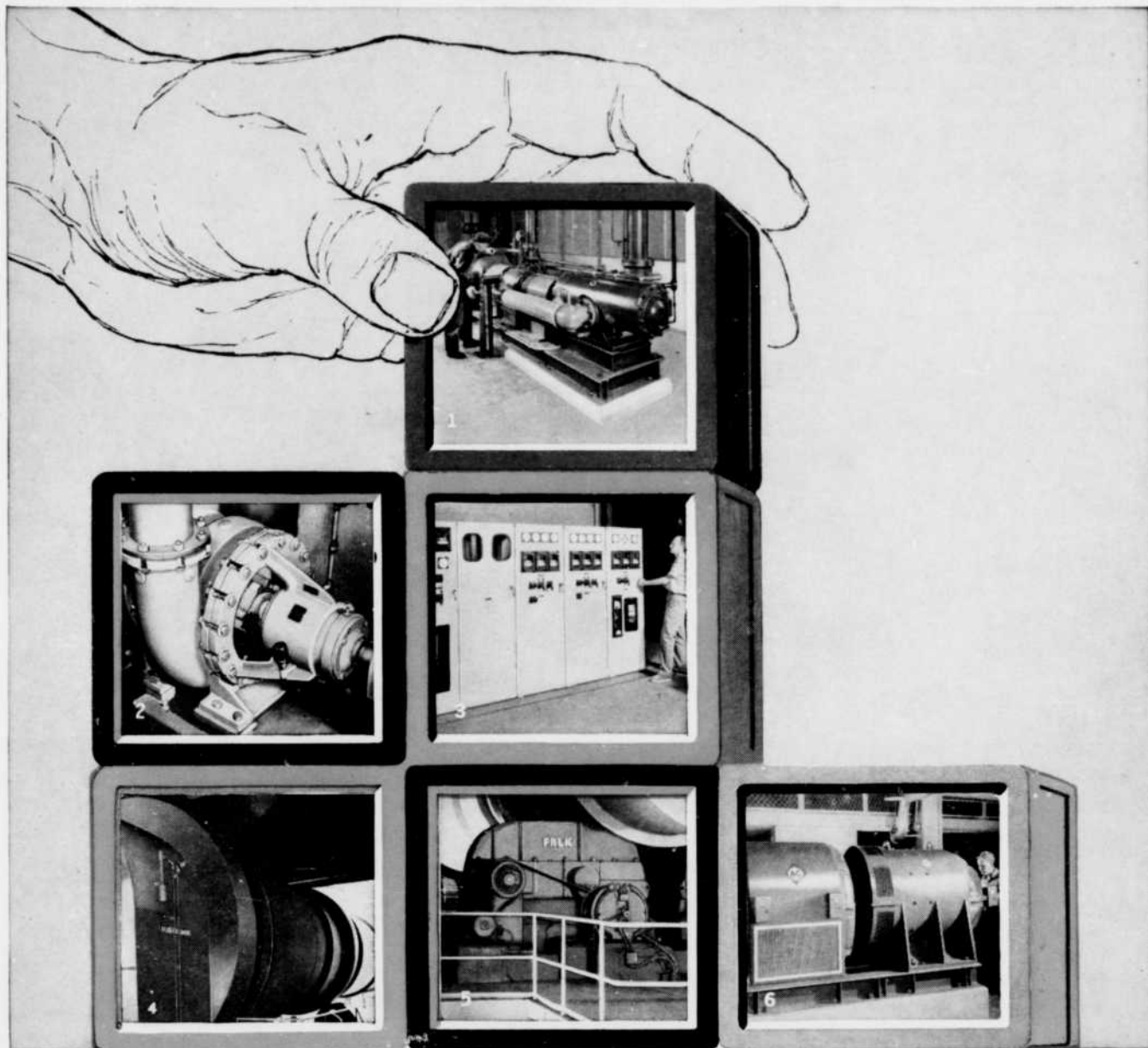
CONTRACTORS' ENGINEERS

Construction Division: Francis Hughes & Associates Incorporated  
4850 AMIENS ST., MONTREAL NORTH, CANADA

TOUTES REQUÊTES  
SERONT CONSIDÉRÉES

Nous sommes intéressés dans toutes propositions de location, achats, ou agences. Un service d'ingénieur hautement expérimenté dans les problèmes de coffrage est à votre disposition.

# CANADIAN ALLIS-CHALMERS



1. Compresseurs 2. Pompes 3. Appareils de manoeuvre électrique 4. Fours rotatifs  
5. Réducteurs Falk et transmissions à courroie en V "Texrope" 6. Groupes électrogènes

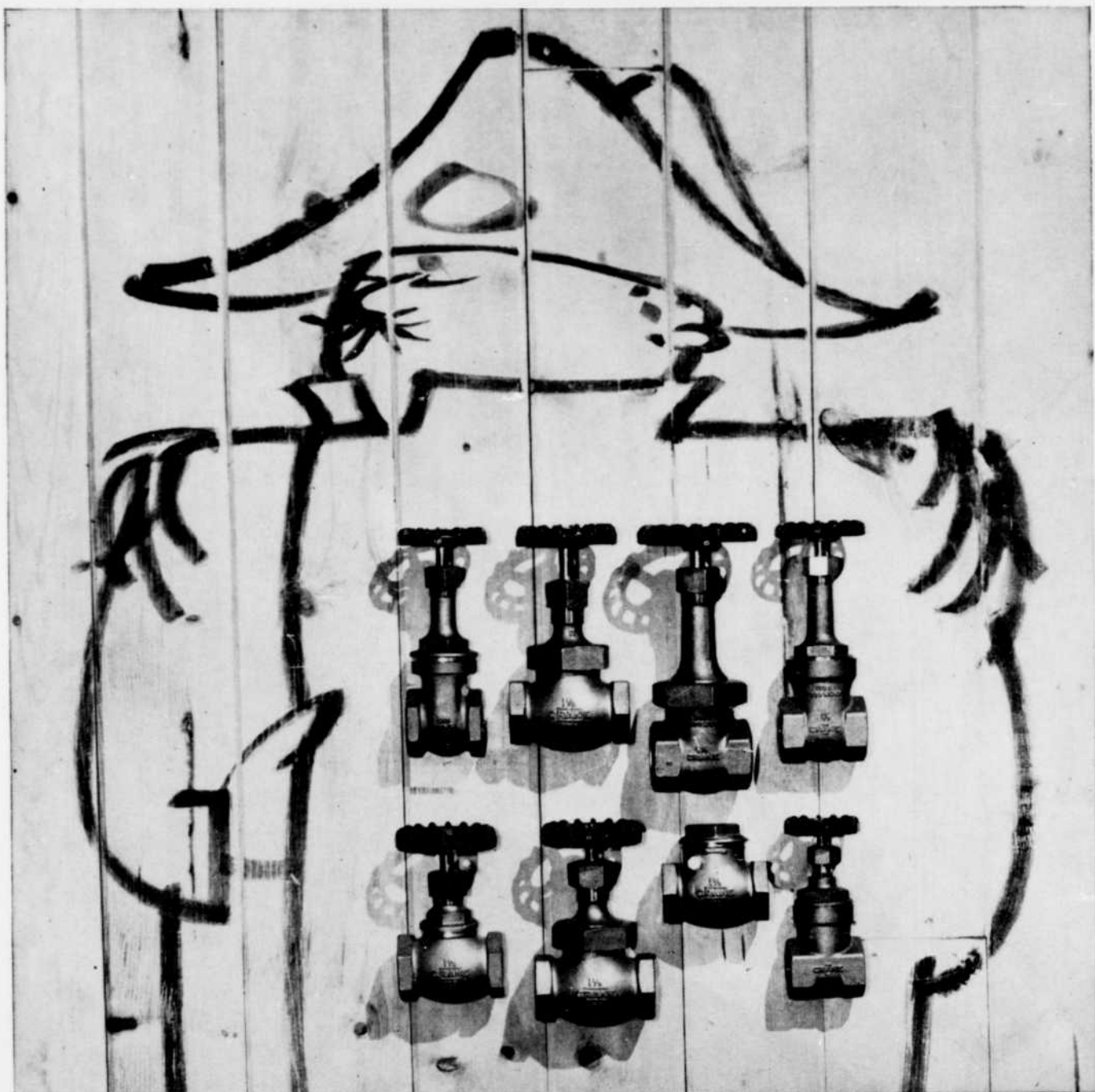
## Conception et réalisation supérieures

grâce à un équipement homogène fabriqué par une seule maison

Canadian Allis-Chalmers est la maison qui offre le choix le plus complet d'équipement électrique, d'équipement de transport d'énergie et d'équipement de transformation au Canada. Si vous désirez moderniser vos installations ou en monter de nouvelles, vous bénéficierez de nombreux avantages et vous réaliserez des économies appréciables en assurant à votre

propre équipe de spécialistes le concours de celle d'Allis-Chalmers pour l'organisation de la production. Pour obtenir de plus amples renseignements, adressez-vous au bureau de vente Allis-Chalmers le plus proche ou écrivez à **Canadian Allis-Chalmers**, C.P. 37, Montréal (P.Q.)

60-C-2-F



**Ils ont gagné leurs épaulettes.** Dans un effort constant pour maintenir un contrôle sur les liquides vitaux, de forts dommages ont été le résultat de robinets de cuivre défectueux. Voilà pourquoi un si grand nombre de chefs d'industries "décorent" leurs exploitations avec du cuivre *Crane* partout. Peu importe sa dimension, Crane ne vendra jamais un robinet de cuivre, à moins qu'il ne surpasse de beaucoup les normes établies par l'industrie. Il arrive que de la robinetterie moins dispendieuse soit disponible, mais pour ceux qui ne peuvent se permettre des robinets défectueux, Crane est une "nécessité". Avec Crane, non seulement vous épargnez sur le coût d'exploitation, mais vous diminuez le coût des entreposages grâce aux succursales et à la livraison rapide de Crane. Mentionnez le service—eau, vapeur, huile, air, substances volatiles, hautes ou basses pressions, froid ou chaud—Crane a le cuivre qu'il vous faut. Joints tarudés, soudés ou autres; modèles droits ou d'équerre. Fabrication entièrement canadienne . . . où un produit *se doit* d'être aussi bon que la réputation qu'on en fait. Crane Limited, 1170 Square Beaver Hall, Montréal, Québec.

*au coeur des  
foyers  
et de  
l'industrie*

**CRANE**

*plomberie, chauffage  
climatisation  
robinetterie et tuyauterie  
contrôles électroniques*

# TROUÉE ROUTIÈRE VERS LA CÔTE NORD DU QUÉBEC



## Tronçon de 35 milles, la plus rude étape d'un projet de voirie de 10 ans

Pour établir le dernier tronçon important de la route de la Côte Nord qui relie Baie Comeau à Sept-Îles, la Highway Paving Company a exécuté l'une des plus rudes tâches de construction routière au Canada . . . à l'aide des explosifs C-I-L. Il a fallu vaincre des obstacles naturels apparemment insurmontables: couches de muskeg de près de 100 pieds d'épaisseur, falaises de granit presque verticales qui arrêtaient pour un temps le progrès de l'outillage, véritable lac d'argile liquide, cours d'eau torrentiels.

De plus, l'empierrement seul demandait 10,000 tonnes de gravier et de pierre concassée pour chacun des 35 milles, sans compter 600,000 verges cubes de remplissage. Comme il fallait faire ces emprunts à 15 milles de distance en moyenne, le bon rendement des explosifs dans les diverses trouées devenait essentiel. Grâce à l'emploi de FORCITE 60% et d'amorces C-I-L Short-Period à retard échelonné, on a subi moins de 10% de perte de matériaux, et la fragmentation fut excellente.

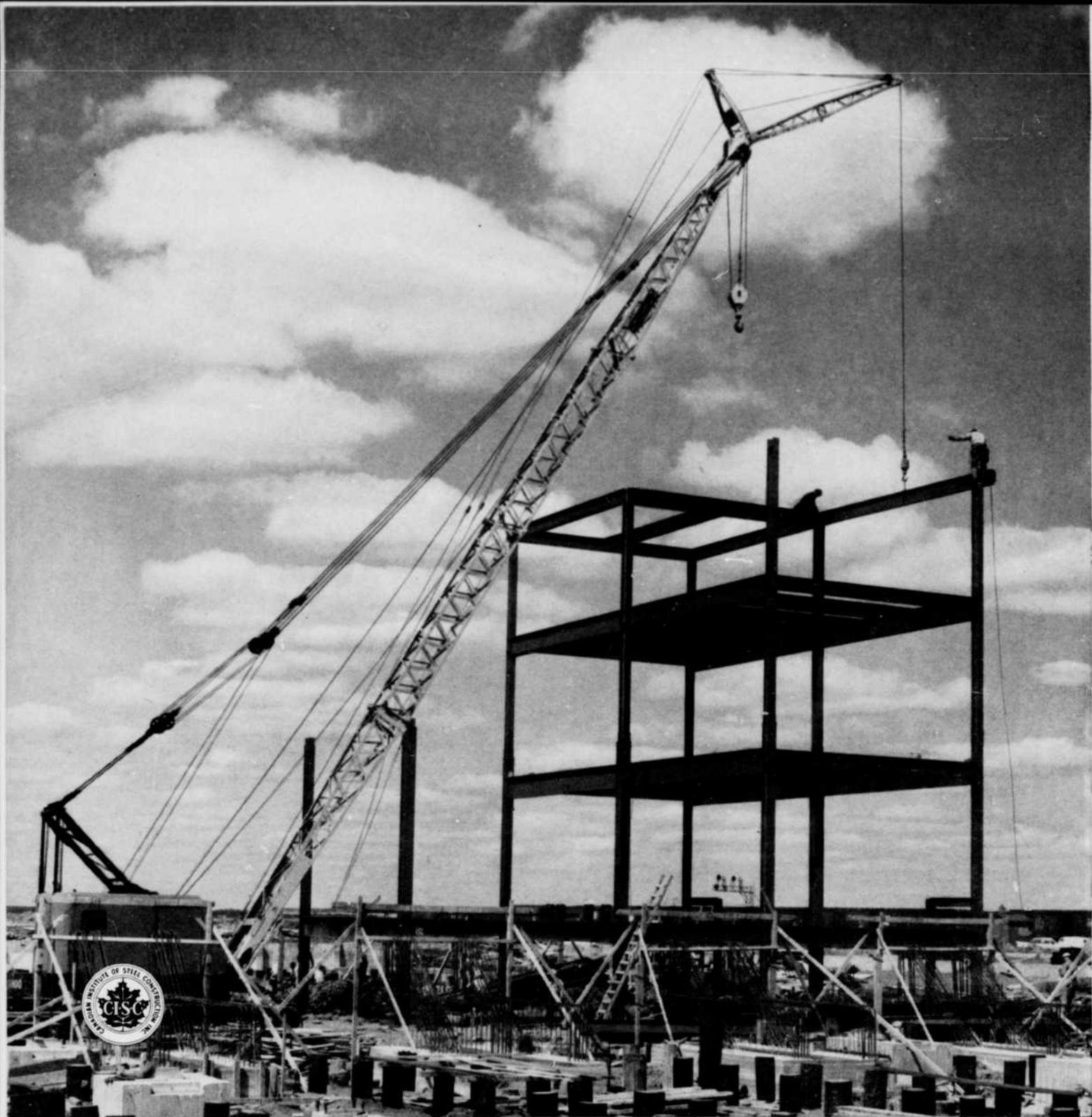
Résultats: besoin minimum de matériaux d'emprunt et manipulation plus facile de la terre.

Pour réaliser dans les délais prévus les entreprises de ce genre, un approvisionnement facile d'explosifs et d'accessoires de sautage s'impose. La C-I-L est en mesure de les fournir à temps, à compter d'un réseau de postes situés aux endroits stratégiques. De plus, pour obtenir l'assistance du personnel du Service technique C-I-L, rompu à l'usage des explosifs sous les conditions les plus diverses au Canada, il suffit de communiquer avec l'un des bureaux de vente des explosifs C-I-L à travers le pays.

*Canadian Industries Limited, Division des Explosifs,  
C.P. 10, Montréal, Qué.*

# Explosifs

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



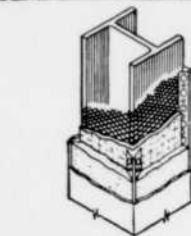
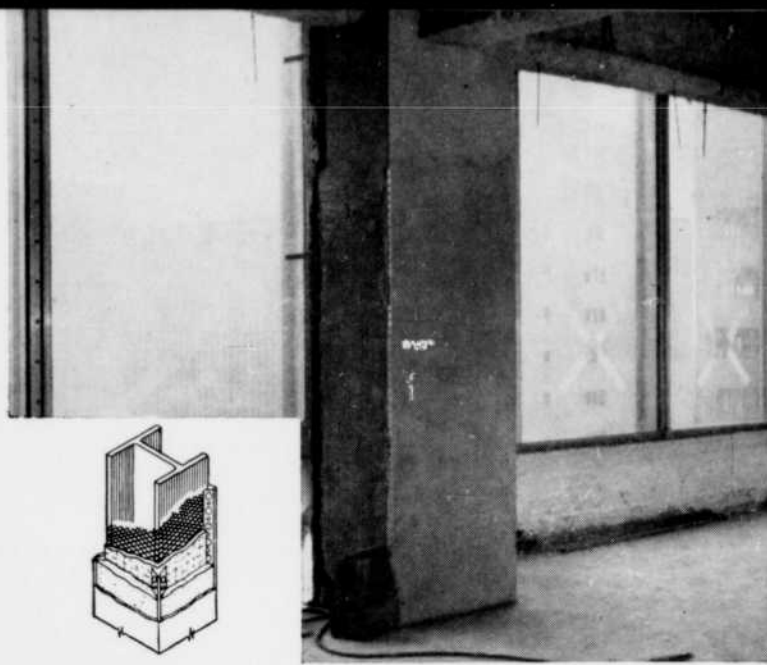
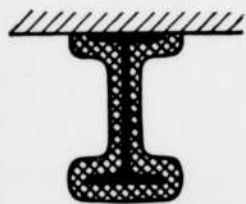
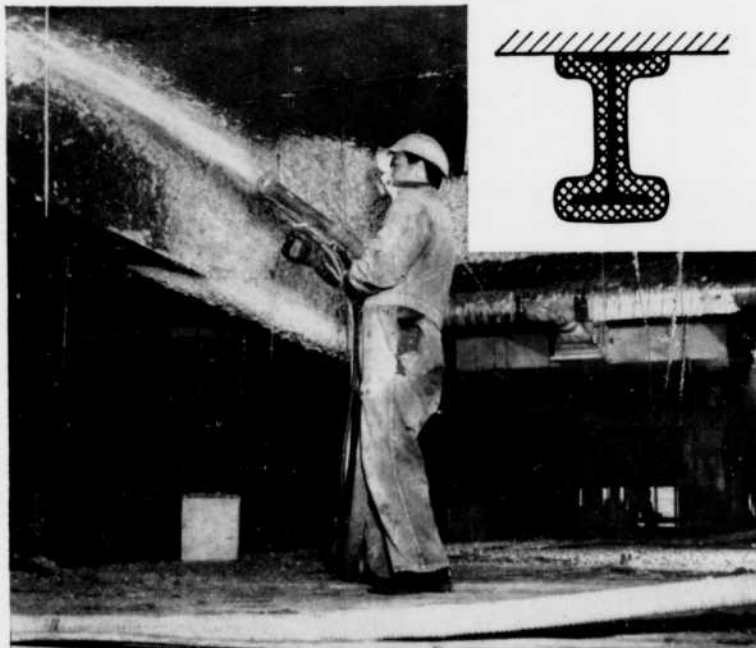
## La charpente d'acier

Les bâtiments modernes à charpente d'acier sont des bâtiments *légers*. Il en a toujours été ainsi, mais c'est vrai plus que jamais avec les nouveaux aciers G40.8 et A36. Les efforts unitaires permis étant plus élevés, la grosseur des membrures en est diminuée d'autant. De plus, les planchers légers, les nouveaux procédés d'ignifugation, et les cloisons à montants d'acier maintenant disponibles réduisent encore plus les charges imposées aux charpentes. Ceci réduit aussi sensiblement le coût des fondations—item non négligeable du coût total.



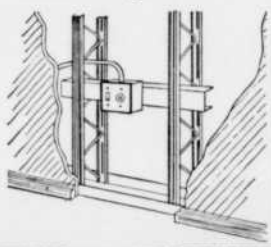
*Le plancher cellulaire en mince tôle d'acier se recouvre d'une légère couche de béton. Il se fait en divers profilés et formats pour répondre à tout besoin. Les cellules du plancher peuvent servir de conduites d'air climatisé, au passage des fils électriques, etc.*

*Ignifugation légère de l'acier par projection de fibre minérale, en l'occurrence, de l'amiante. Cet enduit présente en même temps de précieuses qualités d'insonorisation.*



*Voici des colonnes ayant reçu un revêtement de plâtre sur latte métallique. L'espace laissé libre entre l'acier et le revêtement peut servir au passage de tuyauterie.*

*L'usage des montants d'acier DB Litebilt, de type poutrelle, est un des moyens les plus sûrs d'obtenir des cloisons légères à coût modique. Ces montants se font en quatre formats de diverses longueurs.*



## allège les constructions

Avant de construire, considérez les avantages de la construction métallique. Dominion Bridge a des ingénieurs, des usines et des équipes de montage dans la plupart des villes importantes. Son expérience et la qualité de ses réalisations n'ont pas d'égaux au Canada.

70F

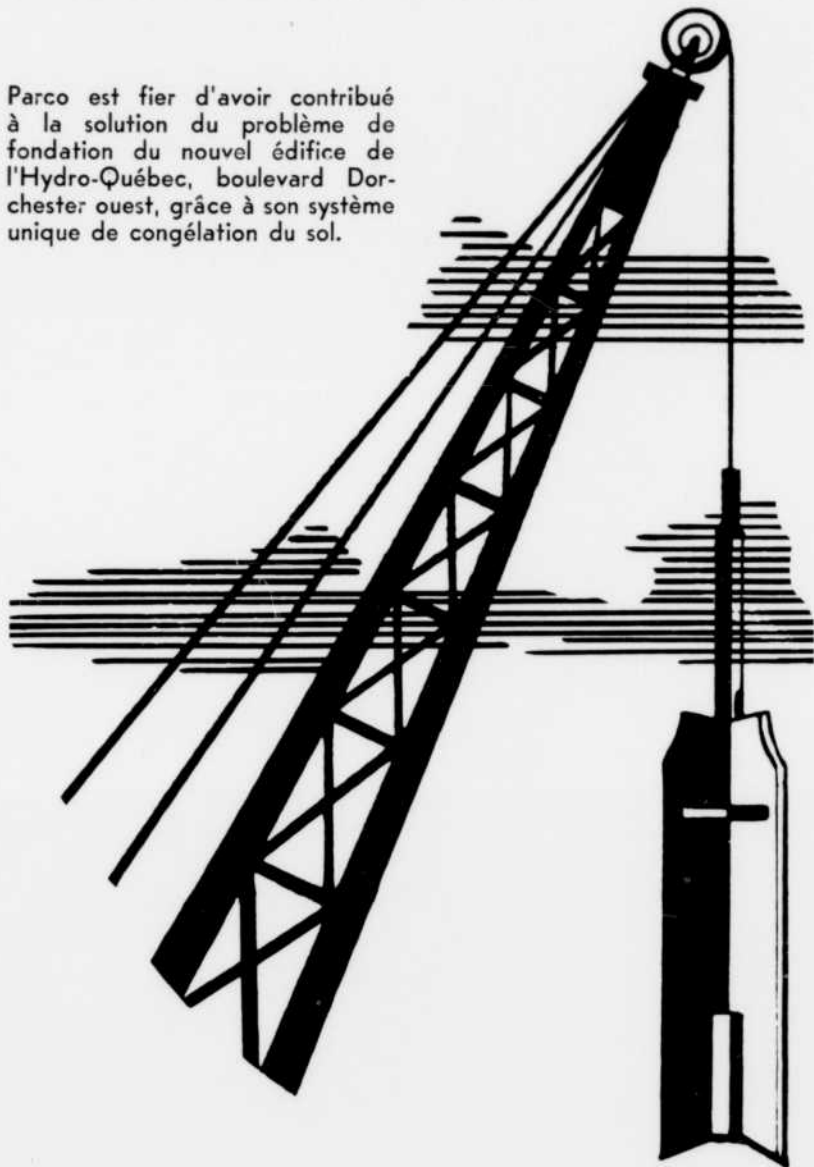
Division des Charpentes

**DOMINION BRIDGE**

QUINZE USINES D'UN OCEAN À L'AUTRE

# SPÉCIALISTES EN FONDITIONS

Parco est fier d'avoir contribué à la solution du problème de fondation du nouvel édifice de l'Hydro-Québec, boulevard Dorchester ouest, grâce à son système unique de congélation du sol.



**PARCO EST RECONNU  
SPÉCIALISTE EN:**

## ÉTUDE DES SOLS

forages au diamant  
sondages à pénétration  
dynamique

## PIEUX

caissons forés de 8" à 30"  
tubés - poutrelles en "H"  
palplanches - bois

## STABILISATION DES SOLS

Congélation  
Pieux de sable

## REPRISES EN SOUS-OEUVRE

**Pour vous aider à résoudre  
vos problèmes de FONDATIONS**



# PARCO

CANADA LIMITÉE

6005c Côte de Liesse — Montréal — RI. 4-5843



# L'ÉNERGIE DES MARÉES

Les groupes bulbes permettent son utilisation

par

E. PARISET, Ing. P.

Directeur, Laboratoire d'Hydraulique La Salle Ltée,  
Montréal

## Introduction

Le va et vient régulier des marées et l'énergie presque sans limite que ce phénomène met en jeu en certaines régions privilégiées, posent un défi permanent à l'homme qui, depuis plusieurs siècles déjà, cherche à en asservir la puissance à son profit.

Dès les XI<sup>ème</sup> et XII<sup>ème</sup> siècles, certains précurseurs utilisèrent, pour moudre le grain, des "moulins à marées", roues à aubes alimentées à partir d'une réserve remplie à marée haute.

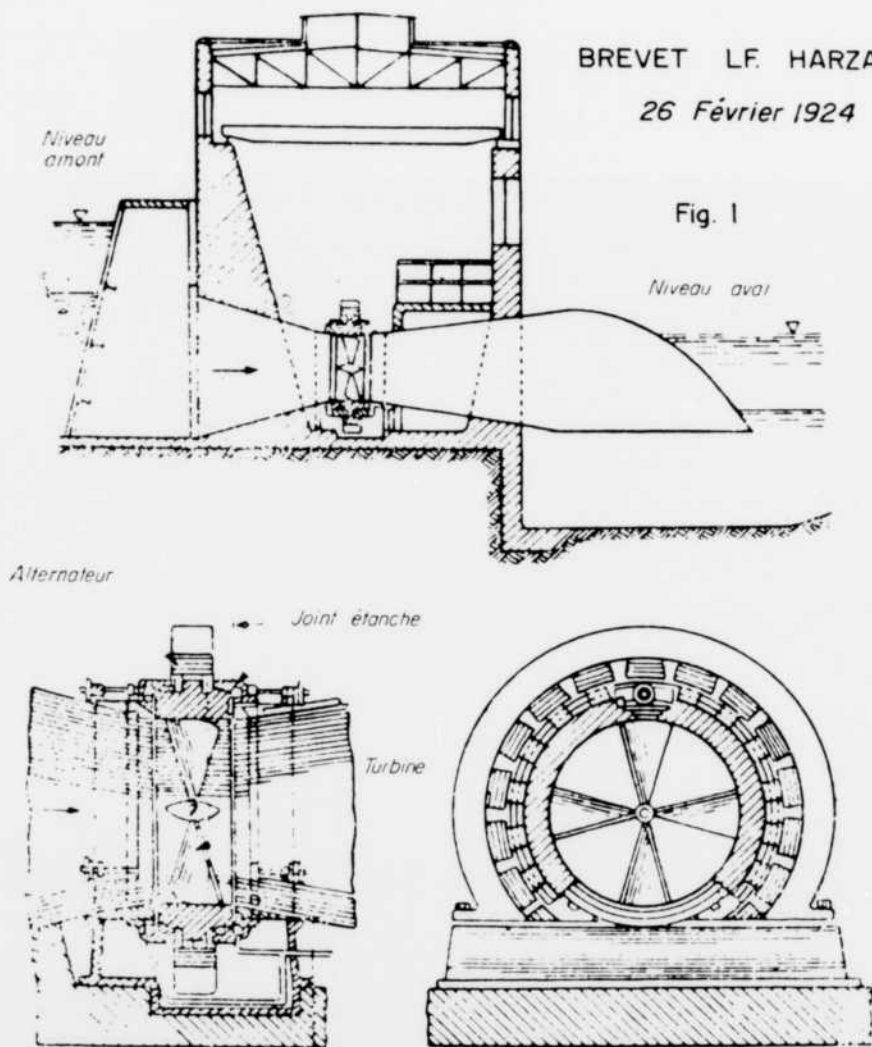
La plupart de ces moulins qui n'ont pas pu concurrencer les nouvelles sources d'énergie ont aujourd'hui disparu. Contrairement à leurs confrères, les moulins en rivières, et malgré les progrès accomplis dans la technique de l'utilisation de l'énergie hydraulique, ils n'ont pas été remplacés par des centrales modernes utilisant l'énergie disponible.

L'utilisation des marées pose, en effet, des problèmes difficiles dus à la faiblesse et à la variation continue de la chute disponible.

L'inversion, quatre fois par jour, de la direction de l'écoulement se prête très mal à l'utilisation des turbines classiques qui

ne peuvent turbiner que dans un seul sens d'écoulement. On ne peut y remédier, comme nous le

verrons plus loin, qu'au prix de complications coûteuses du Génie Civil et de la perte d'un pour-



BREVET LF. HARZA

26 Février 1924

Fig. 1

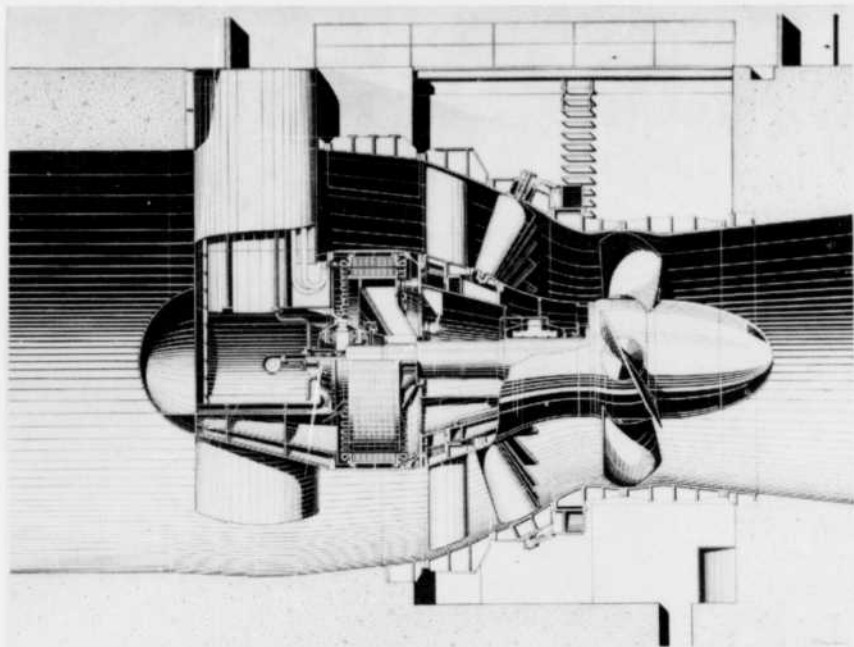
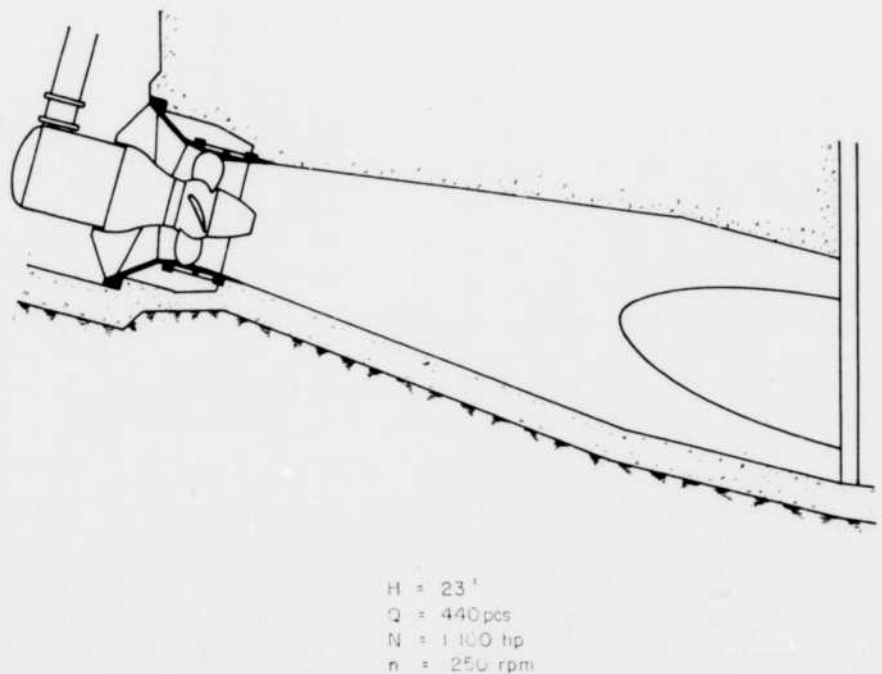


Fig. 2 — Coupe du groupe marémoteur de St-Malo. 9000 kw. sous 19 pieds.

centage important de la production. C'est l'une des raisons pour laquelle la totalité des études de centrales marémotrices, faites jusqu'ici, conclut à l'impossibilité de produire de l'énergie marémotrice à un prix capable de concurrencer les autres sources que ce soit en Angleterre avec l'aménagement de la Severn, au Canada et aux U.S.A. avec les aménagements de Passamaquody et de Petit Codiac Memramcook, ou, en France, avec les premières études de divers aménagements le long de la côte bretonne.

Les recherches continues conduites en France depuis près de 20 ans sur l'utilisation de l'énergie des marées ont montré l'énorme intérêt de pouvoir turbiner dans les deux sens et ont conduit à la mise au point d'un nouveau type de machine : le groupe bulbe. Les caractéristiques de ce groupe qui peut fonctionner, non seulement en turbine, mais encore en pompe ou en vanne dans les deux sens d'écoulement, ont ouvert la voie à de nouvelles possibilités d'utilisation et ont finalement permis de rendre le coût de production de l'énergie

marémotrice capable de concurrencer les autres sources. Cette longue série de recherches, dont l'exploitation de la Station Marémotrice Expérimentale de Saint-Malo constitue le dernier maillon, a permis la mise au point de l'aménagement marémoteur de



H = 23'  
 Q = 440 pcs  
 N = 1.100 hp  
 n = 250 rpm

Fig. 3 — Groupe monobloc immergé à axe incliné avec un aspirateur tronconique droit, à Castet.

La Rance, actuellement en cours de construction.

Dans ce court article, après avoir donné quelques indications sur les groupes bulbes, nous résumerons très brièvement les principes généraux d'utilisation de l'énergie des marées. Nous finirons en exposant les possibilités ouvertes en particulier au Canada, où la Baie de Fundy constitue une énorme réserve d'énergie encore inutilisée.

### Les groupes bulbes

Indépendamment des besoins d'une machine spécialement adaptée aux centrales marémotrices, le besoin se faisait sentir d'un groupe permettant de diminuer le coût d'équipement des basses chutes. L'utilisation des chutes inférieures à une cinquantaine de pieds était freinée, ou même empêchée par le coût prohibitif du génie civil nécessaire à abriter des turbines classiques avec leurs encombrantes bâches semi-spirales et aspirateurs coulés.

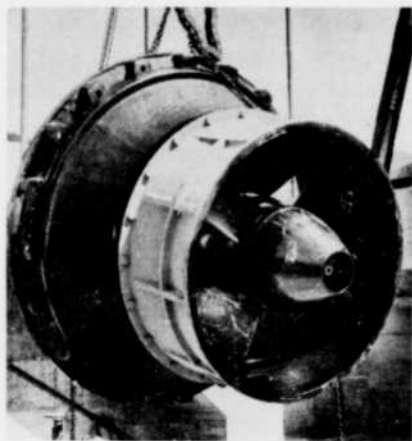


Fig. 4 — Groupe bulbe de Castet.  
1,100 hp. sous 26 pieds.

Dès le début du siècle, des recherches ont été faites pour :

— augmenter la puissance et la vitesse spécifiques des turbines, c'est-à-dire, permettre à puissance égale une réduction du diamètre de la roue et une augmentation de la vitesse de rotation, ce qui permet de réduire le coût de l'alternateur.

— réduire l'encombrement des groupes et permettre une réduction du volume d'excavation et de maçonnerie nécessaire à les abriter.

— simplifier les formes du Génie Civil.

Dès le début, on savait que la clef de la solution résidait dans un groupe à écoulement aussi axial que possible et d'axe pratiquement horizontal pour limiter les excavations et simplifier le dessin de l'aspirateur.

Sans vouloir retracer la lente évolution des groupes axiaux, indiquons que le premier à avoir donné un schéma de tel groupe a été M. Leroy H. Harza, Ingénieur Conseil Américain qui, en 1919 et 1924, déposa des brevets pour une installation comportant (fig. 1) une roue hélice munie d'une ceinture supportant les pôles du rotor de l'alternateur.



Fig. 5 — Groupe bulbe de Beaumont Montoux.  
12,000 hp. sous 41 pieds. Vue d'aval.

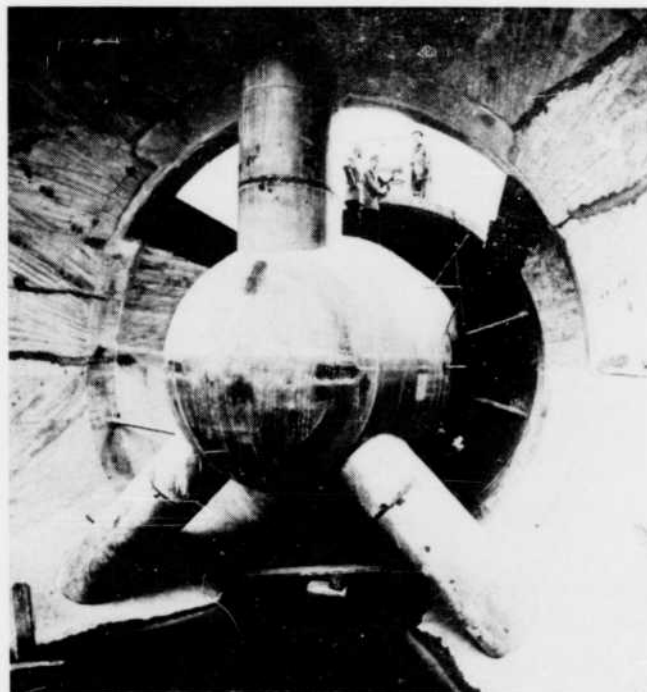


Fig. 6 — Groupe bulbe de Beaumont Montoux. Vue d'amont.

Ce type de groupe donna lieu, un peu avant guerre, à quelques réalisations en Allemagne. La difficulté d'obtenir des joints étanches de grand diamètre a limité l'utilisation de ce principe

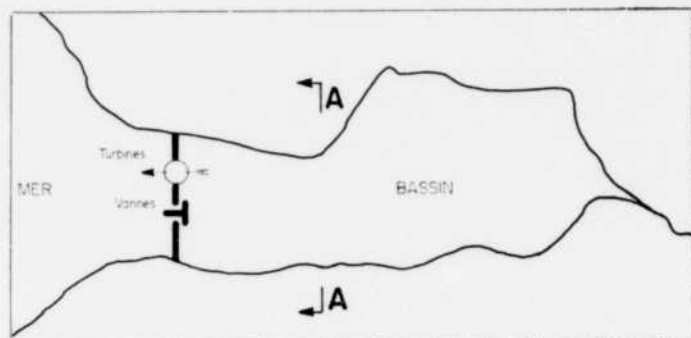
à des groupes de faible puissance.

Plus récemment, les recherches poursuivies depuis une trentaine d'années en France, recherches

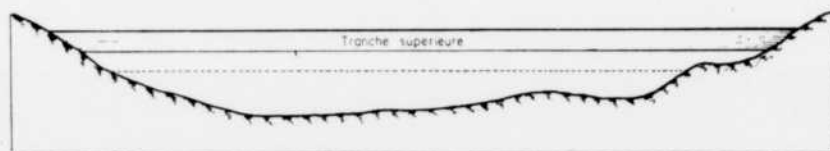
## CYCLE À SIMPLE EFFET À LA VIDANGE

BASSIN HAUT.

Fig. 7



Coupe AA



auxquelles les études sur l'utilisation des marées ont donné une nouvelle impulsion, ont abouti à la mise au point des groupes bulbes.

Comme indiqué sur la fig. 2, ces groupes sont caractérisés par le fait que l'alternateur est enfermé dans un bulbe étanche, au centre même de l'écoulement. L'axe du groupe est horizontal, ou faiblement incliné. Le groupe est supporté par l'avant distribu-

teur et les trois bras qui supportent le bulbe proprement dit.

L'exécution du Génie Civil est simplifiée et la bache semi-spirale est remplacée par un convergent de section circulaire, l'aspirateur est devenu un simple cône droit. De plus, l'entraxe à puissance égale est réduit d'environ 30%, réduisant ainsi considérablement l'encombrement de la centrale, le volume d'excavation et des maçonneries.

Le groupe étant complètement immergé, la superstructure peut être réduite au minimum. Diverses études et réalisations ont montré que l'adoption de groupes bulbes réduit de 25 à 40% le coût du Génie Civil de la centrale.

Les essais ont, de plus, montré qu'il était possible avec les groupes bulbes d'obtenir des vitesses spécifiques très supérieures à celles des Kaplan et des puissances spécifiques plus élevées. Les rendements sont également supérieurs à ceux des groupes classiques, en partie à cause de l'absence de coude et déviation de la direction de l'écoulement.

Enfin, grâce au tracé presque symétrique des conduites d'eau, il est possible, non seulement de turbiner dans les deux directions, mais aussi d'utiliser dans les deux directions le groupe en pompe, l'alternateur fonctionnant en moteur synchrone, ou en vanne, le distributeur et les pales étant utilisés pour contrôler le débit que la machine laisse passer.

Dès l'origine, le choix du type d'alternateur a divisé les groupes bulbes en deux classes :

### Les bulbes asynchrones

Les dimensions des machines de puissance inférieure à 4,000 kw ne permettent pas l'accès à l'intérieur du groupe pour l'entretien courant, en particulier, du collecteur qui serait nécessaire avec des alternateurs synchrones.

Ces machines sont très généralement couplées sur un réseau important, dont le réglage de fréquence est assuré par ailleurs et qui peut fournir sans difficultés la puissance réactive nécessaire à l'excitation de générateurs asynchrones. Ces petites machines permettent l'utilisation de chutes de puissance trop faible pour justifier le coût d'une

centrale classique; il est donc important de standardiser et simplifier leur construction et leur mode d'exploitation pour permettre une télécommande facile.

Ces groupes sont donc munis d'alternateurs asynchrones tournant dans l'huile. Le coût et l'entretien sont ainsi réduits. On facilite, de plus, le couplage au réseau et la télécommande. Si les caractéristiques de la chute le permettent, les pales de la roue, ou le distributeur, ou les deux à la fois, sont fixes.

Ces machines sont livrées sous forme d'ensembles monoblocs, dont le montage et le démontage peuvent être faits en quelques heures. L'entretien de l'ensemble des groupes d'une région peut donc être centralisé, ce qui réduit au minimum les installations à prévoir sur place.

C'est à Castet (Figs. 3 et 4), dans les Pyrénées, en 1951, que les premiers groupes bulbes ont été mis en service. L'aménagement de Castet comprend deux groupes avec roue de 65" donnant 1,100 hp sous 23 pieds. Depuis, une cinquantaine de groupes du même type ont été mis en service.

#### Les bulbes synchrones

Pour les grosses machines au contraire, on peut facilement accéder à l'intérieur du bulbe par un puits vertical.

Le groupe est alors muni d'un alternateur synchrone tournant dans l'air. La fig. 2 montre la coupe du groupe marémoteur de Saint-Malo (9,000 kw sous 19') mis en service en 1959. Les figures 5 et 6 montrent le groupe de Beaumont Montoux en place.

En résumé, l'utilisation des groupes bulbes procure les avantages suivants :

1) Les groupes peuvent turbiner, ou laisser passer l'eau dans les deux directions, permettant une très grande souplesse d'exploitation.

2) Les dimensions de la centrale sont diminuées, en particulier, l'entraxe entre groupes sera réduit de 30% à puissance égale. La construction de la centrale sera simplifiée et les superstructures réduites.

3) Le rendement et la puissance des groupes bulbes à basses

et très basses chutes sont supérieurs à ceux des groupes Kaplan de même diamètre.

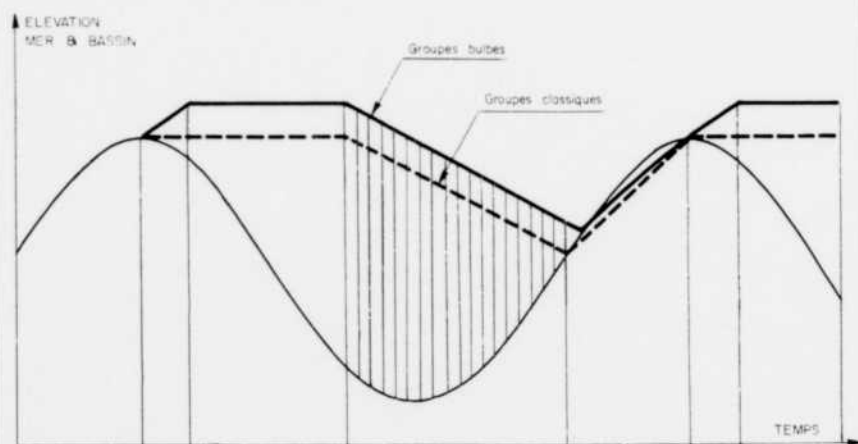
4) Les groupes peuvent être utilisés pour passer des débits importants sous des chutes très faibles, permettant ainsi de réduire le nombre de vannes nécessaire pour remplir ou vider les bassins d'un aménagement marémoteur.

5) Les groupes peuvent être démontés ou remontés plus rapidement que les groupes classiques à axe vertical.

## CYCLE À SIMPLE EFFET À LA VIDANGE

BASSIN HAUT

Fig. 8

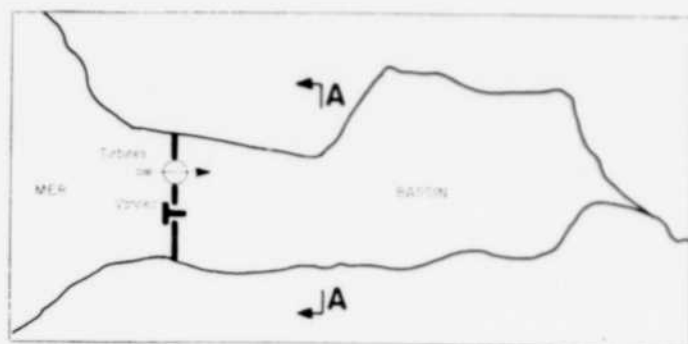


1	VANNES	Fermées	Fermées	Fermées	Ouvertes	Fermées
2	TURBINES Groupes bulbes	Fonctionnant en pompe	Arrêtés	Fonctionnant en générateur d'énergie	Fonctionnant en orifice	Fonctionnant en pompe
3	TURBINES Groupes classiques	Arrêtés	Arrêtés	Fonctionnant en générateur d'énergie	Arrêtés	Arrêtés

## CYCLE À SIMPLE EFFET AU REMPLISSAGE

BASSIN BAS

Fig. 9



Coupe AA



6) Il est facile, avant la mise en place du groupe, de faire passer des débits importants à travers la centrale, ce qui peut faciliter les phases du batardage et la fermeture finale du barrage.

### Utilisation de l'énergie des marées

Pour permettre une utilisation rentable de l'énergie des marées, il est nécessaire, comme pour l'utilisation des rivières, de créer, à l'aide de digues ou de barra-

ges, une ou plusieurs retenues pour obtenir des chutes utilisables.

L'action, et partant, le mode d'exploitation de ces barrages seront cependant très différents de ce qu'ils sont avec une installation en rivière.

En simplifiant de façon peut-être exagérée le problème, on peut dire, qu'en rivière, le barrage réduit les pertes de charge de l'écoulement amont et con-

centre la chute ainsi créée sur les turbines. Si la centrale turbine le débit que la rivière apporte, la chute se conserve. L'énergie annuelle produite est égale au produit de la chute moyenne par l'apport annuel de la rivière moins le débit qui a dû être déversé en période de crue.

Cette énergie annuelle dépend des apports et est donc susceptible de varier d'une façon imprévisible. La fraction correspondant au débit régularisé est appelée énergie primaire. On ne peut pas compter de façon sûre sur l'autre fraction dite énergie secondaire.

Avec une centrale marémotrice au contraire, la chute est essentiellement créée par remplissage à marée haute d'un bassin que l'on vide lorsque la marée baisse. La chute dépend alors essentiellement de l'amplitude de la marée et du temps séparant la fin du remplissage et l'instant considéré.

D'où, par rapport aux centrales de rivières, une série de différences importantes :

— La chute varie constamment et, sauf pour les installations avec bassins conjugués, s'annule plusieurs fois par jour. La puissance produite variera donc au cours de la journée, et même s'annulera, à moins de disposer de plusieurs bassins comme on le verra plus loin. Un aménagement marémoteur à bassin unique ne permet donc pas une production continue. Par contre, la régularité du phénomène de marée permet de calculer plusieurs années à l'avance la production horaire de chaque journée. On peut donc dire que cette énergie, bien que fluctuante, est garantie.

— La notion de débit moyen et d'énergie annuelle n'est plus aussi intuitive qu'elle l'était précédemment. Le débit turbiné

n'est plus limité par des apports naturels mais par la capacité des turbines installées qui permet, entre les remplissages, d'utiliser un volume plus ou moins important du bassin.

La puissance produite dépend toujours du produit chute-débit, mais la chute disponible dépend, comme nous le verrons plus loin, du cycle d'exploitation utilisé. Sa valeur moyenne diminue, de plus, à mesure qu'augmente le débit turbiné.

Il est donc difficile de fixer, à priori, l'énergie et la puissance que l'on pourra obtenir d'un site donné. Plus encore que pour une centrale de rivière, ce sont des considérations économiques qui fixeront la puissance de la centrale et, par conséquent, l'énergie annuelle produite.

Il existe cependant une limite supérieure dite "énergie naturelle annuelle", c'est l'énergie que produiraient par an des machines de rendement unité fonctionnant en double effet s'il était possible de concentrer chaque phase de turbinage au moment de la chute maximum.

Cette énergie est approximativement égale à :

$$E \text{ en } 10^6 \text{ kWh-an} = 0.7 S A^2$$

S : Surface du ou des bassins en km<sup>2</sup>

A : Amplitude moyenne des marées de vives eaux en mètres.

Économiquement parlant, il est rarement possible d'utiliser plus de 20 à 30% de cette énergie. La notion d'énergie naturelle annuelle permet cependant de comparer rapidement les possibilités de différents sites.

Les régimes de remplissage et vidage des bassins d'aménagements marémoteurs au travers des turbines ont fait l'objet de très nombreuses études, dont

beaucoup n'ont plus qu'un intérêt historique. Nous nous bornerons à exposer les cycles les plus intéressants.

### Aménagement à un bassin

#### 1 - A) Avec groupes classiques et simple effet

L'aménagement comporte (Fig. 7) un seul bassin créé par un barrage fermant l'estuaire ou la baie. Le barrage abrite des vannes et une centrale équipée de groupes classiques, hélice ou

Kaplan. Le fonctionnement comporte (Fig. 8) :

a) une phase de remplissage; l'eau, à marée montante, remplit le bassin à travers les vannes ouvertes. Les turbines sont arrêtées.

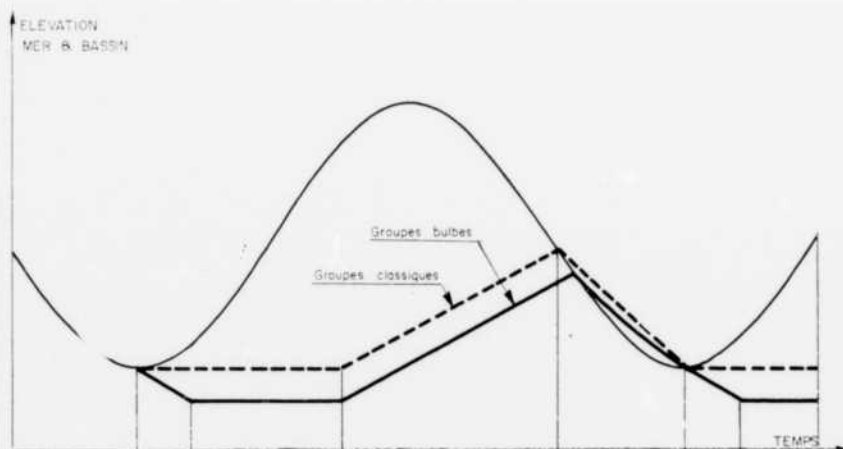
b) une phase d'attente; les vannes et turbines sont fermées et l'on attend que la marée baissante crée une dénivellée suffisante pour commencer à turbiner.

c) une phase de production; les vannes restent fermées et l'on

### CYCLE À SIMPLE EFFET AU REMPLISSAGE

BASSIN BAS

Fig. 10

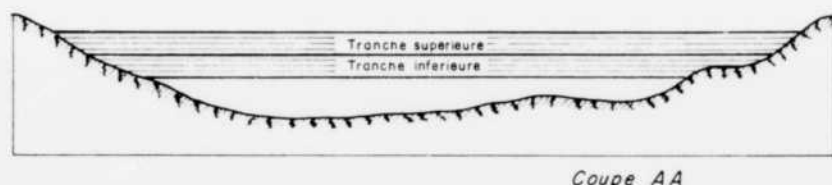
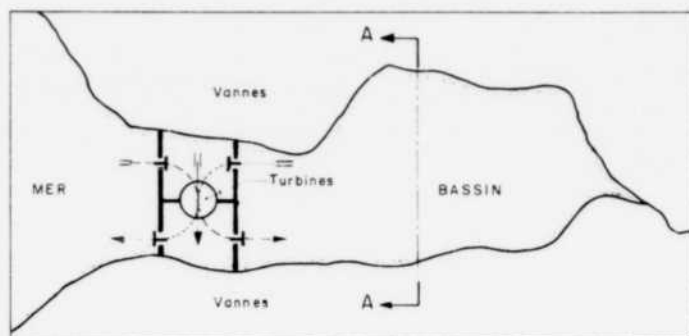


1	VANNES	Fermées	Fermées	Fermées	Ouvertes	Fermées
2	TURBINES Groupes bulbes	Fonctionnant en pompe	Arrêtées	Fonctionnant en générateur d'énergie	Fonctionnant en orifice	Fonctionnant en pompe
3	TURBINES Groupes classiques	Arrêtées	Arrêtées	Fonctionnant en générateur d'énergie	Arrêtées	Arrêtées

## CYCLE À DOUBLE EFFET DISPOSITION EN H

(Centrale équipée de groupes classiques)

Fig. 11



Coupe AA

turbine sous la chute créée par les différences de niveau entre le bassin et la mer.

Au lieu de turbiner en vidant le bassin vers la mer, simple effet au vidage, ou avec bassin haut, on peut utiliser un cycle semblable mais en turbinant en remplissant le bassin qui, à marée basse, serait vidé par les vannes (Fig. 9 et 10)). Ce deuxième cycle, dit à simple effet au remplissage ou avec bassin bas, utilise la tranche inférieure du

bassin qui, à dénivellée égale, a une capacité inférieure à la tranche supérieure utilisée par le cycle précédent, il produit donc moins d'énergie.

Aucun des deux cycles précédents ne permet la production d'une puissance continue et, ce qui est pire, ils ne permettent la production d'énergie que pendant une phase bien déterminée de la marée. Marée basse si la centrale a été construite pour turbiner du bassin vers la mer,

marée haute dans le cas contraire.

On a évidemment cherché à combiner les deux périodes de production dans le cycle suivant.

### 1 - B) Avec groupes classiques et double effet

Pour pouvoir turbiner à la fois pendant le remplissage et le vidage du bassin, et permettre ainsi deux périodes de production par marée, (Fig. 12) il faut étudier à l'intérieur du barrage une disposition spéciale des conduits d'amenée et d'évacuation d'eau pour permettre de conserver le même sens d'écoulement de l'eau à travers la turbine. L'importance des débits mis en jeu rend cette disposition impraticable et l'on a plutôt étudié les dispositions avec usine dite en H.

Les figures 11 et 12 schématisent la disposition et l'un des modes d'utilisation d'un tel aménagement dit à double effet. Une telle disposition entraîne évidemment des dépenses supplémentaires importantes et provoque des pertes de charge préjudiciables par rapport aux dispositions à simple effet.

L'apparition des groupes bulbes capables de turbiner dans les deux directions a rendu caduques ces dispositions.

### 1 - C) Avec groupes bulbes

Si la centrale de la fig. 7 est équipée de groupes bulbes, on pourra, sans complications additionnelles, fonctionner suivant l'un des trois cycles précédents, ou un cycle intermédiaire, et passer à volonté d'un cycle à un autre pour, par exemple, produire de l'énergie au moment où le réseau en a le plus besoin.

En fait, les groupes bulbes permettent à l'exploitation d'utili-

ser un nombre presque infini de cycles différents. L'étude systématique des possibilités ouvertes par l'utilisation des deux sens d'écoulement en turbine et en pompe a conduit, comme l'a montré M. Gibrat, à des résultats qui ont complètement renouvelé l'utilisation de l'énergie des marées.

Nous ne pouvons, dans ce court article, donner une vue complète du problème et nous nous bornerons à donner quelques indications générales qui montreront la souplesse presque infinie d'exploitation permise et la complexité du choix du cycle à utiliser en fonction des circonstances. Nous illustrerons ces considérations par un exemple simple mais dont les résultats pourront paraître surprenants aux ingénieurs non avertis de ces problèmes.

Une marée comporte quatre mouvements possibles, deux turbinages, deux pompages; il y aura donc pour l'exploitation d'une marée seize combinaisons ou cycles possibles. Ce cas très simple de cycles de périodes égales à une marée permet l'étude de la production de l'énergie dans un monde fictif où la valeur de l'énergie serait indépendante de l'heure et du jour.

Le cas de deux marées, soit un cycle d'une durée légèrement supérieure à 24 h. permet d'étudier le cas essentiel où la valeur de l'énergie produite varie avec l'heure de la journée. Ce cas a été négligé par les premiers chercheurs qui semblent s'être tous fixés pour objectif la continuité de la production, problème que l'interconnection a rendu en grande partie caduc.

En fait, le cas de 27 marées en 14 jours correspond encore mieux au problème réel, tel que le pose la structure actuelle du marché de l'énergie électrique,

car il permet d'introduire les heures creuses du samedi et du dimanche.

Le problème devient alors compliqué, car s'il y a 16 cycles possibles pour une période égale à celle de la marée, il y en aura évidemment  $16^2$ , soit 256 pour une période de deux marées, et  $16^{27}$ , soit  $2^{108}$  pour la période de 14 jours.

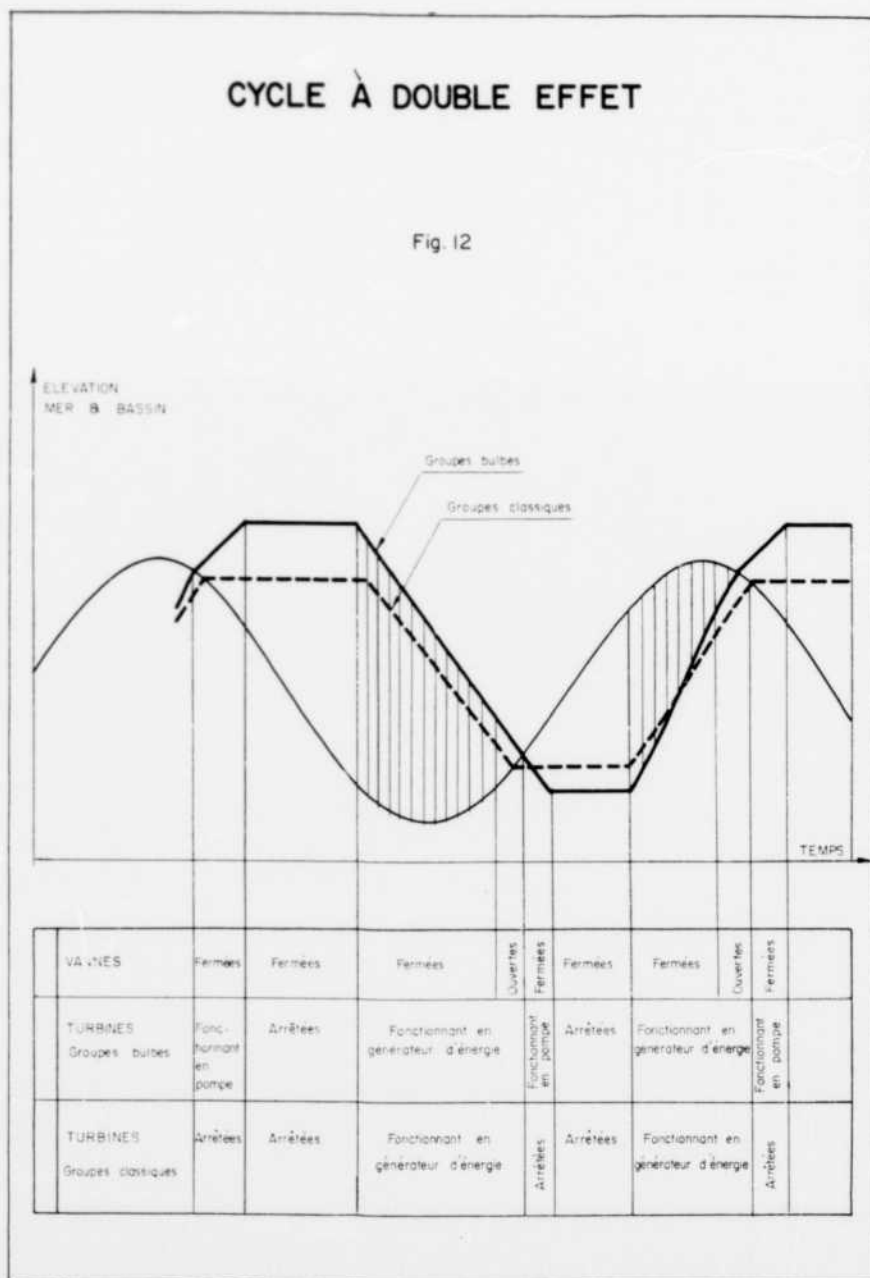
Il n'y a donc aucun espoir de les recenser. Cependant, l'étude

des cycles à 2 ou 3 marées, au moyen du calcul des variations, a conduit à des résultats entièrement nouveaux et extrêmement intéressants.

Nous nous bornerons, comme illustration, à donner quelques résultats de l'analyse des cycles à deux marées à prix d'énergie constant. Dans ce cas très simple, où l'on cherche la production maximum sans se préoccuper de l'heure à laquelle cette énergie est produite, on trouve que le

### CYCLE À DOUBLE EFFET

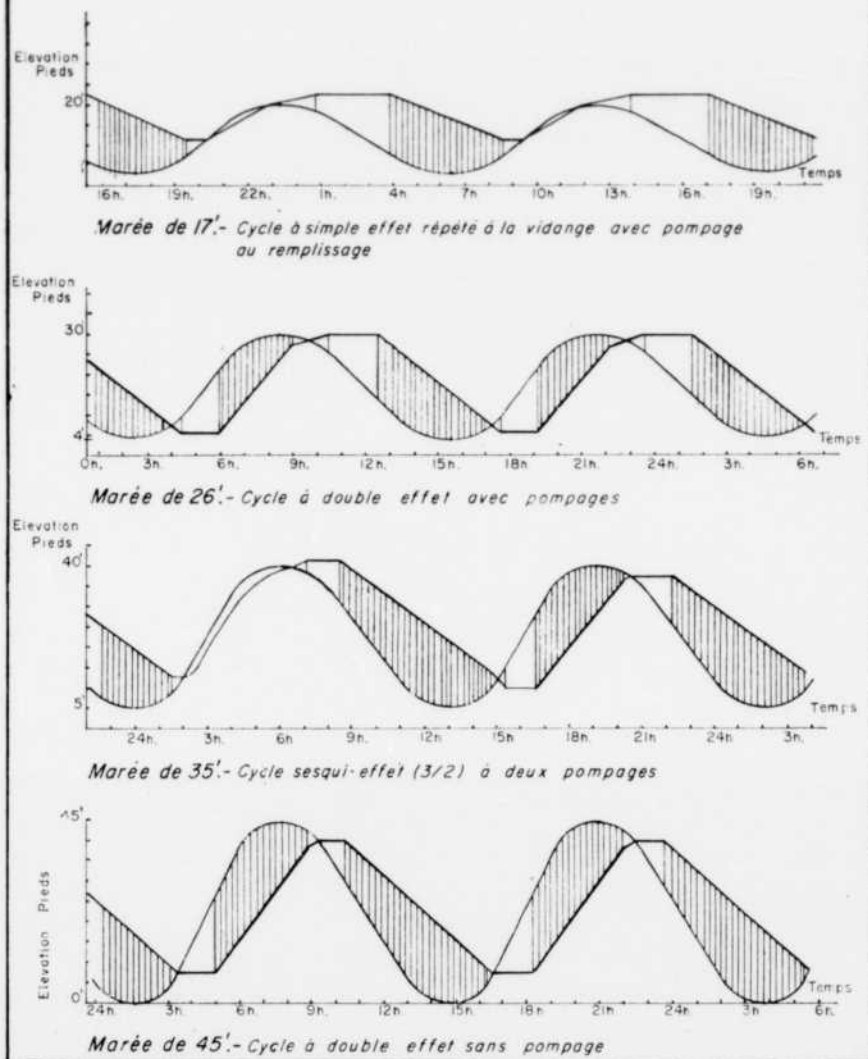
Fig. 12



## CYCLE DE PRODUCTION MAXIMUM

Cas de l'énergie à prix constant

Fig. n° 13



cycle à adopter varie avec l'amplitude de la marée.

Pour l'aménagement de La Rance, les cycles donnant la production maximum sont, comme illustrés sur la fig. 13 :

- pour la marée de 17 pieds, un cycle :  
simple effet au vidage avec pompage
- pour la marée de 26 pieds, un cycle :  
double effet avec pompage

- pour la marée de 35 pieds, un cycle :  
sesqui effet à 2 pompages

- pour la marée de 45 pieds, un cycle :

double effet sans pompage  
les cycles précédents ne peuvent être extrapolés sans étude à un aménagement dont le coefficient d'aménagement et les caractéristiques seraient différents.

Ce simple exemple illustre bien à la fois la souplesse d'explo-

tation offerte par le groupe bulbe et la complexité de l'étude des conditions d'exploitation.

On aura ainsi une centrale qui, si elle ne peut pas fournir de puissance continue, pourra fournir de l'énergie pratiquement à n'importe quel temps, à condition d'avoir prévu le programme d'exploitation en conséquence. C'est précisément ce rôle de centrale de pointe que jouera l'installation marémotrice de la Rance. Ajoutons, qu'en France, où l'ensemble du réseau est interconnecté, l'énergie de pointe a une valeur très supérieure à celle de l'énergie de base.

L'installation de groupes bulbes dans un aménagement à un seul bassin permet donc, non seulement d'augmenter la production totale, mais aussi de se libérer de l'assujettissement au cycle de la marée et de produire de l'énergie quand le réseau en a besoin, ce qui augmente considérablement la valeur de l'aménagement.

Aucune des dispositions précédentes ne permet la production d'une puissance continue, ce qui n'est du reste pas forcément un inconvénient grave si la centrale doit être intégrée dans un puissant réseau interconnecté, où elle jouera le rôle de centrale de pointe.

Si l'on désire obtenir de la puissance continue, il faut pénétrer dans le domaine des aménagements comportant deux bassins ou davantage.

### Aménagement à deux bassins conjugués

Comme le montrent les figures 14 et 15, cet aménagement comprend une seule centrale entre deux bassins : le bassin haut est rempli à marée haute, le bassin bas vidé à marée basse. La cen-

trale turbine toujours dans le même sens et peut avoir une production continue.

Ce cycle, imaginé par Béliador en 1737, a été proposé pour l'équipement de certaines baies, comme Petit Codiac Memramcook au Canada, l'Arguenon Lancieux en France. Le projet actuel de Passamaquoddy est basé sur ce cycle. Il n'est applicable que lorsque les dispositions locales s'y prêtent, les deux bassins devant être contigus. L'utilisation de groupes bulbes, avec ce type d'aménagement, n'offre pas d'autres avantages qu'une réduction du coût du Génie Civil de la centrale.

#### Aménagement à deux bassins associés

Comme le montre la fig. 16, cet aménagement résulte de l'association de deux bassins A et B à simple effet, l'un, dit bassin bas A, fonctionne au remplissage, l'autre, dit bassin haut B, fonctionne au vidage.

Les baies A et B peuvent être à une certaine distance l'une de l'autre. À condition de les relier électriquement, on pourra obtenir une production continue, comme le montre le mode d'exploitation illustré par la fig. 17.

Si, maintenant, nous supposons les deux centrales équipées de groupes bulbes, on pourra à volonté diriger l'exploitation pour produire le maximum de puissance continue, ou le maximum d'énergie, ou pour fournir le maximum d'énergie de pointe entre des heures déterminées à l'avance, ou suivre tout autre mode d'exploitation intermédiaire.

On dispose donc d'un aménagement d'une très grande souplesse d'exploitation susceptible de grandement faciliter l'exploitation d'un réseau.

On pourra, par exemple, comme nous l'avons proposé pour l'aménagement de Cumberland Shepody, dans les Provinces Maritimes, utiliser l'aménagement, pendant les premières années, comme centrale de base devant produire le maximum de puissance continue, puis, progressivement, avec le développement du réseau, passer à l'exploitation en centrale de pointe pour permettre une meilleure utilisation des centrales thermiques qui constituent l'essentiel du réseau des Provinces Maritimes.

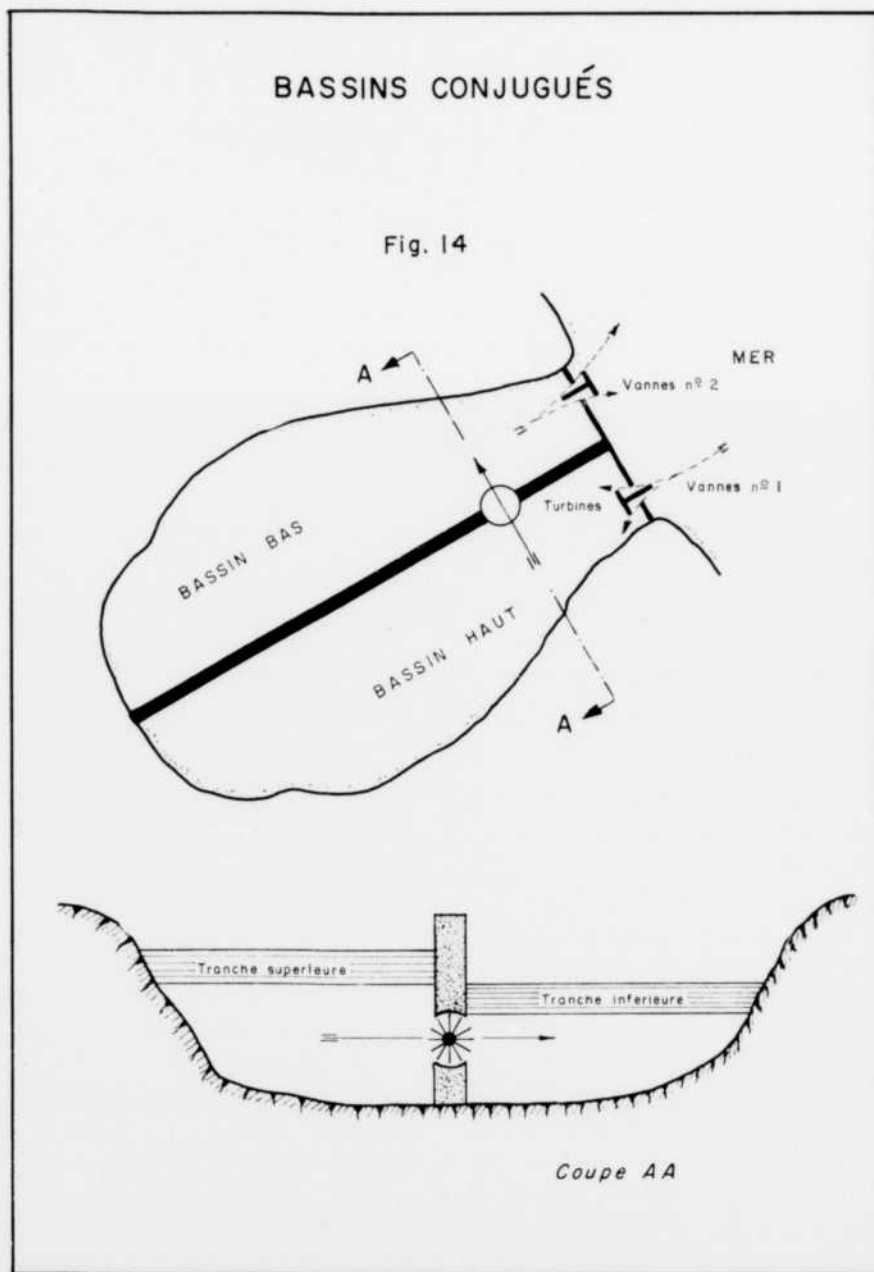
Plus généralement, les aménagements à bassins associés présentent les avantages suivants sur les bassins conjugués :

1/ Il n'est pas nécessaire que les deux bassins soient adjacents, les sites possibles sont donc beaucoup plus nombreux.

2/ Leur souplesse d'exploitation est infiniment plus grande, on peut facilement, suivant les besoins, produire une puissance continue ou de l'énergie de pointe.

#### BASSINS CONJUGUÉS

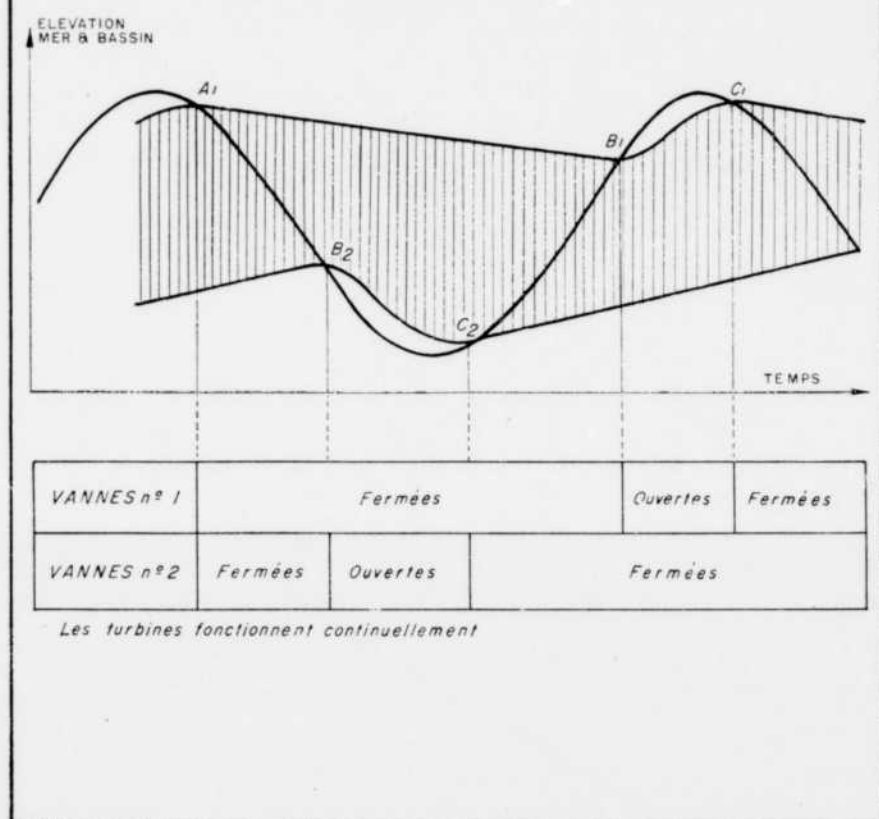
Fig. 14



## BASSINS CONJUGUÉS

*Cycle d'opération*

Fig. 15



3/ La production totale peut être plus élevée car la chute est mieux utilisée.

4/ Le coût du Génie Civil dans l'aménagement est souvent plus réduit. Si l'on doit installer davantage de groupes, par contre, le nombre de vannes nécessaire au remplissage et vidage des bassins est très réduit et l'on évite aussi la construction du système de digues généralement nécessaire à la réalisation de bassins conjugués.

5/ La construction ultérieure d'autres aménagements marémoteurs, même à un seul bassin, transformera automatiquement un aménagement à deux bassins associés en aménagement à trois ou quatre bassins associés, ce qui augmentera encore la souplesse et, parfois, la production de l'ensemble. Les aménagements à bassins conjugués n'offrent pas cette possibilité.

Même si l'aménagement à bassins associés est généralement

préférable, il est possible que certains sites soient plus intéressants à équiper avec bassins conjugués.

### Aménagement à plus de deux bassins

De nombreux cycles utilisant plusieurs bassins conjugués ont été imaginés pour permettre une production aussi uniforme que possible, condition à laquelle on attachait une grande importance avant l'interconnexion. Ces aménagements conduisent malheureusement à des dispositions compliquées et coûteuses, devenues inutiles avec le développement de l'interconnexion.

Par contre, la construction et l'interconnexion de plusieurs aménagements à un seul bassin conduit automatiquement à la formation d'un aménagement à plusieurs bassins associés, dont la souplesse d'exploitation permettra de produire à volonté de la puissance continue, ou de l'énergie de pointe.

\* \* \*

Cette revue sommaire des principaux types d'aménagements marémoteurs met en évidence les avantages procurés par l'utilisation de groupes pouvant turbiner, pomper ou simplement débiter dans les deux sens. Cette courte analyse montre aussi l'extraordinaire souplesse d'exploitation des centrales marémotrices, dont la vraie vocation est d'être utilisées en centrale de pointe.

Il convient du reste de remarquer qu'à cause de la régularité du phénomène de marée qui, à la différence des crues de rivières, peut être calculée ou prévue des années à l'avance, les conditions d'exploitation pourront être prévues avec certitude des mois ou des années à l'avance.

La séparation classique entre énergie primaire et énergie se-

condaire ne s'applique donc pas à l'énergie marémotrice puisque la production d'énergie, dite secondaire (non continue), peut être prévue des années à l'avance.

### La station marémotrice expérimentale de St-Malo

Dès 1954, année où fut décidée l'élaboration du projet de la Rance avec des groupes du type bulbes amont, Électricité de France, avant de passer à l'exécution, avait prévu d'expérimenter, sur des groupes industriels, les performances, la sûreté de marche, les commodités d'exploitation et la facilité d'entretien des groupes bulbes.

Une série d'essais a été faite en 1953 sur le groupe bulbe aval de 5,000 kw, de Cambeyrac, sur la Truyère, installation où le Génie Civil a été spécialement prévu pour permettre d'utiliser le groupe en pompe et en turbine dans les deux directions d'écoulement.

D'autres essais eurent lieu sur les groupes bulbes d'Argentat (bulbe aval 19,250 hp sous 54 pieds) et de Beaumont-Montoux (bulbe amont 12,000 hp sous 41 pieds), mais rien ne pouvait remplacer, pour un groupe marémoteur, l'expérimentation en eau de mer qui, seule, permettait l'étude directe des phénomènes de corrosion.

En 1955, il fut décidé de profiter de la présence à St-Malo d'une ancienne écluse désaffectée, pour y placer un groupe bulbe amont ayant toutes les caractéristiques de ceux envisagés pour l'aménagement de La Rance.

Le groupe du type bulbe amont de St-Malo donne 12,300 hp sous une chute de 19.7 pieds, il tourne à 88 t.m., le diamètre de la roue est de 228 pouces. Il peut tur-

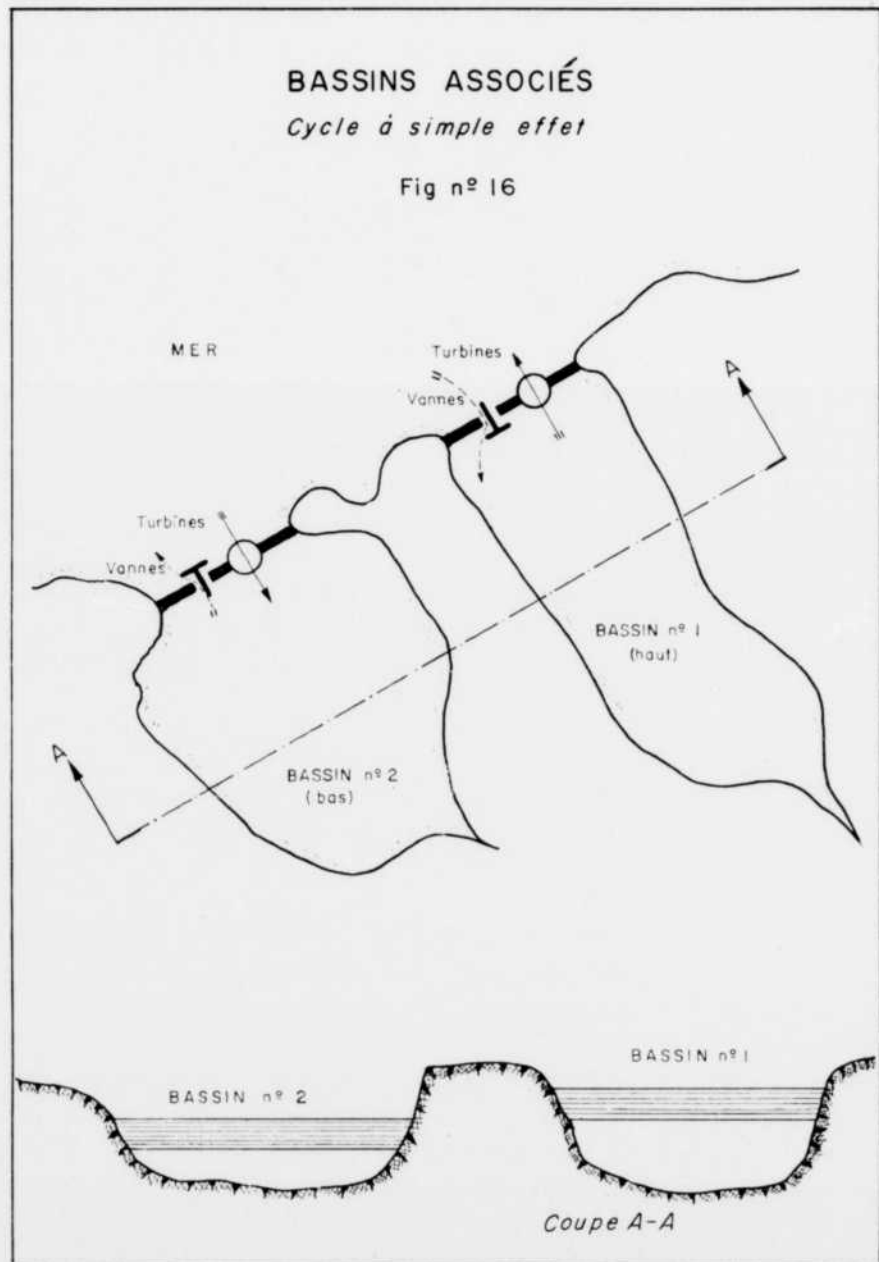
biner, pomper, ou simplement laisser passer l'eau entre la mer et le port intérieur de St-Malo, dont la surface est de 68 hectares (170 acres).

À cause de limitations locales, l'axe du groupe est calé près de 29 pieds plus haut que l'implantation normale, la cavitation limite alors certains modes de fonctionnement. La chute maximum utilisable est limitée à 5 mètres (16.4) par la condition de non dénoyage de la sortie de l'aspi-

rateur. La nécessité de ne pas compromettre l'exploitation du port par des variations intempesitives des courants et niveaux, limite encore les conditions d'exploitation.

Une vanne d'un type spécial permet de contrôler le niveau à l'extrémité côté mer du groupe.

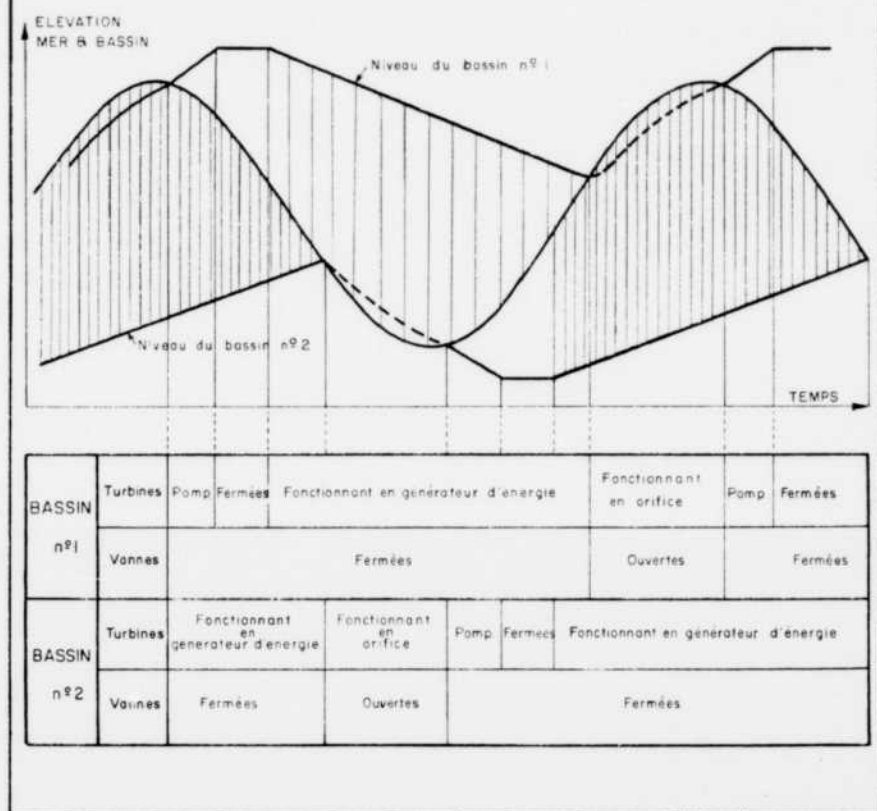
Nous ne pouvons ici nous étendre sur ce sujet, le lecteur trouvera, dans les articles cités en référence, plus de détails à ce sujet.



## BASSINS ASSOCIÉS

Cycle d'opération avec groupes bulbes

Fig. 17



Les essais exécutés pendant l'année 1960 ont confirmé tous les avantages des groupes bulbes et montré leur parfaite adaptation aux conditions d'exploitation des centrales marémotrices. Ils ont également levé les dernières objections que l'on pouvait avoir sur la rentabilité du projet de la Rance qui, après quelques améliorations dérivées de l'expérience acquise sur le groupe St-Malo, est actuellement en cours de construction. Les figures 18 et 19

montrent diverses parties du groupe de Saint-Malo.

### Les possibilités d'installations marémotrices au Canada

La plupart des emplacements canadiens se prêtant à la production d'énergie marémotrice sont situés dans la Baie de Fundy. La figure 20 situe ces emplacements qui ont fait, ou font l'objet d'études.

Dans les Tableaux I et II, les chiffres indiqués pour Passamaquody sont tirés du rapport de l'"International Passamaquody Engineering Board"; pour Petit Codiack-Memramcook, du rapport de H. G. Acres, Ingénieurs-Conseils; pour la Rance, du projet 1960; pour Cumberland-Shepody, des études faites par le Laboratoire d'Hydraulique LaSalle en collaboration avec Foundation Engineering of Canada.

L'emplacement de Passamaquody qui est partiellement aux États-Unis a fait l'objet de nombreuses études et a reçu beaucoup de publicité. Cependant, principalement à cause du coût des digues qu'il faudrait construire, de la faible amplitude de la marée et, partiellement, du fait que la disposition choisie n'est peut-être pas la mieux adaptée à l'emplacement et au développement futur du réseau électrique, le prix de revient de l'énergie serait à Passamaquody près de deux fois et demie plus élevé qu'avec les emplacements canadiens de Cumberland Shepody et de Minas Basin.

L'aménagement du bassin des Mines est le plus prometteur. Cependant, le fait qu'il se prête mal à un aménagement à deux bassins, donc à la production de puissance continue, et ses dimensions—il pourrait à lui seul produire le double des aménagements de Beauharnois et de Barnhart réunis — conduisent à recommander d'abord l'aménagement de Cumberland-Shepody qui se prête admirablement à un aménagement à deux bassins.

L'aménagement de Cumberland-Shepody qui peut être construit par étapes pourrait, à volonté, fournir soit de la puissance continue, soit de l'énergie de pointe.

Dans le premier cas, il peut fournir une puissance ferme allant jusqu'à 300,000 kw, que l'on peut facilement affermir jusqu'à 390,000 kw, en utilisant une dizaine d'heures par mois la centrale de Beechwood ou des turbines à gaz.

Dans le deuxième cas, l'aménagement pourrait fournir une puissance de pointe pouvant largement dépasser un million de kw.

La production annuelle totale pourrait atteindre près des trois-quarts de la production du groupe Beauharnois-Les Cèdres.

Le coût du kwh ferme serait de l'ordre de 0.6 à 0.7 ¢, soit capable de concurrencer le coût local de l'énergie thermique.

### Conclusion

Ainsi, le travail opiniâtre accompli depuis plus de quinze ans par toute une équipe d'ingénieurs a révolutionné les modes d'utilisation des centrales marémotrices, a conduit à la mise au point d'un nouveau type de machine : les groupes bulbes, spécialement adaptés à l'utilisation des basses chutes, et a finalement permis un abaissement du coût de l'énergie produite pour que cette nouvelle source d'énergie devienne économiquement utilisable.

La France, avec l'aménagement de la Rance en cours de réalisation, puis le gigantesque projet du Mont St-Michel, sera la première à retirer le fruit de ses efforts. Il faut espérer que le bruit de ses réussites éveillera au Canada un écho suffisant pour que l'énorme énergie disponible dans la Baie de Fundy serve à l'essor et au mieux être des Provinces Maritimes, dont le manque d'énergie bon marché freine certainement le progrès.

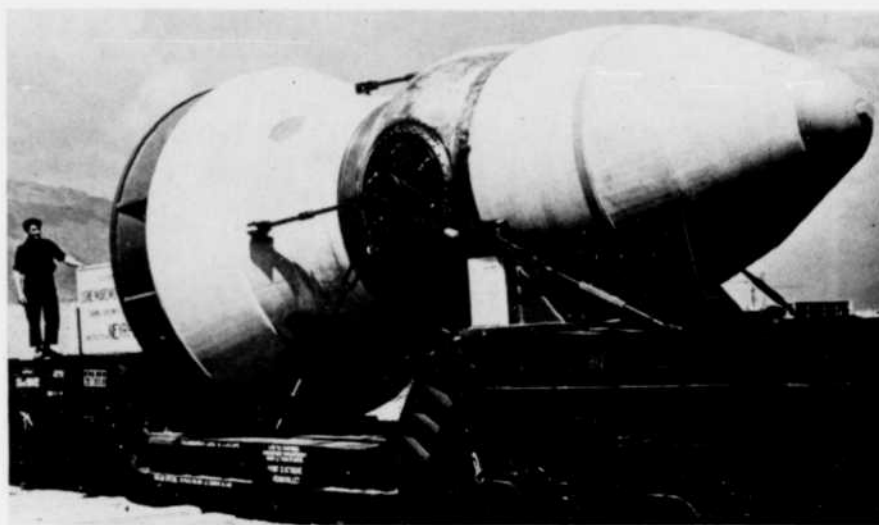


Fig. 18 — Groupe bulbe marémoteur de St-Malo. 12,300 hp. sous 19.7 pieds. L'ogive en cours d'expédition.

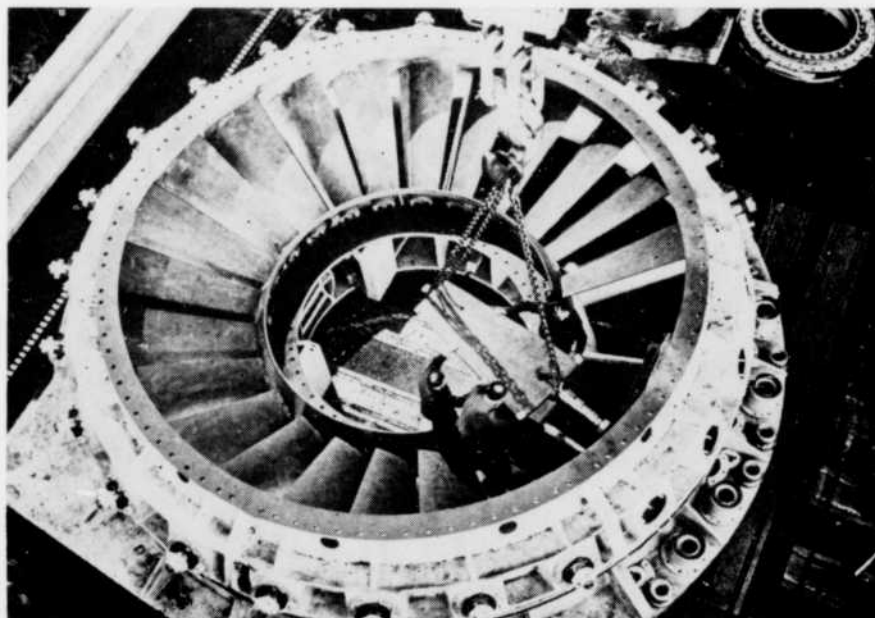
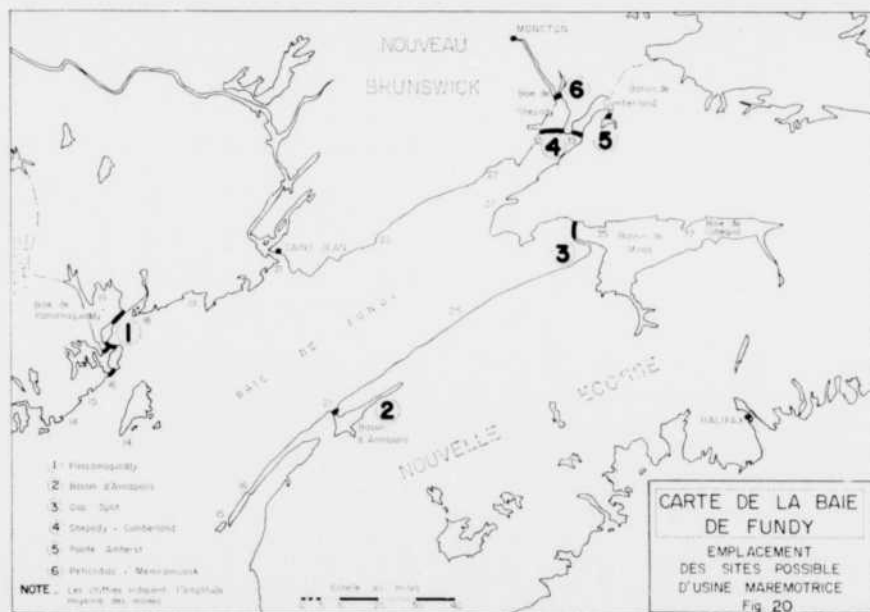


Fig. 19 — Groupe bulbe de St-Malo. Montage en atelier du distributeur.



**TABEAU I**

Caractéristiques des bassins	Passamaquody	Petit Codiac Memramcook	Cumberland Shepody	Minas Basin	Rance	Mont Saint-Michel
Disposition choisie	2 b. conjugués	2 b. conjugués	2 b. associés	1 bassin	1 bassin	2 bassins
Amplitude de la marée en pieds	12 à 27	24 à 54	23 à 51	24 à 53	11 à 38	12 à 41
Surface du bassin haut en milles carrés	101	12	45	300	8	200
Surface du bassin bas en milles carrés	41	9	28			
Longueur du barrage en milles	6.8	2	6	4		
Energie naturelle annuelle en millions de kwh	16,000	7,300	35,000	160,000	2,000	60,000

**TABEAU II**

Caractéristiques des projets étudiés	Passamaquody	Petit Codiac Memramcook	Cumberland Shepody	Minas Basin	Rance	Mont Saint-Michel
Puissance installée	300,000 kw	201,000 kw	450,000 à 1,800,000 kw	1 à 8 millions de kw	240,000 kw	3,000,000 kw
Nombre de vannes	160	61	38 à 76		6	
Coût en millions de \$	532	156	205 à 500		85	
Puissance ferme	95,000 kw	54,000 kw	150,000 à 300,000 kw	nulle	nulle	
Production annuelle totale en millions de kwh	1,900	1,310	2,140 à 7 à 9,000	jusqu'à 30 ou 40,000	600	25,000
Energie annuelle ferme en millions de kwh	830	290	1,500 à 3,400			
Coût approximatif de l'énergie au dixième de ¢/kwh taux intérêt 5%	16	13	6 à 7 (qui seront ramenés à 5 à 6 à l'aménagement de Minas basin)	probablement moins de 6 en stage final		

**ERRATUM**

Une transposition de galées au moment de la mise en pages de la livraison du printemps (No 185, pp. 31, 32 et 33), a causé un bouleversement de l'ordre logique dans l'article de M. Pierre Fortier, sur le Réchauffage de la vapeur pour la centrale nucléaire de Douglas Point.

Nous nous en excusons auprès de l'auteur et de nos lecteurs. Ceux d'entre eux qui désirent une copie de l'article tel qu'il aurait dû paraître peuvent obtenir un tiré-à-part en s'adressant à l'Administration de l'Ingénieur, B.P. 501, Snowdon, Montréal 29.

# LE POLISSAGE ÉLECTROLYTIQUE DU BISMUTH\*

par

ANDRÉ LE COURTOIS,

Diplômé en métallurgie de la Promotion 1961

École Polytechnique de Montréal

## Sommaire

Au laboratoire de génie métallurgique de l'École Polytechnique, une technique simple et d'usage facile a été mise au point pour le polissage électrolytique du bismuth. L'électrolyte est à base de carbitol, d'acide orthophosphorique, d'acide sulfurique et d'acide chlorhydrique.

## Synopsis

A relatively simple and effective technique for the electro-polishing of Bismuth has been worked out in the metallurgical laboratory of Ecole Polytechnique. The electrolyte is made of carbitol, orthophosphoric acid, hydrochloric acid, and sulfuric acid.

Pour la préparation d'échantillons métallographiques qui servent à l'examen de l'état structural des métaux et alliages, le polissage électrolytique a ce grand avantage sur le polissage par matière abrasives de ne pas entraîner une déformation de la

vraie structure. Le bismuth étant particulièrement sensible aux effets déformants du polissage par abrasifs, on a cherché depuis longtemps une méthode de polissage électrolytique d'un usage facile donnant de bons résultats. Les techniques existantes ne répondant pas à ces exigences, on s'est appliqué au laboratoire de métallurgie de l'École Polytechnique à développer une technique satisfaisante.

## L'état de surface d'une éprouvette

Après le prélèvement de l'échantillon, la surface qui doit être examinée est nécessairement rugueuse. Dans le polissage par matières abrasives, on obtient malgré la finesse des meilleurs abrasifs une surface qui est encore souvent trop rugueuse pour l'examen à fort grossissement et, l'enlèvement du métal se faisant par découpage, la surface vue au

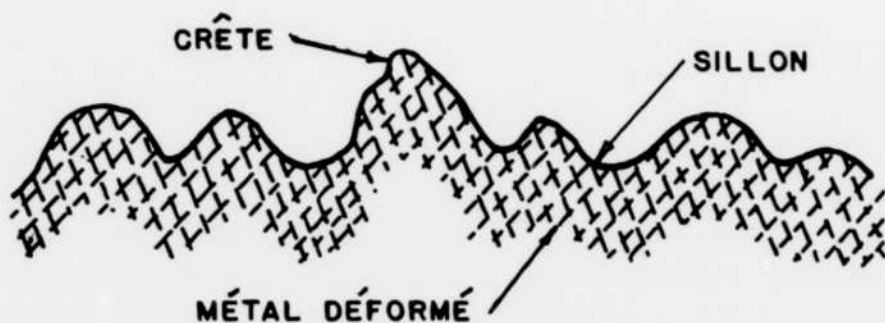


Fig. 1 — Coupe schématique d'une surface dressée par matières abrasives.

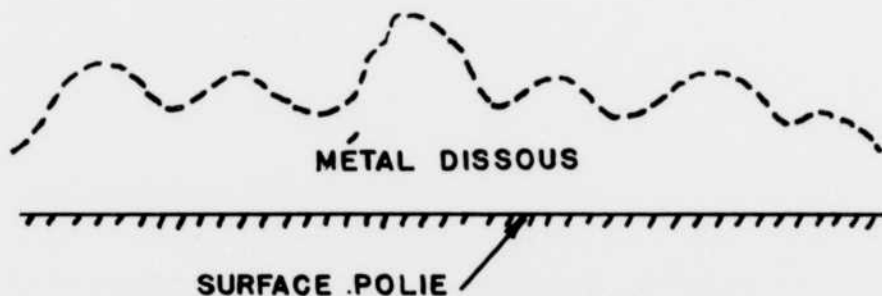


Fig. 2 — Coupe schématique d'une surface métallique où les crêtes et le métal écroui ont été dissous électrolytiquement.

\* Résultats d'un travail accompli à l'École Polytechnique de Montréal, Département de Génie Métallurgique dont le chef est Monsieur André Hone, D.Sc., Ing.P.

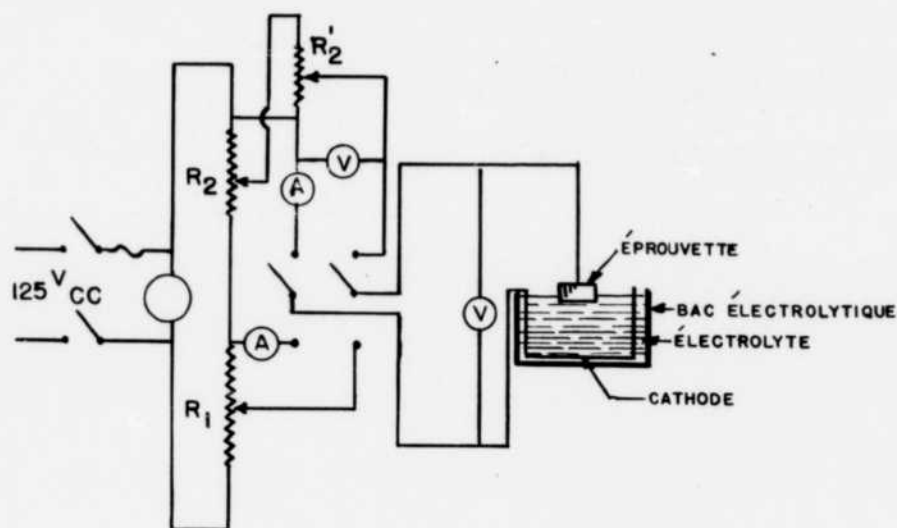


Fig. 3 — Diagramme d'un circuit en potentiomètre permettant le polissage électrolytique.

microscope est malheureusement déformée sur une épaisseur de l'ordre de 50 Angstrom. À la fig. 1, on indique ce double état de surface première déformée.

Le polissage électrolytique amène une absence de crêtes et de métal déformé. La dissolution des crêtes s'est effectuée laissant une surface parfaitement plane. Ce nouvel état est illustré à la fig. 2.

### Le mécanisme du polissage électrolytique

L'échantillon étant l'anode, l'action électrolytique amène une réaction des unions avec la surface métallique et une dissolution des crêtes. Pour remplir cette condition, la dissolution des complexes formés doit être plus rapide sur les surfaces convexes que sur les surfaces concaves. Ainsi, le phénomène fait appel à une double réaction, soit une oxydation du métal accompagnée de dissolution du complexe oxydé. Pour favoriser l'apport de l'agent oxydant sur les crêtes, on amène une augmentation de la viscosité de l'électrolyte dans le voisinage de la surface à polir. La dissolu-

tion même du complexe oxydé, suffit dans la plupart des cas à créer une différence de viscosité entre le sommet des crêtes et le fond des sillons. Cette différence de viscosité diminue la vitesse de diffusion de l'agent oxydant vers le fond des sillons et par conséquent amène un nivellement graduel de la surface.

### Recherche d'un électrolyte pour le bismuth

On sait que le bismuth forme facilement un oxyde. Il y avait donc lieu de se servir d'agents oxydants comme l'acide sulfurique et l'acide orthophosphorique. La dissolution de l'oxyde formé s'effectue par l'addition d'acide chlorhydrique dans le bain. Enfin, pour maintenir un milieu visqueux, on ajoute du monoéthyle, éther du diéthylène glycol connu commercialement sous le nom de carbitol.

### Composition de l'électrolyte

Les essais ont démontré que l'électrolyte donnant les meilleurs résultats a la composition suivante :

Carbitol (pur)	160cc
acide orthophosphorique	27cc (85)
acide sulfurique	2cc (96)
acide chlorhydrique	11cc (37)

### Montage électrolytique

De façon à avoir un contrôle précis de voltage et d'ampérage, on recommande de se servir d'un montage potentiométrique tel qu'indiqué à la fig. 3. L'échantillon à polir est l'anode; une cathode d'acier inoxydable 18-8 est satisfaisante. De bons résultats furent obtenus en faisant passer 2 ampères par pouce carré de surface à polir dans un électrolyte maintenu à 80°C. À la fig. 4,

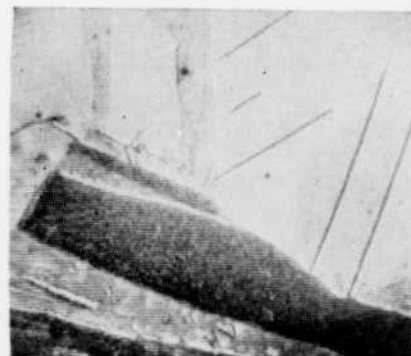


Fig. 4 — Échantillon de bismuth (99.98%) poli électrolytiquement. La structure vraie de l'échantillon est mise à découvert, ce qui permet l'obtention de renseignements fiables.

on montre l'état d'une surface polie dans ces conditions; on y trouve le détail fin de la structure granulaire et d'autres points d'intérêt de nature cristallographique.

### Bibliographie

Electrolytic and Chemical Polishing — Vines — Tegart Dec. 55.

Le mécanisme du polissage électrolytique — Rev. mét-48 (1951) P245.



# LA SOUS-STATION DORCHESTER DE L'HYDRO-QUÉBEC

par

GILLES PERRON, Ing. P.,

Gérant des ventes

Commission Hydroélectrique du Québec, Montréal

## Introduction

Dans son histoire de l'électricité, Pierre Devaux nous dit: "Nos pères des années 1900, éblouis des merveilles de la science, nous ont légué ce nom démodé et charmant: *La Fée Électricité*. Si l'expression nous fait aujourd'hui sourire, c'est que nous sommes des ingrats et que nous ne savons plus contempler les splendeurs de ce monde." Plus loin il ajoute: "Si nos yeux voyaient l'électricité comme ils distinguent la lumière, nous verrions un fleuve d'énergie couler comme un sang vif et chaud dans les artères du monde moderne; tranchez une artère et la bête meurt..."

C'est un fait qu'aujourd'hui l'électricité est tellement entrée dans nos moeurs, dans nos habitudes de vie, que nous devons nous arrêter pour en comprendre l'importance. Cette importance, elle ne ressort véritablement que lors des pannes. Dans ces moments-là, nous nous rendons compte du rôle que joue l'électricité dans nos existences. Vingt-quatre heures par jour elle est à notre service, que nous travaillions, que nous nous récréions ou que nous dormions.

Même si le fait d'étudier l'électricité à notre service dans chacune des régions de la province

de Québec comporterait énormément d'intérêt, nous voudrions, cependant, nous en tenir à un endroit où se produit présentement un progrès absolument fantastique, soit ce quartier des affaires de Montréal et plus spécialement le boulevard Dorchester.

## Le boulevard Dorchester

Chaque édifice qui surgit en bordure du boulevard Dorchester ajoute au problème de l'alimentation en bloc de ce quartier et provoque en même temps un projet de distribution interne à l'intérieur même du bâtiment.

Voici une brève énumération de quelques édifices actuellement

en construction dans le quartier des affaires:

La Place Windsor (44 étages)  
L'édifice des Chemins de Fer nationaux

La Place Ville-Marie comprenant le cruciforme, (42 étages)  
le Mansfield, le garage, le centre d'achats et la Place des pas-perdus.

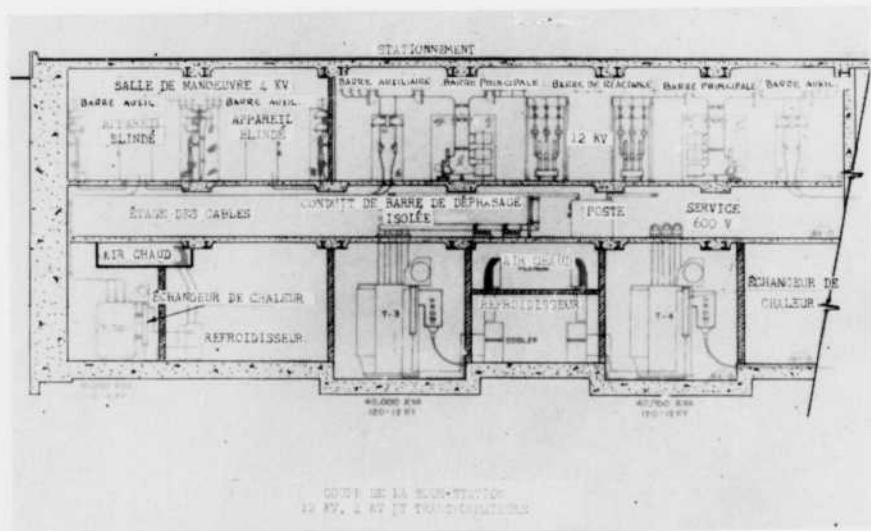
L'édifice C.I.L. (34 étages)

Le 620 ouest Dorchester

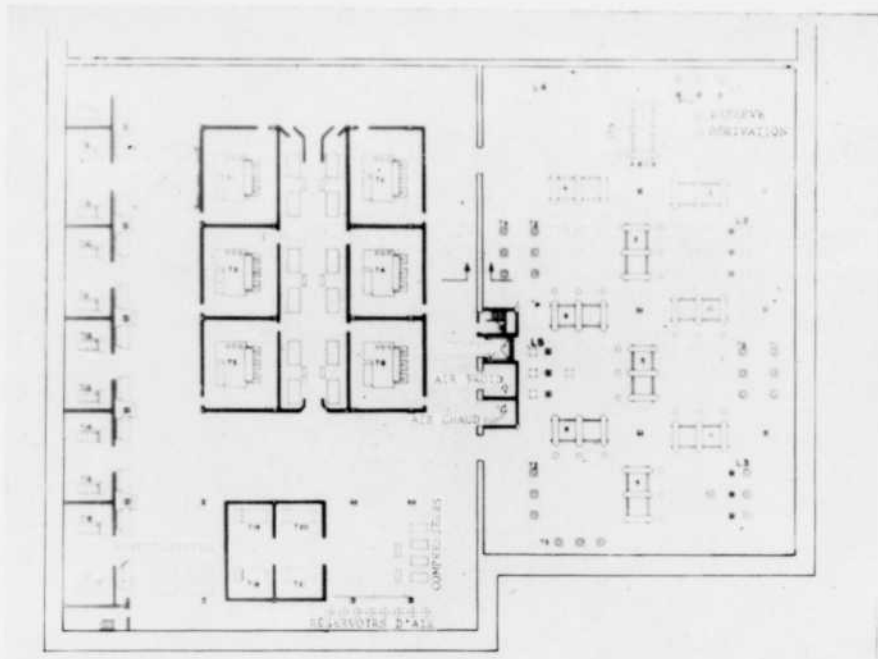
Le 615 ouest Dorchester

L'édifice Hydro-Québec (24 étages)

À cette liste, nous pourrions ajouter les endroits déjà existants: Hôtel Laurentien, Le Reine Elizabeth, Le Sun Life, l'Aviation Internationale, etc...



Coupe de la sous-station.



Plan de l'étage des transformateurs

Tous et chacun de ces édifices requièrent des quantités d'énergie se chiffrant à plusieurs milliers de kilowatts. Les exigences individuelles s'échelonnent entre 2000 et 35,000 kilowatts.

Toutes ces charges nouvelles ont nécessité la construction d'un poste ou source d'alimentation capable de les satisfaire adéquatement. Le poste qui existait auparavant était bien loin de répondre aux exigences présentes. Dès qu'une décision fut prise sur la construction des premiers édifices, l'Hydro-Québec dut procéder immédiatement à la mise en chantier de sa sous-station monstre dans le voisinage des gratte-ciel.

Les ingénieurs en projets techniques ont conçu l'idée d'une sous-station placée immédiatement à l'arrière de l'édifice Hydro-Québec dont la plus grande partie du volume serait situé sous terre. Mentionnons-en brièvement les principales caractéristiques.

L'alimentation primaire se fait à 120,000 volts par une série de circuits souterrains, reliés au grand réseau de transport qui entoure Montréal, dont les cen-

trales de Beauharnois et de Ber-simis I et II en sont les principales sources d'énergie. L'électricité est ensuite abaissée à des tensions de 12,000 et de 4,000 volts, plus commodes pour la distribution. Les transformations s'effectuent en deux étapes. La première comporte une puissance de 240,000 KVA, en transformateurs, permettant 36 départs possibles à 12,000 volts. À même ces derniers départs, on alimente d'autres transformateurs

d'une puissance totale de 166,000 KVA, capables de fournir 60 circuits triphasés à 4,000 volts, devant alimenter des charges de moindre envergure et pourvoir à la distribution domiciliaire locale.

On pourra peut-être se demander la raison de cette double transformation. Il fallait comparer l'économie de deux solutions possibles : d'une part, la transformation double était évidemment plus coûteuse que la transformation à trois bobinages; d'autre part, la transformation simple exigeait des disjoncteurs à puissance de rupture très élevée.

Après étude, la transformation double s'avérait la solution la plus économique en ce qu'elle permettait de limiter les courts circuits à une valeur que pouvaient satisfaire les appareils déjà en production chez les manufacturiers.

La sous-station comporte un certain nombre de particularités, outre son ampleur très considérable. Notons que tous les feeders, arrivés ou départs, prennent la voie sous-terrainne. Chacun se branche à sa barre omnibus à travers un disjoncteur pneumatique.

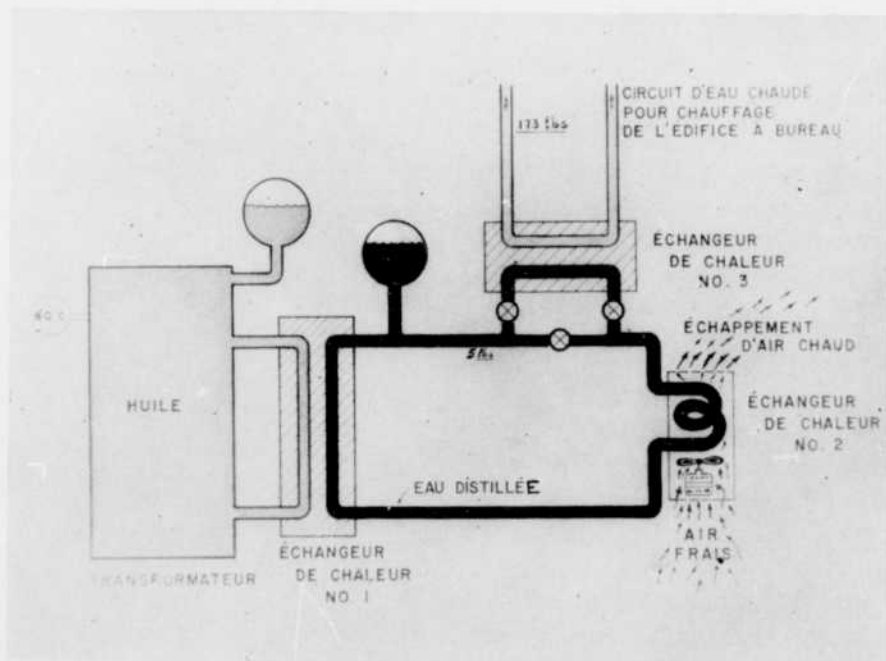


Schéma de la transmission de chaleur.

Seuls les transformateurs de courant à haute tension (120 KV) et les transformateurs abaisseurs contiennent de l'huile. L'élimination de cette dernière a pour but de diminuer les risques d'incendie; le fait de loger les transformateurs dans ces compartiments en maçonnerie amoindrit encore ce danger.

Une autre particularité de la sous-station résulte de la décision d'utiliser les pertes aux transformateurs pour le chauffage de l'édifice à bureaux. Nous n'insisterons pas sur cet aspect qui de vrait faire l'objet d'une étude spéciale.

### L'alimentation dans les édifices

Le transport de l'énergie à partir de la sous-station jusque chez l'abonné ne présente aucun problème particulier. Cependant, à l'intérieur même de ces édifices, il existe un problème de mesurage et partant donc de la distribution.

La distribution se complique davantage du fait que l'Hydro-Québec veut mesurer séparément la consommation des locataires



Refroidisseurs à air installés près des salles de transformateurs.

dans ces édifices. Il faut donc obtenir une multiplicité de combinaisons permettant de mesurer soit d'une part la consommation de plus d'un abonné sur un même étage, soit d'autre part la consommation d'un abonné qui occupe plus d'un étage.

Ceci exige donc une très grande flexibilité en ce qui touche la répartition des circuits à travers

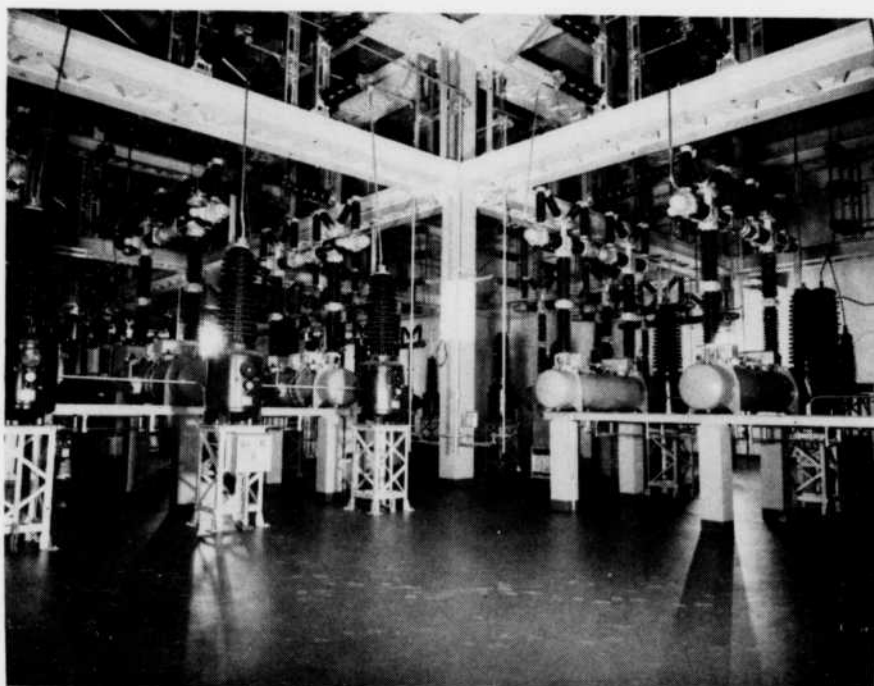
chaque étage et à travers tout l'édifice. Toute combinaison faite au préalable peut être changée à volonté selon les baux de location et selon l'espace occupé par les locataires.

Comme prototype, examinons ce qui se passera dans l'édifice cruciforme de la Place Ville-Marie.

#### A) — Mode d'alimentation

Au départ, l'alimentation de la Place Ville-Marie dans son ensemble se fera par trois circuits souterrains de 12,000 volts en provenance de la sous-station Dorchester. Chacun de ces circuits comporte deux câbles de 500 MCM chacun, pouvant facilement porter 1000 ampères ou quelque 20,000 KVA.

Deux de ces trois circuits alimenteront chacun une moitié de la barre omnibus devant recevoir l'énergie de l'Hydro-Québec. Le troisième servira d'auxiliaire ou de dépannage à chacun des deux autres. Plus tard, cependant, quand la puissance requise l'exigera au parachèvement du projet, un quatrième circuit, aussi en



Les disjoncteurs à l'air comprimé. A l'avant-plan, trois transformateurs de mesure.



Un des six transformateurs principaux de 40,000 KVA.

provenance de la sous-station Dorchester, viendra compléter l'installation.

À ce moment-là, du côté de la source, les circuits, groupés deux à deux, partiront de deux barres omnibus distinctes pour aboutir par des disjoncteurs à deux barres aussi distinctes chez l'abonné. Un disjoncteur d'attache qu'on gardera ouvert en temps normal pourra relier les deux barres si nécessaire, en cas d'urgence. Comme résultat final, huit câbles de 500 MCM relieront en permanence la charge à la source.

La distance de la sous-station à la Place Ville-Marie est d'environ 5,000 pieds. On compte à peu près 200 pieds du dernier regard à la sous-station de l'abonné; ceci inclut une chute verticale de quelque 40 pieds. Cette dernière portion des câbles ne comporte qu'une longueur, donc aucun joint, et on utilise de plus un genre de câble d'où l'huile d'imprégnation ne peut se drainer.

### B) — Mode de distribution interne et mesurage

#### Distribution

L'alimentation de l'ensemble du projet se fera à partir de la sous-

station principale placée dans l'édifice cruciforme. L'estimation des charges se chiffre comme suit :

l'édifice cruciforme :	18,000 KVA
le garage :	600 KVA
la place	
des pas-perdus :	600 KVA
le centre	
d'achats :	2,000 KVA
Total	<u>21,000 KVA</u>

L'édifice Mansfield projeté comme dernière étape, portera ce total à 35,000 KVA.

Dans l'édifice principal de 42 étages, le cruciforme, deux centres de distribution fourniront l'énergie à l'ensemble : l'un au premier étage et l'autre au quarantième.

Chacun des postes comportera deux transformateurs triphasés de 5,000 KVA chacun : l'un pour alimenter les services généraux de l'édifice et l'autre pour subvenir aux besoins des locataires.

La tension secondaire de ces transformateurs sera de 575 volts. La distribution elle-même du haut en bas de l'édifice s'effectuera au moyen de deux groupes de barres verticales à 575 volts, chaque groupe fournissant deux ailes du cruciforme. Le poste du 42ième pourvoira les vingt étages supérieurs, tandis que les étages inférieurs recevront leur électricité du poste inférieur.

À chaque étage, des transformateurs type à sec abaissent la tension à 120/208 volts pour distribution triphasée à ce niveau. Les circuits partent d'un cabinet qui comporte ou non du mesurage selon les besoins.

#### Mesurage

Le mode de mesurage variera selon le cas. On mesurera, par

exemple, la charge des propriétaires ou la charge inhérente au service de l'édifice à tension primaire, soit 12,000 volts. Les locataires, occupant plusieurs étages et requérant une forte charge auront aussi leur mesurage à la tension primaire.

Il se peut fort bien cependant que la charge de certains locataires ne justifie pas l'application des taux à tension primaire et que le mesurage ne puisse s'effectuer par un seul compteur à la source.

Il s'ensuit que les projets doivent comporter à chaque étage un poste secondaire de distribution et de mesurage pouvant desservir une quantité variable de locataires. Une telle installation exige, il va sans dire, une grande souplesse. En fait, le cabinet de mesurage de chaque étage peut recevoir six compteurs indépendamment. C'est un tour de force que les ingénieurs du projet ont réussi merveilleusement bien, tout en utilisant de l'appareillage standard.

### Conclusion

Ce qui se produit sur le boulevard Dorchester symbolise assurément la formidable expansion qui a lieu partout ailleurs dans le Québec. En dehors des grands centres, la Côte Nord est, de toutes les régions, celle qui connaît l'essor le plus rapide. Là, comme ailleurs, l'électricité constitue l'élément essentiel au développement industriel.

Fort heureusement, notre province jouit d'une situation tout-à-fait exceptionnelle en ressources hydrauliques. Ceci permet de multiplier les réseaux pour apporter partout le "fluide du progrès" qu'est l'électricité et grossir conséquemment le volume de nos affaires.



## L'OCÉANOGRAPHIE

par Marc Boyer, D.Sc.,

Sous-ministre des Mines et des Relevés techniques, Ottawa

Causerie prononcée devant la Section de Montréal (française) de l'American Society of Metals, à l'École Polytechnique de Montréal, le 29 mars 1961.

Si nous pouvions contempler notre planète d'un point d'observation très haut dans l'espace, nous verrions, mieux que nous l'ont enseigné nos manuels de géographie, la grandeur et l'importance de nos mers et océans, couvrant la majeure partie de la surface de la terre. Contrairement aux continents, relativement statiques, ces mers et océans sont l'essence même d'un dynamisme tel que nous pouvons dire que les sept dixièmes de la surface de notre planète ne sont jamais au repos.

Et j'entends ici par dynamisme quelque chose de beaucoup plus vaste que le phénomène des vagues et des marées. L'océan sans cesse se renouvelle. L'océan voyage d'un continent à l'autre. L'océan se meut verticalement. Et tout cela de façon telle que la moindre déviation du rythme établi peut engendrer des conséquences dont la gravité, jusqu'à ces dernières années, était inconnue de l'homme, même de l'homme de science averti.

L'homme de la préhistoire s'est intéressé à la mer. Impressionné par sa fertilité, sa puissance et son ampleur il l'a vénérée comme un dieu. Puis avec l'achèvement des siècles, il a cherché à mieux la connaître. Aristote, philosophe et homme de science, fut le premier expert en biologie marine; mais après lui, il a fallu

attendre près de 2,000 ans avant que l'homme, de nouveau, n'aborde sérieusement cette étude fascinante qu'est l'océanographie biologique.

Quant à l'océanographie physique, on peut dire qu'elle date de l'ère des grands voiliers. Le savant Benjamin Franklin et le fameux capitaine Cook furent les premiers, à la fin du 18<sup>e</sup> siècle, à étudier systématiquement les grands courants marins et la variation de température des eaux comme guide pour utiliser ces courants en navigation.

Mais les débuts réels de la science de l'océanographie ne remontent guère qu'à plus de cent ans. Depuis lors, chaque découverte a posé un problème nouveau, et il a fallu l'essor scientifique formidable des derniers vingt ans pour analyser et comprendre plusieurs de ces phénomènes: équilibre de nos climats en fonction des grands courants marins; équilibre et déséquilibre de la flore et de la faune marines; variation de la température et de la salinité des eaux et ses effets sur la vie marine; l'évaporation et ses effets sur le climat; le pourquoi des grandes fosses marines et l'origine des chaînes de montagnes submergées; le comportement des grands courants marins en surface et en profondeur; l'énigme de la géologie des fonds marins; la complexité

de la vie marine, qu'on retrouve jusqu'à des profondeurs dépassant 35,000 pieds; la tablette continentale, piédestal sur lequel semblent posés les continents.

L'année géophysique internationale, qui s'est terminée récemment, a permis à tous les pays du monde de se donner la main, pour ainsi dire, pour intensifier et coordonner l'observation de tous ces phénomènes afin que les chercheurs, analysant les données recueillies, puissent jeter un peu plus de lumière sur tous ces phénomènes, toutes ces énigmes.

Il est assez amusant de constater cette reprise de conscience du rôle essentiel des océans dans la vie de l'homme sur la terre, à l'époque même où l'on songe à projeter l'homme dans les espaces planétaires.

Mais pourquoi ce renouveau d'intérêt en faveur de l'océanographie? Il y a bien des raisons, nous allons voir.

À cause de la menace que représentent les sous-marins porteurs de fusées, c'est probablement dans le domaine de la défense que l'océanographie devient la plus impérative. La seule et unique façon de parer à cette menace, c'est de connaître à fond les eaux qui nous entourent, afin de repérer et de poursuivre les sous-marins. Aujourd'hui, avec les progrès réalisés dans le domaine des sous-marins, on ne

dira jamais assez combien il est nécessaire d'être sur le qui-vive, et le voyage du Nautilus sous les glaces polaires en 1958 a dissipé tout doute dans nos esprits à ce sujet.

### **Des richesses sous-marines**

Une autre raison qui milite en faveur de la recherche océanographique c'est la possibilité que notre plate-forme ou tablette continentale renferme d'abondantes richesses. Vous vous rappelez sans doute la conférence de Genève en 1958 sur la loi de la mer, alors que 86 nations ont reconnu qu'une nation possède des droits exclusifs en matière d'exploitation des ressources de sa plate-forme continentale. On peut se rendre compte de l'importance de cette décision pour notre pays en se rappelant que cette loi ajoute environ 1,452,000 milles carrés à l'étendue de notre territoire, soit une augmentation de près de 40 p. 100.

Envisagée du point de vue des richesses potentielles, cette décision peut avoir pour notre pays des conséquences incalculables. Bien que modeste jusqu'à présent, notre exploration de la plate-forme continentale polaire nous permet de croire que sa structure géologique est identique à celle des masses terrestres adjacentes, fait intéressant car selon toute apparence ces masses terrestres renferment du pétrole. L'existence de telles richesses dans l'archipel et la solution du problème du transport à l'aide des sous-marins font que, dans un avenir peut-être pas très éloigné, la mise en valeur de l'Extrême-Nord canadien deviendra une possibilité. Tout cela dépend évidemment d'une connaissance océanographique approfondie des caractéristiques de notre plate-forme arctique ainsi que des eaux de ces parages.

De nos jours, on entend souvent parler de surpopulation. La grande rapidité avec laquelle

s'accroît la population mondiale pose un problème angoissant, à savoir comment il sera possible de nourrir tout ce monde. Pour résoudre ce problème on a songé à puiser dans les profondeurs océaniques où, suivant les scientifiques, les réserves de protéines sont presque inépuisables. Mais auparavant, il nous faut d'abord connaître beaucoup mieux les profondeurs océaniques et la vie qui s'y trouve.

### **Importance de l'océanographie**

Nous constatons également qu'il est nécessaire d'accroître les connaissances océanographiques lorsque nous envisageons les voyages océaniques en bateau ou en avion. Pour voyager rapidement et en toute sécurité sur l'eau, nous devons posséder les notions voulues au sujet des marées, des courants, du relief sous-marin, des vagues, de la formation des glaces, et, s'il s'agit de voyages océaniques par avion, nous devons connaître les phénomènes dynamiques entre l'air et la mer et dont la température dépend.

À propos de température, nous savons à présent que les océans sont le milieu où notre climat prend naissance. Les océans expliquent bien des choses, notamment le cycle d'évaporation, la formation des nuages, la précipitation et la source des vents. Les grands courants marins, chauds ou froids sont les régulateurs du climat.

Voilà donc quelques raisons — et il y en a bien d'autres — qui expliquent cette recrudescence d'intérêt en faveur de l'océanographie.

En résumé, l'océanographie représente la somme totale de toutes les sciences nécessaires à une bonne connaissance de la mer et du rôle qu'elle joue dans la vie des hommes et jusque dans leurs affaires.

On se rend mieux compte de l'importance vitale de ce rôle

lorsqu'on songe que les océans occupent les sept dixièmes de la surface du globe. Toutefois, si l'on excepte les aides à la navigation, l'homme a jusqu'ici négligé d'explorer ces immenses étendues. Cette négligence s'explique de plusieurs façons. On peut mentionner entre autre le manque d'intérêt. Jusqu'à ces derniers temps, l'homme ne s'intéressait pas réellement à ce qui se passe sous la surface des océans. Une autre bonne raison c'est que la recherche océanographique coûte cher. Si l'on excepte l'étude de la stratosphère et des espaces interplanétaires, domaine nucléaire, l'océanographie demeure probablement le domaine où la recherche est la plus coûteuse de nos jours. Cette science exige de ses adeptes une bonne formation, une foule d'instruments qui relèvent de diverses disciplines, et des navires munis de dispositifs spéciaux pour travailler le long des côtes et au large.

### **Le champ de l'océanographie**

Jetons maintenant brièvement un coup d'oeil sur les divers domaines qui intéressent la recherche océanographique.

En premier lieu, il y a l'*océanographie physique*. C'est l'étude de la température et des gradients de température dans la mer, de la salinité et de la densité de l'eau à diverses profondeurs, du mouvement des masses d'eau et des phénomènes connexes.

L'*océanographie biologique* constitue une autre phase de cette science. Elle s'intéresse à la productivité biologique des océans. C'est vers le biologiste que se tourne le monde pour découvrir de nouvelles sources de nourriture pour l'homme.

En plus, l'océanographie biologique fournit une importante contribution à l'histoire de l'évolution des formes supérieures de vie marine, des animaux, et, finalement, de l'homme.

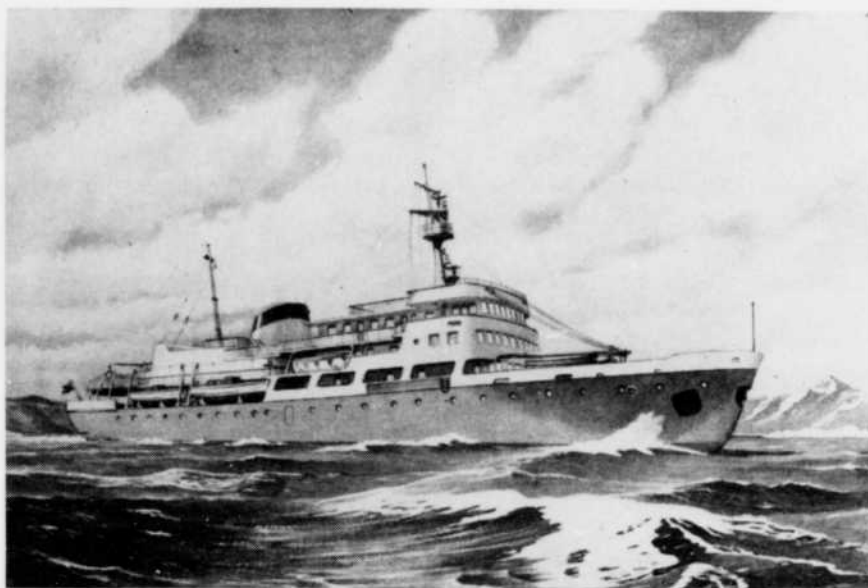
L'océanographie comprend également la *géologie marine* ou, comme on la désigne souvent, la *géologie sous-marine*. Cette branche de l'océanographie étudie les sédiments qui tapissent le fond de l'océan ainsi que la structure des roches sous-adjacentes. La géologie sous-marine joue un rôle important et pour trois raisons. Du point de vue de la science pure, reconstituer, dans leur ordre chronologique, les formations géologiques. En second lieu, déterminer les changements climatiques et géologiques au cours des âges révolus.

Enfin, troisièmement, du point de vue pratique, la géologie sous-marine fournit les données nécessaires à l'évaluation des ressources potentielles de la plate-forme.

Nous en arrivons maintenant à l'étude des glaces, un autre aspect important de l'océanographie. Cela est tout particulièrement vrai dans le cas d'un pays comme le Canada, où l'on doit faire face aux problèmes de navigation hivernale dans le golfe Saint-Laurent ainsi que le long des routes d'approvisionnement de l'Arctique.

La phase de l'océanographie qui a présentement la vedette est l'océanographie militaire. Comme je l'ai mentionné précédemment, la mise au point des sous-marins nucléaires a attiré l'attention sur la nécessité des méthodes de détection sous l'eau. On le sait, les ondes sonores à haute fréquence subissent l'influence des gradients de température au sein des mers et ne voyagent pas nécessairement en ligne droite. Les qualités absorbatives des sédiments influencent également la puissance du signal. Ainsi, les données recueillies par les océanographes physiiciens constituent la base qui permet la mise au point de dispositifs appropriés d'une précision plus grande.

Dans le cadre de ce bref exposé, je n'ai fait qu'entrouvrir la fenêtre sur la science de l'océanographie.



**Le "Hudson", vaisseau de 4,600 tonnes présentement en construction, sera un véritable laboratoire flottant.**

Examinons maintenant ce que fait notre pays.

#### **L'effort canadien**

Les travaux canadiens en océanographie remontent à 1930, alors que le Service hydrographique du Canada, qui fait partie de mon Ministère, a pris la relève de l'Amirauté britannique à l'égard de l'hydrographie et du sondage des eaux littorales canadiennes. Peu de temps après, l'Office des recherches sur les pêcheries entreprenait des travaux sur les problèmes connexes à l'industrie des pêcheries. Après ces premiers travaux, l'Office des recherches sur les pêcheries a continué d'accroître son personnel et d'agrandir ses locaux, de sorte qu'il poursuit maintenant une importante campagne de recherches océanographiques destinées à augmenter la valeur et l'importance des ressources piscicoles canadiennes.

Avec les années, diverses autres agences gouvernementales se sont intéressées aux différents aspects de l'océanographie dans le cadre de leurs travaux.

En ce qui concerne la défense, la Marine royale du Canada, l'Aviation royale du Canada et le

Conseil de recherches pour la défense ont pour mission d'étudier l'influence des conditions océanographiques sur l'efficacité de la défense du Canada sur mer. La Marine royale du Canada et l'Aviation royale du Canada travaillent à mettre au point de nouveaux procédés destinés à repérer les sous-marins hostiles.

Le ministère des Transports s'intéresse à certains aspects de l'océanographie par l'intermédiaire de deux de ses services : la Direction de la météorologie, pour la météorologie et la prévision des glaces, et les Services de la marine, qui sont responsables des aides à la navigation.

Depuis 1930, le Service hydrographique de mon Ministère a pris graduellement de l'expansion, de sorte qu'il possède maintenant quatre navires sur la côte du Pacifique. Il a également recours aux services de trois vaisseaux affrétés en partance d'Halifax et de six grosses corvettes le long des côtes ainsi que sur les plus grands lacs d'eau douce à l'intérieur. Le Service hydrographique fournit maintenant des renseignements sur les marées et courants, et recueille certaines données océanographiques, y compris les

profils magnétiques au-dessus des principales régions où il exécute ses travaux.

À l'aide de ce bref exposé, on comprendra à quel point l'effort de notre pays est insuffisant, compte tenu des événements actuels.

La demande de renseignements océanographiques sur nos eaux est si grande et la connaissance obtenue à partir de recherches océanographiques est devenue si importante pour notre défense et l'évaluation des ressources que nous avons dû reviser toute notre campagne de travaux dans ce domaine et élaborer d'autres plans beaucoup plus ambitieux.

### Les projets

Après mûre réflexion, le Gouvernement a décidé de confier à mon Ministère la tâche d'amplifier le programme de travaux en océanographie physique et de proportionner notre effort aux besoins de notre pays.

En conséquence, en vertu de la nouvelle campagne, l'Office des recherches sur les pêcheries limitera son activité à l'océanographie reliée directement aux ressources alimentaires des océans, tandis que notre Ministère assumera la principale responsabilité, qui consiste à répondre aux besoins océanographiques du Ministère de la Défense nationale, à mettre en valeur nos ressources nationales et à fournir les renseignements fondamentaux aux autres groupes de chercheurs; en second lieu, nous devons concentrer nos efforts sur l'océanographie de l'Arctique; en troisième lieu, nous allons étendre nos études au large des côtes, afin d'examiner les problèmes spéciaux posés par les profondeurs océaniques, et enfin, nous devons collaborer aux campagnes internationales.

Pour faciliter l'effort canadien en matière d'océanographie, le Gouvernement fédéral a constitué un organisme coordonnateur qui

est chargé de diriger l'activité océanographique des divers ministères intéressés. Cet organisme porte le nom de Comité canadien d'océanographie; il est composé de représentants des agences du Gouvernement fédéral intéressées à l'océanographie ainsi que des universités intéressées à ce genre de travaux.

La nécessité et l'importance d'un tel comité sautent aux yeux. Il a la double tâche de coordonner et de diriger les recherches océanographiques exécutées au Canada et, rôle non moins important, de représenter le Canada à l'échelon international. En établissant un tel organisme, le Canada abandonne les chemins battus, car, ainsi, tous les groupes intéressés à cette science sont représentés au sein d'un comité national qui peut traiter d'océanographie aussi bien au niveau national qu'au niveau international.

La décision gouvernementale de délimiter la responsabilité dans le domaine de l'océanographie civile et d'accélérer l'exécution de la campagne canadienne dans son ensemble exigera une grande expansion de nos services, et c'est à cette tâche que nous avons ces derniers temps consacré le gros de nos efforts.

Un problème s'est posé pour nous du fait que le Canada compte deux régions au sujet desquelles il est particulièrement urgent d'obtenir des renseignements océanographiques, savoir l'Atlantique et l'Arctique.

### Un centre de sciences marines

La réponse résidait, nous le savions, dans l'établissement d'un important centre de sciences marines sur la côte canadienne de l'Atlantique. C'est pourquoi le Gouvernement a décidé, en 1958, d'établir un tel centre dans le bassin de Bedford, à proximité d'Halifax.

Une fois en service, le nouvel Institut comptera un personnel

d'environ 300, y compris des océanographes, des hydrographes, des géologues du monde sous-marin ainsi que d'autres employés dans le domaine scientifique. Il sera doté de tout l'équipement nécessaire pour répondre aux exigences d'un institut océanographique moderne. Les ateliers seront outillés pour répondre aux besoins normaux du programme. Le centre de ravitaillement comportera les services voulus de l'approvisionnement des navires et verra aux autres besoins de l'Institut.

Le nouvel Institut va également permettre l'expansion depuis si longtemps attendue des sections atlantique et subarctique du Service hydrographique du Canada. Le nouvel Institut servira en plus de bureau central au groupe de chercheurs, océanographes, hydrographes, océanographes-géologues, géophysiciens du fond de l'océan, géographes et autres qui travaillent dans l'Extrême-Nord et dans l'océan Arctique sur ce que nous avons convenu d'appeler le "Polar Continental Shelf Project".

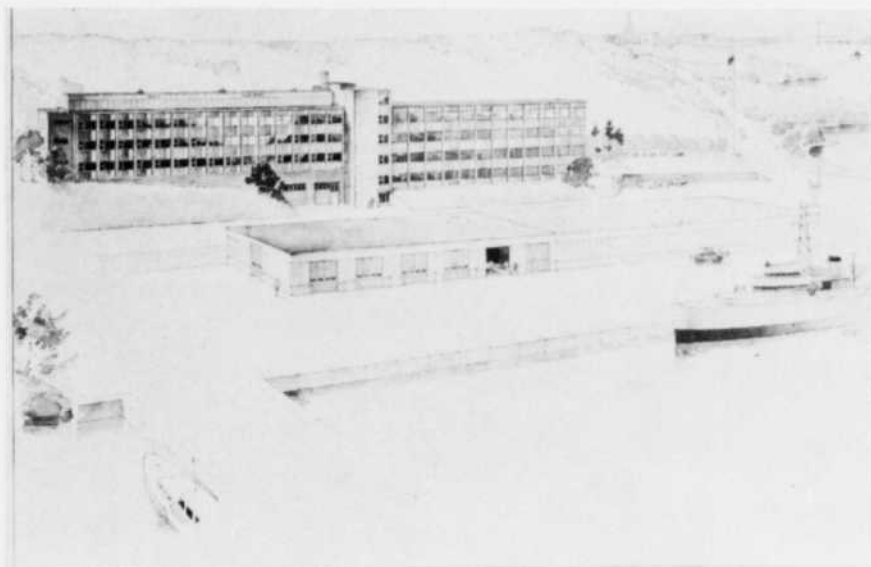
Je voudrais maintenant vous dire quelques mots du programme de construction navale à entreprendre pour créer la flottille océanographique requise. Nous avons élaboré ce programme en considérant que les navires océanographiques doivent servir à plusieurs fins. En construisant des navires ainsi destinés à plusieurs fonctions, nous espérons faciliter l'exécution des travaux prévus et employer les navires plus souvent qu'on ne peut le faire maintenant.

Nous avons deux navires en chantier, trois à l'état d'épures et un autre va nous être cédé par la Marine royale du Canada. Quatre de ces nouveaux navires seront en service sur le littoral de l'Atlantique et dans les eaux subarctiques et deux autres auront leur port d'attache sur le littoral du Pacifique.

## Dans l'Arctique

Passons maintenant à l'océan Arctique. C'est là, dans cette deuxième région sur laquelle nos connaissances océanographiques actuelles sont par trop insuffisantes, que porteront nos efforts au début afin d'agrandir le champ de nos travaux océanographiques. Deux raisons motivent une telle décision. D'abord, il est urgent que le Canada affirme davantage sa souveraineté sur l'archipel Arctique. L'Union soviétique et les Etats-Unis sont depuis longtemps au travail dans le bassin polaire, surtout l'Union soviétique, qui y poursuit ses recherches depuis des années. En effet, les cartes soviétiques montrent que les scientifiques de l'URSS ont fait des études jusqu'au seuil même de nos îles Arctiques. Non seulement les Russes ont étudié méthodiquement le bassin polaire, mais ils projettent encore d'y poursuivre leurs travaux. Les Etats-Unis de leur côté travaillent à partir d'îles de glace et, comme on le sait, ont aussi retiré d'utiles connaissances des voyages qu'ont fait, sous les glaces polaires, les sous-marins atomiques Nautilus et Skate. Il reste donc aux Canadiens à recueillir de toute urgence des renseignements océanographiques et hydrographiques sur ces parages peu connus.

Il y a deux ans, mon Ministère a lancé un programme d'études très reliées les unes aux autres, sur la plateforme continentale polaire, l'archipel Arctique et les eaux voisines. L'exécution de cette étude de la plateforme continentale polaire sera de longue durée : les scientifiques feront une étude méthodique de ce plateau ; ils exécuteront divers essais et diverses recherches dans des trous creusés à coups d'explosifs à travers la glace, en différents endroits. Sont affectées à cette entreprise des équipes composées d'océanographes, d'hydrographes, de topographes, de géologues, de géophysiciens, de géo-



L'Institut océanographique de Bedford en Nouvelle-Ecosse s'installera l'an prochain dans ces immeubles.

graphes et de biologistes. Longue d'environ 1,500 milles, cette plateforme s'étend, dit-on, des côtes jusqu'à 100 ou 200 milles dans l'océan Arctique, sous la calotte permanente de glaces polaires. Bien que cette entreprise n'ait débuté que récemment, nous avons déjà recueilli bien des renseignements de toute nature sur ce mystérieux territoire.

### Le personnel

Pour la bonne exécution de ces recherches océanographiques, il faut avoir des moyens matériels de premier ordre et un personnel compétent, bien formé. Un plan d'action bien ordonné et l'argent en suffisance permettront de se procurer les moyens requis. Quant aux scientifiques, c'est une toute autre affaire. Les océanographes font défaut dans tous les pays et on ne peut en recruter par des concours nationaux ou internationaux.

Comment avons-nous résolu la difficulté ?

Il semble que la seule solution consiste à établir un programme d'études post-universitaires subventionnées, propre à intéresser les finissants et à les inciter à embrasser la carrière d'océanographe. Le Conseil national des Recherches fournit une aide pré-

cieuse sous forme de subventions et de bourses. Il subventionne l'Institut d'océanographie de l'Université de la Colombie-Britannique et l'Institut, fondé plus récemment, de l'Université Dalhousie, afin de contribuer à la formation d'océanographes.

De plus, le ministère des Mines et des Relevés techniques aide les jeunes étudiants doués qui désirent se spécialiser en océanographie. Les résultats de ces subventions, accordées maintenant depuis trois ans, sont encourageants, mais, dans un avenir rapproché, il nous faudra bien d'autres océanographes pour répondre aux besoins prévus de notre programme de recherches.

Voilà donc où en est l'effort du Canada en matière d'océanographie.

Il est vrai que les Canadiens ont beaucoup tardé à reconnaître le besoin d'un programme bien agencé de recherches océanographiques dans les eaux littorales du pays. Cependant — et c'est à leur honneur — ils sont à reprendre le terrain perdu. Il est permis d'espérer qu'en 1965 les travaux de recherches auront pris une ampleur suffisante pour fournir la multitude de données océanographiques que réclame l'époque contemporaine.



## LES FONDATIONS DE L'IMMEUBLE DE L'HYDRO-QUÉBEC

par

J. F. MATHYS, Ing. P., vice-président,  
Parco Canada Ltée, Montréal

La construction en cours depuis près de deux ans de l'immeuble à 24 étages de l'Hydro-Québec sur le boulevard Dorchester à Montréal, a soulevé des problèmes complexes de fondations. En effet, l'instabilité du sol, la possibilité d'infiltration des eaux et d'autres caractéristiques de l'emplacement créaient un sérieux problème aux entrepreneurs chargés de l'érection de ce nouveau gratte-ciel. Il aurait suffi d'un glissement du terrain pour que tout soit à reprendre, sans compter les pertes possibles de vies humaines, l'effondrement des immeubles voisins et les frais énormes de reconstruction.

Après consultation avec les techniciens de la compagnie Parco Canada Ltée, les responsables décidèrent de recourir à une technique nouvelle: la congélation du sol, et de créer, avec ce procédé, un mur périphérique de soutènement pour la durée des excavations.

Un mur de terrain congelé d'une longueur de 1,200 pieds fut ainsi réalisé après une exploration des sols par sondages à diamant.

Pour renforcer la solidité des 379 pieux-caissons en béton armé, de 20 po. de diamètre, espacés de 36 po. les uns des autres, qui constituaient pour ainsi dire une première ligne de défense, les

ingénieurs de la société optèrent pour une solution de congélation en profondeur qui créerait un mur de soutènement en terre de 30 po. de largeur environ, placé perpendiculairement aux excavations.

Le procédé de congélation offre les particularités d'une patinoire gelée artificiellement, avec la différence, toutefois, que le gel se fait suivant la verticale au lieu de l'horizontale.

Pour masquer les infiltrations d'eau et de boue entre les pieux-caissons, on fonça des tuyaux de 2½ po. de diamètre et de 55 pieds de longueur, dans lesquels circulait la saumure maintenue à une température de 5° F.

Après la construction des 379 pieux-caissons (placés par groupes de trois), on procéda à l'injection de l'"anesthésique" de congélation à 60 pieds du niveau du terrain naturel, soit légèrement sous la surface d'excavation, dans le roc, afin de créer une barrière naturelle qui empêcherait l'infiltration des eaux pendant la durée des excavations.

Notons que l'enceinte constituée par les pieux-caissons était étançonnée par un remblai de terre de près de 55 pieds de hauteur qui protégeait le mur de soutènement artificiel de la poussée des sols.

Cette phase terminée, on coula des massifs de béton sur lesquels reposent les colonnes de la structure permanente; cette structure prenait à sa charge, au fur et à mesure de son érection, une partie de l'étançonnement de l'enceinte précitée.

Par la suite, le mur de soutènement fut abaissé d'environ 20 pieds et, à cette élévation, des traverses furent mises en place qui servirent à étançonner de nouveau le mur de soutènement. La même opération fut répétée 10 pieds plus bas et, enfin, le reste du remblai fut retiré jusqu'à la base de l'excavation.

Le personnel technique de Parco avait conseillé l'érection de ce mur de soutènement artificiel en raison des dangers sérieux d'affaissement ou de glissement du terrain et de la proximité de l'égoût collecteur principal, boulevard Dorchester.

Les responsables avaient à résoudre deux problèmes importants:

1. Réduire au minimum la durée des travaux de fondation;
2. Conserver en fonctionnement, même durant la période chaude, le réseau de congélation.

Pour mettre en place ce réseau compliqué des tuyauteries de congélation, il fallut forer 400 trous de 3 po. de diamètre à travers

les galets et le roc. Pour y parvenir, l'entrepreneur dut mobiliser tout son personnel et tout son équipement de forage au diamant, et dut même recourir à la mise en service de dix autres foreuses qu'elle fit venir de l'extérieur.

L'équipement travailla six jours par semaine, vingt-quatre heures par jour, pour forer les 400 trous devant recevoir les tuyaux de congélation. Ce travail dura un peu plus d'un mois et demi, pendant lesquels 24,000 pieds linéaires de forage au diamant de 3 po. de diamètre furent exécutés.

Ces trous ne purent être faits autrement qu'à la foreuse au diamant en raison de la nature même du sol (galets dont la présence rendait impossible l'enfoncement des tuyaux).

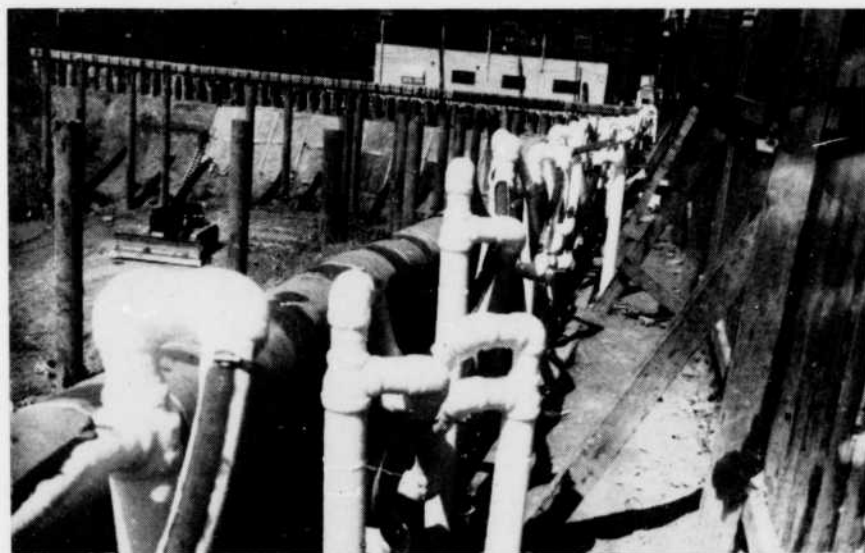
Au fur et à mesure de l'avancement des forages, les tuyaux de réfrigération étaient descendus au moyen d'une grue. Les tuyaux furent soudés en une seule longueur, le tuyau intérieur de 1 1/4 po. déjà placé dans celui de 2 1/2 po.

Dès que les forages au diamant furent terminés, un réseau de trois conduites destinées à alimenter en saumure les canalisations verticales placées dans le sol fut érigé sur des supports soudés au-dessus des pieux-caissons, et ce sur tout le périmètre de l'excavation. Ces trois tuyaux furent enveloppés d'amiante avec revêtement de papier goudron et raccordés à des appareils de congélation placés aux angles de l'excavation. Chaque groupe de congélation comportait deux appareils dont la capacité totale de production était de l'ordre de 200 tonnes.

Pour prévenir les pertes possibles des tuyaux enterrés, des soupapes furent distribuées sur les canalisations. Ces pertes pouvaient être détectées rapidement et leur réparation n'affectait



**Vue d'ensemble du réseau de tuyauterie qui effectuait la congélation du sol et maintenait la température du sous-sol entre 6 et 30° F.**



**Vue détaillée du système de congélation.**

qu'une petite partie du réseau de distribution.

Il fallut environ 21 jours pour congeler le périmètre de l'excavation sur une épaisseur de 30 po. et à une profondeur de 60 pieds.

Dès que le mur de fondation périphérique en béton armé de 5 pieds d'épaisseur et que la dalle au niveau du sol eurent été coulés, le procédé de congélation fut arrêté et le sol environnant reprit sa température normale. L'excavation put alors être complétée; quelque 150,000 verges cubes de matériaux (terre et roc) et près de 7,000 tonnes d'acier servirent à l'étaçonnement des

parois et à la structure permanente du sous-sol.

M. Gaston Gagnier, architecte, de Montréal, est l'auteur des plans de cet immeuble.

MM. Brouillet et Carmel, ingénieurs-conseils, de Montréal, sont responsables des plans de la structure.

La société Collet Frères Ltée, de Montréal, est l'entrepreneur général. Cette société a confié la direction des travaux sur chantier à M. Georges Thomas, ingénieur résident.

M. Laurent Normandeau, ing.p., représente l'Hydro-Québec sur le chantier.

# COUP D'OEIL

## SUR L'INDUSTRIE ET SUR LA TECHNOLOGIE

### Pellicules à rayons X en rouleaux

La Canadian Kodak Company a mis sur le marché des pellicules industrielles à rayons X, qui s'obtiennent sous forme de rouleaux en trois largeurs : 16, 35 et 70 mm. Comme les pellicules en feuilles "Ready Pack", elles se présentent dans une enveloppe étanche à la lumière.

Les rouleaux de 35 mm servent aux essais de durabilité des longs tubes pneumatiques et hydrostatiques en construction d'avion, et ceux de 70 mm, aux épreuves des longues pièces soudées en acier et en aluminium mince.

Ceux de 16 mm seront aussi utilisés en construction d'avion, particulièrement pour l'inspection des pièces brisées en acier inoxydable.

Ces pellicules doivent être taillées en chambre noire et leurs extrémités recouvertes d'un ruban gommé noir qui prévient les voiles. Elles sont enroulées sur des bobines de 200 pieds dont la tige a 12 pouces de diamètre. Un trou de 3 pouces dans la chape permet le montage sur un axe qui facilite la manutention.

Actuellement, les rouleaux de 16 mm ne sont fabriqués que sur commande, mais sans qu'une quantité minimum ne soit exigée. On peut les commander chez les dépositaires. Pour obtenir des renseignements supplémentaires, on voudra bien écrire à l'adresse suivante : Canadian Kodak Sales Limited, Toronto 15, Ontario.

### Nomination à l'I.U.C.

Monsieur A. Galerne, président de l'I.U.C. (compagnie internationale de travaux sous-marins), annonce la nomination de Monsieur F.-A. Dréville au poste de Directeur régional pour le Québec, les provinces maritimes et la vallée de l'Ottawa.

M. Dréville est ingénieur professionnel et il a une grande expérience des

travaux hydrauliques et de la technologie maritime. Il exercera ses fonctions au bureau-chef, à Montréal.

### Hommage à un métallurgiste distingué

Le professeur James Urquhart MacEwan, qui prend sa retraite après avoir dirigé pendant 17 ans le département de génie métallurgique de l'Université McGill, a reçu cette année la médaille de platine de l'International Nickel Company of Canada. Cette médaille est conférée chaque année en reconnaissance de contributions remarquables à l'industrie minière et métallurgique du Canada.

La présentation, au Château Frontenac de Québec, s'est accompagnée d'une citation dont voici un extrait :

"À James Urquhart MacEwan en reconnaissance des services signalés qu'il a rendus à l'industrie métallurgique du Canada, en particulier de la formation qu'il a donnée à plusieurs générations de métallurgistes et des travaux de recherches qu'il a poursuivis dans et pour la province de Québec."

Depuis 1938, le professeur MacEwan a travaillé en étroite collaboration avec le Ministère provincial des mines et il a fait des études sur le défilage du zinc et du lithium. En 1958, il a été nommé ingénieur-conseil pour la réalisation de l'importante usine-pilote du Ministère, à Québec.

### La Sherritt achète du minerai calciné de nickel-cobalt des États-Unis

La Sherritt Gordon Mines Limited, de Toronto, a récemment acheté du gouvernement des États-Unis 3.500 tonnes de minerai calciné de nickel-cobalt au prix d'environ \$700.000.

Au cours de la dernière guerre, le gouvernement américain avait exploité au Missouri une usine pour l'affinage des concentrés de plomb et de cuivre, qui donnait comme sous-produit ce

minerai calciné contenant environ 19% de nickel et 13% de cobalt. Au début de cette année, ces 3.500 tonnes avaient été déclarées excédentaires par les Services administratifs.

La Sherritt transportera le minerai à sa raffinerie de Fort Saskatchewan, en Alberta, qu'alimentent surtout ses propres mines de nickel du Manitoba.

### Nouvelle brochure mettant en relief les progrès techniques du Canada

Le ministère du Commerce vient de publier une brochure mettant en relief les progrès impressionnants accomplis au Canada dans les domaines des études et de la fabrication d'ordre technique.

Cette brochure illustrée, intitulée "Canada Presents Engineering Products", a été distribuée au "1961 Design Engineering Show", exposition de quatre jours qui s'est ouverte à Détroit le 22 mai.

Une partie de la brochure est consacrée à un exposé du Programme de partage de la production de défense entre le Canada et les États-Unis. Ce programme est d'une très grande importance pour l'industrie canadienne puisqu'il permet à nos fournisseurs de rivaliser avec les producteurs américains dans l'obtention des contrats de défense des États-Unis.

Les visiteurs ont eu l'occasion d'examiner les diverses techniques employées par 17 sociétés canadiennes dont les produits étaient exposés. Ceux qui s'intéressent à la construction ont pris connaissance d'un procédé exclusif, de conception tout à fait nouvelle, pour l'assemblage de presque toutes les sortes d'éléments métalliques; cette invention a été mentionnée comme la plus importante depuis celle du rivet.

Les réalisations canadiennes dans le domaine de l'aviation étaient illustrées par la maquette du premier avion-cargo à empennage à charnière, ainsi

que par un amortisseur hydraulique d'invention canadienne employé sur un des derniers modèles d'avion de reconnaissance et d'attaque-éclair des États-Unis.

La participation canadienne comprenait aussi du matériel sonore tout à fait nouveau pour laboratoires de langues, ainsi que des produits du premier fabricant canadien d'appareils thermo-électriques de refroidissement.

Ces produits et procédés, ainsi que plusieurs autres d'égal intérêt, créés et mis au point par la technique canadienne, sont illustrés et décrits en détail dans la brochure "Canada Presents Engineering Products". Tout comme le stand du Canada dont elle était le complément, cette attrayante brochure avait pour objet de faire mieux connaître aux acheteurs américains l'importance croissante de notre pays dans le développement des techniques et procédés de production.

### La télévision et l'enseignement

Est-ce, depuis l'invention de l'imprimerie, le plus bel outil de progrès de l'enseignement? Ou s'agit-il d'un expédient, propre à pousser les autorités trop économes à remplacer les maîtres par des jouets électroniques, et l'étude par le divertissement?

Tels sont probablement les deux extrêmes dans l'éventail des opinions qui ont été émises depuis que la télévision est devenue un moyen d'instruction, voilà à peine une dizaine d'années. Personne ne peut encore répondre avec assurance à ces questions; mais il existe des arguments qu'analyse en détail un ouvrage que vient de publier l'Unesco.

On peut se procurer un exemplaire de *La télévision et l'enseignement*, par Henry R. Cassirer, en s'adressant à l'Unesco, Place de Fontenoy, Paris 7<sup>e</sup>. Prix: 10,50 NF.

### Nouvel apprêt aux usages multiples

La Shell Oil Company of Canada, Limited a mis sur le marché un nouvel apprêt, à la fois obturateur et isolant, pré-mélangé et facile d'emploi, pour les coffrages et moules à béton et autres produits connexes. Le *Form Compound C* (marque de commerce Shell) est une émulsion qui se mélange facilement à l'eau froide, même à l'eau très dure. Grâce à l'un de ses constituants qui agit en surface, il assure un revêtement uniforme pour coffrages à béton. Il est aussi d'un emploi efficace pour les moules en fibre de verre ou enduits de résine.

Le *Form Compound C* est un isolant efficace, qui ne produit aucune réaction chimique avec le béton et ne nuit



Au cours d'une démonstration faite récemment à l'aéroport de Birmingham, en Angleterre, on a pu voir voler un avion "Currie Wot" doté d'un moteur turbo-propulseur Rover de 60 c.v., le T.P. 60. Ce moteur dont le poids n'est que de 235 livres, y compris l'hélice et les accessoires standard, est le plus petit turbo-propulseur en fonctionnement au monde. Il résulte indirectement du programme de mise au point de Rover pour la réalisation d'une auto populaire à turbine à gaz.

nullement à la prise. Ce nouvel agent isolant permet d'appliquer la peinture sur les surfaces en béton sans avoir recours à un apprêt spécial. Son effet protecteur permet d'obtenir le maximum de rendement des coffrages en bois et en contreplaqué, ainsi que des moules en acier et autres métaux.

Il donne au béton un fini de marbre, lisse et poli, qu'il s'agisse de béton coulé sur place, coulé d'avance ou pressé. Ce nouveau composé ne colore pas et il est étanche à la poussière. On l'emploie avec succès sur les coffrages et moules en bois et en acier dont la surface a déjà été enduite d'une couche d'huile. Il suffit alors d'ajouter un peu de détergent liquide au composé lors de l'application de la première couche.

### Étude du travail ou génie industriel

"La redécouverte du cerveau non électronique", telle est la définition du génie industriel moderne selon R. M. Currie, chef du service central d'étude du travail de l'Imperial Chemical Industries Limited, en Angleterre.

Pionnier en ce domaine et auteur d'un manuel, M. Currie a visité le Canada en avril et prononcé deux conférences: l'une à Montréal devant les membres de la Society for the Ad-

vancement of Management et l'autre à Ottawa, au Conseil National de la Productivité.

Par sa définition du génie industriel — ou étude du travail comme on le désigne en Grande-Bretagne — M. Currie éclaire le sombre tableau que brosent certains auteurs américains, à savoir que le cerveau électronique restreint constamment les domaines où les décisions relèvent du cerveau humain.

Abordant le sujet de l'étude du travail comme moyen d'augmenter la productivité, il souligna que dans tous les pays le problème se résume à ceci: le besoin d'un plus grand rendement en marchandises et en services pour une mise égale ou moindre de ressources. Bien que les ressources se divisent généralement en trois branches — main-d'oeuvre, matériaux et capital — elles représentent véritablement l'activité humaine. À quoi servent les matériaux à moins que la main-d'oeuvre ne les extraie de la terre et ne les usine, et qu'est-ce que le capital sinon la main-d'oeuvre du passé emmagasinée pour l'avenir?

M. Currie a donné maints exemples de l'efficacité de l'étude du travail pour un usage plus économique de la main-d'oeuvre — y compris la main-d'oeuvre aux échelons supérieurs.

# UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

# ÉCOLE POLYTECHNIQUE

ÉCOLE D'INGÉNIEURS — FONDÉE EN 1873



Le programme d'études prévoit une formation générale dans les sciences fondamentales et appliquées suivie de la spécialisation dans les branches suivantes du génie :

**GÉNIE CIVIL • GÉNIE ÉLECTRIQUE • GÉNIE MÉTALLURGIQUE**

**GÉNIE MÉCANIQUE • GÉNIE CHIMIQUE • GÉNIE MINIER**

**GÉNIE GÉOLOGIQUE • GÉNIE PHYSIQUE**

Les élèves reçoivent à la fin du cours les diplômes d'ingénieur et de Bachelier ès Sciences Appliquées avec mention de la spécialité choisie.

Des études post-universitaires peuvent être entreprises à la fin du cours régulier et conduire aux grades universitaires de Maître et de Docteur ès Sciences Appliquées.

Des cours de perfectionnement et d'avancement sont donnés le soir durant l'année académique. Ils s'adressent aux personnes qui ont, à des degrés divers, des fonctions dans la vie technique et industrielle de la province.

CENTRE DE RECHERCHES ET LABORATOIRES D'ANALYSES

*Prospectus et renseignements sur demande*



**2500, avenue Guyard, Montréal 26 — Tél.: RE. 9-2451**

**Veillez adresser toute correspondance à C.P. 501, Snowdon, Montréal 29**

# **COURS DE RUSSE SCIENTIFIQUE**

**à L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL**

Le Centre d'Etudes slaves de la Faculté des Lettres, en collaboration avec l'Extension de l'Enseignement de l'Université de Montréal, annonce des cours de vacances — du 3 juillet au 15 août 1961 — de langue russe scientifique à l'intention des ingénieurs, des techniciens et des autres professionnels qui désirent

apprendre cette langue dont l'usage leur sera utile dans leurs travaux et dans l'accomplissement de leurs fonctions.

Ces cours porteront principalement sur le vocabulaire scientifique et technique.

**A — Un cours préparatoire s'adressant aux hommes de science, aux ingénieurs et aux techniciens qui ne connaissent pas encore la langue russe, commencera le 3 juillet, et durera six semaines.**

**B — Un cours s'adressant à des personnes qui possèdent déjà les rudiments de la langue russe, et dont le programme sera comme suit :**

**1° — Introduction au vocabulaire mécanique.**

**2° — Introduction au vocabulaire et à la terminologie des mathématiques et de la physique.**

**3° — Lecture des textes scientifiques et techniques choisis.**

Les personnes qui seraient intéressées à suivre ce cours, sont priées de téléphoner au secrétariat du Centre d'Etudes slaves, à RE. 9-9951 - extension 224.

Le secrétariat est ouvert tous les jours de 10 hrs A.M. à 5 hrs P.M.

I. MÉMORIAL DE L'ARTILLERIE DE LA MARINE (de 1892 à 1906)

II. MÉMORIAL DE L'ARTILLERIE NAVALE (de 1907 à 1915)

## **III. Mémorial de l'Artillerie Française**

(de 1922 à .....)

Publication éditée par le Ministère des Forces Armées (Guerre - Marine - Air) les Ministères de l'Education Nationale et de la Production Industrielle avec le concours d'organisations scientifiques et industrielles. Fait suite au *Mémorial de l'Artillerie Navale* et au *Mémorial de l'Artillerie de la Marine*.

Publie des mémoires originaux traitant de l'artillerie et de toutes les sciences qui s'y rattachent, des traductions et des relevés bibliographiques.

Quatre fascicules par an (format 26 × 17 cm) d'environ 250 pages chacun.

RÉDACTION : 10, rue Sextius-Michel — Paris (XVe).

ABONNEMENT ET VENTE : Imprimerie Nationale, 27, rue de la Convention, Paris (XVe). —  
Chèque postal : PARIS No 19-731.

PRIX DE L'ABONNEMENT : France, Union Française : 5600 F, fascicule séparé : 1800 F.  
Etranger : 7000 F, — 2000 F.

Un fascicule spécimen du *Mémorial de l'Artillerie française* est adressé contre envoi à l'Imprimerie Nationale, 27, rue de la Convention, PARIS (XVe) de la somme portée ci-dessus pour un fascicule séparé.

**TIRAGES À PART SPÉCIAUX**



## À l'Université de Sherbrooke

- A) **Construction:** Le programme de construction qui avait été déjà mentionné dans les numéros précédents avance bon train. Le pavillon no 5 (asile des classes et des salles à dessin) sera terminé vers la fin du mois de juin et les travaux du pavillon no 4 (aile des laboratoires) commenceront d'ici environ un mois pour se terminer durant l'été 1962. Ces deux additions augmenteront la superficie de plancher d'environ 87000 pi<sup>2</sup>.
- B) **Études:** Monsieur Marcel-P. Lafrenière, Poly 54, terminera bientôt ses études au "Massachusetts Institute of Technology" et recevra une maîtrise en sciences appliquées de cette institution. Les cours d'été organisés pour les professeurs de la Faculté avec la collaboration de la Faculté des Sciences de l'Université Laval se termineront cet été et conduiront au grade de maître en sciences appliquées après la rédaction d'une thèse appropriée. Le personnel de la Faculté est très heureux de l'étroite collaboration qui s'est établie entre les deux Facultés à cette occasion.
- C) **Modifications du programme:** De nouvelles modifications seront apportées au programme régulier afin de permettre d'entreprendre la spécialisation au niveau de la troisième année. Ainsi, dès septembre 61, les équations différentielles déjà vues au premier semestre de 2<sup>ème</sup>, seront continuées durant toute l'année. Il en sera de même du calcul avancé qui sera entrepris dès le premier terme de 2<sup>ème</sup> année. Cette base mathématique indispensable facilitera grandement l'enseignement des matières plus avancées. Ces modifications se continueront en septembre 62 au niveau de la 3<sup>ème</sup> année par l'établissement d'un programme de spécialisation dans les trois options: génie civil, génie mécanique et génie électrique.
- D) **Nouvelles:** Monsieur Jacques Lemieux, Poly 44, doyen de la Fa-

culté, vient d'être nommé membre du comité des ponts-routes de la "Canadian Standards Association".

## À l'Université d'Ottawa

A la fin de février les docteurs R.R. Fraser et F.A.L. Anet du département de chimie de la faculté des sciences pures et appliquées ont assisté, à Pittsburg, à un congrès sur les aspects expérimentaux de la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire. Le docteur Anet rejoignait ensuite à San Francisco le docteur R.U. Lemieux, directeur du département, où ils devaient tous deux participer à un congrès sur la recherche en chimie organique. Ce congrès coïncidait avec l'inauguration du nouveau pavillon de chimie de l'Université Stanford.

Le 3 mars, le docteur Vadim Vladikov du département de biologie de la faculté des sciences pures et appliquées a présenté à Guelph, devant l'Advisory Committee on Fisheries and Wildlife de l'Ontario Research Foundation, une communication sur les moyens de connaître l'origine des lamproies qui sont en voie de ruiner les pêcheries des Grands Lacs.

Le professeur Keith J. Laidler a été désigné comme directeur du département de chimie de la faculté des sciences pures et appliquées à la suite de l'annonce du départ prochain du directeur actuel, le professeur Raymond U. Lemieux, qui a accepté un poste à l'Université d'Alberta. M. Laidler entrera en fonctions le 1er juillet.

Le docteur K.J. Laidler a reçu, en fin de mars deux octrois s'élevant à \$21,000, le premier, de \$4,000, du National Cancer Institute pour recherches sur les relations enzymes-cellules et l'autre de \$17,000, pour 3 ans, du Petroleum Research Institute des Etats-Unis pour recherches sur les décompositions organiques.

L'Université d'Ottawa annonce la création d'un cours de spécialisation des Sciences Naturelles. Le cours sera de 5 ans après l'immatriculation junior et sera couronné d'un Baccalauréat ès Sciences (Sciences Naturelles). Le cours sera sous la direction conjointe

des docteurs Louis-Paul Dugal, directeur du département de Biologie, et David M. Baird, directeur du département de géologie.

On annonce, pour le 1er juillet de cette année, la promotion du docteur Bernard Belleau, d'agrégé à titulaire au département de chimie de la faculté des sciences pures et appliquées et celles du docteur Claude Godin de professeur adjoint à agrégé au département de biologie.

Le docteur D.K.C. MacDonald, professeur honoraire de physique et ancien directeur du département de physique à la faculté des sciences pures et appliquées, actuellement directeur de la physique des basses températures et de l'état solide au Conseil National de Recherches, vient de créer la bourse Faraday, bourse de \$500, qui sera attribuée chaque année à un étudiant gradué en physique.

L'Association of Professional Engineers of the Province of Ontario annonce la création de deux bourses d'études, l'une de \$425, et l'autre de \$250, aux étudiants en génie de la Faculté des Sciences Pures et Appliquées. L'Association présentera aussi désormais une médaille d'or au finissant en génie qui obtiendra la plus haute moyenne générale.

Le docteur Léo Marion, directeur-doyen du Conseil National de Recherches et membre du comité consultatif de la Faculté des Sciences Pures et Appliquées vient d'être nommé membre de la Société royale de Londres. M. Marion est le premier Canadien-français à devenir membre de cette société.

Le docteur James Lucien Howland a présenté une communication intitulée "On the Expression of Polynomials as Symmetric Determinants" à la 579<sup>e</sup> réunion mensuelle, tenue à Chicago le 14 avril dernier, de l'American Mathematical Society.

Sous les auspices de la Canadian Teachers' Federation trois instituteurs russes ont récemment visité l'Université d'Ottawa: Mme Lydia Shouprakova, Présidente des Instituteurs de la République de Russie et Messieurs Sergei Zavoloka et Georgy Varius. Ils furent officiellement accueillis au nom

de l'Université par le professeur Roger Saint-Denis de la Faculté des Sciences Pures et Appliquées. Les professeurs Victor Linis, de la Faculté des Sciences, Jean Spekkens et Antanas Papluskas-Ramuas de la Faculté des Arts accompagnèrent ensuite les visiteurs dans leur tournée.

Le docteur Taqdir Husain, chargé de cours à l'Université de Syracuse vient d'être nommé professeur adjoint de mathématiques à la Faculté des Sciences Pures et Appliquées.

Le docteur Quentin N. LaHam, professeur agrégé de biologie à la faculté des sciences pures et appliquées, est parti pour l'Angleterre au début de mai pour un séjour d'un an à l'Université de Londres où il poursuivra des recherches sur la thyroïde avec le célèbre professeur A.G. Everson Pearse.

La collation des grades, pour toutes les facultés de l'Université d'Ottawa sauf la faculté de Médecine, a eu lieu le dimanche 28 mai. 532 gradués y ont reçu leur diplôme. L'on s'attend à ce que plus de 500 autres gradués reçoivent aussi leur diplôme à l'automne.

Le docteur Pierre-R. Gendron, orateur invité au banquet de fin d'année de l'Université de Sudbury, après avoir signalé l'influence grandissante de la

science dans la vie moderne disait qu'il serait désormais nécessaire que tous, même les non-spécialistes, aient des connaissances dans ce domaine car, autrement "l'homme deviendrait peut-être le seul animal sur cette planète qui n'aurait pas su s'adapter à son milieu".

Le docteur K.J. Laidler est de retour d'un voyage d'un mois et demi en Europe où il a donné une série de cours en Angleterre, en Ecosse, en Belgique et en Allemagne.

Le docteur Nicolas Platonow qui prépare actuellement une thèse de doctorat en biologie vient de se voir attribuer une bourse de \$2,000. par année, renouvelable pour deux autres années, par l'American Veterinary Medical Association. Le docteur Platonow possède également une maîtrise en pharmacologie de l'Université de Toronto.

### À l'École Polytechnique

Le 6 mars dernier, à Toronto, dans le cadre des fêtes d'inauguration du pavillon Galbraith, destiné à la Faculté des Sciences appliquées et de Génie de l'Université de Toronto, le grade de Docteur en Droit, *honoris causa*, fut conféré à M. Henri Gaude-

froy par le Chancelier de l'Université de Toronto, le docteur F. C. A. Jeanerret.

Dans sa présentation de M. Gaudefroy, le docteur Claude Bissell, président de l'Université, après s'être adressé en anglais au Chancelier continua, en français, en ces termes :

"Henri Gaudefroy est ancien élève de l'École qu'il dirige et de l'Institut de Technologie du Massachusetts. Avant de devenir Directeur de l'École Polytechnique il en était le Chef du Département de Mathématiques. Il est membre *inter alia*, du Conseil National de la Recherche, du Bureau de Recherches Scientifiques de la Province de Québec, et du Cercle Universitaire de Montréal. Chercheur diligent, auteur fécond, membre actif de nombreuses sociétés professionnelles, scientifiques et universitaires, il est un de nos ingénieurs canadiens les plus éminents.

"Monsieur le Chancelier, au nom du Sénat, je vous prie de conférer le grade de Docteur en Droit, *honoris causa*, à Henri Gaudefroy. En accueillant Monsieur Gaudefroy parmi nos docteurs nous lui faisons honneur ainsi qu'à l'école qu'il dirige et à l'université dont elle fait partie."

## PALMARÈS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE 1960-61

### DOCTORAT AVEC TRÈS GRANDE DISTINCTION

Doctorat ès sciences appliquées en génie mécanique

DUBUC, Julien.

### MAÎTRISE AVEC GRANDE DISTINCTION

Maîtrise ès sciences appliquées en génie mécanique

LÊ TUONG, Khanh.

Maîtrise ès sciences appliquées en génie mécanique

FORTIN, Ronald.

### DIPLÔMES D'INGÉNIEURS ET DE BACHELIER ÈS SCIENCES APPLIQUÉES

#### GÉNIE CIVIL

Diplômes obtenus avec succès :

FURSTNER, Ferdinand.

Diplômes obtenus avec distinction :

BEAUCHEMIN, Pierre; BÉLAND, Jean-Marie; BÉLANGER, Bernard.

Monsieur Bélanger a obtenu un prix de l'"AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS" attribué aux étudiants ayant manifesté un intérêt particulier pour l'étude des Matériaux de Constructions.

BÉLIVEAU, Michel; BELLEFLEUR, Yves-R.; BERGEVIN, Gilles; BERTHIAUME, Normand; BOLDOC, André; BOUCHER, Jean-Paul; BOUCHER, Roger; BOULIANNE, Henri-Paul.

Monsieur Boulianne a obtenu un prix de l'"AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS" attribué aux étudiants ayant manifesté un intérêt particulier pour l'étude des Matériaux de Constructions.

BRASSARD, Armand; CARDOLLE, Bernard; CARRIÈRE, Jean-E.; CARTIER, André; CHARTRAND, Jacques; CHOUINARD, Camille; COSSETTE, Claude; CÔTÉ, Jean-Yves.

Monsieur Côté a obtenu un prix de l'"AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS" attribué aux étudiants ayant manifesté un intérêt particulier pour l'étude des Matériaux de Constructions.

CUSSON, Jean-René; DAGENAIS, Roger; DAIGNEAULT, Gilles; DENONCOURT, Réjean; DÉOM, Jean-Marie; DUBOIS, Vincent; DUCHARME, Pierre; GAGNON, Claude-Yvon; GONNEVILLE, André; GOYER, Réal; GUAY, Jacques; HEBERT, Jean; HUARD, Jean-Pierre; HUOT, Jean-Claude; JANSON, Jacques.

Monsieur Janson a obtenu le prix "ERNEST CORMIER", offert à l'étudiant classé premier au cours d'architecture.

KEILANY, Abdel Kader; LABERGE, Clovis; LABERGE, Guy; LABERGE, Jacques; LACOSTE, Gilles; LAMARCHE, Robert; LAMARRE, André; LAPOINTE, Rémi; LAVIGNE, Gabriel; LEBEAULT, Pierre; LEBRUN, Guy; LEDUC, Claude; LEFEBVRE, Liguori; MALO, Philippe; MARTEL, Gilles.

Monsieur Martel a obtenu un prix de l'"AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS", attribué aux étudiants ayant manifesté un intérêt particulier pour l'étude des Matériaux de Constructions.

MARTIN, Gérard; MARTINEAU, Gaston; MARTINEAU, Roger; MASSE, Edmond; MERCIER, Marcel; METAXAS, Demetre; MONFETTE, Gilles; MORIN, Yvon; PAGOTTO, Richard; PAQUETTE, Guy; PAQUIN, Florian; PARENTEAU, Raymond; PELLETIER, André; PILON, Charles-Robert; POLIQUIN, Jean-Marc; POULIN, Léo; RACICOT, Louis; RHEAULT, Dominique; RICHER, Claude; RIENDEAU, Bruno; RIENDEAU, Carmel; RIVET, Édouard; ROY, Jacques; ROY, Jean-Pierre; ROY, René; ROY, Robert; ROY, Roland; ST-AMANT, Aimé; SANSCARTIER, Paul; SAYKHAM; SIMARD, Régis; SOMDETH.

Monsieur Somdeth a obtenu un prix de l'"AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS", attribué aux étudiants ayant manifesté un intérêt particulier pour l'étude des Matériaux de Constructions.

THÉRIAULT, Jean-Guy; THIVIERGE, Guy; TOUZIN, Pierre; VAUTHIER, André; VÉZINA, Gilles; WHISSEL, Gilles.

#### Diplômes obtenus avec grande distinction :

DESROCHERS, Médéric; DONG SI KHIEM.

Monsieur Dong Si Khiem a obtenu le prix de l'"INTERNATIONAL UNDERWATER CONTRACTORS", attribué à l'étudiant classé premier dans la spécialité du Génie Civil.

LAPLANTE, Denis; LAPORTE, Jacques.

### GÉNIE MÉCANIQUE

#### Diplômes obtenus avec succès :

GÉLINAS, Marc.

#### Diplômes obtenus avec distinction :

BÉLANGER, Jules; BERTHIAUME, Conrad; BLANCHARD, Claude; BLANCHET, Jules; BOUCHER, Michel; BRUNET, Réal; CHARRON, Claude; CORDEAU, François; DE LORIMIER, André; DUBEAU, Robert; FAURE, André-F.; FORGET, Robert; FOURNIER, André; GAGNÉ, Jean-Guy; GÈNÈREUX, Gérard; HÉNAULT, Gabriel; HOULE, Normand; HURTUBISE, Gilles; MARTINOLI, Donat; MARTINOLI, Réal.

Monsieur Martinoli a obtenu le prix "WARDEN KING LIMITED", attribué à l'étudiant finissant pour excellence de ses travaux en Génie mécanique.

MORISSETTE, Fernand; ROUILLIER, Léon; ROY, Guy; ST-LAURENT, André; TÊTREAU, Fernand; TREMBLAY, Louis; VÉZINA, Jacques; VINET, Maurice.

Monsieur Vinet a obtenu le prix "AMERICAN SOCIETY OF HEATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS", section de Montréal, attribué à un étudiant finissant pour l'excellence de ses travaux en Génie mécanique.

#### Diplômes obtenus avec grande distinction :

CHOQUETTE, Roger; GADBOIS, Pierre.

Monsieur Gadbois a obtenu la MÉDAILLE D'OR DE L'ASSOCIATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE, pour excellence durant les deux dernières années d'études; le prix de l'"ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INDUSTRIELS", attribué à l'étudiant finissant qui s'est classé premier au cours d'organisation industrielle.

LAFONTAINE, Gaston.

Monsieur Lafontaine a obtenu la MÉDAILLE DE SON EXCELLENCE LE LIEUTENANT-GOUVERNEUR DE LA PROVINCE, accordée à l'étudiant classé premier pour toute la durée de son cours; la MÉDAILLE D'OR ARTHUR SURVEYER, pour excellence dans l'ensemble de ses études de génie; la MÉDAILLE D'ARGENT DE L'ASSOCIATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE pour excellence durant les deux dernières années d'études.

### GÉNIE ÉLECTRIQUE

#### Diplômes obtenus avec distinction :

ARSENAULT, J.-Yves; BERTHIAUME, Pierre; BLANCHETTE, Henri; BLANK, Joseph-André; BOUCHARD, Bertrand; BOUCHARD, Réal-Paul; BOULET, Marcel; BOURGOIN, Yvan; BUI THIEU TUONG; CLOUTIER, Roger; DESBIENS, André; DIONNE, Richard; DROUIN, Carol; DUBREUIL, Gaétan; FABRY, Roland; FARLEY, Fred-E.; FORTI, Claude; GÉLINAS, Pierre; GERMAIN, Philippe; LACHANCE, Conrad; LANCTÔT, Yves; LAVOIE, Rosaire; LEGAULT, Marcel; LENGHAN, Jean; LETOURNEAU, Yvan; LUNEAU, Claude; MADORE, Jean-Pierre; MARTIN, François.

Monsieur Martin a obtenu le prix "SPERRY GYROSCOPE COMPANY OF CANADA", attribué à un étudiant finissant pour l'excellence de ses études en électronique.

MASSE, Yvon; MYRE, Marcel; PÉLOQUIN, Pierre; PRONOVOST, Roland; RÉMILLARD, Claude; THERRIEN, Francis; THIBEAULT, Pierre; TREMBLAY, Jean-Claude; VALCOURT, Arthur; VÉZINA, François.

#### Diplômes obtenus avec grande distinction :

BRISEBOIS, Jean-Claude.

Monsieur Brisebois a obtenu le prix "ROUSSEAU-MONTEL", décerné à l'étudiant finissant qui s'est le plus distingué dans l'étude des appareils électriques de distribution à basse tension.

CORMIER, Jean; GAGNON, Louis; MONETTE, Jean.

### GÉNIE CHIMIQUE

#### Diplômes obtenus avec distinction :

AUGER, Gérard.

Monsieur Auger a obtenu le prix de la "SOCIETY OF CHEMICAL INDUSTRY" attribué à un étudiant finissant pour l'excellence de ses travaux en Génie chimique, le deuxième prix de la "SOCIETY OF CHEMICAL INDUSTRY" attribué à un étudiant pour un travail présenté à la Société au cours de l'année.

BARIL, Onil; BERGERON, Georges; GUIMOND, Denis; RACINE, Guy.

Monsieur Racine a obtenu le premier prix de la "SOCIETY OF CHEMICAL INDUSTRY" attribué à l'étudiant qui a présenté le meilleur travail à la Société au cours de l'année.

## GÉNIE MÉTALLURGIQUE

### Diplômes obtenus avec distinction :

BOURBEAU, André; GIRARD, Gilles; LE COURTOIS, André; LIMOGES, Michel; MASSICOTTE, Jean-Blaise.

### Diplômes obtenus avec grande distinction :

CHAREST, André; CÔTÉ, Jacques.

## GÉNIE MINIER

### Diplômes obtenus avec distinction :

BRETON, Jean-Louis; DIONNE, Jean-Guy; GAGNON, Réal; LACASSE, Claude; LAFONTAINE, Gilles; LALONDE, Denis; MILLER, Roger-Émile; SAVAGE, Bernard.

## GÉNIE GÉOLOGIQUE

### Diplômes obtenus avec distinction :

BERTRAND, Claude; GUY, Gérard; LEFRANÇOIS, Pierre; MARCIL, Denis; MÉRÉTTE, Édouard.

### Diplômes obtenus avec grande distinction :

SCHILLING, Jean-Guy.

## GÉNIE PHYSIQUE

### Diplômes obtenus avec distinction :

BEAUSÉJOUR, Gaston; CHAREST, Aïdée; DIONNE, Gaston; FOURNIER, J.-André; GONZALES, Teolindo; LALANCETTE, Paul; LAMBERT, Gaston; PARÉ, Simon; PHAM CHUONG HAM; SABOURIN, Georges; ST-PIERRE, Jean; TANGUAY, Robert; VALIQUETTE, Denise.

### Diplômes obtenus avec grande distinction :

BELLEMARE, Jacques; DUFRESNE, Robert; GALARNEAU, Serge.

Monsieur Galarneau a obtenu le prix de l'"INSTITUTE OF RADIO ENGINEERS" Section de Montréal, attribué à l'étudiant qui s'est classé premier aux cours d'électronique.

LAVALLÉE, Philias.

## PRIX ATTRIBUÉS À DES ÉTUDIANTS NON-FINISSANTS

Le prix de la "BANQUE D'ÉPARGNE DE LA CITÉ ET DU DISTRICT DE MONTRÉAL", donné à l'étudiant de quatrième année qui s'est le plus distingué par son application, sa distinction et ses succès.

HERVIEUX, Pierre-E.  
Génie Électrique.

Le prix du "CHEMICAL INSTITUTE OF CANADA", décerné à un étudiant de quatrième année pour l'excellence de ses études de Génie chimique

CHOQUETTE, Michel  
Génie Chimique.

Le prix de la "CORPORATION DES ARPENTEURS-GÉOMÈTRES DE LA PROVINCE DU QUÉBEC", attribué à l'étudiant qui s'est classé premier aux cours d'arpentage et de géodésie.

LEDUC, Jean-Guy  
4ème année Génie Civil.

Le prix de l'"ENGINEERING INSTITUTE OF CANADA", décerné pour succès académique et participation aux activités professionnelles et sociales des étudiants

TRÉPANIER, Gérard  
4ème année Génie Civil.

Le prix "RODOLPHE MAHEU", décerné à l'étudiant de troisième année qui s'est classé premier aux cours de comptabilité et de finances

CARON, Laurent  
Génie Physique.

Nous désirons, en marge de la publication de ce palmarès, ajouter les détails suivants :

La thèse de Doctorat fut soutenue publiquement par Monsieur Julien Dubuc, mardi le 25 avril. Le sujet du travail était "Plastic Fatigue under Cyclic Stress and Cyclic Strain with a Study of the Bauschinger Effect". Les membres du jury de la soutenance et de l'examen du travail en général comprenait outre les chefs de départements de génie électrique et de génie physique, de génie civil, de génie chimique et de génie métallurgique, les personnes suivantes venant de l'extérieur :

Dr T.W. Wlodek, représentant M. Marc Boyer, sous-ministre du département des mines et relevés techniques à Ottawa,

M. L.F. Kooistra, Cice-Chairman, Pressure Vessel Research Committee, Babcock & Wilcox Company, Alliance, Ohio.

Dr T.A. Monti, Ingénieur-Conseil, Monti, Letendre et Associés, Montréal.

Prof. J. Morrow, représentant Prof. T.J. Dolan, Head, Department of Theoretical & Applied Mechanics, University of Illinois, Urbana, Ill.

Prof. W.H. Munse, Department of Civil Engineering, University of Illinois, Urbana, Ill.

Prof. F.R. Shanley, Department of Engineering, University of California, Los Angeles.

Prof. R.D. Stout, Dean, Graduate School, Lehigh University, Bethlehem, Pa.

Mr. R. Smallman-Tew, représentant M. F.R. Thurston, Director, National Aeronautical Establishment, Ottawa.

Dr G.S. Farnham, Assistant Manager, Canadian Development & Research, The International Nickel Company of Canada, Toronto.

Le palmarès de cette année comprend deux nouveaux prix : celui de la compagnie International Underwater Contractors d'une valeur d'environ \$200.00 et qui est constitué de la collection complète du Larousse XXe siècle. L'autre prix émis pour la première fois cette année est la "Médaille d'Or Arthur Surveyer" à laquelle est attaché un montant de \$500. en argent. Ce prix rappelle la belle carrière du Docteur Arthur Surveyer, diplômé de Polytechnique en 1902, membre de la Corporation de l'École Polytechnique pendant de très nombreuses années et ingénieur-conseil de grande réputation. Monsieur Arthur Surveyer est mort cette année même. Le prix est offert par la firme qu'il a fondée : Surveyer, Nenniger et Chênevert, Ingénieurs-Conseils.

# NOUVELLES DES ASSOCIATIONS

.. --- ..- ...- . -... -... . ... - - - ..- ...- ...- . ...

## **Le prêt d'honneur des diplômés de Polytechnique lance une campagne de souscription**

Fondé en 1948 lors du 75<sup>e</sup> anniversaire de l'École Polytechnique, le Prêt d'Honneur des Diplômés vient de lancer une grande campagne de souscription dont l'objectif a été fixé à \$60,000., dans le but de pouvoir répondre adéquatement aux demandes d'aide financière des étudiants de Polytechnique pour les années à venir. L'actif actuel du Prêt d'Honneur, qui est de l'ordre de \$40,000., s'avère nettement insuffisant pour répondre aux demandes de prêts qui se font de plus en plus nombreuses et qui atteignent près de \$30,000. chaque année.

Monsieur Antonio Lalonde, Poly '12, auquel nous devons le succès de la campagne de 1948, a accepté de diriger de nouveau la campagne de souscription de 1961. Nos vœux de succès l'accompagnent.

## **Visite de l'École Polytechnique**

Le dimanche 30 avril dernier, l'École Polytechnique invitait les diplômés, leurs familles et leurs amis à venir visiter l'immeuble de l'École Polytechnique, occupé depuis bientôt trois ans, mais qu'un bon nombre de diplômés n'avaient pas encore eu l'occasion de visiter. Près de 600 personnes répondirent à l'invitation des autorités de l'École.

## **Coquetel des diplômés**

Le dimanche 30 avril dernier également, de 6:00 à 8:00, avait lieu dans le Grand Salon du Centre Social de l'Université de Montréal, le coquetel annuel des diplômés. 535 personnes assistèrent à ce coquetel, et nos félicitations vont à l'organisateur de la fête, monsieur Roger O. Beauchemin, Poly '50.

## *Le tournoi annuel de golf*

**DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE**

aura lieu le

**vendredi 18 août 1961**

au terrain de

**"LACHUTE GOLF & COUNTRY CLUB"**

*J. Claude Vezeau*

PRÉSIDENT DU COMITÉ



Plan du Fort York, Haut-Canada (tel qu'il était en 1816), reproduit sur le nouveau Film-Contact Kodak à Base Estar. L'original est aux Archives publiques du Canada, Ottawa.

## Nouvelle façon de rénover les vieux dessins!

**Le nouveau Film-Contact Kodagraph à Base Estar transforme les vieux dessins et les dessins sales ou aux lignes peu marquées en copies intermédiaires de qualité supérieure qui résisteront à l'usage le plus rude dans les tireuses d'épreuves et sur les planches à dessin.**

Le nouveau Film-Contact Kodagraph vous permet de réaliser avec une nouvelle facilité des copies intermédiaires de même format. Exposez-le simplement avec du papier négatif peu coûteux (ou un film négatif) dans une tireuse contact standard. Traitez-le avec du révélateur pour papier ou litho. Sa latitude exceptionnelle évite pour ainsi dire d'avoir à refaire des tirages.

Voyez ce nouveau Film Kodagraph—ainsi que les autres films de la nouvelle gamme à Base Estar: le Film Kodagraph Autopositif et le Film-Projection Kodagraph. Ils sont tous très translucides et ont une grande stabilité dimensionnelle, ainsi qu'une excellente sur-

face mate des deux côtés, permettant de dessiner facilement dessus.

Disponibles en formats de feuilles de papier à dessin standard et en rouleaux ayant jusqu'à 52 pouces de large. Appelez le détaillant Kodagraph de votre localité, ou écrivez à Canadian Kodak Co., Limited, Toronto 15, Ontario.

DU NOUVEAU!

# Kodagraph

**FILMS POUR REPRODUCTION**

... pour la meilleure reproduction  
qui soit, ligne pour ligne

**Kodak**  
MARQUE DÉPOSÉE

# Nouvelles des Ingénieurs

**Auguste-A. Albert, N.B. '50,** vient d'être nommé, par le Gouvernement de la Province de Québec, président du nouvel Office de récupération du bois des vallées de la Manicouagan et de la Rivière-aux-Outardes.

**Raymond-L. Arsenault, Poly. '56,** a été nommé récemment au poste de directeur du Service des Immeubles de la Banque Provinciale du Canada.

**Marcel Asselin, Poly '53,** est maintenant à l'emploi de la Commission des Services électriques de la Cité de Montréal.

**Paul Auger, Queen's '37,** occupe maintenant le poste de sous-ministre au Ministère provincial des Richesses naturelles.

**Maurice Beaudry, Poly '46,** de l'étude Maurice Beaudry & Associés, et **Yvon Lavoie, Poly '51,** autrefois du bureau Letendre, Monti & Associés, ont fondé un nouveau bureau d'ingénieurs-conseils sous la raison sociale Beaudry & Lavoie.

**Charles Béique, Poly '48,** a quitté la Cie Arborite de Ville Lasalle; il est maintenant à l'emploi de la Compagnie Miron Ltée, à Montréal, où il s'occupe du contrôle de la production.

**Henri-F. Béique, McGill '36,** a été nommé récemment président de la Compagnie Quebec Power. Il continuera également d'exercer les fonctions de directeur général de cette compagnie.

**Gilles Bergeron, Poly '50,** occupe le poste de Chef des Services Techniques du Ministère de l'Industrie et du Commerce, à Québec.

**J.-Roch Bergeron, Poly '49,** de retour de Toronto où il a étudié le système des soumissions publiques, a été chargé, par le Ministère provincial de la Voirie, de la direction du "Bureau des soumissions publiques".

**Jos.-Alphonse Berthiaume, Poly '44,** a été nommé Surintendant de la Division du Génie, à la Commission de Transport de Montréal.

**André Bertrand, Laval '55,** a été nommé associé de la firme Piette, Audy & Lépinay, ingénieurs conseils de Québec. Il est de plus chargé de cours de mathématiques appliquées à la faculté des sciences de Laval.

**André Bisaillon, Poly '57,** autrefois à l'Administration de la Voie maritime du St-Laurent, et **Jean Chartrand, M.Sc.A., Poly '56,** autrefois à la Cie Canada Cement, viennent de s'associer dans une entreprise qui a pour nom "Laboratoire de Béton, Inc."

**Jacques Boileau, Poly '54,** est à l'emploi de Service des Ponts, au Ministère des Travaux publics, à Québec.

**Patrice Boisseau, Poly '55,** a obtenu de l'Université Washington, de Seattle, en mars dernier, une maîtrise ès sciences en Mécanique des Fluides.

Les ingénieurs suivants: **Raymond Boucher, Poly '33,** **Gérard Lapointe, Poly '38,** **Hector Asselin, Poly '39,** **Marc Benoit, Poly '44** et **André Ducharme, McGill '50,** ont récemment ouvert à Montréal un nouveau bureau d'ingénieurs-conseils, sous la raison sociale: Asselin, Benoit, Boucher, Ducharme, Lapointe.

**Pierre Bourassa, Poly '51,** a quitté Dominion Engineering Works Ltd.; il est maintenant à l'emploi de la Banque d'Expansion Industrielle, à Montréal.

**Roger Bruneau, McGill '54,** est maintenant à l'emploi de Transparent Paper Products Limited, à Montréal.

**Charles-Ed. Campeau, Poly '41, M.P.,** vient d'être élu à la Société royale des Arts.

**Jean-L. Corneille, Poly '49,** Professeur Agrégé, Département du Génie Chimique, École Polytechnique, vient d'être élu président de la Division des Ingénieurs-Chimistes, Section de Montréal, de l'Institut de Chimie du Canada.

**Fernand De Serres, Poly '54,** a quitté la Cie Canit Construction et il est maintenant à l'emploi de la Cie Fabi & Fils Ltée, entrepreneurs-généralistes, de Sherbrooke.

**Édouard des Rivières, Poly '42,** a été récemment élu président de Rivemont Construction Inc., entrepreneurs généraux, à Québec.

**André-B. Desrochers, Poly '48,** a quitté la Compagnie Belle Construction Ltée, entrepreneurs généraux, pour ouvrir un bureau d'ingénieur-conseil à Alma, Qué.

**Louis Desrosiers, Poly '48,** autrefois de la Gaspesia Sulphite Co., à Chandler, Qué. est maintenant à l'emploi de Stadler, Hurter & Co. de Montréal. M. Desrosiers passera quelques mois au bureau parisien de cette compagnie.

**Marcel Dorais, Poly '48,** autrefois chez C. Jobin Ltée, à Québec, est maintenant gérant de la division de la construction, à la Compagnie Miron Limitée de Montréal.



**Julien Dubuc, Poly '47,** Professeur agrégé au département de Résistance des Matériaux, à l'École Polytechnique, a obtenu, après soutenance de thèse, un doctorat ès sciences appliquées en Génie mécanique, avec très grande distinction, à la Collation des Grades de l'Université de Montréal, le 31 mai dernier.

**René Dufour, Poly '54**, vient d'être nommé ingénieur minier en chef, au département du génie et des recherches de la Quebec Cartier Mining, avec bureau à Port-Cartier, Qué.

**Charles Duranceau, McGill '37**, a été élu dernièrement président de l'Association des Constructeurs de route de Québec.

**Anatole Gagnon, Laval '42**, a été nommé sous-ministre suppléant à Montréal, au Ministère provincial des Travaux Publics. M. Gagnon était précédemment directeur régional du Ministère fédéral des Travaux Publics pour l'est du Canada.

**Robert Garneau, Poly '52**, est maintenant à l'emploi du bureau d'ingénieurs-conseils Asselin, Benoît, Boucher, Ducharme et Lapointe, à Montréal.

**Lucien Garon, Poly '49**, a quitté récemment la Cie Arborite de Montréal, et vient d'accepter un emploi comme ingénieur de l'usine à la Cie Standard Paper Box Mfg. Ltd., à Montréal.

**Paul Goulet, Poly '59**, a laissé Dominion Bridge; il est maintenant aux services de la Cie Shawinigan Engineering, à Montréal.

**Jean-Claude Hébert, Poly '58**, a quitté Radio-Canada et est maintenant au bureau de Bouthillette & Parizeau, ingénieurs-conseils, de Montréal.

**Julien Houle, Poly '54**, est maintenant à l'emploi du bureau d'ingénieurs-conseils Bouthillette & Parizeau, à Montréal.

**Roger Labrègue, Détroit '34**, a été nommé dernièrement au poste de sous-ministre de la Voirie provinciale. Il succède à M. Arthur Bergeron, décédé récemment.

**Fernand J. Lafontaine, Poly '46**, député du comté de Labelle à l'Assemblée Législative, fut le héros d'une fête donnée en son honneur le 7 mai à Mont-Laurier. Plusieurs personnalités de marque assistaient à cette fête.

**Pierre Larocque, Poly '57** et **Gabriel Samson, Poly '58**, ont ouvert il y a quelque temps un bureau d'ingénieurs-conseils, en mécanique et électricité, sous la raison sociale "Larocque et Samson".

## BROWN BOVERI A FOURNI L'APPAREILLAGE DE COMMANDE DE LA SOUS-STATION DORCHESTER

La commande de tous les circuits de la sous-station Dorchester de l'Hydro-Québec, où est concentrée la plus forte demande d'énergie de la région de Montréal, s'effectue grâce aux disjoncteurs à air comprimé de Brown Boveri. Ces derniers sont commandés à partir du principal panneau de contrôle, également signé Brown Boveri.

Cette installation reflète la réputation de sécurité de marche et l'excellence de la technique de Brown Boveri dans la fourniture d'appareillages électrique et mécanique de qualité aux services publics et à l'industrie par tout le Canada.

Consultez Brown Boveri pour tous vos besoins en équipement de la plus haute qualité.

L'équipement Brown Boveri de la sous-station Dorchester comprend :

- ✓ Un panneau de contrôle principal
- ✓ 9 disjoncteurs à air comprimé de 120,000 V
- ✓ 34 disjoncteurs à air comprimé de 12,000 V
- ✓ 45 cellules à panneau blindé débrochable de 4,000 V incorporant des disjoncteurs à air comprimé
- ✓ Tout le matériel à air comprimé.

### BROWN BOVERI (CANADA) LIMITED

MONTREAL  
TORONTO  
WINNIPEG  
CALGARY  
EDMONTON

REPRÉSENTANTS :

HALIFAX : Martin & Dean Ltd.

VANCOUVER : Gordon Russell Ltd.



**P.-E. Larose, Virginia Poly. Inst. '48**, directeur du service de consultation et de publicité à la Quebec Power, a été élu président de la Ligue Électrique du Québec au cours de l'assemblée annuelle de cette société, à l'hôtel Windsor de Montréal, en mars dernier.

**André Latreille, Poly '42**, président de la Cie Alta Construction Ltée a été nommé directeur de la Section des Entrepreneurs généraux du Montreal Builders' Exchange.

**Émeric Léonard, Poly '52**, autrefois à la Cie Belle Construction Ltée, est maintenant à l'emploi de Key Construction Ltée, de Montréal.

**Jean-Paul Lépine, Poly '57**, a quitté la Cie Dominion Structural Steel et il est maintenant ingénieur de la Ville de Chomedey.

**Gérard Letendre, McGill '32**, était un des conférenciers invités au banquet du 15 avril dernier, donné lors de la "Fête de l'autorité municipale" à St. Martin, Comté de Laval, M. Letendre était invité à titre de président de la Fédération des chambres de commerce du Québec.

**René Levasseur, Poly '56**, a quitté la Cie Levasseur Formwork, de Montréal, et s'occupe maintenant des problèmes de coffrages au projet hydro-électrique de l'Hydro-Québec, à Carillon.

**Bernard Lortie, Poly '58**, est maintenant à l'emploi du bureau d'ingénieurs-conseils Lalonde, Girouard & Letendre, de Montréal.

**Gaston Mailhot, Poly '37**, a été élu récemment vice-président de l'Association des Constructeurs de Routes de Québec.

**Jean-Guy Marcil, Poly '58**, est à l'emploi de Radio-Canada, à Montréal.

**Jacques-L. Marie, Poly '52**, a quitté Métro Industries et est maintenant à l'emploi du bureau de Georges Demers, ingénieur-conseil, à Montréal.

**Jean-Guy Ouellette, Poly '51**, est maintenant à l'emploi de la Commis-

sion des Services électriques de la Cité de Montréal.

**Jean-M. Paquet, Poly '34**, et **André Dutil, Laval '51**, viennent d'ouvrir un bureau d'ingénieurs-conseils en mécanique et électricité, à Québec, sous la raison sociale Paquet & Dutil.

**Jean Perreault, Poly '49**, a été élu maire de l'Assomption.

**Marc Phaneuf, Poly '58**, est revenu d'un séjour de deux ans en Angleterre, comme Boursier Athlone, et il est maintenant à l'emploi de la Cie Brook Bond Canada Ltd. (Thé et Café Red Rose) à Montréal, où il s'occupe d'administration des ventes.

**Marc Picard, McGill '47**, conseiller technique du Ministère provincial des Travaux Publics, a été nommé le mois dernier, sous-ministre adjoint de ce ministère.

**Jean-P. Poitras, Poly '53**, a quitté la Cie Charles Duranceau Ltée; il est de nouveau à l'emploi des entrepreneurs généraux Deschamps et Bélanger Ltée, à Montréal.

**Adrien Pouliot, Poly '19**, assistait le 15 avril dernier, à Paris, au Congrès National des Ingénieurs Français. Deux jours auparavant il avait l'honneur d'être nommé, en séance extraordinaire, associé honoraire étranger de l'Académie des Sciences de Toulouse. Il a de plus reçu la médaille Fermat, médaille attribuée au mathématicien de l'année.

**Michel Pouliot, Poly '53**, est maintenant à l'emploi du bureau d'ingénieurs-conseils Bouthillette & Parizeau, à Montréal.

**Claude Quenneville, Poly '51**, est maintenant à l'emploi de Hydro Dynamique Ltée de Montréal. Cette compagnie vient d'obtenir la distribution exclusive des pompes industrielles Fairbanks-Morse pour le Québec et l'Est de l'Ontario.

**Roland Roux, Poly '60**, est de retour de France, où il a fait un stage de six

mois aux Établissements Renault, comme boursier du Comité France-Technique; il est maintenant à l'emploi de la Compagnie Miron Ltée, à Montréal.

**Georges Roy, Poly '44**, autrefois à l'emploi de Bathurst Containers Ltd., est maintenant préposé aux enquêtes industrielles à la Banque d'Expansion Industrielle, à Montréal.

**Aldas Ruel, Poly '53**, est maintenant à l'emploi de la firme Simard & Frères Ltée, de Montréal.

**Gilles Sarault, McGill '34**, a été élu vice-président de la Corporation des Ingénieurs Professionnels de la Province de Québec.

**Jacques Soucy, Poly '48**, a quitté la Cie C. D. Howe, de Montréal, et il est maintenant ingénieur en chef adjoint aux Recherches et Développements, à la Cie Sicard Inc., de Montréal.

**Pierre Tanguay, Poly '50**, et **Roger Alary, McGill '58**, autrefois du bureau Lalonde, Girouard & Letendre, ont ouvert un bureau d'ingénieurs-conseils pour desservir la région de Hull-Ottawa.

**Réal Thériault, Laval '52**, a donné, le mois dernier, une conférence sur la fabrication de la pellicule cellulosique.

**Charles-E. Tourigny, Poly '24**, a récemment vendu tous ses intérêts dans Home Family Laundry Inc., importante buanderie de Montréal, dont il fut président et directeur général pendant un quart de siècle.

Né à Magog, P.Q., M. Tourigny fit son cours primaire à l'Académie St-Patrice du même endroit, obtint son diplôme de Bachelier ès Arts de l'Université de Sherbrooke, et gradua en génie civil à l'École Polytechnique de Montréal.

Il commença sa carrière au bureau d'Armand Crépeau, ingénieur conseil de Sherbrooke, d'où il se rendit à la Cie de Pouvoir du Bas St-Laurent, pour la construction d'une ligne à haute tension, entre Métis, P.Q., et Campbellton, N.B. Ceci fait, il entra à l'emploi de The Shawinigan Water &



Charles E. Tourigny

Power Co. où, après vingt-deux ans de service, il avait gravi les échelons depuis "Engineer in Training" jusqu'à "Junior Executive".

Pendant son service à la Shawinigan, il obtint la permission d'agir comme ingénieur conseil pour la Chaleur Bay Power Ltd., société dont il faisait déjà partie du Conseil d'Administration. Entre temps, il avait acquis des intérêts substantiels dans Home Family Laundry Inc., et en fut élu président, en 1937. Depuis 1947, il consacrait tout son temps aux affaires de cet établissement.

En plus d'être membre de la Corporation des Ingénieurs Professionnels de Québec et de l'Engineering Institute of Canada, il s'occupa activement du Canadian Research Institute of Launderers & Cleaners, de l'Association des Blanchisseurs et Nettoyeurs du Québec, de l'Association Patronale des Nettoyeurs, et d'autres groupes professionnels.

M. Tourigny retourne maintenant à la pratique privée. Son bureau s'occupe particulièrement de la préparation de plans et devis pour l'aménagement de buanderies, dans les hôpitaux, hôtels, pensionnats et autres grandes institutions du même genre. De plus, il se spécialise dans l'étude des problèmes d'exploitation de ce service auxiliaire dans les mêmes établissements, aussi bien que dans les buanderies commerciales.

L'INGÉNIEUR



## CHAUDIÈRES AUTOMATIQUES

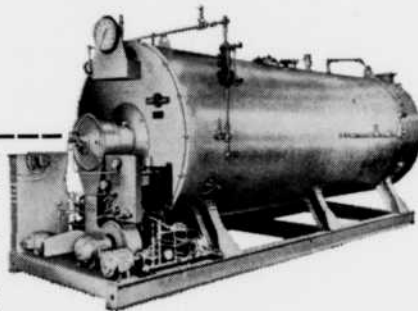
# VOLCANO

### COOPÉRATIVE DES PRODUCTEURS DE LAIT DE MONTRÉAL Ville de Brossard, P.Q.

La chaudière à vapeur Volcano "Starfire" de 200 c.v., installée à la nouvelle laiterie de la Coopérative des Producteurs de Lait de Montréal, sert à un double usage: elle assure le chauffage de l'immeuble et fournit la chaleur requise pour traiter le lait reçu de plus de 3,000 fermes laitières. L'immeuble moderne a récemment été érigé dans la banlieue de Montréal, sur la rive sud.

**Ingénieurs-conseil:** Racey, MacCallum & Associates Ltd., Montréal  
**Entrepreneurs-généralistes:** Desourdy & Frères Ltée, St-Jean  
**Entrepreneurs en chauffage:** Thematic Heating Company, Montréal.

- \* Les chaudières automatiques "Starfire" assurent un fonctionnement parfait à un coût minimum.
- Chaudières des plus modernes fonctionnant au gaz ou à l'huile — de 9 à 500 c.v.
- Appareil autonome. Son faible encombrement permet de l'installer dans les chaufferies de petites dimensions. Installation facile.
- Ne nécessite pas de fondation ou de cheminée de grandes dimensions (seul est nécessaire un tuyau d'échappement dépassant les parties immédiatement avoisinantes de l'édifice.) Prête à fonctionner après le branchement des conduites de vapeur, d'eau et de combustible et le raccordement au réseau électrique.
- Economique.



Plus d'un siècle d'expérience dans  
la fabrication des chaudières

**VOLCANO LIMITÉE**  
8635 boul. St-Laurent, Montréal, Qué.  
Usines: St-Hyacinthe, Qué.  
Succursales: Toronto • Québec  
Service de ventes et de réparations  
dans toutes les villes importantes.

LES CHAUDIÈRES AUTOMATIQUES UTILISÉES PARTOUT AU CANADA



## Nous avons une panne . . . Appelez Atlas

**ATLAS  
STEELS**

Les pannes sont une maladie des industries qui peut immobiliser des machines et même toute l'usine. Quand elles en sont atteintes, nombre d'entreprises appellent un représentant Atlas tout comme on mande un médecin en cas d'accident.

Le représentant Atlas connaît son affaire. Il fait partie de l'équipe la plus importante et la plus compétente du Canada dans le domaine de la métallurgie des aciers spéciaux. Chaque fois qu'une difficulté relative au métal menace de déranger votre programme de production, communiquez avec Atlas. Notre représentant se rendra sur les lieux sans délai, avec l'aide nécessaire. La page ci-contre donne le nom du représentant Atlas le plus proche de votre établissement.

ATLAS STEELS LIMITED, WELLAND, ONTARIO. Entrepôts : Montréal • Toronto • Hamilton • Windsor • Winnipeg • Vancouver • Représentants : London • St. Catharines • North Bay



## En panne? Appelez Atlas



R. Herod  
Hamilton



L. Hotchkies  
Windsor



R. Larson  
Toronto



G. MacDonald  
North Bay



B. Smits  
Montreal



J. Burk  
Welland



R. Gill  
Montreal



A. Gerrard  
Winnipeg



J. Collins  
Hamilton



E. Gorham  
Toronto



A. Dixon  
Toronto



E. Bush  
Vancouver



J. Thompson  
Welland



A. Harding  
Montreal



G. Campbell  
Welland



J. Sutherland  
Hamilton



J. Dodge  
Montreal



L. Dexter  
Toronto



J. Fowlie  
Windsor



R. Duquette  
Toronto



W. Jacobs  
Welland



L. Smith  
Vancouver



A. Mahaits  
St. Catharines



G. Cook  
Toronto



C. Johnstone  
Montreal



R. Ellis  
Hamilton



D. Taylor  
Toronto



H. McGrath  
Montreal



A. Taylor  
Welland



A. Hurst  
London

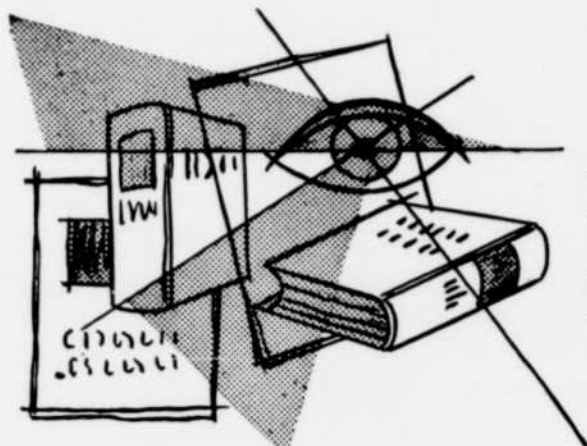
## NÉCROLOGIE

**Armand Malchelosse, Poly '07**, est décédé à Montréal le 9 novembre 1959. Monsieur Malchelosse avait fait ses études classiques au Collège de Montréal puis il était entré à l'École Polytechnique où il obtenait ses diplômes en 1907. (Nous regrettons le retard apporté à annoncer ce décès; la nouvelle de la mort de Monsieur Malchelosse ne nous étant parvenue qu'en mars 1961).

**Jean Audet, Poly '51**, est décédé le 17 juillet 1960. Né à Lévis le 18 février 1928, Monsieur Audet avait fait ses études primaires et secondaires au Collège Supérieur St-François Xavier de Lévis puis à l'École Supérieure Montcalm de Québec. De 1946 à 1949, il est inscrit à la Faculté des Sciences de l'Université Laval où il fait ses trois premières années de Génie. En 1949, il vient s'inscrire à l'École Polytechnique de Montréal pour y terminer ses deux dernières années de Génie Civil. Après l'obtention de ses diplômes, Monsieur Audet était entré au service des Chemins de Fer Nationaux du Canada, où il occupa d'abord un emploi à la division Laurentienne de ce réseau à Québec, puis à Caprél, Ontario.

**Arthur Surveyer, Poly '02**, est décédé à Montréal le 17 avril 1961. Né à Montréal le 17 décembre 1878, Monsieur Surveyer avait fait ses études secondaires au Mont-Saint-Louis puis au Collège Ste-Marie où il obtint son Baccalauréat ès Arts. Après l'obtention de ses diplômes à l'École Polytechnique en 1902, Monsieur Surveyer s'inscrit à l'École Spéciale d'Industrie du Hainaut à Mons, Belgique. À compter de 1904, Monsieur Surveyer travailla au Canal Maritime de la baie Georgienne pour le compte du Ministère des Travaux Publics du Canada. En 1911, il ouvre un bureau d'ingénieurs-conseils sous la raison sociale "Arthur Surveyer & Cie", devenu plus tard "Surveyer, Nenniger & Chenevert". En 1924, Monsieur Surveyer obtenait un doctorat en Génie du Rensselaer Polytechnic Institute, de Troy, N.Y. Ancien Président de l'Engineering Institute of Canada (1924-25) Monsieur Surveyer fut également membre de la Corporation de l'École Polytechnique de 1919 à 1955. Durant sa longue carrière, il fut ingénieur-conseil auprès de plusieurs grandes sociétés et aussi membre de nombreuses commissions gouvernementales.

**Alexandre Bailey, Poly '08**, est décédé à Montréal, le 17 mai 1961, à l'âge de 75 ans. Originaire de Rimouski, monsieur Alexandre Bailey avait été durant de nombreuses années conservateur de la bibliothèque de l'École Technique de Montréal.



## Revue DES LIVRES et PÉRIODIQUES

**Contrôle et essais des ciments, mortiers, bétons**, par MICHEL VENUAT et MICHEL PAPADAKIS. Un volume, éd. 1961, 9½ x 6¼, 465 pages, 199 figures, 81 tableaux, relié : 67NF. Paris, Éditions Eyrolles.

Cet ouvrage fait le point de nos connaissances actuelles sur les moyens de contrôle des ciments, mortiers et bétons.

Il traite en premier lieu de la fabrication des liants hydrauliques, de leur classification et de leurs caractéristiques physiques et chimiques. Les propriétés de l'eau sont étudiées ainsi que l'influence des eaux agressives et leurs processus d'attaque. Les contrôles et essais des ciments anhydres et de la pâte pure sont décrits : finesse, prise, chaleur d'hydratation, retrait, gonflement, fissuration. Un chapitre entier est consacré aux agrégats. Les propriétés des mortiers à l'état frais ou durcis sont étudiées; les nouvelles normes AFNOR sont décrites. Les principales méthodes de composition des bétons sont rappelées et accompagnées de nombreux exemples. La mise en place du béton est étudiée ainsi que son contrôle à l'état frais ou à l'état durci. Les essais classiques de résistance sont donnés : essais destructifs ou non. La corrosion du béton a également été traitée : résistance au gel, aux eaux agressives, corrosion des armatures. Enfin le dernier chapitre est consacré à l'utilisation de la méthode statistique.

**Cours de mécanique : systèmes de corps rigides-solides déformables et structures-fluides-vibrations et propagation**, par JEAN FERRANDON. Un volume, éd. 1961, 9½ x 6½, 370 figures, broché : 46NF. Paris, Éditions Eyrolles.

Ce Cours de mécanique s'adresse à tous les élèves-ingénieurs provenant des classes de Mathématiques spéciales pour lesquels il constitue un com-

plément d'instruction scientifique en vue des applications pratiques de la mécanique. Cette orientation technique distingue particulièrement l'ouvrage de M. Ferrandon des ouvrages purement théoriques. Aussi sera-t-il très utile aux ingénieurs susceptibles d'utiliser les méthodes de la mécanique dans l'exercice de leur profession.

**L'hydrologie de l'ingénieur**, par G. RÉMÉNÉRAS. Un volume, éd. 1960, 10 x 6¼, 414 pages, 198 figures et 47 tableaux, relié : 40NF. Paris, Éditions Eyrolles.

Cet ouvrage est le premier livre en langue française qui donne, sous une forme concise et méthodique, l'état actuel de l'hydrologie et de ses applications pratiques (y compris la pluie artificielle). L'hydrologie de l'ingénieur est résolument orientée vers l'exécution précise et l'analyse rationnelle des observations portant sur les facteurs hydro-météorologiques (précipitations, insulations, etc.) en vue de prédéterminer l'amplitude et la probabilité d'occurrence des phénomènes qu'ils conditionnent (débits de crue, évaporation, etc.).

A la fois ingénieur et professeur, l'auteur a su exposer clairement les méthodes caractéristiques d'analyse et d'interprétation employées pour l'étude de nombreux problèmes pratiques tels que : le calcul des réseaux d'égout, l'estimation de l'évaporation sur un lac-réservoir ou sur un bassin versant, l'installation d'une station de jaugeage d'un cours d'eau, les besoins en eau des plantes cultivées, le calcul de l'hydrogramme consécutif à une averse donnée (méthode de l'hydrogramme unitaire et analogues), l'estimation du débit maximum de la crue à craindre, etc. De nombreux graphiques et tableaux numériques donnent les ordres de grandeur des principaux paramètres en jeu et constituent une précieuse documentation pour le praticien. Chaque chapitre se termine par un copieux index bibliographique.

**Manuel d'hydraulique générale**, par A. LENCASTRE. Un volume, éd. 1961, 10 x 6¼, 412 pages, 149 figures, 129 tableaux et 9 dépliant, relié : 38NF. Paris, Éditions Eyrolles.

L'ouvrage a été conçu pour l'utilisateur, et l'auteur, dont l'expérience personnelle dans le domaine des réalisations pratiques est importante, s'est placé dans son optique.

L'ouvrage est divisé en deux parties.

Dans la première, qui comporte 10 chapitres, les données théoriques indispensables sont développées, à la lumière des travaux les plus récents, de façon à donner au lecteur une vue claire et complète du problème. Chaque chapitre est complété par une bibliographie où l'on trouvera l'essentiel de la documentation actuelle sur le sujet.

La deuxième partie est consacrée aux 182 Tables et Abaques qui font de ce livre un instrument de travail unique, aussi bien pour l'ingénieur-praticien que pour l'homme de laboratoire.

Un vocabulaire polyglotte indique les équivalents portugais, espagnols, anglais, allemands et italiens de plus de 200 termes techniques usuels en hydraulique.

**Physique générale et expérimentale d'après le traité** de J. LEMOINE et A. BLANC. Tome V : Lumière, par P. FLEURY et J.-P. MATHIEU. Un volume, éd. 1961, 9¾ x 6¼, 510 pages, 407 figures, relié : 69NF. Paris, Éditions Eyrolles.

Une première partie est consacrée aux techniques classiques et modernes de mesures optiques, dont les applications se développent constamment. On examine ensuite les conditions dans lesquelles la lumière est émise, réfléchie ou transmise, diffusée, dispersée, absorbée par la matière, puis les con-



Pour votre

## LABORATOIRE

- Appareils
- Verreries
- Réactifs

Adressez-vous à

## CANADIAN LABORATORY SUPPLIES LIMITED

8655, Delmeade Road  
Montreal, P.Q.

80 Jutland St.  
Toronto, Ont.

288, William St., Winnipeg, Man.  
8540 - 109th St., Edmonton, Alta.



DEMANDEZ  
LA RÈGLE À CALCULS



**Jet-log**™

DUPLEX DECITRIG®

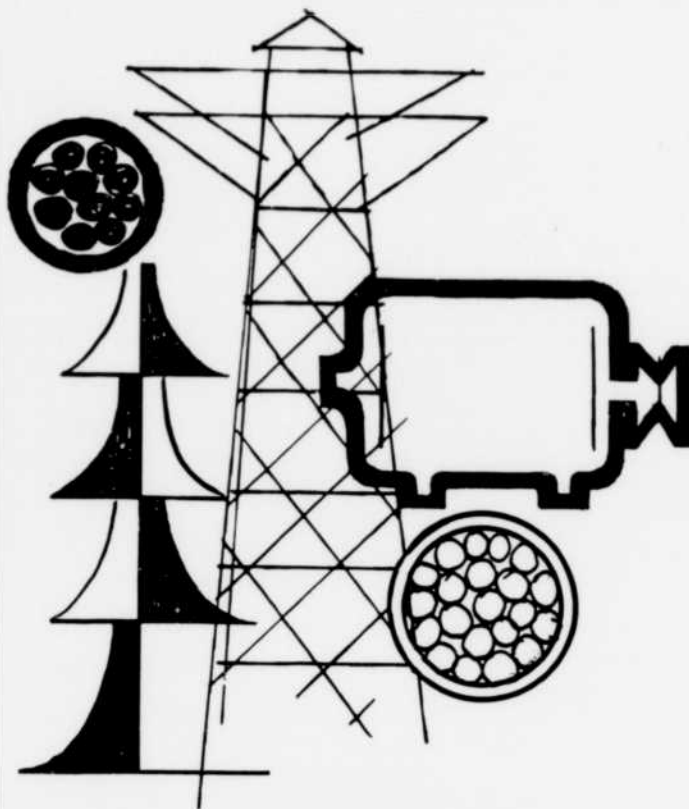
ou la

LOG LOG DUPLEX

**decitrig**®

KEUFFEL & ESSER OF CANADA LTD.

679 ouest, rue St-Jacques  
MONTRÉAL



# installations électriques

SOUS LA SURVEILLANCE  
D'INGÉNIEURS PROFESSIONNELS

- Plus de 25 années d'expérience dans tous les genres d'installations électriques.
- Interprétation fidèle des plans et des devis.

R. RIOPELLE, Ing.P.  
L. DUFRESNE, Ing.P.  
G. LAPRISE, Ing.P.  
P. DORVAL, T.D.  
P. MOREL, T.D.  
G. PLANTE, T.D.  
G. MASSICOTTE, T.D.  
J. P. PICARD, T.D.



## METROPOLE ELECTRIC INC

MONTREAL — QUEBEC — OTTAWA

L. E. DANSEREAU, *Président*

ditions d'obtention et l'interprétation des spectres d'émission et d'absorption dus aux atomes, aux molécules et aux cristaux (y compris les spectres de rayons X). Viennent enfin une étude sommaire de cas où l'optique intervient dans les sciences de la nature, et des notions sur la théorie de la relativité.

On s'est appliqué, comme dans toutes les parties de ce Traité, à insister sur les faits d'expérience et leurs applications; mais, plus peut-être que dans d'autres domaines de la Physique, un appel aux hypothèses coordinatrices est indispensable pour faciliter la présentation des rapports entre matière et rayonnement. On s'est appuyé, selon les besoins, tantôt sur la théorie électromagnétique classique (dont les éléments sont supposés connus du lecteur), tantôt sur la théorie quantique.

**Possibilités du décolletage automatique sur tours multibroches**, par GAËTAN GRANGER. Un volume, éd. 1961, 10 $\frac{3}{4}$  x 7 $\frac{1}{4}$ , 206 pages, 83 figures et 2 grands dépliant, relié : 38NF. Paris, Éditions Eyrolles.

Dans son ouvrage, M. Granger fait ressortir, exemples à l'appui, que le tour multibroche est un matériel original, ayant ses vertus propres. Celles-ci ne proviennent pas seulement de ce que, ayant réparti les outils en un certain nombre de postes devant lesquels la pièce à usiner est successivement transférée, l'on augmente à la fois le nombre des outils et la cadence. Elles résultent de ce que cette structure même ouvre des horizons nouveaux et inédits, à condition d'analyser de très près le travail d'usinage, de le disséquer, pour mettre en évidence l'opération maîtresse, celle qui commande les autres, quant au rythme de la production. L'on appréciera comment de judicieuses décompositions et combinaisons n'apparaissent pas, a priori, mais résultant d'une logique qu'il faut simplement vouloir exercer, permettent d'atteindre des résultats et des gains de temps inattendus. A notre connaissance, tout ceci n'avait pas encore été dit, et sans doute pas été pensé, aussi nettement, du moins. L'on apprendra bien d'autres choses encore en lisant ce volume. Par exemple, comment l'on peut doubler, tripler, voire multiplier davantage, le nombre de pièces sortant par tour du barillet, lequel nombre est normalement égal à celui des broches. Dans cet ordre d'idées, l'on verra comment l'on peut obtenir, soit des pièces identiques, soit des pièces complémentaires, voire un jeu de pièces s'assemblant. L'on s'apercevra aussi que, comme il est souvent enseigné maintenant, mais encore peu entendu, il faut penser, au bureau de dessin même, qu'une pièce donnée doit être usinée sur telle ou telle machine, ici un tour automatique multibroche, et la concevoir en conséquence.

**Le problème du broyage et son évolution. L'aptitude des matériaux au broyage**, par ROGER GUILLOT. Un volume, éd. 1960, 9 $\frac{3}{4}$  x 6 $\frac{1}{4}$ , 186 pages, 40 figures, relié : 28NF. Paris, Eyrolles Gauthier-Villars.

Dans le présent ouvrage, dû à l'initiative de la Commission "Broyage" de l'A.N.R.T. (Association Nationale de la Recherche Technique), M. Guillot fait le point des théories et des résultats expérimentaux. Il estime que les oppositions de concept ne sont qu'apparentes, faute d'une bonne définition du problème du broyage.

Se référant à une centaine d'ouvrages et de revues techniques spécialisées, il met en évidence la multiplicité des techniques de la comminution, en insistant sur les dernières créations de machines de broyage mécanique.

Après examen des méthodes de mesure absolue et relative de la broyabilité, il conclut — avec d'éminents auteurs — que le concept actuellement admis de la comminution mécanique est insuffisant pour traiter le problème du broyage dans sa généralité. Il y a une limite au broyage mécanique, une sorte de "mur du broyage": on ne saurait progresser qu'en attaquant le problème, dans sa totalité, au moyen des nouveaux concepts physico-chimiques sur l'état solide de la matière.

**Analyse dimensionnelle**, par JULIO PALACIOS. Un volume, éd. 1960, 9 $\frac{1}{2}$  x 6, 206 pages, broché : 50NF. Paris, Gauthier-Villars.

L'analyse dimensionnelle est un sujet sur lequel l'opinion des physiciens est loin d'être unanime, ainsi qu'en témoigne une littérature abondante et parfois assez lourde. L'auteur, bien connu par de remarquables traités et études de physique générale et moderne, s'est proposé de reprendre le sujet dans son ensemble et de le soumettre à une analyse critique. Il part de deux constatations de fait, qu'il érige en postulats de sa méthode :

(i) À l'opposé de la méthode "opérationnelle" qui n'attribue de réalité première qu'à la seule mesure, il estime qu'il faut partir des lois physiques, "formulées par des équations dont la structure est habituellement telle que de permettre l'attribution de dimensions définies à chaque grandeur".

(ii) Il se présente forcément en physique de véritables constantes fondamentales ou universelles, telles la vitesse de la lumière dans le vide, la constante de Planck, etc. Les autres constantes de la physique sont, en fait de simples coefficients de proportionnalité.

Se fondant sur ces deux postulats, il réussit dans l'entreprise de construire une théorie des dimensions qui permet de résoudre plusieurs questions qui restaient jusqu'ici sans réponse. Telles la démonstration du "théorème de  $\pi$ " et la fixation du nombre des grandeurs fondamentales dans chaque théorie physique.

Il applique ensuite ces résultats à un grand nombre d'exemples tirés de la mécanique et de la physique, classique et quantique. Cette dernière partie sera lue avec profit par ceux qui s'intéressent moins à la théorie, car c'est la preuve directe de l'utilité de l'analyse dimensionnelle comme instrument de synthèse.

**Céramique générale : notions de physico-chimie**, par C. A. JOUENNE. Deux volumes, tome I, éd. 1960, 9 $\frac{1}{2}$  x 6, 398 pages, 270 figures, broché : 38NF. Tome II, 9 $\frac{1}{2}$  x 6, 408 pages, 183 figures, broché : 40NF. Paris, Gauthier-Villars.

Correspondant au cours professé aux élèves de l'École Nationale Supérieure de Céramique Industrielle, cet ouvrage, présenté en deux tomes, traite de l'ensemble des connaissances physico-chimiques fondamentales pour aborder l'étude des techniques particulières à une industrie en pleine évolution.

Cet ouvrage, qui dépasse largement le cadre de la céramique, sera particulièrement utile aux étudiants de faculté en minéralogie et en chimie minérale, ainsi qu'aux techniciens et aux chercheurs qui s'intéressent plus particulièrement aux réactions des minéraux aux températures élevées. Il sera consulté avec intérêt et profit par les ingénieurs de fabrication soucieux de se tenir au courant des dernières connaissances théoriques.

**Cours d'analyse de l'École Polytechnique, tome II : Représentations, fonctions analytiques**, par J. FAVARD. Un volume, éd. 1960, 9 $\frac{1}{2}$  x 6, 573 pages, 76 figures, broché : 50NF. Paris, Gauthier-Villars.

La trame de l'ouvrage est constituée par les leçons que l'auteur professe à l'École Polytechnique; cependant ces leçons ont été étoffées avec l'intention de faire un livre utilisable par les étudiants en mathématiques et par tous ceux qui doivent, ou veulent avoir en Analyse des connaissances précises et assez étendues.

L'auteur n'enseigne pas le mépris des problèmes classiques, mais il essaie de montrer ce que l'Analyse nouvelle a apporté d'unité et de simplification dans leur étude, ainsi, il pense avoir fait apparaître le progrès. Il

# CONVOYEURS

## FORANO

*dans tous  
les cas!*



CATALOGUE SUR DEMANDE

### FORANO

DEPUIS 1873

PLESSISVILLE, P.Q.

7000 AVE. DU PARC, MONTRÉAL, P.Q.  
69 AVE. EGLINTON E., TORONTO, ONT.

### Pourquoi?

Parce que, quelque soit le matériel à transporter—minéral, sable, gravier, ciment, bois de pulpe, copeaux, etc.—nous pouvons fournir le convoyeur approprié. Nous fabriquons tous les genres de convoyeurs—à courroie, à vis, à câble, à racloirs—ainsi que les élévateurs, alimentateurs et déchargeurs avec leurs commandes.

## CIMENT FONDU

- ★ permet une mise en service en quelques heures
- ★ résiste aux corrosions
- ★ est réfractaire (2,500°F.)
- ★ assure un béton isolant

Demandez notre brochure  
gratuite de 12 pages :

"QUELQUES IDÉES PRATIQUES"

## LA SALLE

BUILDERS SUPPLY LIMITEE

159 ouest, Jean-Talon, Montréal

CR. 3-1781

325 de l'Espinay, Québec

LA. 4-2478



Structure du viaduc au-dessus des voies du C.N.R.  
sur l'Autoroute Montréal-Laurentides à St-Jérôme

## LORD & COMPAGNIE LIMITÉE

CHARPENTES MÉTALLIQUES DE TOUS GENRES

Président : J.-H. Lord, Ing. P.

4700, Iberville

MONTRÉAL

LA. 4-3048

espère que son exposé amènera le lecteur à une vue suffisante de l'Analyse, et qu'il pourra sans grand effort pénétrer dans les théories les plus modernes.

Le tome I, paru récemment, contient, après les éléments de la théorie des ensembles et les notions d'Algèbre indispensables, un exposé de topologie, puis la théorie des opérations : différentiation et intégration. Le tome III, en préparation, traitera de la théorie des équations.

**Les réactions entre ions positifs et molécules en phase gazeuse : application à la chimie des rayonnements,** par J. DURUP. Un volume, éd. 1960, 9½ x 6, 78 pages, broché : 17NF. Paris, Gauthier-Villars.

Les premiers paragraphes traitent de l'historique de l'étude expérimentale des réactions ion positif-molécule par la spectrographie de masse. Les données numériques concernant chacune des réactions connues sont rassemblées en tableaux synoptiques.

Après l'exposé des théories des réactions ion-molécule, les paragraphes suivants traitent du mécanisme de ces réactions et des modes de transfert d'énergie y afférents, qui sont discutés à la lumière des résultats obtenus par les auteurs originaux.

La fin de cette monographie est consacrée à la discussion de l'extension des résultats de spectrographie de masse d'abord à la chimie des rayonnements en phase gazeuse, puis en phase liquide.

La bibliographie citée s'étend aux travaux publiés jusqu'à la fin de 1959.

**Recherches sur la notion de système physique,** par MME F. AESCHLI-MANN. Un volume, éd. 1960, 9½ x 6, 250 pages, broché : 40NF. Paris, Gauthier-Villars.

Pour étudier la notion de système physique, l'auteur part de la Mécanique classique, cette théorie physique, ayant servi de modèle à toutes les autres. Les trois premières parties de ce travail sont ainsi limitées à des questions purement mécaniques et s'arrêtent au seuil du domaine plus large que constitue la recherche d'une théorie des corpuscules élémentaires et des champs. Une quatrième partie, au contraire, fait intervenir le champ électromagnétique non linéaire et les photons.

Cependant, même en se limitant à la Mécanique, il est très instructif de comparer entre elles diverses théories, car c'est de telles confrontations qui

découvriront des ouvertures vers la construction de théories nouvelles.

**Sur les distorsions des corps élastiques (théorie et applications),** par VITO VOLTERRA et ENRICO VOLTERRA. Memorial des sciences mathématiques, fascicule CXLVII, éd. 1960, 9½ x 6, 118 pages, broché : 24NF. Paris, Gauthier-Villars.

Les trois premiers chapitres présentent la théorie classique de Volterra de l'équilibre des corps élastiques multiplement connexes tandis que le quatrième chapitre étudie les applications de la théorie des distorsions à la pratique des constructions.

Après avoir donné la théorie de tracé des lignes d'influence dans les systèmes statiquement indéterminés, basée sur le second théorème de réciprocité, les auteurs discutent du problème de la théorie des *déformations élastoplastiques* et du problème des *déformations systématiques*. Ces deux derniers problèmes sont reliés intimement et ont acquis une grande importance dans les constructions modernes.

Le dépassement de la limite élastique se produit plus fréquemment qu'on ne pourrait le supposer, comme il est montré par l'apparition de déformations permanentes ou déformations qui ne disparaissent pas quand les forces extérieures qui les ont produites cessent d'opérer. Le second problème est celui de produire à l'intérieur de la structure elle-même, à l'aide de distorsions créées artificiellement, des efforts internes qui sont favorables à la stabilité. Aussi dans les cas d'applications pratiques dans lesquels on doit avoir affaire aux distorsions du type le plus général, il est toujours possible d'utiliser des méthodes qui sont dérivées de la théorie classique des distorsions élastiques donnée par Vito Volterra.

**Matières plastiques** par J. JOUSSET. Trois volumes, éd. 1961. 2e édition, 5¼ 4, 316 pages, 208 pages, 226 pages, relié : 6,80NF. chacune. Paris, Dunod.

Présenté en trois tomes, cet Aide-Mémoire DUNOD rassemble des renseignements techniques et des données générales pratiques à l'intention des utilisateurs et techniciens des matières plastiques de plus en plus nombreux en raison de leurs multiples applications possibles.

Matières premières de base, les résines constituent l'objet principal du premier tome et sont étudiées au triple point de vue de leur constitution chimique, de leur transformation et de leur mise en oeuvre qui permet d'ob-

tenir les demi-produits commercialisés. En complément, le lecteur trouvera une liste alphabétique revue et augmentée de ces matières.

C'est ensuite sous forme de monographie, dans les deuxième et troisième tomes que sont étudiées les matières plastiques, classées suivant les familles connues. Chaque monographie comporte ainsi des renseignements sur la préparation et l'appareillage mis en oeuvre, le façonnage, les propriétés, les caractéristiques de la matière plastique considérée. En outre, un tableau synoptique, rassemblant près de 3000 noms commerciaux, indique notamment la formule chimique exacte de chaque produit industriel et leur application essentielle.

**L'influence des divers éléments physicochimiques sur les bétons,** par KLEINLOGEL, avec la collaboration de K. WALZ et H. VIERHELLER. Un volume, éd. 1960, 10 x 6, 411 pages, 76 figures, relié : 49NF. Paris, Dunod-Éditeur.

Ce livre constitue en fait une encyclopédie, sous forme de lexique alphabétique, des connaissances actuelles concernant le béton armé ou non, aussi bien en laboratoire que sur les chantiers les plus divers (usines, gares, ponts, routes, adduction d'eau, ports de mer, marécages, etc...)

Le but poursuivi, tel qu'il se dégage de la consultation, est essentiellement la recherche de tout ce qui concourt à éviter des dommages aux travaux en béton, de quelque nature qu'ils soient. Ainsi les actions physiques, chimiques et autres peuvent s'exercer sur ce matériau : gel, acides, eaux, gaz, fumées, sols, vents, chaleur, y sont étudiés, de même les phénomènes de glissement, de retrait, de gonflement, de fluage, d'oxydation des armatures. D'autre part, une place importante est réservée aux acides, aux matériaux d'agré-gats, aux différents ciments, aux nombreux types de béton (lourds ou légers), qu'ils soient courants ou rares. En outre, les produits d'addition sont examinés et de nombreux articles traitent des différentes armatures, depuis les armatures en bambou jusqu'aux métaux les plus variés utilisés dans ce but.

**Initiation à l'électronique** par R. FAURE. Un volume, éd. 1961, 8½ x 6, 356 pages, 160 figures, broché : 29NF. Paris, Dunod.

Ce livre met à la portée du grand public les éléments nécessaires pour comprendre ses principales applications; l'auteur nous explique, en effet, les phénomènes les plus complexes à partir des théories les plus modernes,



MAGNÉTOPHONES

ACCESSOIRES

HAUTE FIDÉLITÉ

RADIO & TÉLÉVISION

## PAYETTE RADIO LIMITÉE

730 ouest, rue St-Jacques, Montréal

UN. 6-6681

JEAN DOUCET, Ing. P.  
Secrétaire-trésorier

AUGUSTE DOUCET  
Président

## DOUCET & DOUCET LTÉE

ENTREPRENEURS  
CHAUFFAGE — PLOMBERIE

1640 ave North, coin Rockland

MONTREAL

CR. 4-5426

POUR

*Des sondages bien faits*

EXIGEZ

## NATIONAL BORING AND SOUNDING INC.

615 rue Belmont, Montréal 3

*Spécialistes en étude des sols depuis 25 ans*

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

## ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES

*affiliée à l'Université de Montréal*

### TROIS ANNÉES D'ÉTUDES

#### OUVERTURE DES COURS

le deuxième mardi de septembre

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

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

Demandez notre prospectus

535 ave Viger, Montréal

de manière à en donner au lecteur une vue précise, à la fois qualitative et quantitative.

Ainsi la théorie des bandes d'énergie dans les solides, exposée sous forme de schémas, sert de base aux développements sur l'émission thermo-électrique, sur les différents effets photo-électriques, sur le fonctionnement des dispositifs à semi-conducteurs, etc... Puis, après avoir étudié en détail chacune des "armes" de l'électronique (tubes à vide, tubes à gaz, cellules photoélectriques, semi-conducteurs etc...) M. FAURE envisage les applications les plus courantes dans des chapitres traitant de la radioélectricité, de la modulation de fréquence, du radar et de la télévision.

Ce livre de lecture facile intéressera l'industriel ou l'ingénieur, appelé à se servir de jour en jour davantage d'appareils électroniques, aussi bien que l'étudiant devant opter pour une carrière et qui sait qu'il faut, chaque année en France, autant d'ingénieurs électroniciens que d'ingénieurs de toutes les autres branches réunies.

**Manuel de base de l'ingénieur, tome II: physique-chimie-atomistique** rédigé par S. H. son TIDESTROM. Un volume, éd. 1961, 9 x 6, 639 pages, avec nombreuses figures, relié toile: 58NF. Paris, Dunod.

La principale originalité de cet ouvrage, par laquelle il se distingue des nombreux manuels et formulaires déjà publiés, réside en cela que, loin de se limiter aux applications technologiques pures, il fait apparaître constamment les bases scientifiques sur lesquelles sont fondées les méthodes étudiées.

Ainsi sont exposés pour chaque discipline, de façon condensée mais rigoureuse, les principes et les théories de base qui permettent au lecteur l'accès à des ouvrages ou des revues plus spécialisés.

Après l'étude, dans un premier tome, des mathématiques et de la mécanique, avec leurs applications à la dynamique des fluides et à la résistance des matériaux, le lecteur trouve d'abord, dans ce second volume, un exposé des éléments essentiels de la mécanique vibratoire classique, qui assure la liaison nécessaire entre la dynamique des corps tangibles et celle des corpuscules. Prennent place aussi dans ce livre les notions fondamentales propres à la chimie-physique et à l'atomistique, branches de la science moderne qu'il n'est plus possible d'ignorer à l'heure actuelle et un exposé original des lois qui régissent l'optique et l'acoustique. Un chapitre très court, mais traité de façon rigoureuse, est

consacré à l'électricité et au magnétisme. Les lois de la combustion font l'objet d'un chapitre, annexé à celui qui traite de la thermodynamique et de l'hygrométrie, ce qui présente l'avantage de bien dégager la nature de ces lois et d'en faciliter les applications.

En outre, pour chaque discipline, un chapitre est consacré aux méthodes de mesures, qui permettent ainsi la confrontation de la théorie avec la pratique. Un manuel technique de cet ordre ne peut se concevoir sans renseignements d'ordre numérique: de nombreuses tables sont donc groupées en fin de volume, dont certaines inédites, relatives aux caractéristiques numériques physico-chimiques.

Enfin, chaque chapitre est précédé d'une abondante bibliographie et d'une liste de symboles des grandeurs, soigneusement établie. Un index alphabétique détaillé facilite la consultation de l'ouvrage.

Ce manuel ne constitue donc pas seulement une encyclopédie de base que se doit de posséder dans sa bibliothèque tout ingénieur cultivé et soucieux de sa documentation, mais un formulaire extrêmement utile pour les techniciens des bureaux d'études, des laboratoires de recherche, etc...

**Bureau d'études: Le projet en construction mécanique**, par M. DELANETTE. Fascicule 18, 10 1/2 x 8 1/4, 112 pages avec 37 planches, broché: 11,50NF. Paris, Librairie Delagrave.

**Travail des plastiques — plasturgie — pour les élèves de l'enseignement technique et les techniciens de l'industrie**, par J. ROLLET. Un volume, éd. 1960, 8 1/2 x 5 1/2, 152 pages, reliure laquée: 12NF. Paris, Librairie Delagrave.

Initiation méthodique pour le profane, cet aide-mémoire constitue un précieux résumé pour le technicien averti qui s'interroge:

— Cette pièce pourrait-elle être en plastique et lequel?

— Comment la concevoir?

— Comment et où la fabriquer?

— Que coûtera-t-elle?

La "Plasturgie" comporte un bref rappel de chimie et un aperçu sur les structures macromoléculaires, puis l'étude des qualités fondamentales des plastiques, avec leur contrôle. La mise en oeuvre des thermoplastiques et celle des thermodurcissables est ensuite exposée, suivie de quelques pages sur les plastiques renforcés (stratifiés).

Le lecteur de formation mécanicienne retrouvera, adaptées, les techniques du mouleuse, du fondeur, du chaudronnier, de l'emboutisseur et de l'usinier. Ce guide synthétique apporte aux débutants la terminologie indispensable et, tout en soulageant leur mémoire, confirme les acquisitions des mieux informés. Conçu par un enseignant, il rendra également les plus grands services aux Professeurs de dessin, de technologie et d'atelier des Établissements d'enseignement technique.

**Annuaire hydrologique de la France: année 1958**. Un volume, éd. 1961, 10 1/2 x 7, 272 pages, cartes en couleurs, graphiques et tableaux, broché: 42NF. Paris, Société Hydrotechnique de France.

**Données actuelles des recherches expérimentales concernant la coupe des métaux**, par F. EUGÈNE. Un volume, éd. 1950, 10 1/2 x 6 1/4, 156 pages, broché: 30NF. Paris, Publications Estoup. Cours professé à l'Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique.

**L'épuration des eaux d'égouts en bassin de stabilisation**. Une brochure, 10 3/4 x 8 1/4, 8 pages, 1,50 NF. Paris, Association Française pour l'Étude des Eaux.

Principaux chapitres: processus d'épuration — charge appliquée — efficacité des bassins d'oxydation — point de vue sanitaire — élimination des substances nutritives — problème des odeurs.

**Mises au point de chimie analytique pure et appliquée et d'analyse bromatologique**, publiées sous la direction de J.-A. GAUTHIER. Un volume, éd. 1960, 10 x 6 1/2, 148 pages, avec 14 figures et 8 tableaux, broché: 26NF. Paris, Masson & Cie.

**Le pétrole**, par JACQUES FLANDRIN et J. CHAPPELLE. Un volume, éd. 1961, 9 3/4 x 7 1/2, 372 pages, relié: 39NF. Paris, Éditions Technip.

**La mécanique du vol: Performances des avions et des engins**, par L. GEORGE et J.-F. VERNET. Un volume, éd. 1960, 10 x 6 1/4, 465 pages, 344 figures et 17 planches, relié: 98NF. Paris, Librairie Polytechnique Ch. Béranger.

REgent 3-8268

## BEAUCHEMIN, BEATON, LAPOINTE

*Ingénieurs conseils*

J.-A. BEAUCHEMIN  
W. H. BEATON

H. LAPOINTE  
R.-O. BEAUCHEMIN  
PAUL BEAUCHEMIN

6655, Côte des Neiges (suite 410) Montréal 25

REgent 3-8264

## LEBLANC & MONTPETIT

*Ingénieurs Conseils*

*Spécialistes : PLANS et DEVIS*

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

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

## Lalonde, Girouard & Letendre

*Ingénieurs conseils*

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

Tél. : AV. 8-1246-7

## LES INGÉNIEURS ASSOCIÉS LTÉE

LABRECQUE, GAGNON & NEUGEBAUER

*Ingénieurs conseils*

10 ouest, rue St-Jacques  
MONTRÉAL

UN. 6-7721

## Surveyer, Nenniger & Chênevert

*Ingénieurs conseils*

E. NENNIGER, Ing. P.  
J. TURCKE, Ing. P.  
R. PROVOST, Ing. P.

J.-G. CHÉNEVERT, Ing. P.  
J. HAHN, Ing. P.  
C.-A. DAGENAIS, Ing. P.

ÉDIFICE KEEFER, Chambre 1012  
MONTRÉAL

## ÉTUDE C.-E. GRAVEL

*Ingénieurs Conseil*

J.-B. Nobert, Ing. P.  
G. Jolicoeur, Ing. P.  
Y. Girard, Ing. P.  
M. Héту, Ing. P.  
C. Ouellet, Ing. P.  
J. Curzi, Ing. P.  
J. Fortier, Ing. P.  
C. Mitci, Ing. D.

### TRAVAUX MUNICIPAUX

*Spécialités : Usine de filtration, Usine d'épuration  
Traitement des eaux, Urbanisme*

BUREAU : L'Abord-à-Plouffe  
3717 Boul. Lévesque - MU. 1-1692-3-4 Montréal 40

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

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

## BEAULIEU, TRUDEAU & ASSOCIÉS

*Ingénieurs conseils*

SPÉCIALISTES EN CHARPENTES  
Bâtisses religieuses, civiles et industrielles  
Ponts, viaducs, tunnels, réservoirs et piscines

6650, avenue Darlington, Montréal 26 - RE. 7-3628

## Collet Frères, Limitée

*Entrepreneurs généraux*

1978 rue Parthenais,  
MONTRÉAL, Qué.

Magnifique  
week-  
end



À TORONTO

Hôtel facile d'accès... Le  
**LORD SIMCOE**

900 chambres et suites avec baignoire, douche, radio et TV. Célèbre pour son Canadian Pump Room — danse... entrée gratuite, — pas de minimum. Spacieux terrain de stationnement pour la nuit. Excellents services pour congrès. Plan de famille.

Au Canada : Le Lord Elgin, Ottawa  
Le Lord Simcoe, Toronto  
A Chicago : Le Sherman  
Les Hôtels Ambassador  
University Avenue et Rue King  
Tél. : EMpire 2-1848 — Telex 022458  
Montréal — Tél. : UNiversity 6-6881  
Ottawa — Tél. : CEntral 5-3333

À VOTRE SERVICE

**BANQUE**

**CANADIENNE**

**NATIONALE**

**TOURNOI DE GOLF**

des Diplômés  
de Polytechnique

Lachute Golf & Country Club

18 août 1961

L'ouvrage de MM. George et Vernet constitue la première partie du cours écrit de mécanique du vol professé à l'École Supérieure de l'Aéronautique et concerne les performances des avions et des engins.

M. George a collaboré à la mise au point des avions français les plus modernes, au Service Technique Aéronautique, et connaît particulièrement le problème des performances.

M. Vernet a particulièrement étudié les missiles et les méthodes d'essai des avions et sa compétence en mécanique est très grande.

Tous deux sont professeurs à l'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique.

C'est un livre sérieux écrit par des gens sérieux connaissant bien leur sujet et bons pédagogues.

Il doit rendre les plus grands services, non seulement aux élèves de l'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique, mais aussi à tous les ingénieurs de l'industrie aéronautique.

À Paris, au Service de Documentation et d'information Technique de L'Aéronautique. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air :

No 367 — Mise en oeuvre d'un procédé de détermination expérimentale du domaine transsonique dans un écoulement de type mixte, par GÉRARD GONTIER. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 236 pages, broché : 42,40NF.

No 368 — Équations intrinsèques du mouvement à trois dimensions des fluides à viscosité, par FRANÇOIS-JOSEPH BOURRIÈRES. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 65 pages, broché : 16,50NF.

No 369 — Étude de l'écoulement d'un fluide dans un tunnel prismatique de section trapézoïdale, par ÉMILE RODET. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 96 pages, broché : 25,55NF.

No 370 — Contribution à la détermination des limites d'inflammabilité des hydrocarbures, par NICOLAS SIVOLOBOV. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 63 pages, broché : 14,25NF.

No 371 — Chronophotographie électronique. Application à l'étude des phénomènes aérodynamiques évolutifs, par GILLES BATAILLER. Un volume, éd.

1960, 10½ x 7, 88 pages, broché : 17NF.

No 372 — Contribution à l'étude du rendement d'une turbomachine axiale à fluide incompressible, par R. COMOLET. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 54 pages, broché : 11,40NF.

No 373 — Les effets secondaires de jet d'un engin autopropulsé, par P. GIRARDIN et F. TESSON. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 61 pages, broché : 16NF.

No 374 — Contribution à l'étude aérothermique d'un jet plan évoluant en présence d'une paroi, par JEAN MATHIEU. Un volume, éd. 1961, 10½ x 7, 85 pages, broché : 28NF.

No 93 — Contribution à la chimie des solutions aqueuses de titane tétravalent, par CLAUDE J. GARRIGUES. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, broché : 15,50NF.

No 94 — Étude expérimentale de la convection de la chaleur dans un canal avec profils de vitesse variables, par J. J. C. PICOT. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 14 pages, broché : 5,15NF.

No 125 — Sur le calcul des grilles de profils, par ANDRÉ PAPON. Un volume, éd. 1960, 10½ x 7, 62 pages, broché : 15NF.

No 126 — Théorie du calcul des cerces, par G. CZERWENKA. Un volume, éd. 1961, 10½ x 7, 40 pages, broché : 11NF.

#### RECTIFICATIF

Dans la dernière livraison une erreur s'est glissée dans la Revue des Livres, alors que le nom de l'éditeur d'un de ces livres a été changé. Voici la note telle qu'elle aurait dû paraître :

**Les structures fondamentales de l'analyse, livre V.** Espaces vectoriels topologiques, Chapitre III : espaces d'applications linéaires continues; chapitre IV : la dualité dans les espaces vectoriels topologiques; chapitre V : espaces hilbertiens (théorie élémentaire). Dictionnaire, par N. Bourbaki. Actualités Scientifiques et Industrielles, 1229. Un volume, éd. 1955, 10 x 6½, 190 pages, broché. Paris, Hermann.

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

## DESLAURIERS & MERCIER

*Ingénieurs conseils*

ÉDIFICE MEDICO DENTAL

Montréal 25

1396 ouest, rue Ste-Catherine      Tél. : UN. 6-4984

## Lalonde & Valois

*Ingénieurs-conseils*

615, rue Belmont, Montréal 3

UN. 6-2943

## DESJARDINS & SAURIOL

*Ingénieurs-Conseils*

Travaux publics, bâtiments, travaux municipaux

15A, boul. Des Laurentides, Pont-Viau

MONTRÉAL 12 — MO. 9-7187

Ingénieurs adjoints :  
PHIL. LEMIEUX - JACQUES ROY

## Geo. Demers

*Ingénieur conseil*

845 ouest, rue St-Cyrille

Québec

CR. 4-7511

CHAUFFAGE  
VENTILATION  
AIR CLIMATISÉ

## J. BRISSETTE LTÉE

1002 De Fleurimont, Montréal

ANDRÉ GÉLINAS  
Poly. '53  
Vice-prés.

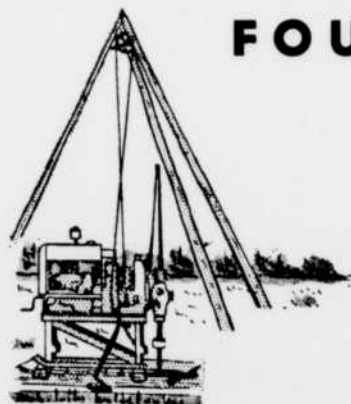
L. J. BRISSETTE, Ing. P.  
Poly. '46  
Président

## Tournoi de golf

des Diplômés de Polytechnique

LACHUTE GOLF & COUNTRY CLUB

18 août 1961



## FOUNDATION TESTING INC.

*Étude des fondations*

*Sondages et forages*

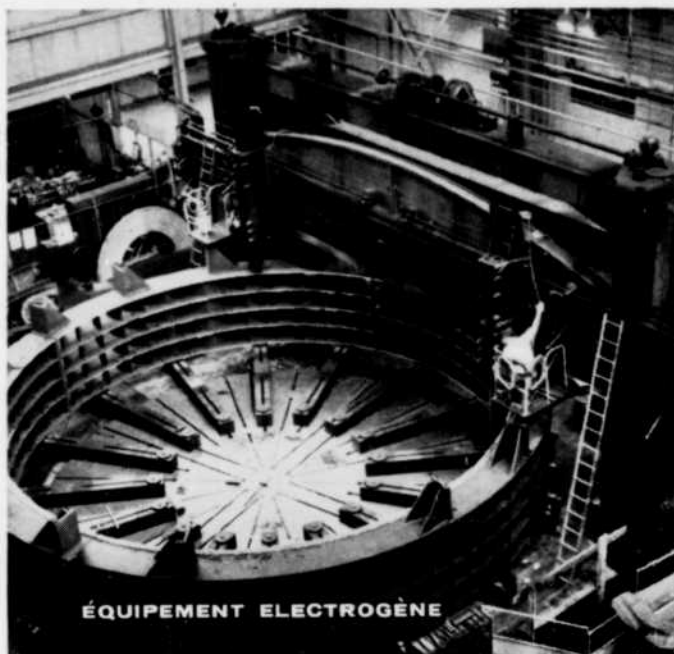
*Essais en laboratoire et sur le chantier*

*Travail soigné, sous la direction  
d'ingénieurs professionnels spécialisés*

1275, Hodge — Ville St-Laurent — Montréal 9 — RI. 4-2347

# Index des Annonceurs

Allied Chemical Canada Ltd. ....	3	Gravel, C.-E. ....	65
Atlas Steels Ltd. ....	56-57	•	
•		Hewitt Equipment Ltd. ....	Couv. 4
Banque Canadienne Nationale ....	66	•	
Beauchemin, Beaton, Lapointe ....	65	Ingénieurs Associés Ltée ....	65
Beaulieu, Trudeau & Associés ....	65	•	
Brissette Ltée, J. ....	67	Keuffel & Esser of Canada Ltd. ....	59
Brown Boveri Canada Ltd. ....	53	•	
•		Lalonde, Girouard, Letendre ....	65
Canada Cement Company ....	4-5	Lalonde & Valois ....	67
Canadian Allis-Chalmers ....	7	La Salle Builders Supply Ltée ....	61
Canadian Formwork Ltd. ....	6	Leblanc & Montpetit ....	65
Canadian General Electric Co. Ltd. ....	Couv. 3	Lord & Cie Ltée ....	61
Canadian Industries Ltd. ....	9	•	
Canadian Kodak Co. Ltd. ....	51	Métropole Electric Inc. ....	59
Canadian Laboratory Supplies Ltd. ....	59	•	
Collet Frères Ltée ....	65	National Boring & Sounding Inc. ....	63
Crane Ltd. ....	8	•	
Cusson Ltée, Chas. ....	Couv. 2	Parco Canada Ltée ....	12
•		Payette Radio Ltée ....	63
Demers, Geo. ....	67	•	
Desjardins et Sauriol ....	67	Surveyer, Nenniger & Chênevert ....	65
Deslauriers & Mercier ....	67	•	
Dominion Bridge Co. Ltd. ....	10-11	Thomas & Betts Ltd. ....	2
Doucet & Doucet Ltée ....	63	•	
•		Volcano Ltée ....	55
École des Hautes Études Commerciales ....	63		
École Polytechnique de Montréal ....	42		
•			
Forano Ltée ....	61		
Foundation Testing Inc. ....	67		



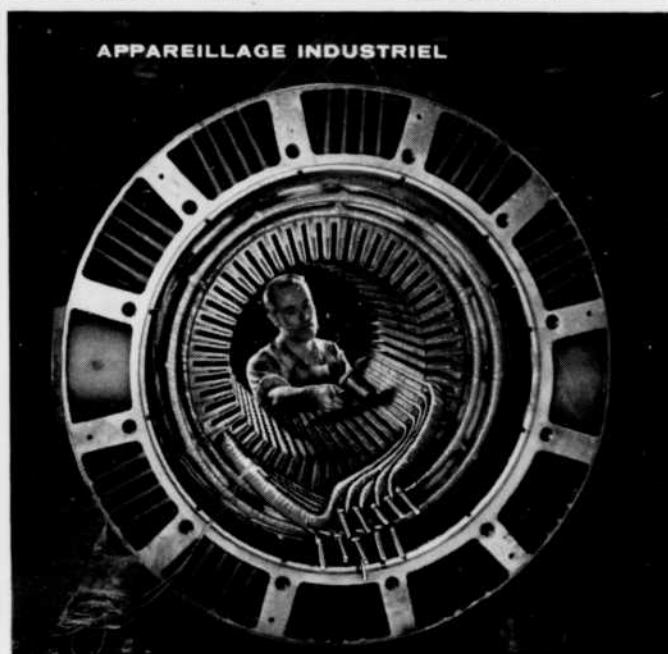
ÉQUIPEMENT ELECTROGÈNE



APPAREILLAGE DE DISTRIBUTION



APPAREILS ÉLECTRO-MÉNAGERS



APPAREILLAGE INDUSTRIEL

Les plus anciens et les plus importants  
manufacturiers au Canada d'équipement pour  
la production et la distribution d'électricité  
et d'appareils pour le foyer et l'industrie.



**CANADIAN GENERAL ELECTRIC**  
COMPANY LIMITED

*Le progrès est notre plus important produit*

*Un autre fleuron glorieux...*



#### LE PONT CHAMPLAIN

enjambera le majestueux St-Laurent, et un

**GROUPE ÉLECTROGÈNE D 318 G**

**CATERPILLAR**  
aide à accélérer  
la tâche!

**Tâche projetée** — Au plus bas soumissionnaire, voie ferrée pour transporter les lourdes travées du pont de béton au-dessus du St-Laurent, à l'aide d'un moteur diesel Cat D 318 G.

**Emplacement** — Pont Champlain entre l'île des Soeurs et Montréal.

**Propriétaire** — McNamara - Key - Deschamps, Verdun, Québec.

#### DESCRIPTION

Ce D 318 G transporte les solives des travées du pont à partir de l'endroit où elles sont moulées sur le chantier. Chaque solive mesure 178' de longueur et 10' de hauteur, sur une largeur de 7' se fuselant à 3', et pèse 180 tonnes. Lorsque la solive est prête à placer en position, une paire de boggies est roulée sous sa base sur les rails installés à cet effet. Les deux boggies sont reliés par un câble électrique qui transmet l'énergie aux moteurs électriques de 260 Volts, 24 Amps, montés sur chacune des quatre roues de chaque boggie. Le groupe électrogène CATERPILLAR 318, monté sur le boggie arrière avec la cabine de commande, fournit l'énergie nécessaire pour transporter la solive sous un pont roulant surélevé qui chevauche les piliers de béton. La lourde solive est alors soulevée et, une fois les boggies retirés, descendue en place sur les piliers. Le trajet parcouru est actuellement d'environ 100', mais le D 318 devra transporter la dernière solive de 180 tonnes sur une longueur de 7,800 pieds. Lorsque tout va bien, il est possible d'installer 7 solives de ce genre par semaine.

Votre  
concessionnaire  
**CATERPILLAR**  
au Québec

**Hewitt**  
*Equipment Limited*

Caterpillar et Cat son des marques déposées de Caterpillar Tractor Co.

**MONTRÉAL**  
5550, RUE FERRIER  
Tél. : RE. 1-3911

**QUÉBEC**  
1125, DE LA CANARDIERE  
Tél. : 529-1381

**SEPT-ÎLES**  
400, AVENUE LAURE  
Tél. : WI. 2-3848