

L

INGÉNIEUR

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

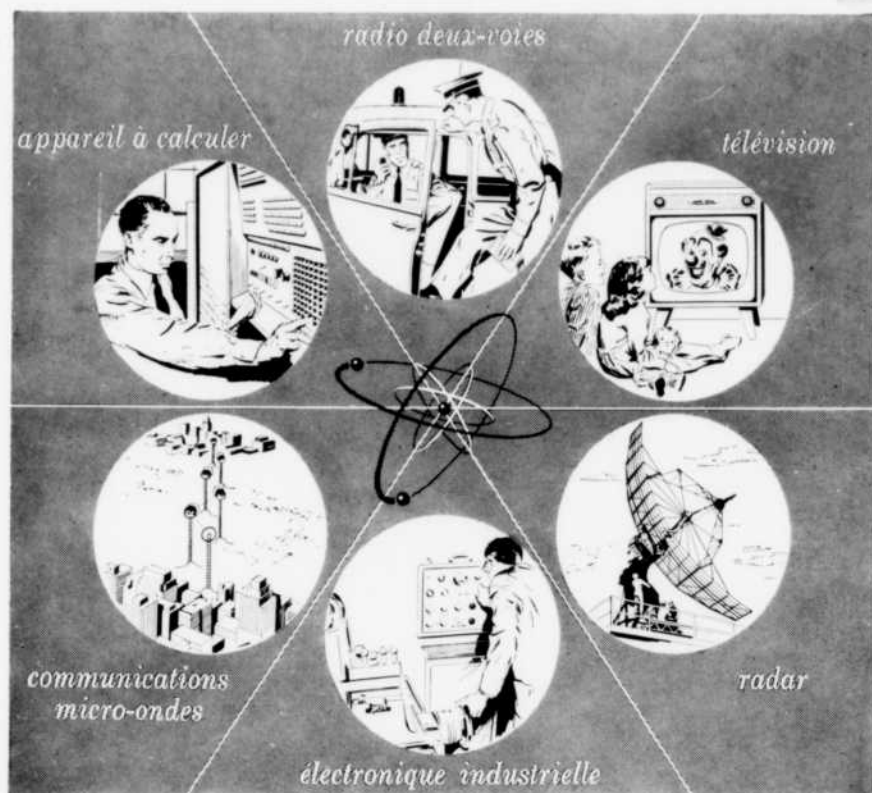
HIVER 1958

44^{ÈME} ANNÉE

NO 176



Les avantages de l'électronique s'étendent partout... améliorant notre mode de vie par l'électricité



Depuis l'avènement de la radio, de la télévision et des appareils de calcul, l'électronique a constamment accéléré le progrès dans l'industrie, la défense, les communications, la sécurité et le confort domestique

Vous souvenez-vous des premiers appareils radio-phoniques? Ils n'avaient rien de comparable aux appareils perfectionnés d'aujourd'hui, pourtant ils ont contribué à transformer notre mode de vie parce qu'ils représentaient les débuts de l'électronique. Bien que sa principale application soit dans la radio et la télévision, l'électronique remplit aussi une foule de fonctions à chaque pas de notre existence.

L'électronique élimine les distances par les micro-ondes qui transmettent mots et images à la vitesse de la lumière. La radio deux-voies nous sert de mille et une façons. Le calculateur électronique accélère les recherches et les modalités de fabrication. Le radar protège nos frontières et offre une nouvelle protec-

tion à nos voies maritimes et aériennes. Ses applications industrielles telles que la télévision en circuit fermé, classeurs électroniques et indicateurs de qualités accélèrent et améliorent les modalités de production.

Les avantages de l'électroniques s'étendent constamment de maintes façons.

Notre Compagnie fut, au Canada, le pionnier dans la fabrication des appareils de réception et transmission télévisées, de la radio-communication deux-voies, des communications micro-ondes et des lampes électroniques. La liste des produits électroniques qu'elle développe pour la défense, l'industrie et l'usage domestique s'accroît sans cesse . . . afin de faciliter notre mode de vie.



Le progrès est notre important produit

CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY

LIMITED

SCIENCES

ARTS

ECONOMIE

CULTURE

CONSEIL DE
L'ASSOCIATION DES DIPLOMÉS
DE POLYTECHNIQUE

Officiers :

MM. Henri Gaudefroy, D.Sc., Ing.P., président
Léo Roy, Ing.P., 1er vice-président
Georges Demers, Ing.P., 2ème vice-président
Jacques Laurence, M.Sc., Ing.P., secrétaire-trésorier

Directeurs :

MM. Jean Barcelo, Guy-L. Blain, Geo.-E. de Varennes,
Yvon Gariépy, Charles-R. Roberge, Conrad Laver-
dure, Roger Bernier, Guy Cyr, Jean-René Desmarais,
Jean Guay, Marcel Papineau, Paul-Emile Piché.

Directeurs ex-officio :

MM. Maurice Gérin, Philippe-A. Dupuis, J.-G. Chênevert.

Représentants :

MM. Philippe-A. Dupuis et Georges Demers,
section de Québec
Walter J. Manning, section Ottawa-Hull
Jacques Limoges, section du Nord de Québec et
Ontario
Henri Gaudefroy, Corporation de l'École
Polytechnique
Robert Fillatrault, Association des étudiants de
Polytechnique.

COMITÉ D'ADMINISTRATION
DE L'INGÉNIEUR

MM. J.-G. Chênevert, Ing.P., président
Ernest Lavigne, D.Sc., Ing.P., secrétaire administratif
Jacques-M. Décary, L.S.C., trésorier
Ignace Brouillet, D.Sc.A., Ing.P., président de la
Corporation de l'École Polytechnique
Henri Gaudefroy, D.Sc., Ing.P., directeur de l'École
Polytechnique.

COMITÉ SCIENTIFIQUE
DE L'INGÉNIEUR

MM. Jean-C. Bernier, M.Sc., Ing.P., directeur du Centre
de recherches à Polytechnique — président
Roger-P. Langlois, M.Sc., Ing.P., professeur agrégé
à Polytechnique — secrétaire
Roger Brais, Ph.D., Ing.P., professeur titulaire à
Polytechnique
Georges Welter, D.Sc., professeur titulaire à
Polytechnique.

ADMINISTRATION

E. Lavigne, Ing. P. secrétaire

RÉDACTION

Louis Trudel, Ing. P. rédacteur en chef

PUBLICITÉ

Représentants

Les Editions Commerciales Inc.
3587, ave Papineau, Montréal 24
Tel. : LA. 5-1665



L'INGÉNIEUR

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

HIVER 1958

VOLUME 44 — No 176

SOMMAIRE

AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE DE BEAUMONT par Marc Benoît	7
LA CIRCULATION DANS LES VILLES DU QUÉBEC par Jacques Barrière	16
AGITATION DANS LES PORTS par Bernard Le Méhauté	23
OÙ EN SOMMES-NOUS EN MÉTALLURGIE ? par André Hone	29
COUP D'OEIL	32
NOUVELLES DES DIPLOMÉS	34
VIE DE L'ÉCOLE	37
VIE DE L'ASSOCIATION	42
REVUE DES LIVRES	44
INDEX DE L'ANNÉE 1958	50-51
INDEX DES ANNONCEURS	52

PHOTO DE COUVERTURE

Entrées et sorties de l'autoroute Montréal-Laurentides
à la rue de Salaberry à Montréal.

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'INGÉNIEUR conservent l'entière responsabilité des théories ou des opinions émises par eux. — La reproduction des gravures et du texte des articles parus dans L'INGÉNIEUR est permise à la condition d'en indiquer la source et de faire tenir à la Rédaction un exemplaire de la publication les reproduisant.

Vous avez intérêt à connaître ces 4 fameux appareils **VOLCANO**

LA FOURNAISE À TUBES D'EAU VOLCANO

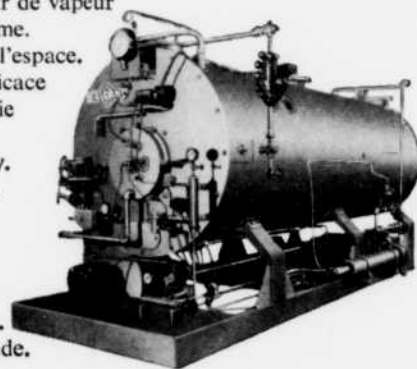


Chauffer avec un maximum de rendement—voilà l'une des principales caractéristiques de la fournaise Volcano à "tubes d'eau". La fournaise a une grande chambre de combustion qui permet aux gaz en combustion d'effectuer un long trajet et de couvrir une grande surface chauffante avant de sortir par la cheminée. La fournaise est livrée en morceaux, complètement démontée, ce qui la rend très facile à entrer dans la cave. Elle est de plus munie d'une enveloppe isolante en acier doublé d'un matériel pouvant résister à de très hautes températures.

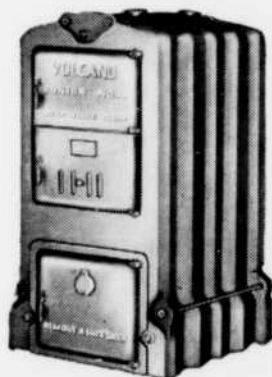
En effet, chacun de ces fameux appareils est fabriqué pour donner un rendement économique et sans ennui, avec les matériaux de la plus haute qualité, par l'un des plus importants manufacturiers d'appareils de chauffage automatique au Canada, VOLCANO LIMITÉE, dont la compétence est fondée sur l'expérience de plus d'un siècle dans le domaine du chauffage.

LA CHAUDIÈRE AUTOMATIQUE VOLCANO "STARFIRE"

Appareil producteur de vapeur complet par lui-même. Compact—ménage l'espace. Fonctionnement efficace qui signifie économie de combustible. Modèle depuis 9 c.v. jusqu'à 500 c.v. . . . à l'huile légère, à l'huile lourde, au gaz ou combinés huile-et-gaz . . . toutes pressions . . . vapeur ou eau chaude.



FOURNAISE EN FONTE VOLCANO



—fonctionnement sûr, sans gaspillage de combustible, pour bureaux, fabriques, cinémas, églises et maisons privées. Appareils à ailettes multiples pour une plus grande efficacité, avec base sèche appropriée au chauffage automatique ou manuel.

FOURNAISE VOLCANO DYNATHERM

Vous obtiendrez des résultats remarquables avec la fournaise Dynatherm compacte et économique. Le principe de la "Flamme Tourbillonnante" extrait toute la chaleur de chaque goutte d'huile . . . chauffe l'eau deux à trois fois plus vite! D'installation facile, dessin moderne, fabrication soignée. Pour chauffage à l'eau (capacité: 1000 à 2000 pds carrés nets de radiation) ou pour chauffage à vapeur à basse pression (capacité: 625 à 1250 p.c. nets).



**Tous les modèles
fabriqués entièrement
au Canada**

Usines : SAINT-HYACINTHE
M. WILFRID GIROUARD, président

VOLCANO

LIMITÉE

8635, boulevard St-Laurent, Montréal, P.Q.
Québec Toronto

L'un des plus importants manufacturiers d'appareils de chauffage automatique au Canada



**Le
contact
est
établi...**

**Ce nouveau
tableau
de
distribution
est conçu
en fonction
des
multiples
et uniques
propriétés
qu'offrent
les
alliages
du cuivre**

Le réseau à barre transversale No 5, illustré ci-dessus, s'avère l'une des plus remarquables réalisations connues en matière de circuit téléphonique. Ce nouveau dispositif, fabriqué par Northern Electric Company Limited, permettra aux usagers du téléphone de signaler un poste interurbain, directement, sans le concours d'une téléphoniste.

La plupart des principales pièces constituant de cet appareil sont en cuivre et en laiton, chacune mettant à contribution les propriétés uniques inhérentes au cuivre et à ses alliages.

La barre omnibus de cuivre sert à la transmission du courant sur tout le réseau. Le bronze phosphorique et l'argent-nickel (18%) sont utilisés pour les relais, les clés, etc. Ces alliages conservent leurs propriétés d'élasticité, même sous l'action de manipulations répétées et de l'usure du métal. Les serre-fils sont fabriqués de languettes de laiton, en raison de ses exceptionnelles facultés de façonnement. Les vis, les tarauds et les boulons sont fabriqués en cuivre malléable, peu coûteux, idéal du fait de ses facultés excellentes d'usinage et des

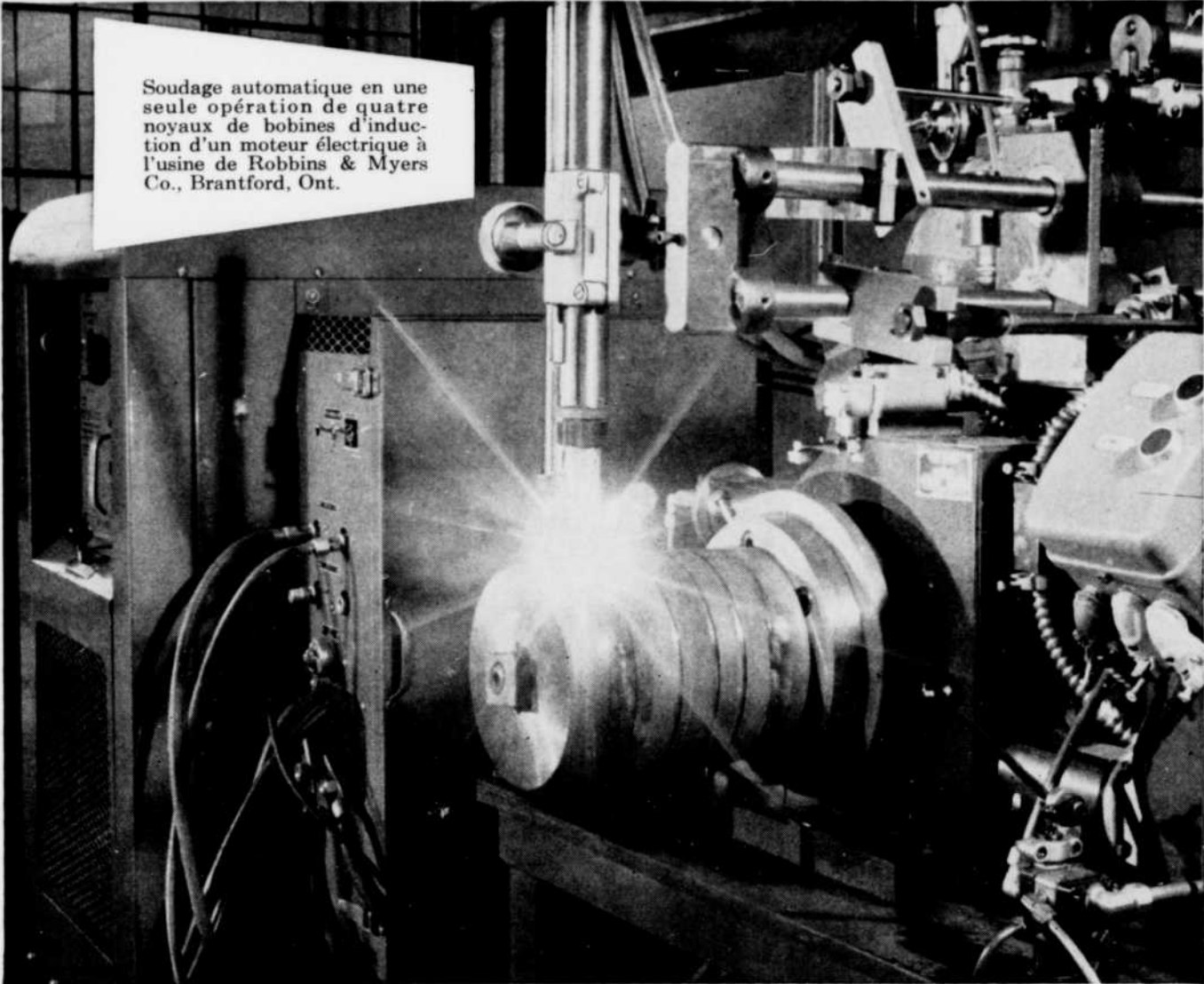
frais minimes qu'il entraîne.

Quelle que soit la tâche à accomplir, quelles qu'en soient les exigences, vous pourrez l'exécuter plus facilement et plus économiquement avec les cuivre et laiton Noranda. Notre gamme diversifiée d'alliages offre un choix illimité de facultés et de caractéristiques. C'est ainsi que "le contact est établi", grâce au cuivre et au laiton Noranda. Adressez-vous au bureau de ventes Noranda le plus proche pour vous renseigner sur les occasions excellentes de l'heure en fait de métaux.

Noranda Copper and Brass Limited



Bureaux de ventes à : MONTRÉAL, TORONTO, EDMONTON, LONDON, VANCOUVER



Soudage automatique en une seule opération de quatre noyaux de bobines d'induction d'un moteur électrique à l'usine de Robbins & Myers Co., Brantford, Ont.

Les soudures automatiques à l'Argon doublent le taux de production

ROBBS & MYERS Co. of Canada Limited, constructeurs réputés de moteurs électriques, a reconnu il y a cinq ans l'importance des avantages qu'offre la soudure automatique à l'argon. La première machine à souder automatique à l'argon a donné de tels résultats, permettant notamment d'améliorer la qualité et d'accroître la production, qu'une deuxième machine a été installée pour le montage rapide des noyaux des bobines d'induction des moteurs électriques. Les noyaux, formés de minces feuilles d'acier étroitement serrées les unes contre les autres, sont automatiquement soudés par groupe de quatre.

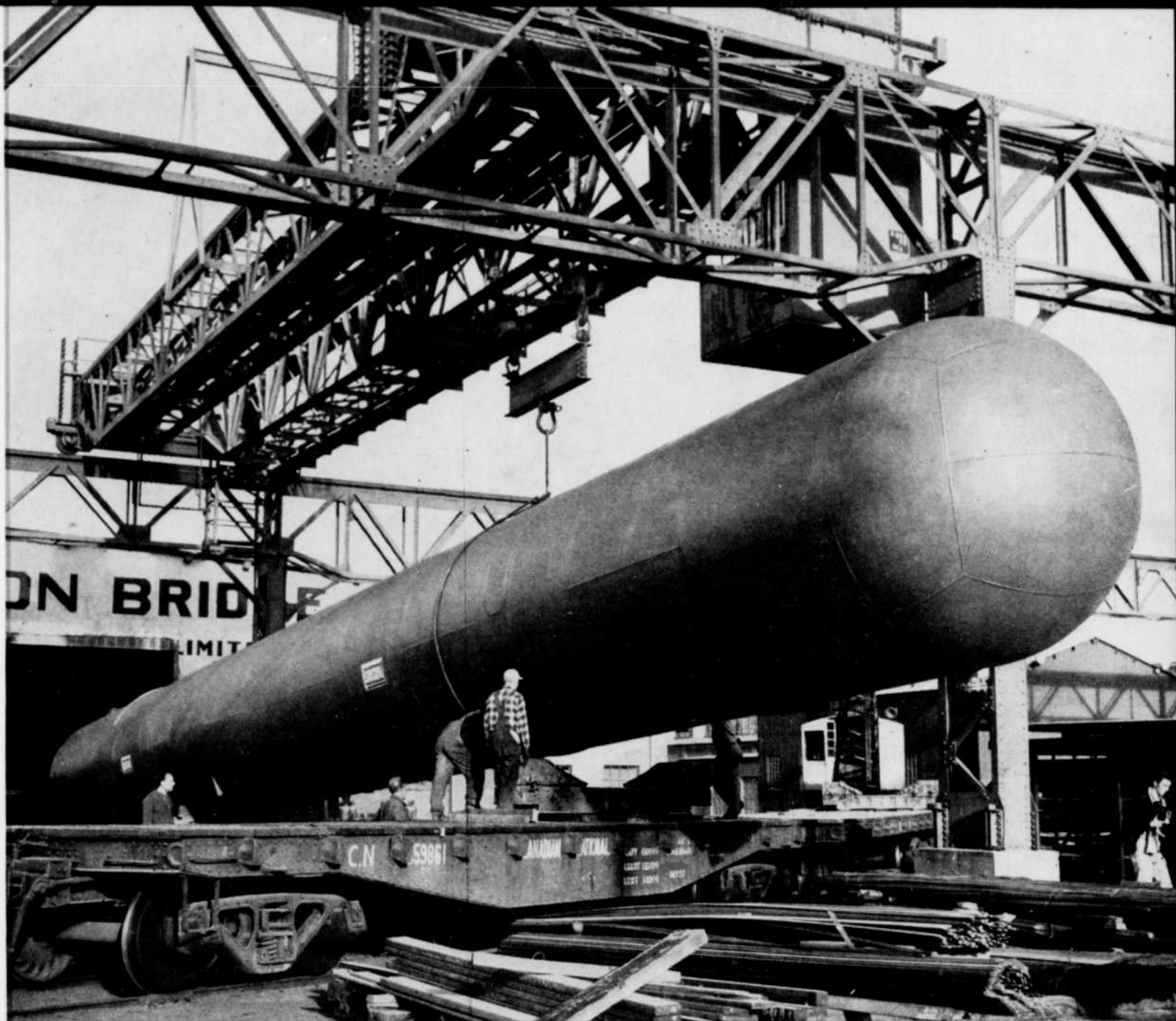
Les machines à souder à l'argon sont entièrement automatiques. Une simple pression sur le bouton de commande met en mouvement le chalumeau "Argoweld" dont l'arc, protégé par de l'argon, soude les bords des feuilles du noyau en se déplaçant à une vitesse uniforme. Aucun métal d'apport n'est requis. Lorsque le chalumeau atteint le côté opposé, l'arc est coupé, la partie à souder est placée automatiquement sous le chalumeau, l'arc est rallumé et le

chalumeau se déplace dans la direction opposée, et ainsi de suite.

La compagnie Robbins & Myers communique que cet appareil à souder effectue les soudures impeccablement deux fois plus rapidement qu'auparavant et permet de doubler la production. Pour toute information concernant le soudage automatique à l'argon, à l'arc ou au chalumeau, appareils et accessoires, adressez-vous à la succursale L.A. de votre localité ou à un distributeur autorisé.

Canadian LIQUID AIR Company
LIMITED

Succursales, usines, magasins et distributeurs d'un océan à l'autre



Ceci n'est pas un projectile téléguidé . . .

... bien que ce réservoir d'entreposage à butane ait été habilement guidé, depuis le stade des plans jusqu'à celui de la fabrication, puis, par train spécial, vers une raffinerie d'huile de l'ouest.

Mesurant 120 pieds de longueur, 10 pieds de diamètre et pesant 45 ton-

nes, avec capacité de 67,200 gallons à 90 livres de pression au pouce carré — ce produit de notre succursale de Calgary est l'un des plus grands réservoirs du genre jamais fabriqué au Canada — et deux autres nous ont été commandés. Nous sommes prêts à résoudre *vos* problèmes de chaudronnerie... petits ou gros.

CHAUDRONNERIE par

DOMINION BRIDGE

DOMINION BRIDGE COMPANY, LIMITED
 Usines : MONTRÉAL
 OTTAWA • TORONTO
 SAULT STE-MARIE
 WINNIPEG • CALGARY
 EDMONTON • VANCOUVER
Usines de compagnies associées:
 AMHERST, N.-E. :
 Robb Engineering Wks. Ltd.
 QUÉBEC :
 Eastern Canada Steel
 & Iron Wks. Ltd.
 WINNIPEG :
 Manitoba Bridge
 & Eng. Wks. Ltd.
Divisions :
 Chaudronnerie • Structure
 Mécanique • Entrepôts

UN INGÉNIEUR-SPÉCIALISTE . . .

OUI . . .

MAIS AUSSI UN HOMME

D'APTITUDES GÉNÉRALES



Chaque officier-ingénieur dans les FAR du C. devient un spécialiste dans le domaine qu'il choisit; cependant, il y a une telle variété de situations qu'il est possible à l'ingénieur moderne d'exercer ses talents dans plusieurs sphères.

L'officier-ingénieur des FAR du C. doit être plus qu'un spécialiste; il doit apprendre non seulement à résoudre avec compétence les problèmes techniques et professionnels mais aussi à traiter avec les gens de toute catégorie en mettant en pratique les principes modernes des relations humaines.

Aujourd'hui, plus que jamais encore, le génie aéronautique offre, dans les FAR du C. de grandes possibilités à l'ingénieur ambitieux qui sait reconnaître l'importance de sa profession.

Pour plus de renseignements au sujet des carrières offertes aux ingénieurs dans les FAR du C., demandez la brochure intitulée: "L'INGÉNIEUR DANS LES FAR DU C.", en écrivant au:

DIRECTEUR DE L'EFFECTIF

QUARTIER GÉNÉRAL DES FAR DU C.

OTTAWA, ONT.



Forces aériennes royales du Canada



L'AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE DE BEAUMONT

Quelques Problèmes Particuliers

par

Marc Benoit, Ing. P.

Ingénieur des bureaux

The Shawinigan Engineering Company, Montréal

L'aménagement hydroélectrique de Beaumont est situé sur la rivière St-Maurice à dix milles en amont de La Tuque à un endroit qu'on appelait auparavant les "Rapides Sans Nom". En 1956, ce nom singulier fut changé officiellement pour celui de "Beaumont" en l'honneur de M. R. J. Beaumont, président du Conseil d'Administration de la Shawinigan Water and Power Company, compagnie propriétaire du barrage.

Cet arbre généalogique de Beaumont est une précision qui semble s'imposer pour éviter la confusion des lieux géographiques d'autant plus qu'il existe, près de Québec, un village aussi nommé Beaumont.

En raison de l'envergure du projet dont on évalue le coût total à \$56,500,000.00, il est impossible dans un article de quelques pages de s'étendre sur tous les points d'intérêt qui mériteraient d'être traités en détail. Cet article se limitera donc à décrire brièvement les principales structures de l'aménagement puis, d'une façon plus détaillée, traitera de la passe à billots, du détournement de la voie ferrée, des mérites du type de centrale, et donnera quelques notes sur les services auxiliaires et l'abaissement du niveau aval.

Dans le tableau se trouvent quelques dimensions importantes

de structures ainsi que diverses caractéristiques des groupes. Pour mieux préciser l'agencement, le lecteur se reportera au Plan I et à la Fig. 1.

De l'est à l'ouest, ou de droite à gauche, faisant face amont, nous avons les structures décrites plus bas.

Digue Est

Cette digue est un barrage de gravité qui relie le roc du côté est à l'évacuateur des crues. Cette section large de 20 pieds au sommet et d'une hauteur maximum de 90 pieds contient 18,750 verges cubes de béton.

Un système de drains, sans tunnel d'inspection toutefois, intercepte toute infiltration d'eau aux joints horizontaux tandis qu'aux joints verticaux situés environ à tous les cinquante pieds un puits d'inspection permet de nettoyer ou de déboucher les drains horizontaux.

De plus, à chaque joint vertical, l'incorporation d'une section en polyvinyl du type labyrinthe et d'un dessin tout à fait spécial, assure l'étanchéité. Ce système de drainage est employé dans toutes les structures exposées à la pression de l'eau.

Malgré les remblais aval et amont, la digue fut calculée comme isolée ou indépendante. D'autre part, à cause de la pénurie

de matériel imperméable dans la région, il n'était pas économique de remplacer la section de béton par une digue en terre.

Evacuateur des crues

Les eaux de crue du St-Maurice sont déversées par quatre vannes de 50 pieds de largeur par 31 pieds de hauteur d'une capacité totale de 125,000 p.c.s. Les vannes s'ouvrent verticalement, actionnées par un système électrique de vis sans fin.

Les piliers intermédiaires ayant 15 pieds d'épaisseur, et les deux piliers de butée 10 pieds, la largeur totale de cette section est donc de 265 pieds.

Le canal aval d'évacuation est doublé de béton sur une distance de 660 pieds et a une paroi verticale de 28 pieds de haut de chaque côté. La largeur du canal varie de 245 pieds aux vannes à 175 pieds près de son issue. C'est à cet endroit que la route d'accès à la centrale enjambe le canal. Il est à noter que le canal d'évacuation a une pente de 2% et se termine par un plongeon sur une pente de 38%.

Toutes ces dimensions, ainsi que l'étranglement du canal, le plongeon et l'emplacement du pont furent soigneusement étudiés sur modèles et des modifications importantes furent apportées au projet.

Digue Est intermédiaire

Une petite digue de 47.5 pieds de longueur, semblable quant au reste à la digue est, relie l'évacuateur des crues à la section de régularisation.

Cette section s'imposa à l'ingénieur projeteur par la nécessité de séparer l'évacuateur des crues qui est surélevé, d'avec la section de régularisation située à un niveau plus bas. L'évacuateur des crues est élevé afin d'éviter d'énormes quantités d'excavation en rocher tandis que la section de régularisation fut creusée dans le roc pour servir, durant la construction, de canal de dérivation.

Section de régularisation

La section de régularisation comprend quatre vannes d'acier

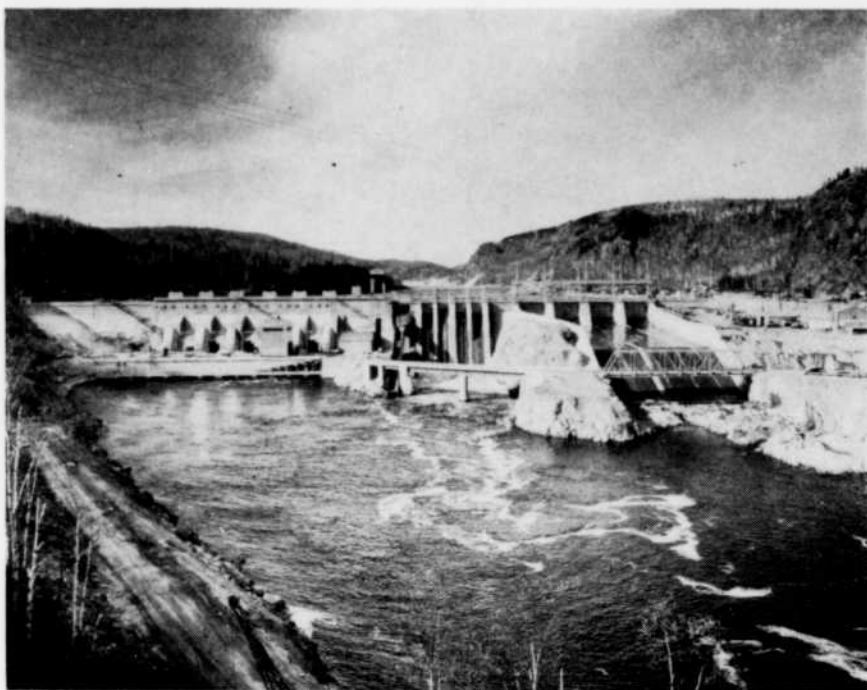
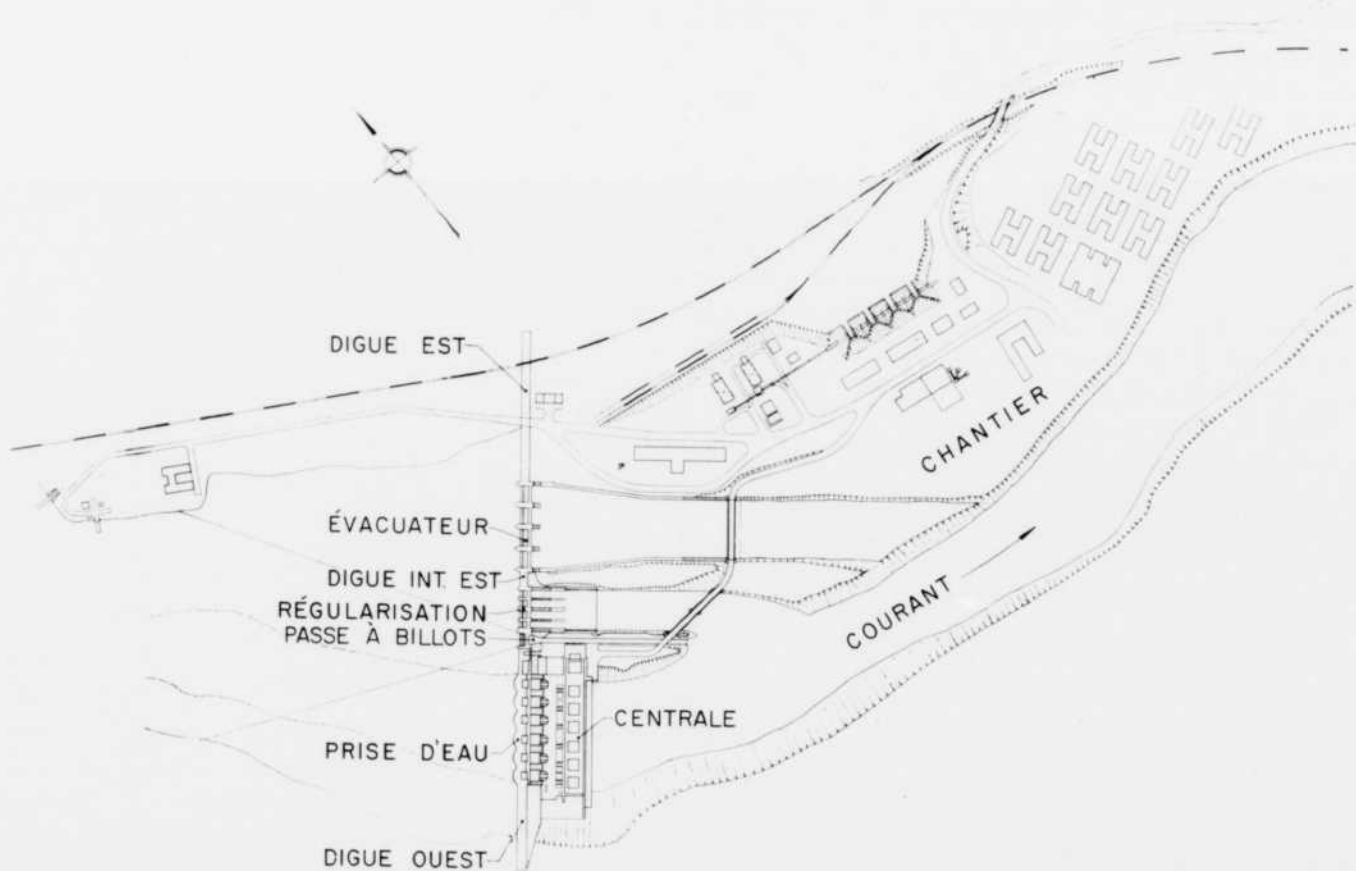


Fig. 1 — L'aménagement de Beaumont est pratiquement terminé



PLAN I

de 21 pieds par 21 pieds, actionnées d'une façon semblable à celle des évacuateurs de crue. Elles peuvent libérer au maximum 24,000 p.c.s.

Ainsi que déjà mentionné, cette section de 132 pieds de largeur servit de canal de dérivation, ce qui nécessita un déblaiement de 120,000 verges cubes de terre et 602,500 verges cubes de roc. Cette excavation gigantesque fut nécessaire pour passer l'eau à un niveau de cote 505 afin de pouvoir réduire la hauteur des batardeaux.

L'économie du canal de dérivation, de sa fermeture, de son influence sur les batardeaux, de sa combinaison avec la régularisation ultime du projet, constituent une étude fort intéressante pour l'ingénieur. C'est un problème complexe où plusieurs variables jouent un rôle important dans

l'économie finale. Qu'il suffise de dire ici que les eaux furent dérivées au cours de la construction par trois ouvertures, deux de 21 pieds de largeur par 28 pieds de hauteur et une de 50 pieds de largeur par 55 pieds de hauteur.

La passe à billots

Le Plan II donne une idée générale de la passe à billots. Cette section mesure 53 pieds de largeur et contient 9,700 verges cubes de béton. Les détails en sont discutés plus loin.

Digue ouest intermédiaire

La passe à billots est séparée des prises d'eau par une digue intermédiaire de 76 pieds de long. En plus d'agir comme barrage de retenue, cette digue intermédiaire comprend :

- a) Un puits permettant au portique roulant supérieur de

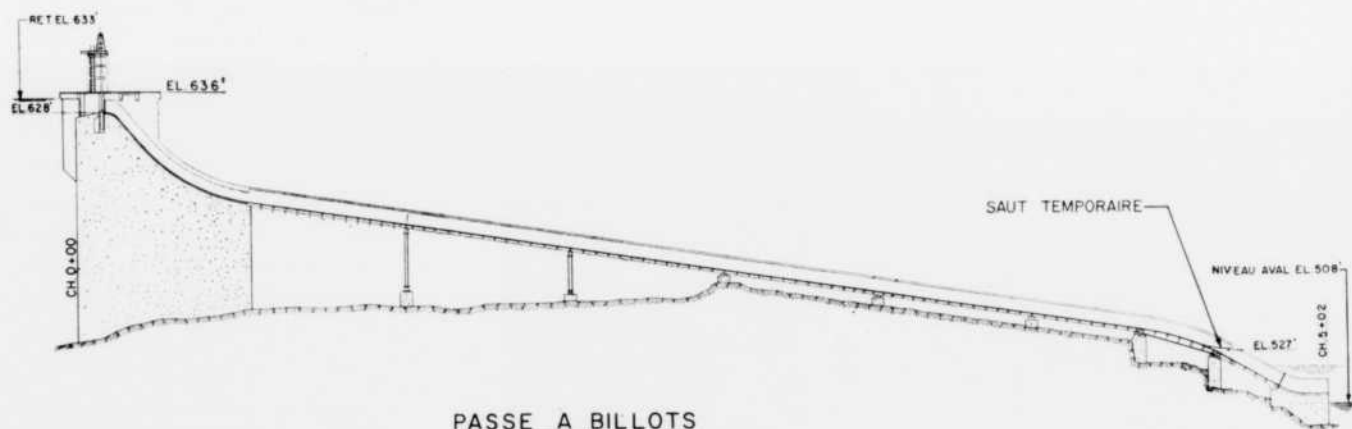
monter des objets lourds au haut du barrage.

- b) Une bâtisse logeant l'ascenseur, une chambre de distribution pour contrôles électriques, une salle de toilette, la chambre de jaugeage amont, la pompe pour la passe à billots, etc.

Prises d'eau

La structure des prises d'eau, de 29,700 verges cubes de béton, est sise sur la digue principale, laquelle contient 133,700 verges cubes de béton. La longueur totale est de 328 pieds.

Il y a six prises d'eau, soit une par groupe. Chacune d'elles est du type éventail, c'est-à-dire que trois ouvertures, avec grilles, alimentent une seule prise fermée par une seule vanne. Les grilles mesurent 15 pieds de largeur par



PASSE A BILLOTS

PLAN II

37 pieds de hauteur, permettant une vitesse d'approche de l'eau de 2.5 pieds par seconde. A la porte qui mesure 19 pieds par 27 pieds, la vitesse augmente à 8.3 pieds par seconde.

Les treuils à tambour qui actionnent les vannes sont logés dans six petits abris. Ceux-ci peuvent être enlevés par un portique roulant de 40 tonnes afin de permettre de sortir les vannes pour réparations ou entretien. On peut, en traversant un tunnel longitudinal, communiquer de l'un à l'autre de ces abris.

Digue ouest

Pour compléter le barrage, une dernière digue s'étend à l'ouest jusqu'au rocher. Elle mesure 278 pieds de longueur et nécessita des coulées de béton pour un total de 38,200 verges cubes.

Tout à fait à la gauche se trouve la sortie supérieure (à l'épreuve des roches qui pourraient rouler de la montagne) du tunnel d'inspection et d'injection. Ce tunnel s'étend de la digue ouest à la digue ouest intermédiaire,

sans pénétrer dans cette dernière. En passant dans le barrage principal, il permet, si le besoin se fait sentir après inspection, de procéder à l'exécution d'un programme d'injection supplémentaire.

Aucune station de pompage ne fut installée car la proximité du tunnel de la centrale offrait une solution plus simple; raccorder à la station de pompage de la centrale par un tuyau de 12 pouces de diamètre.

Passé à billots

Il est rare qu'un aménagement hydroélectrique ne comporte pas, en plus des structures intégrales, quelques travaux auxiliaires d'envergure tels que : passe à billots, passe à poissons, bassins de décantation, détournement de chemin de fer, écluses, ponts d'accès, etc... Pour construire Beaumont, en plus des quatre ponts permanents d'accès, l'on dut envisager deux de ces travaux : une passe à billots et le détournement d'une voie ferrée.



Fig. 2 — Vue aérienne du chantier de Beaumont, peu de temps après l'ouverture du canal de dérivation où passent les eaux du St-Maurice. Le lit de la rivière a ensuite été asséché pour permettre la construction du barrage principal et de la centrale.

On dit que la rivière St-Maurice est celle qui transporte le plus de billots au monde; c'est aussi une des mieux régulées. Ces deux facteurs doivent être pris en considération dans le projet d'une passe à billots comme celle de Beaumont où l'économie de l'eau est importante en raison directe du nombre de billots qui y passent : 65,000,000 par année.

Pour cette raison, une vanne submersible a dû être adoptée. Ce genre de vanne, ici 35 pieds de largeur par 5 pieds de hauteur, permet de passer les billots flottants avec une épaisseur minimum de nappe d'eau quel que soit le niveau de l'étang amont. Cette épaisseur de la nappe d'eau peut être réduite jusqu'à 2 pieds 6 pouces.

La difficulté créée par le vide sous la nappe d'eau qui se déverse peut être contournée en aérant de diverses façons. A Beaumont, nous avons ajouté, de chaque côté de la passe et un peu en aval de la vanne, une rainure dans le béton. Cette méthode peu coûteuse — et dont nous avons pu personnellement vérifier l'efficacité en observant d'autres passes projetées antérieurement où nous avons déjà employé ce procédé — remplaçait un système compliqué de tuyauterie adopté, par exemple, à l'aménagement de la Tranche, aussi sur le St-Maurice.

La situation même d'une passe à billots présente ses problèmes. Celle-ci doit être située assez loin des prises d'eau pour éviter que le courant y attire les billots mais, par contre, doit décharger le plus possible dans le courant du canal d'évacuation qui emporte les billots.

A l'aide d'une maquette réalisée par le Conseil National des Recherches à Ottawa, il fut possible de vérifier les calculs et d'établir l'étranglement, la courbe de transition, la pente, etc... de la passe sans risquer le danger

qu'un régime inquiétant de vagues transitoires ne tende à jeter les billots par dessus bord. On devra noter ici que si la porte mesure 35 pieds de largeur, l'auge, longue de 500 pieds qui débite les billots ne mesure que 14 pieds de largeur.

Plusieurs autres problèmes durent trouver une solution dont l'expérience et le calcul assureraient l'efficacité. Par exemple, il fallut aménager la coulisse dans laquelle s'abaisse la vanne de telle façon qu'elle puisse être facilement nettoyée des débris ou de la vase qui peuvent s'y accumuler tout en s'efforçant de minimiser cette éventualité. Ou encore, pour mieux diriger les billots vers le centre de la passe, on coula les deux piliers adjacents en forme d'arc de cercle au lieu d'en forme elliptique comme on le fait, par exemple, dans le cas des piliers de l'évacuateur des crues où l'ingénieur projeteur a pour seul souci d'obtenir un rendement hydraulique maximum.

Enfin un système de jet d'eau fut installé sur les estacades flottantes. Celles-ci forment une espèce d'entonnoir dont la passe serait le goulot. Les jets d'eau, alimentés par une pompe de 1500 gallons par minute, poussent littéralement les billots vers la passe et cela élimine beaucoup de travail.

En fait, la première fois que nous installions un tel système à La Gabelle, nous avons pu réduire de 75% approximativement, le nombre d'hommes employés au passage des billots en plus d'une économie d'eau appréciable.

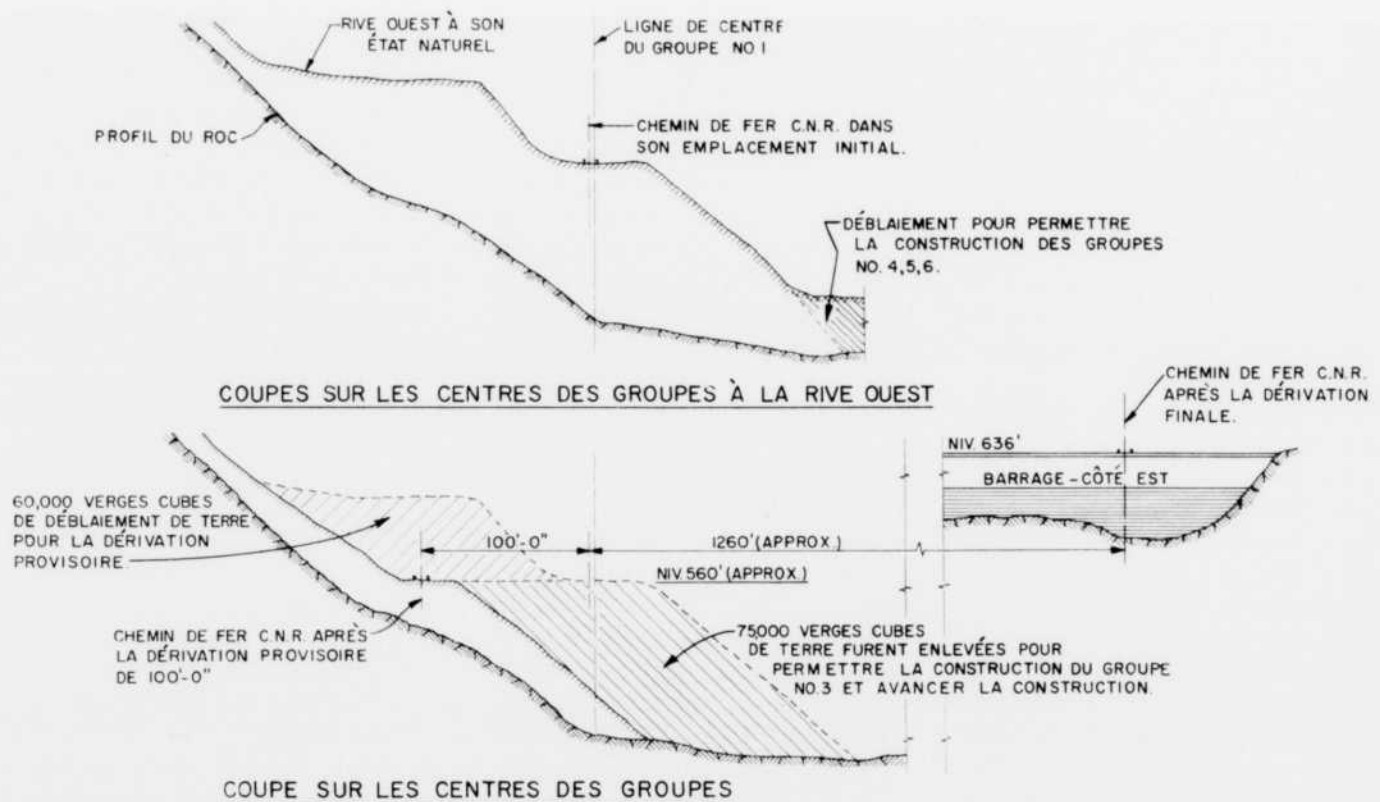
Un autre problème qu'il fallut résoudre tenait du fait que la passe de Beaumont doit être utilisée sous deux conditions distinctes de niveau aval. En effet, au début, l'aménagement aura un niveau aval de cote 523 tandis que plus tard après une excavation gigantesque décrite plus bas, le niveau d'opération normal sera abaissé à 508. Pour

obvier à cette variation de 15 pieds, un petit tremplin temporaire fut installé tel que montré sur le plan II. Une fois le niveau aval finalement établi ce saut sera enlevé et la passe déchargera ses billots environ quatre pieds au-dessus de la rivière.

Il est normal de faire ainsi sauter les billots dans la rivière afin de les engager le plus fortement possible dans le courant et afin d'éviter les embâcles. Aussi, cette méthode de construction diminue les difficultés dues à l'action des glaces sur la structure.

Voie ferrée

Le détournement des voies ferrées trans-continales du Canadien National sur une longueur de 9.3 milles constituait un travail auxiliaire considérable. Non seulement il fallait changer la voie de rive mais encore fallait-il le faire dans une période de temps déterminée. Il fallait construire deux ponts, un tunnel, 9.3 milles de



PLAN III

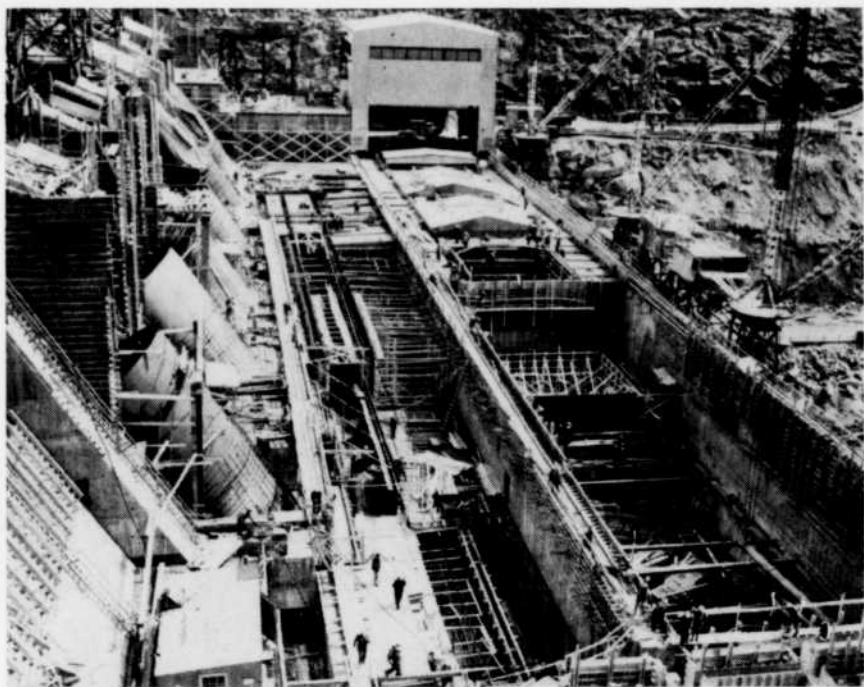


Fig. 3 — Vue en travers de la rivière pendant la construction

voies ferrées en terrain difficile, un pont-route, etc... en un délai maximum de treize mois.

Chacune des phases du détournement mériterait sans doute une description détaillée, mais nous devons nous limiter ici à discuter de son aspect principal, c'est-à-dire du rôle qu'il joua dans l'exécution même des travaux de l'aménagement.

Le plan III montre combien il devenait impérieux, avec le temps qui s'écoulait, de transférer d'une rive à l'autre, la voie ferrée. La stabilité naturelle du terrain de surcharge sur lequel circulaient les trains ne permettait pas d'empiéter beaucoup en deça du centre de la rivière avec les machines d'excavation. Même une fois la surcharge enlevée, il fallait nettoyer le rocher, compléter les travaux de consolidation et d'imperméabilisation, excaver dans la région ouest de la centrale, couler des centaines de verges cubes de béton — souvent avec des coffrages et de l'armature compliqués comme dans le cas de la prise d'eau — bref, généralement exécuter une quantité énorme et variée de travaux avant de pouvoir élever le niveau de retenue

amont. Aucun de ces travaux sur une longueur d'environ 325 pieds ne pouvaient être entrepris avant que le détournement soit complété.

En examinant le plan III on remarquera que rien n'entravait le progrès de la construction dans la région du groupe No 6 (à l'est ou à droite sur le dessin) si ce n'est la dérivation même de la rivière tandis que pour le groupe No 1, même une fois la dérivation complétée, tout dépendait encore du détournement de la voie ferrée.

Afin d'améliorer la situation, il fut décidé d'employer un détournement temporaire tel qu'indiqué sur le plan III soit d'environ cent pieds vers l'ouest. Ceci permit, dans une certaine mesure, d'excaver davantage du côté ouest (environ 135,000 verges cubes) et d'avancer la limite est de coulée du béton. D'autre part, tout remblai au-dessus du niveau de la voie ferrée était rapidement enlevé de façon que, en haut comme en bas de la voie, il ne restât qu'un minimum à enlever une fois le temps venu.

Enfin le 8 septembre 1957, le premier train s'engageait sur la nouvelle voie de la rive est. Le

jour même les grues mécaniques s'acharnèrent à exposer le rocher ouest et l'on put considérer que le pire était fait.

A proprement parler, la clef du programme de construction — qui comportait un plan d'accélération — pour l'aménagement de Beaumont était ce détournement de la voie ferrée lequel, à son tour, avait comme clef un pont construit en amont.

Ce pont constitue en lui-même un projet d'envergure. Construit de biais et long de 900 pieds ses cinq piliers et ses deux butées présentèrent plusieurs problèmes de fondation. On dit que les piliers du centre sont les plus élevés qui existent sur toutes les voies ferrées du Canadien National, peut-être même les plus élevés de l'Empire Britannique.

Centrale

La centrale de Beaumont est la quatrième du type semi-extérieur au Canada; les deux premières étant respectivement Péribonka No 1 et Péribonka No 2, également projetées par la Shawinigan Engineering Company Limited, la troisième, Barnhart Island. Cette décision d'adopter une centrale du type semi-extérieur comportait plusieurs problèmes intéressants mais aucun d'importance capitale, si ce n'est celui des joints d'expansion.

Le plan IV montre en coupe, et la centrale de la prise d'eau, ainsi que leur lien: les conduites d'amenée. Cette illustration donne une idée de ce qu'est le type semi-extérieur. En peu de mot on peut le définir comme étant une centrale ordinaire dont on ne construirait que la superstructure d'un seul groupe mais où la même superstructure, roulante, peut se transporter au-dessus de n'importe lequel des groupes ou de la baie d'entretien. La différence principale entre les types de centrales semi-extérieure et extérieure réside dans le fait que, pour la centrale semi-extérieure, le por-

tique roulant qui sert de superstructure est complètement fermé aux intempéries une fois sis au-dessus d'une groupe. La Fig. 3 montre la centrale pendant la construction. On y voit en arrière plan le portique roulant et en premier plan, divers degrés de fini des "boîtes-à-beurre", comme on appela sur le chantier, à cause de leurs dimensions presque cubiques, les compartiments où chaque groupe est isolé.

Comme on peut le voir facilement on obtient une forte économie de capital en remplaçant ainsi une superstructure — 404 pieds de long par 66 pieds de large dans le cas de Beaumont — par un portique roulant et fermé d'une capacité de 175 tonnes. Néanmoins, contre cet avantage économique direct il faut débiter les inconvénients inhérents à un tel système comme principalement l'entretien plus

difficile des groupes par mauvais temps. Chaque fois que le portique transporte un fardeau du groupe à la baie d'entretien il faut, aux deux endroits, ouvrir et fermer les toitures. Il est à remarquer que cette économie de capital ne s'applique que dans les centrales d'un genre semblable à celle de Beaumont.

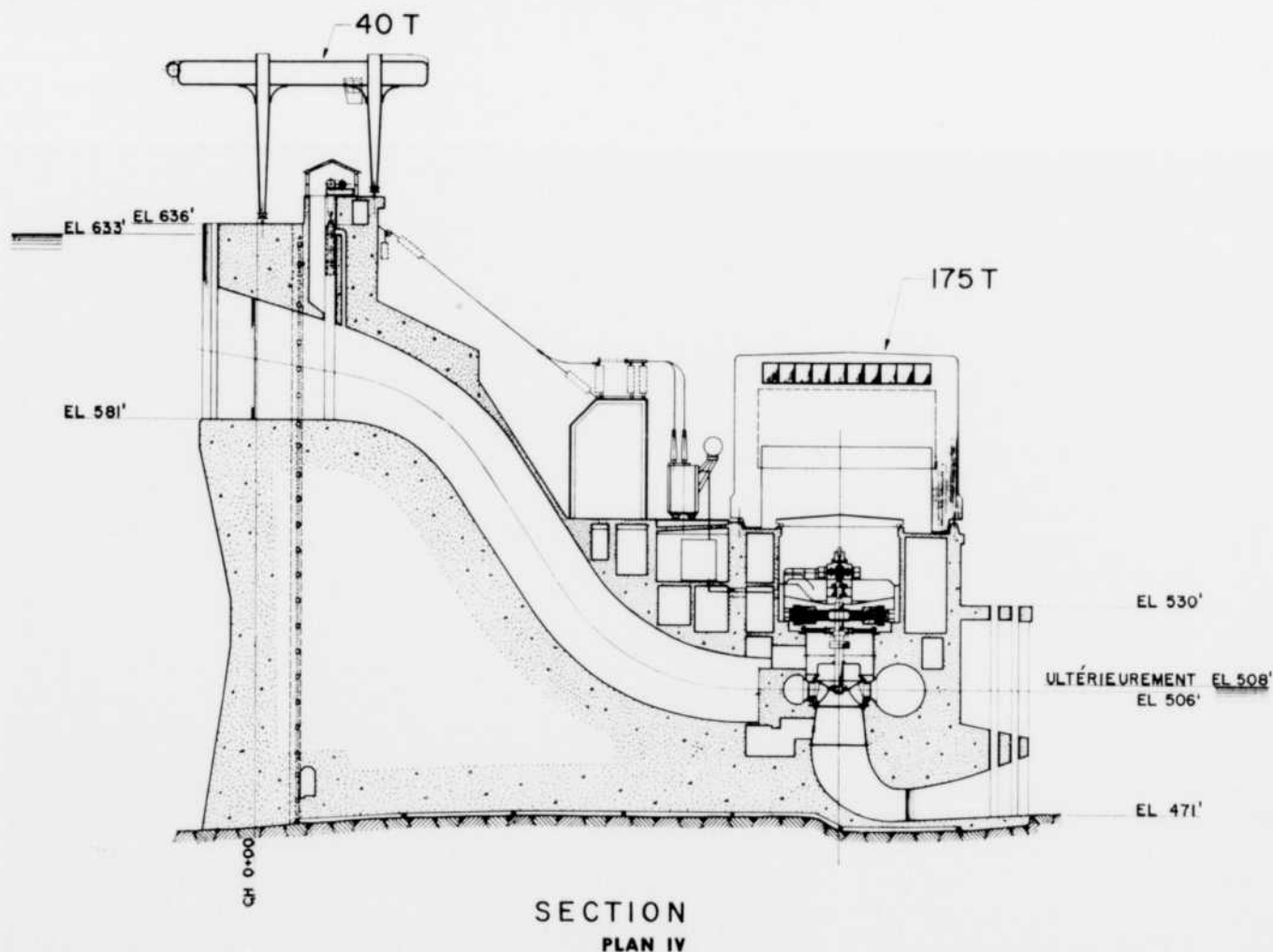
Comme nous l'avons dit, un des principaux problèmes à résoudre pour l'ingénieur projeteur est celui des joints d'expansion. A cause de son toit massif, calculé pour porter une charge vive de 400 livres par pied carré pour résister aux fardeaux que peut y déposer le portique roulant, à cause aussi de la dimension restreinte entre les centres de groupes, admissible à cause des volutes d'acier, on comprit vite qu'il était économiquement impossible de morceler la centrale en y incorporant des joints de dilation

et de contraction entre chaque groupe ou même à tous les deux groupes.

D'ailleurs, l'expérience nous avait enseigné que pour une centrale de cette longueur les joints ne sont pas absolument indispensables même s'ils sont préférables.

Par contre la digue principale ainsi que la structure des prises d'eau, à cause de leur masse, nécessitaient des joints qui leur permettaient de respirer au rythme des variations calorifiques. Comme la centrale s'appuyait directement sur la digue principale il ne restait plus à l'ingénieur projeteur qu'à faire "glisser" longitudinalement la centrale sur la digue. A cet effet, le joint entre la digue et la centrale fut délibérément brisé comme suit :

- a) Sur la digue, chaque surface d'appui horizontal fut fini à la truelle d'acier pour aider le glissement.



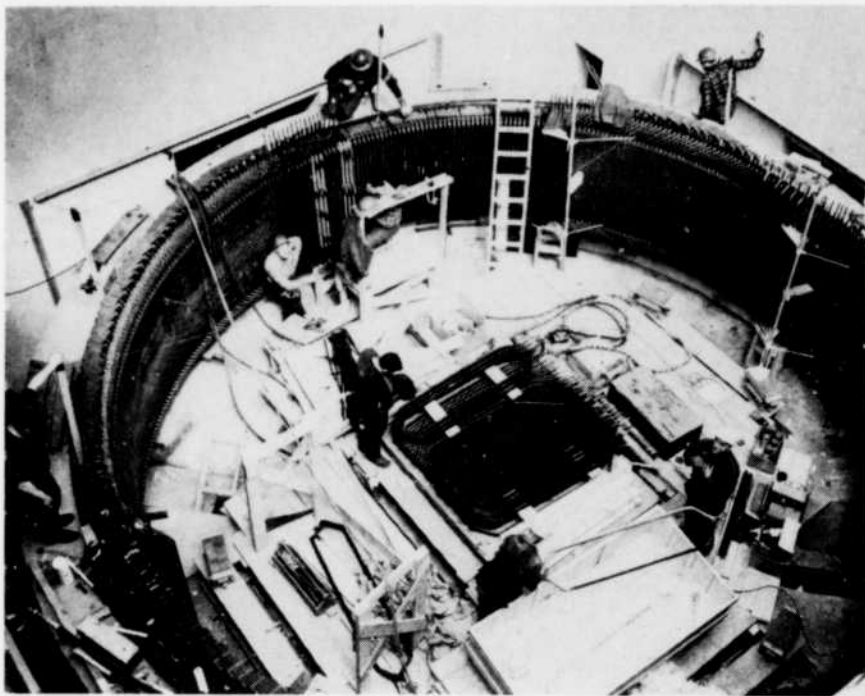


Fig. 4 — On installe le stator du groupe générateur no 6

b) On peignura chacune de ces surfaces, ainsi que les joints de contact verticaux, de deux couches d'asphalte émulsifiée pour "lubrifier" le joint.

c) Les "assises" de la centrale furent calculées selon le principe d'une poutre de glissement reposant de toute sa longueur sur des blocs de béton séparés par des joints de dilatation. L'étude en est basée sur l'hypothèse que les blocs de béton subissent une contraction allant du maximum aux joints à zéro au centre des blocs.

Cette contraction ou dilatation provoque un mouvement relatif entre les blocs d'appui et la poutre, ce qui introduit une tension de traction dans cette dernière.

De l'armature, basée sur une tension unitaire dans l'acier de 10,000 lbs par pi. carré, fut donc incorporée pour résister au total de cette tension.

d) Afin d'assurer l'étanchéité du joint supérieur exposé aux intempéries, une rainu-

re de 1" au fond par 2" de haut fut remplie de "Sonolastic".

Services

A cette différence majeure de concept dans la centrale s'oppo-

sait par contre une standardisation étonnante dans l'équipement et les services auxiliaires. Toutefois, il semble intéressant de noter que les services d'air comprimé furent conçus aussi d'une façon différente qu'à l'habitude.

En effet, trois services distincts d'air comprimé furent établis comme suit :

A — Un service pour les disjoncteurs de 360 livres de dépression par pouce carré, avec dessiccateur. Ce service est indépendant de tous les autres afin d'assurer une réserve qui peut être employée instantanément.

B — Un service pour les turbines à 325 livres par pouce carré. Ce service surtout employé pour maintenir la pression d'huile pour les servo-moteurs de la turbine fut aussi relié aux freins de la génératrice.

C — Enfin un service général, et c'est ici surtout qu'advient la différence principale d'avec l'usage. Ce service général est habituellement stationnaire avec une distribution assurée par un système élaboré de valves et de tuyau-



Fig. 5 — Cette énorme grue, dont le mât de charge atteint la hauteur d'un édifice de dix étages, sert au creusage du lit de la rivière en aval du barrage

terie. A Beaumont, il fut remplacé par le système plus flexible d'un compresseur électrique mobile dont voici les caractéristiques :

Capacité — 166 p.c.m.
Pression — 100 livres par pouce carré
Moteur — 40 HP, 900 r.p.m.
 — 550 V., 3 phases, 60 cycles
Câble électrique — 50 pieds

Ce compresseur facilement manoeuvrable peut être transporté là où la nécessité se fait sentir. Deux boyaux de 50 pieds de long permettent d'étendre son rayon d'action soit en les aboutant ou en les employant indépendamment. Le moteur électrique est alimenté par des prises de courant de 550 volts disposées ici et là à tous les endroits de l'aménagement où l'on serait susceptible d'avoir besoin d'air comprimé.

Par contre, on installa quelques tuyaux de distribution d'air dans certains passages intérieurs de la centrale, inaccessibles au compresseur. Ces tuyaux furent amenés à un point où la connexion avec le compresseur pouvait se faire facilement.

Canal d'évacuation

Le travail d'excavation aval se terminera en dernier, soit probablement à l'été 1959; bien après la mise en production des six groupes. Ce travail gigantesque de l'excavation du lit de la rivière, 2,000,000 de verges cubes de gravier, de blocs erratiques et de till (moraie) très compacte, commença en mars 1957.

Il aura pour effet d'abaisser graduellement le niveau aval à la centrale d'environ 15 pieds, augmentant ainsi la puissance de l'aménagement d'un total de 54,000 HP.

La drague employée est la plus grosse en Amérique du Nord; elle a des proportions titanesques et une capacité de pelle de 14 verges cubes. On la voit sur la Fig. 3 à côté d'une pelle de grandeur courante de 1½ verges cubes.

Conclusions

Malheureusement, il nous a fallu passer sous silence plusieurs

L'AMÉNAGEMENT DE BEAUMONT

EMPLACEMENT : Sur la rivière St-Maurice, P. Qué.
PROJETÉ PAR : The Shawinigan Engineering Co. Ltd.
CONSTRUIT PAR : The Shawinigan Engineering Co. Ltd.
PROPRIÉTAIRE : The Shawinigan Water and Power Co.

DONNÉES :

- 1) **Le réservoir :**

Superficie du réservoir amont	1,428 acres
Volume total du réservoir d'emmagasinage	43,700 pi.acre
Débit d'emmagasinement	2,856 pi.acre
Débit régularisé minimum	18,000 c.f.s.
Débit enregistré maximum	110,000 c.f.s.
- 2) **Le barrage :**

Longueur totale de béton	1,500 pi.
Hauteur maximum des fondations	232 pi.

Déversoir :

4-Vannes sur rouleaux, treuils à vis, chacune : 50' de largeur x 31' de hauteur — capacité totale	124,000 c.f.s.
---	----------------

Régularisation :

4-Vannes sur rouleaux, treuils à vis, chacune : 21' de largeur x 21' de hauteur — capacité totale	29,000 c.f.s.
1 Passe à billots en acier, débit	600 c.f.s.
- 3) **Prise d'eau :**

6-Vannes sur rouleaux, — treuils à tambour, chacune : 19' de largeur x 27' de hauteur — Portique roulant — capacité ...	40 tonnes
---	-----------
- 4) **Conduites d'aménées :**

6-Conduites d'aménées en acier, 21' diamètre
Entrée aux turbines 18' diamètre
Épaisseur maximum 11/16"
- 5) **La centrale :**

Construction semi-extérieure — 400 pi. longueur — hauteur de chute 125' après excavation aval.
Turbines — 6 turbines Francis-Canadian Allis Chalmers chacune 55,000 H.P. — 120 R.P.M. — 4,300 p.c.u.sec. diamètre de l'aube 14'
Générateurs — 6 machines Canadian General Electric 45,000 K.V.A., 13,800 V. 60 cycles, 0.9 F. de P.
Transformateurs — 6 ASEA. 45,000 KVA — 13.8 à 230 KV
Portique roulant — capacité 175 tonnes
- 6) **Divers :**

Béton total, 450,000 verges cu. — coulée de 7 pi. — godet 3 verges cu. — grue amarrée.
Entraînement d'air pour résistance à la gelée, épaisseur de 10' en amont.
Béton coulé en hiver — 50,000 verges cu. par mois.
Consolidation : injection à 15 pieds en dalle.
Imperméabilisation : injection en rideau, 150 pieds.
Excavation du canal d'évacuation — 2 millions de verges cubes à la drague.

questions importantes dont l'hydrologie de la rivière, la ligne de transmission, le problème électrique, la chambre des contrôles, projetée de façon à pouvoir, si on le désire un jour, être commandée à distance, et tant d'autres. Toutefois, cela était voulu; nous aimions mieux décrire quelques points en détail plutôt que plusieurs trop brièvement.

De l'expérience acquise à Beaumont, comme en plusieurs autres projets hydroélectriques, il ressort que plusieurs des décisions que doit prendre l'ingénieur projeteur sont largement influencées par le programme et les méthodes

de construction. Dans les pays où l'on met six ou sept ans à construire un aménagement hydroélectrique, on élimine ainsi, aux dépens peut-être du financier, plusieurs problèmes. Que l'on considère ce fait par exemple : entre le moment où l'on procédait à la consolidation des fondations de la digue principale et de la centrale et le moment où le premier groupe produisit de l'électricité, il s'écoula exactement et uniquement un an ! Il ne faudrait pas en conclure qu'aucune difficulté de fondation ne fut rencontrée ni que la construction se déroula sans événements.



LA CIRCULATION DANS LES VILLES DU QUÉBEC

par

Jacques Barrière, Ing. P.

Directeur-adjoint, Service de la circulation,
Cité de Montréal

Conférence prononcée au congrès de l'Union des Municipalités de la Province de Québec, le 19 septembre 1958, au Château Frontenac, Québec.

Le problème

Est-il vraiment nécessaire de brosser un tableau de la situation actuelle. Vous êtes tous témoins comme moi des complications auxquelles nous avons à faire face aujourd'hui. Sous l'impulsion des développements industriels et commerciaux, nos villes d'autrefois se sont rapidement transformées en cités, et les villages avoisinants ont pris l'aspect d'importantes municipalités. Nos centres densément peuplés se développent à un tel rythme que les terres récemment en culture s'effacent devant de nouvelles agglomérations.

Infailiblement les distances s'accroissent et le besoin se fait de plus en plus sentir pour des moyens de locomotion rapides et confortables. Ceci explique en quelque sorte la popularité et l'utilité de l'automobile. Il y a de quoi rester songeur devant les statistiques puisque, en dix ans, le nombre de véhicules-moteurs a triplé, passant de 300,000 en 1947 à plus de 900,000 en 1957. Pendant cette même période, notre réseau routier urbain s'est

accru de 20%. Par ailleurs, 60% des véhicules-milles sont parcourus au coeur même des villes de la province lesquelles ne représentent que 40% du réseau routier du Québec. On peut donc conclure à priori que le problème de la circulation routière est surtout et avant tout un problème urbain et que, pour rattraper le terrain perdu, nos municipalités doivent disposer de plus de capitaux pour accroître et améliorer leurs grandes artères. Hélas, un certain nombre d'entre elles approchent la limite de la taxation et doivent forcément attendre une assistance financière substantielle des gouvernements supérieurs.

Aujourd'hui, la congestion du trafic ne se limite plus comme autrefois aux centres urbains. Elle tend à s'étendre aux banlieues et aux quartiers excentriques où l'on remarque de nouveaux développements domiciliaires. Comme conséquence, les rues d'antan et les chemins des 2^e et 3^e rangs sont maintenant utilisés au delà de leur capacité. Cette marée montante de véhicules est endiguée de partout par un manque

de ponts, de voies de pénétration ou de dégagement. Le refoulement du flot véhiculaire est d'autant plus accentué qu'il est en butte aux obstacles topographiques, tels que cours d'eau, pentes raides et chemins de fer.

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

d'avoir un toit pour l'abriter ! Cette imprévoyance et cette insouciance collectives se payent chèrement aujourd'hui.

Pourtant, malgré les efforts déployés par nos dirigeants, nos autorités ecclésiastiques et nos campagnes de sécurité, les accidents de la circulation continuent de s'accroître et représentent le résultat macabre de l'inefficacité de tout un système qui devrait être repensé de A jusqu'à Z. Je vous signale seulement qu'un automobiliste sur neuf est impliqué annuellement dans un accident. Il n'est donc pas surprenant de constater que les accidents de la route représentent la troisième cause de mortalité dans la province.

Même si l'on admet que certaines de nos voies sont déficientes, combien d'accidents pourraient être évités si seulement l'automobiliste se montrait plus pondéré. L'inconséquence, l'irresponsabilité et l'insolvabilité ne deviennent-elles pas trop souvent monnaie courante sur nos routes. C'est que l'homme, dans ce siècle matérialiste, a amélioré les routes, a perfectionné la performance des véhicules et a totalement oublié d'amender sa conduite au volant.

La propagande et l'application des lois routières ne suffisent plus, et il serait sans doute opportun aujourd'hui d'imposer l'enseignement obligatoire de la sécurité, des lois routières et de la conduite des automobiles dans nos institutions d'enseignement.

La solution

En vue d'accroître l'efficacité de notre système routier tout en préservant nos ressources communautaires, nos contemporains ont senti le besoin de développer des méthodes techniques pour atténuer le problème de la circulation. Ces méthodes ont trait aux trois éléments de base : 1°)

l'usager de la route, 2°) le véhicule et sa charge et 3°) la route et les autres aménagements pour l'automobiliste et son véhicule. Il faut reconnaître que ces trois éléments : l'automobiliste, l'automobile et la route, ont leurs limites, leurs exigences et leurs caractéristiques particulières. La combinaison des trois éléments complique singulièrement la circulation, car elle implique la relation du facteur humain en regard des lois physiques du temps, de l'espace et du mouvement.

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

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

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

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

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

La signalisation

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

Dans l'ensemble, je crois que l'automobiliste moyen est anxieux de respecter ces lois et en reconnaît le bien-fondé. J'admets qu'il

restera toujours une minorité récalcitrante, de ces cerveaux brûlés qui seront la cause de plus d'une collision funeste. Mais je reviens à cet ensemble, à ce 80% de nos conducteurs qui veulent bien faire sur la route; encore faut-il les diriger convenablement. Qu'une obligation leur incombe, qu'un danger les menace ou qu'un renseignement leur soit utile, il sera toujours nécessaire d'exhiber des signaux clairs, brefs, précis et uniformes. Et à ce sujet, je crois que tous ceux du métier s'accordent et reconnaissent l'importance de bons signaux routiers, localisés de manière à accorder à l'automobiliste le temps voulu pour réagir correctement au message transmis. Que ce soit par radio, télégraphie ou par tout autre voie de communication, un message, pour qu'il soit compris et obéi, implique une responsabilité de la part de celui qui l'envoie et de la part de celui qui le reçoit.

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

Mais pour revenir à la responsabilité qu'ont les autorités civiles de bien montrer leurs signaux routiers, ceux-ci seront d'autant plus efficaces qu'ils seront uniformes dans toutes les localités du pays. L'automobiliste et le camionneur comprennent mal la

disparité actuelle de nos dispositifs et l'on peut se demander parfois s'ils n'ont pas raison. Tout d'abord, l'usager de la route ne connaît pas de frontière. Il est libre de partir au volant de sa voiture et de franchir les limites des villes et des provinces sans aucune difficulté apparente. Quinze millions de touristes américains traversent nos frontières chaque année et empruntent nos rues. Ils doivent comprendre nos enseignes avec le minimum d'effort.

A en juger par la réaction quasi universelle des gens, tous sont favorables en principe à cette uniformité des signaux routiers au Canada. Alors, me direz-vous, pourquoi n'avons-nous pas encore cette uniformité, cette standardisation si nécessaire. Pourquoi rencontre-t-on des "Stop" blancs carrés dans une ville, pour en trouver d'autres circulaires dans une municipalité voisine et arriver en face d'un octogone rouge chez une troisième. Que se passe-t-il au juste dans ce domaine ?

L'uniformité des signaux routiers au Canada

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

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

Toujours est-il que la standardisation des signaux routiers soulève quatre questions d'ordre tout à fait différent : 1) la juridiction, 2) le bilinguisme, 3) la dualité des lois au pays et 4) les distances.

1) Juridiction

Au pays, trois gouvernements se partagent le pouvoir : le fédéral, le provincial et le municipal. En matière de circulation et particulièrement en ce qui concerne la signalisation routière, le gouvernement fédéral a une juridiction très restreinte d'après la Constitution canadienne. Il peut poser et entretenir des signaux le long de certaines routes situées dans les parcs nationaux ainsi qu'aux traverses de chemins de fer par l'entremise d'une agence gouvernementale, la Commission des Transports du Canada. Le Fédéral ne peut intervenir d'aucune manière dans le domaine de la signalisation qui relève exclusivement des gouvernements provinciaux.

A date, deux provinces seulement ont imprimé ou autrement adopté un manuel prescrivant les données et les spécifications relatives aux signaux routiers : la Colombie-Britannique et l'Ontario. Là encore ces deux provinces se sont-elles largement inspirées du manuel américain qui, au point de vue de plusieurs, n'est pas toujours utilisable au Canada.

Les municipalités du Québec à l'instar de leurs soeurs dans les autres provinces peuvent toujours uniformiser leurs signaux dans leurs limites respectives mais une action concertée est très difficile à cause de leur nombre et des distances qui les séparent. Elles préfèrent s'en remettre au gouvernement provincial et attendent un manuel qui leur donnerait des directives précises concernant les enseignes, les feux de circulation et les marques de pavage.

2) Bilinguisme

En plus des difficultés découlant de la juridiction de nos gouvernements, le bilinguisme crée d'autres complications. La langue anglaise est reconnue pour être brève dans son mode d'expression si on la compare à la langue française. Comme résultat, ceux qui sont appelés à rédiger des messages sur des enseignes routières se sont vite heurtés à des difficultés de typographie. Un message bilingue est de deux à deux fois et demie plus long qu'un message unilingue. Une telle compacité de texte rend une enseigne de circulation difficile à lire d'un véhicule en mouvement à moins que le message soit extrêmement court. Certains Canadiens d'origine anglaise avaient alors suggéré la formule suivante: "utilisez le français seulement dans le Québec comme nous utilisons l'anglais dans les autres provinces". Ce principe ne peut pas s'appliquer en pratique et ouvre de plus la porte à des contestations en justice de la part de certains automobilistes qui ne comprendraient pas le message unilingue.

3) Dualité des lois au pays

Non seulement l'uniformité de la signalisation routière doit-elle tenir compte de la dualité des langues, elle doit également se plier à la dualité des lois au pays. Les lois routières du Québec dérivent directement du Code civil de Napoléon et celles des provinces anglaises proviennent des lois et ordonnances basées sur la British Common Law, cette dernière étant en quelque sorte une jurisprudence accumulée au cours des derniers siècles.

Si le Code de Napoléon confère aux législateurs de notre province une autorité en blanc et leur donne plein pouvoir de régler la circulation, la Common Law britannique par contre exige que lorsqu'un ordre est transmis à l'usager de la route, cet ordre doit

être écrit clairement et en toute lettre dans la langue du pays.

Cette dualité des langues et des lois devait suggérer à plusieurs l'usage de messages symboliques accompagnés, si nécessaire, de messages écrits en petit caractère afin de permettre à l'automobiliste de se familiariser avec les nouveaux signaux routiers.

4) Les distances

Comme si les difficultés déjà énumérées n'étaient pas suffisantes, l'uniformité des signaux routiers impliquait la tenue d'assemblées périodiques réunissant les autorités en circulation des diverses parties du pays. Or, chacun sait ce qu'il en coûte pour voyager et les distances de même que les frais de déplacement devaient restreindre forcément le nombre des assemblées.

Ces commentaires expliquent en quelque sorte l'absence de tout standard actuel en matière de signaux routiers au Canada.

Formation du Comité mixte canadien

Même si certaines de ces difficultés paraissent pour plusieurs insurmontables, un petit groupe d'individus décidés se chargèrent de changer en l'espace de deux ans la face des choses et voici comment.

Le 6 avril 1956 devait marquer une date mémorable dans les annales de la circulation au pays. A Ottawa se réunissaient une dizaine de personnes représentant la Canadian Good Roads Association et la Section canadienne des Ingénieurs en circulation. Ces deux associations, après de longues délibérations, constituèrent un Comité provisoire qui assumait la responsabilité de créer de toutes pièces un comité national mixte qui se chargerait de préparer et de présenter aux dix provinces un manuel routier vraiment canadien. La question de la re-

présentation fut mise à l'ordre du jour. Qui devait faire partie de ce comité mixte?

A cause de l'étendue considérable de notre pays, les membres du comité provisoire décidèrent que les diverses parties géographiques du Canada devaient être représentées. Ils comprirent, en outre, que les diverses entités politiques et gouvernementales devaient être également représentées. Finalement les membres du comité provisoire crurent opportun d'inclure une représentation des grands organismes canadiens dont les activités se rattachent de près ou de loin à la circulation et à la sécurité routières. De plus, le comité provisoire tint à maintenir dans cette représentation un juste équilibre entre la politique et la technique. Et voici la composition du comité mixte canadien tel qu'il existe aujourd'hui.

Le ministre de la voirie ou des travaux publics de chacune des dix provinces canadiennes	10
total de la représentation provinciale	10
en plus :	
un représentant du service fédéral des travaux publics	1
un représentant de la Commission des Transports du Canada	1
un représentant de la Gendarmerie Royale	1
total de la représentation fédérale	3
en plus :	
un représentant occupant un poste de responsabilité dans l'administration de la circulation dans les onze plus grandes villes du Canada (de l'ouest vers l'est).	
Vancouver	1
Calgary	1
Edmonton	1
Regina	1
Winnipeg	1
Hamilton	1
Toronto	1
Ottawa	1
Montréal	1
Québec	1
Halifax	1
total de la représentation municipale	11

en plus :

un représentant de sept organismes indépendants	
Association des chefs de police	1
Canadian Standards Association	1
Engineering Institute of Canada	1
Canadian Highway Safety Conference	1
Conference of Commissioners on Uniformity of Legislation in Canada	1
Canadian Automobile Association	1
American Association of Motor Vehicle Administrators	1
total de la représentation des organismes indépendants	7

et finalement :

cinq représentants de chacune des deux associations canadiennes patronnant l'émission du manuel des signaux routiers	
l'Association Canadienne des Bonnes Routes	5
Section Canadienne des Ingénieurs en circulation	5
	— 10
Grand total de la représentation du Comité mixte Canadien	41

Vous remarquerez qu'aucun manufacturier ne fait partie de ce comité mixte national. Je dois vous signaler que cette représentation est très bien équilibrée entre nos trois gouvernements et les autres organismes gouvernementaux et indépendants. Toutes les parties du pays sont représentées. Ce grand comité a été désigné sous le nom de "Joint Committee on Uniform Traffic Control Devices for Canada" plus brièvement appelé "Joint Manual Committee".

Une fois réuni en assemblée plénière, le comité mixte canadien accepta la responsabilité d'approuver ou de rejeter en tout ou en partie le manuel canadien. Il se déclara également apte et compétent à présenter aux gouvernements concernés un manuel dans lequel seraient catalogués tous les dispositifs de contrôle routier au Canada. Toutefois, ce "Joint Committee", composé pour la plupart de dirigeants haut placés dans les divers organismes ci-dessus mentionnés, n'accepta pas

la tâche de préparer le manuel mais confia plutôt ce travail à six sous-comités qui durent, par la suite, faire rapport de leur travail. Ces six sous-comités firent l'étude des sujets suivants :

les enseignes

les feux

les marques sur le pavage

la recherche technique

la traduction pour version française

l'édition du manuel.

Ils sont composés de spécialistes en trafic et ont tous été triés sur le volet.

Depuis lors, les sous-comités d'étude et le "Joint Committee" se sont réunis à quelques reprises à Québec, Ottawa, Winnipeg, Saskatoon, Edmonton et Montréal. En mai dernier, le chapitre concernant les marques et peintures de pavage fut accepté avec quelques modifications. A la fin de ce mois-ci, les enseignes et les feux de circulation seront présentés au Comité mixte, et l'an prochain l'on verra apparaître sur le marché le premier manuel vraiment canadien dans lequel seront prescrites la forme, les dimensions, les couleurs et les légendes anglaises et bilingues en vue d'uniformiser les dispositifs de circulation au pays.

Vous êtes donc à même de constater que la préparation du manuel a exigé une somme de travail vraiment extraordinaire. J'ai été personnellement témoin des activités d'un des sous-comités chargé de l'étude des enseignes de circulation. J'ai vu les délégués des diverses parties du pays travailler la main dans la main. Une à une les difficultés furent surmontées. Certaines enseignes particulièrement litigieuses subirent des épreuves de visibilité. Dans tous les cas, les enseignes furent améliorées voire modifiées du tout au tout. Les représentants du Québec, lorsque l'occasion se présenta, firent valoir les vues de l'élément français au Canada. Certaines enseignes portant des messages longs et

compliqués furent simplifiées par l'usage de symboles positifs appropriés, lesquels pouvaient être lus et compris à une très grande distance.

En définitive, cet important manuel sera imprimé en 1959. Il va de soi que les divers gouvernements ne seront pas tenus de remplacer sur-le-champ tous leurs signaux et enseignes qui ne seraient pas conformes aux prescriptions contenues dans le manuel canadien. Un tel changement nécessiterait une dépense considérable d'argent. Un certain nombre d'années sera plutôt suggéré pour opérer une transition graduelle entre les divers systèmes hétéroclites et un mode de signalisation unique et uniforme.

D'ailleurs, il faut bien l'avouer, avec ou sans système uniforme de signalisation, les enseignes s'usent et se détériorent avec les années et doivent être remplacées de toute façon.

Complexité et similitude des problèmes de circulation

Si l'uniformité de la signalisation est un sujet très important dans le domaine de la circulation routière, elle ne représente qu'un problème entre mille.

La complexité et la variété des sujets dépassent l'entendement et la compétence d'un individu. L'étude de ces problèmes et les solutions qui s'imposent seront l'oeuvre d'une collectivité de personnes compétentes qui devront se recruter parmi les représentants de l'autorité civile de la Province et de nos municipalités. Une coordination d'efforts d'hommes compétents provenant de nos divers centres urbains est la seule réponse. Chaque ville de cette province se doit d'aider ses villes-soeurs et a droit en retour à une assistance technique dans le domaine de la circulation. C'est par un échange de renseignements établi sur une base systématique

que l'on parviendra à concerter les travaux. Ceci suggère la formation d'un organisme inter-municipal d'entraide en circulation qui verrait à canaliser la recherche vers un but déterminé, apporterait des solutions aux problèmes du trafic urbain et disséminerait ces informations de par la province.

Naissance d'une association inter-municipale en circulation

C'est un peu pour cela que le 17 février dernier avait lieu à Montréal une réunion qui fut convoquée presque spontanément. Une quinzaine de délégués des villes et municipalités du Québec furent saisis d'un projet de fonder dans la province une association inter-municipale d'entraide en circulation, similaire à celle qui existe présentement en Ontario. Après qu'on eût exposé aux délégués présents les raisons nécessitant la création d'une nouvelle association, ceux-ci se déclarèrent unanimement en faveur de cette initiative et se dirent prêts à participer activement au nouveau groupement. Ils chargèrent donc un comité provisoire composé de messieurs Gaétan Bruneau, directeur des Services de St-Hyacinthe, Roger Lemire, chef de Police de la Cité de Québec et J.-A. Robert, directeur de la Police de Hull, de fonder le nouvel organisme.

(1) L'auteur signale au lecteur que depuis lors la Conférence de Circulation des Municipalités du Québec a été fondée le 22 octobre dernier à Trois-Rivières, ville qui fut choisie comme siège social de l'organisme. Une élection s'ensuivit et porta à la présidence monsieur Gaétan Bruneau, ing.p., directeur des services de la Cité de Saint-Hyacinthe. On compte parmi les autres directeurs de la Conférence : MM. Roger Lemire, O.B.E., directeur de la Police, Cité de Québec; Roger O. Beauchemin, ing.p., de Beauchemin-Beaton et Lapointe; Paul Marleau, directeur de la Police, Cité de Valleyfield; Benoît Bégin, urbaniste-conseil des Trois-Rivières; Fernando Dicaire, directeur de la Police, Cité de Jonquière; Jean-Marie Brunet, directeur de la Police des Trois-Rivières et Jacques Barrière, ing.p., l'auteur de cet article.

En avril et en mai dernier, ce comité provisoire fit l'étude approfondie des statuts et règlements de l'Ontario Traffic Conference et en vinrent à la conclusion qu'il serait possible et même désirable d'organiser une association similaire dans le Québec qui serait probablement désignée sous le nom de Conférence de Circulation des Municipalités du Québec. Les préparatifs sont presque terminés et l'on verra se réunir sous peu nos spécialistes en circulation urbaine : gérants de ville, ingénieurs de Cité, chefs et directeurs de police, ingénieurs et urbanistes consultants. (1)

On entrevoit déjà un travail considérable pour cette équipe d'hommes. Des comités d'études seront vraisemblablement formés et leur programme d'action est de bon augure :

— Le premier comité sera tout probablement chargé d'effectuer des enquêtes, de recueillir par interviews ou autrement des données relatives aux problèmes municipaux de circulation. Ce comité compilera et analysera les données et présentera les résultats et des suggestions sous forme de rapports techniques impartiaux.

— Un deuxième comité s'occupera d'aménagement routier et aura la responsabilité d'établir des normes de voirie conformes aux exigences actuelles de la circulation urbaine. Il établira en outre les normes concernant le contrôle des accès des propriétés riveraines à la voie publique, déterminera l'emplacement le plus propice des services d'utilité publique en regard des aménagements routiers, établira des normes modernes relatives aux ponts, routes, viaducs et tunnels, prescrira la forme et les dimensions des intersections selon leur importance, et cataloguera les voies urbaines selon un système de classification uniforme en vue d'instaurer un ordre prioritaire de construction ou de reconstruction.

— Un troisième comité revisera les normes relatives aux feux, aux enseignes de circulation et aux marques de peinture sur le pavage. Il étudiera en outre les dispositions qui seront contenues dans le manuel canadien de signalisation uniforme et formulera, aux noms des municipalités du Québec, des modifications le cas échéant.

— Un quatrième groupe étudiera l'épineux problème du stationnement. Il pourra évaluer la disponibilité, l'exigibilité et les déficiences actuelles des unités de stationnement hors-rue. Il recommandera les normes à suivre en vue d'aménager des espaces de stationnement pour toute nouvelle construction. Il évaluera la valeur, la qualité, le rendement et les déficiences des différents types de parcomètres et prescrira des normes recommandées pour aménager les parcs et les garages de stationnement.

— Un cinquième comité étudiera la façon dont les lois routières sont appliquées dans la province et particulièrement dans nos municipalités. Il examinera les dispositions contenues dans les lois de la voirie et des véhicules-automobiles. Il corrigera les divers règlements municipaux de circulation présentement en vigueur dans nos municipalités, les comparera et notera toute déficience. Il préparera une refonte des règlements municipaux de circulation et rédigera un règlement modèle uniforme à l'usage des municipalités du Québec. Ce comité cherchera du même coup à préciser la signification de certains termes de circulation qui demeurent flous dans nos textes de loi et qui peuvent prêter à différentes interprétations. Il revisera périodiquement les règlements de circulation et recommandera des amendements. Il établira une politique uniforme sur l'application des règlements de la vitesse et étudiera les tolérances acceptables. Il proposera un manuel

d'instructions destiné aux officiers de circulation des municipalités du Québec. Ce manuel pourra contenir de nombreux conseils sur la manière d'appliquer équitablement et avec discernement les lois routières.

— Un sixième comité s'occupera de l'entraînement technique et policier. Il préparera un cours d'entraînement spécialisé en circulation pour les ingénieurs, techniciens et policiers. Il recrutera des instructeurs compétents et localisera les centres d'entraînement existants et s'assurera de leur concours de même que de la coopération des universités.

— Un autre comité établira les meilleures méthodes pour protéger les piétons, enfants, écoliers et adultes. Il dressera des normes pour les traverses d'écoles et les abords des terrains de jeux. Il étudiera l'opportunité d'avoir des règlements visant à imposer l'amende aux piétons adultes contrevenant aux règlements de circulation. Il enrôlera les parents, professeurs et instituteurs dans un programme de protection des enfants et des écoliers et leur

proposera l'enseignement obligatoire des lois routières, de la sécurité et de la conduite des véhicules-moteurs.

— Un huitième comité recueillera dans les divers ateliers de circulation, des données sur les méthodes commodes et économiques, d'acheter, de fabriquer, d'installer et d'entretenir les divers dispositifs à l'usage de la circulation. Il formulera des recommandations en vue d'améliorer le rendement des ateliers actuels et aidera par des conseils et avis à l'établissement de nouveaux ateliers de circulation.

— Un dernier comité recueillera les rapports des différents comités d'étude et disséminera de par la province, sous forme de périodique, des renseignements techniques susceptibles d'aider nos municipalités du Québec dans leurs problèmes de circulation urbaine.

Conclusions

Il vous appartient donc, messieurs, d'épauler ce nouveau groupement qui, une fois formé, ne demandera rien d'autre que de vous venir en aide. Il est certes

très louable de faire appel aux services personnels d'experts venant de l'étranger. Pourtant il serait plus profitable de bénéficier de conseils et d'avis de nos experts de chez nous qui sont dispersés à l'heure actuelle aux quatre coins de notre province. Et il sera encore bien plus profitable de former chez nous des compétences dans le domaine routier. Car en définitive, il ne faudrait tout de même pas s'imaginer que la solution au problème de la circulation consiste à accrocher une enseigne à un poteau et à imposer des amendes. Ce serait vraiment trop simple. La formule que je vous propose est bien différente. Elle implique la coalition d'hommes compétents dans un domaine qui tend de plus en plus vers la spécialisation. C'est pourquoi je vous serais obligé lorsque vous serez de retour dans vos municipalités d'aviser vos collègues et subalternes de l'existence prochaine d'un organisme inter-municipal d'entraide en circulation. Nous aurons besoin de leurs services comme ils auront besoin des nôtres et cela pour le plus grand bien de nos municipalités.



AGITATION DANS LES PORTS

Port à jetées convergentes

Bernard Le Méhauté, Ing.P.

Ingénieur-Docteur

Assistant-professeur à l'Ecole Polytechnique

Exposé général du problème

On sait que pour protéger les navires de l'agitation du large, on est contraint de construire des digues qui doivent assurer des plans d'eau tranquille de nature à faciliter les manoeuvres à quai. Or, il peut arriver qu'après la construction, souvent difficile et onéreuse, des jetées, l'agitation dans le port (ou plutôt certains types d'agitation) soit supérieure à celle qui existait auparavant. Ce fait a maintes fois été constaté dans la nature. McNow, Kravtchenko, Biéssel et nous-même avons expliqué ce phénomène dans de nombreux cas particuliers pouvant être soumis à l'analyse mathématique. Le lecteur que cette question intéresse pourra se référer aux publications indiquées ci-après (1, 2, 3, 4, 5). Nous nous contenterons ici de donner une explication simplifiée de ces phénomènes qui nous conduira à l'étude des mouvements de l'eau dans un port à jetées convergentes, objet du présent article.

Si l'on considère un petit bassin rempli d'eau auquel on impulse un mouvement par une chiquenaude, l'eau se mettra à osciller dans le bassin avec une période bien déterminée, et constante en première approximation si l'on néglige l'effet des frottements (Fig. 1). Cette période d'oscilla-

tion sera la période propre fondamentale du bassin. Si maintenant nous continuons de donner à l'eau du bassin une impulsion de même période que cette période fondamentale, le mouvement de l'eau ira en s'amplifiant : il y aura résonance.

Mais ce bassin a plusieurs périodes propres : une période fondamentale et également des périodes harmoniques qu'il sera possible de mettre en évidence en donnant des impulsions avec une fréquence correspondant aux divers harmoniques (Fig. 2). Théoriquement, il y a une infinité de périodes harmoniques lorsque la période d'excitation tend vers zéro, donc une infinité de périodes de résonance. Plusieurs mouvements fondamentaux ou harmoniques peuvent d'ailleurs se superposer suivant la même direction ou des directions différentes.

Tout comme ce petit bassin, les ports ont eux aussi une période fondamentale d'oscillation et une infinité de périodes harmoniques. Les plans d'eau qu'ils forment peuvent donc se mettre à osciller périodiquement sous l'impulsion de l'agitation du large. En effet, les mouvements périodiques qui viennent de la mer produisent à l'entrée du port des impulsions qui, comme la chiquenaude, peuvent mettre en résonance les bas-

sins intérieurs, par suite des réflexions successives sur les parois du port. Le port devient ainsi une immense caisse de résonance qui n'existait pas (ou tout au moins existait différemment) avant la construction des digues.

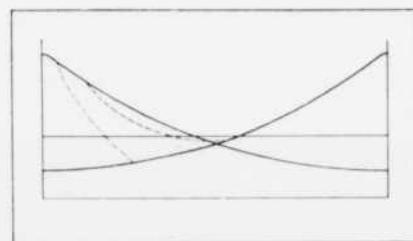


Fig. 1 — Oscillation fondamentale de l'eau dans un bassin

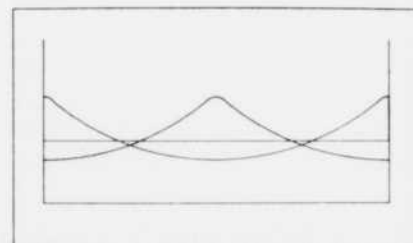


Fig. 2a — Mouvement harmonique deux

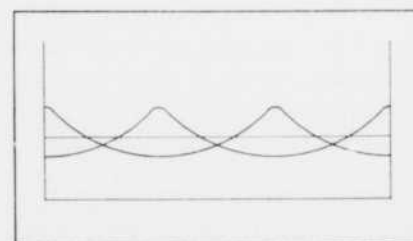


Fig. 2b — Mouvement harmonique trois

Les lois de résonance de ces bassins présentent de grandes analogies avec les résonateurs sonores. En effet, les ondes de gravité qui se traduisent par un échange continu entre l'énergie cinétique et l'énergie potentielle se comportent comme les ondes sonores qui se manifestent par un échange entre l'énergie cinétique et l'énergie de pression. C'est ainsi qu'un port très ouvert vers le large résonnera en quart d'onde dans le sens de la propagation de la houle incidente, comme un tuyau sonore ouvert à une extrémité. De même, un port presque fermé résonnera en demi-onde comme un tuyau sonore bouché à une extrémité. Le degré d'ouverture d'un port rendant seulement plus complexe cette loi un peu schématique.

Supposons qu'une onde monochromatique vienne du large; si le port possède une période propre correspondant à la période de l'onde incidente, il y aura résonance soit totalement, soit partiellement si cette période correspond seulement à la période d'oscillation d'une partie du port. On peut dire qu'il est même rare que la résonance se fasse dans l'ensemble du port; il s'agit, dans la plupart des cas, de résonance partielle dans l'une des darses.

Mais l'agitation du large n'est pas monochromatique. Le spectre de fréquence s'étend sur une gamme de périodes extrêmement vaste (6). Nous trouvons tout d'abord les petites rides capillaires causées par des vents légers qui ont des périodes d'une fraction de seconde; puis, des ondes de quelques dizaines de pieds d'amplitude, dans la gamme des grandes houles marines, dont les périodes sont comprises entre quelques secondes et la demi-minute. Une fois cette gamme de périodes dépassées, les amplitudes rencontrées deviennent extrêmement faibles jusqu'à ce qu'on obtienne la première composante

importante de l'onde de marée dont la période est d'environ une demi-journée. Toutefois, cette composante peut, elle aussi, atteindre des amplitudes de quelques dizaines de pieds dans certaines localités.

Parmi toutes ces périodes, quelles sont les limites de celles qui sont susceptibles de provoquer la résonance ?

La limite supérieure est celle qui correspond aux périodes fondamentales d'oscillation des bassins et ne dépasse pratiquement pas quelques dizaines de minutes. (Les fortes amplitudes de la composante de marée sont aussi dues à des résonances du même type mais de longueur d'onde à l'échelle continentale.)

D'autre part, il est évident qu'en dessous des périodes du type houle, l'agitation ne présente aucun inconvénient pour les navires. Les composantes du type houle peuvent provoquer des amplitudes assez fortes (clapotis) mais il est facile d'amortir celles-ci par des pièges à houle ou des plages d'amortissement qui absorbent l'énergie au fur et à mesure de son entrée dans le port, empêchant ainsi l'accumulation d'énergie, source de résonance. Notons à ce sujet qu'un port, même bien protégé par des digues extérieures de l'agitation du large, reste de très mauvaise qualité s'il n'existe pas d'ouvrages absorbants à l'intérieur de celui-ci car il est alors un parfait résonateur, rendant inutiles tous les travaux effectués pour abriter les navires. Il ne doit donc pas être constitué seulement de quais verticaux mais doit présenter également un certain nombre de plages et de pièges à houle judicieusement placés sur lesquels la houle viendra déferler et briser son énergie.

Où se trouve donc pratiquement la limite inférieure des périodes susceptibles de résonance ? La quantité d'énergie réfléchie dépend à la fois de la cambrure de

la houle (rapport de l'amplitude sur la longueur d'onde) et de la pente des plages amortisseuses. Et pratiquement, on constate que les houles très peu cambrées du type "onde de seiche" se réfléchissent presque entièrement, même sur des plages ayant une pente extrêmement douce. Et il est très difficile d'empêcher la résonance des plans d'eau à des périodes supérieures à 30 secondes. Ce chiffre peut être considéré comme notre limite inférieure, à condition que le port possède suffisamment de plages amortisseuses.

Or ces ondes de seiches pénètrent très facilement à l'intérieur des ports. Nous avons montré dans des études antérieures que les ondes de période supérieure à 30 secondes passaient très facilement à travers les digues en enrochements (7, 8, 9). Elles pénètrent aussi plus aisément que les ondes courtes par l'entrée du port (les lois de diffraction des ondes de gravité répondent en première approximation aux mêmes règles que celles des ondes lumineuses ou sonores).

En conclusion, les ondes du type houle ne présenteraient pas trop d'inconvénients à condition naturellement que les ports soient construits de façon correcte. Il faut se rappeler que :

— les plages amortisseuses limitent les périodes de résonance possible à 30 secondes;

— les dimensions du port définissent les périodes fondamentales et donnent la limite supérieure des périodes possibles de résonance; celle-ci est pratiquement de l'ordre d'une dizaine de minutes.

Or les ondes de seiches comprises entre ces limites ont des amplitudes au large de l'ordre de quelques pouces. Mais par suite de la résonance, elles peuvent donner lieu à des mouvements d'amplitude verticale de quelques pieds à l'intérieur des ports. Les

mouvements horizontaux correspondants ont des amplitudes beaucoup plus élevées par suite de la faible profondeur relative des bassins.

Les navires à quai sont donc soumis à ces mouvements périodiques et se comportent sur leurs amarres comme une masse mise en mouvement sur des ressorts de caractère non linéaire. Le navire prend peu à peu de l'amplitude et arrive à briser ses amarres.

Notons qu'il peut exister d'autres périodes de résonance supérieures à la période fondamentale d'oscillation des bassins du port. Cette résonance se traduit par modification périodique du niveau à l'intérieur du port et donne lieu à des courants violents à l'entrée. Mais ce mouvement n'est pas dangereux pour les navires à quai. Ce type de résonance peut être dû soit à une résonance extérieure comme celle du plateau continental ou d'une baie, soit tout simplement à la marée qui est elle-même un cas particulier de résonance. Le port entier peut encore se mettre à résonner d'une façon analogue à un résonateur Helmotz bien connu en acoustique.

Entre la période fondamentale du port et les périodes harmoniques limitées inférieurement par les plages amortisseuses, il existe un nombre entier bien défini de types de résonance possible. Nous allons montrer que ce nombre décroît lorsque le rapport du périmètre sur la surface du plan d'eau augmente. Ce rapport, de caractère empirique, peut donc en quelque sorte définir une des qualités hydrauliques d'un port. Nous allons le démontrer ci-dessous sur un cas particulier. Mais avant d'effectuer ces calculs, nous examinerons l'influence des variables intervenant dans le paramètre proposé sur un cas plus simple.

Un bassin considéré comme fermé, de 1000 pieds de longueur, 100 pieds de largeur et 30 pieds

de profondeur, dont la période fondamentale longitudinale est de 30 secondes, ne pourra pas être excité par les composantes du spectre supérieures à cette limite. Au contraire, un bassin identique mais de 4000 pieds de longueur pourra de plus être excité par des composantes de périodes de 40, 60 et 120 secondes. On voit donc que plus un bassin est grand, plus il a de chance de rencontrer dans l'agitation qui vient du large une période qui risque de le mettre en résonance (Fig. 3).

Si, maintenant nous divisons ce premier bassin en deux parties égales, il devient impossible de provoquer la résonance à la précédente période fondamentale; le précédent harmonique deux devient la période fondamentale de ces deux nouveaux bassins résonnant en série. Or, nous n'avons fait qu'augmenter le périmètre sans diminuer la surface du port (Fig. 4). On voit donc que le périmètre intervient pour limiter le nombre de périodes d'oscillation de résonance.

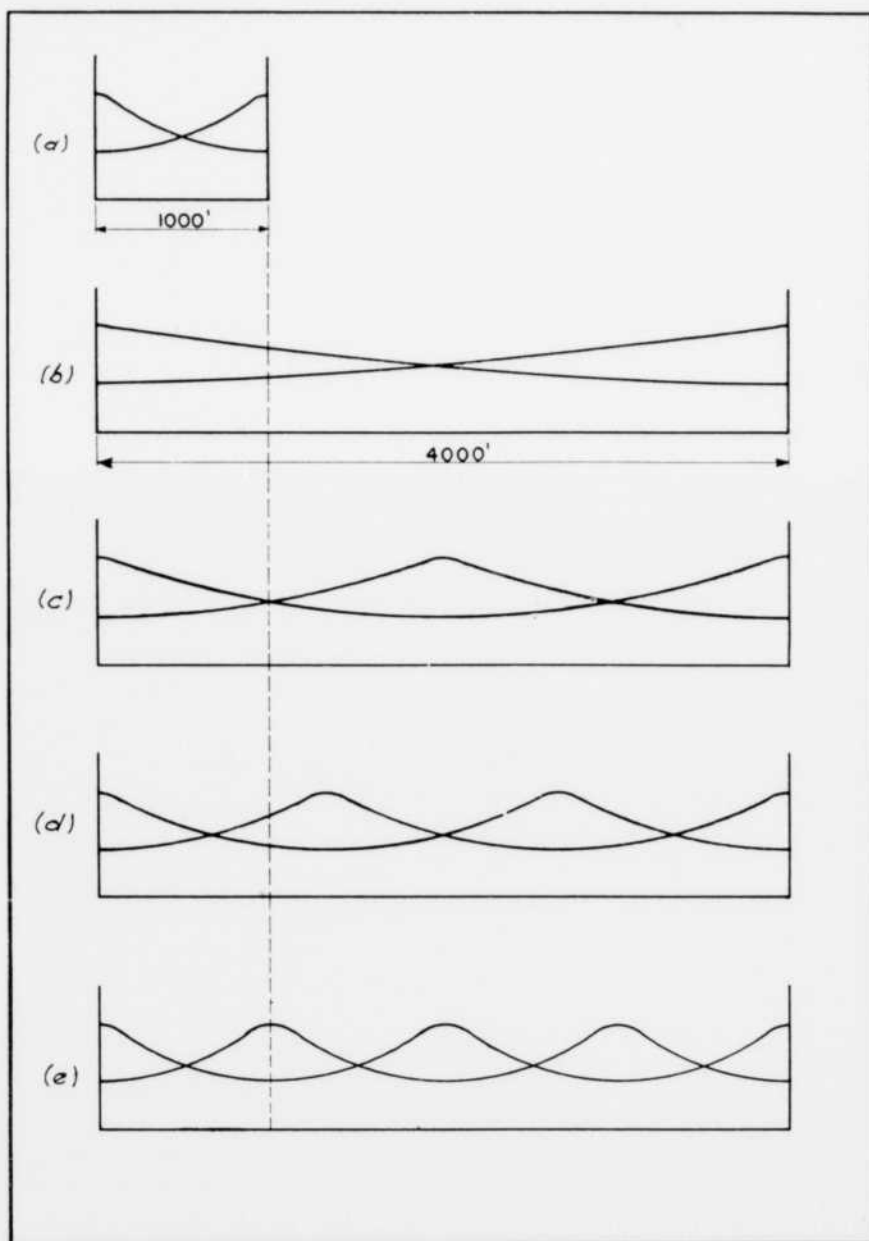


Fig. 3 : a — Période fondamentale : 30 secondes; b — Période fondamentale : 120 secondes; c — Période harmonique deux : 60 secondes; d — Période harmonique trois : 40 secondes; e — Période harmonique quatre : 30 secondes.

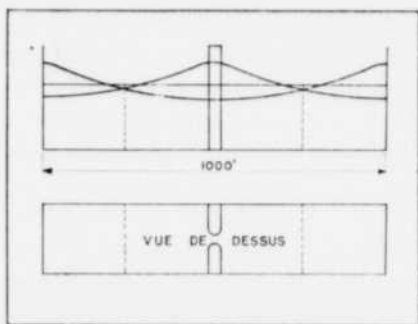


Fig. 4 — L'augmentation du périmètre du port supprime une période d'oscillation

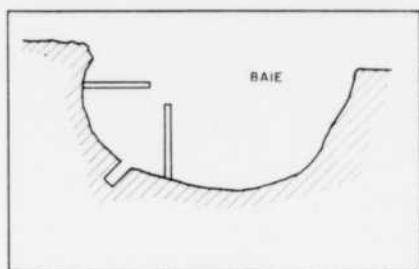


Fig. 5 — Avant-port à jetées convergentes dans une baie

La profondeur interviendrait aussi suivant des lois bien connues, par modification des longueurs d'onde. Nous supposons, dans le cas présent, la profondeur constante.

Etude des mouvements de résonance dans un port à jetées convergentes

Cette partie de notre étude étant plus spécifiquement réservée aux spécialistes, nous avons volontairement abrégé l'exposé de calculs longs et sans intérêt pratique. Nous nous sommes attaché seulement à exposer la conduite du calcul dans ses grandes lignes et les résultats marquants.

De nombreux ports à jetées convergentes sont limités du côté de la terre par une baie de courbure quasi uniforme, de telle sorte que le port (ou l'avant-port) se présente sensiblement comme un secteur. (Fig. 5). Nous allons déterminer quels sont les mouvements propres d'oscillation des secteurs en supposant que l'ouverture du port est suffisamment petite pour ne pas affecter les périodes propres d'oscillation du

bassin considéré comme entièrement fermé, ce qui revient à dire que la correction d'embouchure est négligeable.

D'une façon générale le problème des oscillations d'une masse d'eau de profondeur constante dans une enceinte fermée à parois verticales répond au potentiel complexe défini par la fonction (notations habituelles) :

$$\phi = \phi_1 \operatorname{ch} \kappa(z+h) e^{i\sigma\tau}$$

étant une fonction des variables x et y tel que :

$$\Delta \phi_1 = 0$$

où :

$$\frac{\delta^2 \phi_1}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 \phi_1}{\delta y^2} + \kappa^2 \phi_1 = 0 \quad (1)$$

les formes de ϕ_1 , et les valeurs admissibles de κ sont déterminées par l'équation ci-dessus et par les conditions aux limites :

$$\frac{\delta \phi_1}{\delta n} = 0$$

valables sur les parois verticales entourant le plan d'eau et :

$$\frac{\delta^2 \phi_1}{\delta \tau^2} + g \frac{\delta \phi_1}{\delta z} = 0$$

à la surface libre (carré des vitesses négligé : 1^{ère} approximation). A chaque valeur propre κ , correspond une fréquence σ donnée par la formule :

$$\sigma^2 = g\kappa \operatorname{th} \kappa h \quad (2)$$

κ étant l'inverse d'une longueur caractérisant les dimensions horizontales, et pour cette valeur l'élévation est donnée par :

$$\zeta = \frac{\delta \phi}{\delta z} \delta \tau = p. r. \left[\frac{i\kappa}{\sigma} \operatorname{th} \kappa h \cdot \phi_1 e^{i\sigma\tau} \right]$$

(p.r. : partie réelle de :)

Les solutions de ces problèmes ne sont connues d'une façon complète que dans de rares cas particuliers, par exemple dans le cas de ports rectangulaires. Dans le cas de ports circulaires le mouvement a été étudié par Lord Rayleigh en 1876. Rayleigh remarqua

la similitude de mathématiques qui existe entre les vibrations d'une membrane parfaitement tendue et les oscillations dans un bassin. Les résultats sont donc analogues à ceux donnés par une membrane de tambour. La condition de continuité : exprimée ci-dessus (équation 1) s'écrit en coordonnées polaires (r, θ) :

$$\frac{\delta^2 \phi}{\delta r^2} + \frac{1}{r} \frac{\delta \phi}{\delta r} + \frac{1}{r^2} \frac{\delta^2 \phi}{\delta \theta^2} + \kappa^2 \phi = 0$$

Avec comme condition aux limites :

$$\left. \frac{\delta \phi}{\delta r} \right|_{z=-h} = 0$$

au fond du bassin, et

$$\left. \frac{\delta \phi}{\delta r} \right|_{r=R} = 0$$

sur la paroi circulaire. Le système donne les solutions :

$$\phi_1 = J_n(\kappa r) \cos n\theta$$

Dans le cas d'un secteur, les conditions aux limites

$$\frac{\delta \phi}{\delta n} = 0$$

sont modifiées et deviennent :

a) sur les parois radiales limitant le secteur :

$$\left. \frac{\delta \phi}{r \delta \theta} \right|_{\theta=0, \theta_1} = 0 \quad (3)$$

b) sur la paroi circulaire :

$$\left. \frac{\delta \phi}{\delta r} \right|_{r=R} = 0$$

Le système d'équations est alors vérifié par le potentiel complexe :

$$\phi = \operatorname{ch} \kappa(z+h) e^{i\sigma\tau} J_n(\kappa r) \cos n\theta$$

où n désigne l'ordre de la fonction de Bessel caractérisant un type de résonance. Mais n a une autre signification qu'il est intéressant de signaler. En effet, la condition (3) s'écrit encore :

$$J_n'(\kappa r) \sin n\theta = 0$$

soit :

$$n \theta = k \pi \text{ et } \theta = \frac{\pi}{n} \text{ avec } \kappa = 1$$

Par conséquent n caractérise l'amplitude angulaire du secteur : le cas où $n = 0$ définit le cercle complet; $n = 1$, le demi-cercle; $n = 2$ le quart de cercle, etc...

n peut être un nombre quelconque positif entier ou fractionnaire, c'est ainsi que si $n = 3/2$ le secteur sera défini par $1/3$ de cercle.

Les solutions au problème sont les valeurs de k qui annulent les diverses valeurs des fonctions J' de Bessel. Elles sont donc données par les fonctions $J_0, J_n, J_{2n}, J_{3n} \dots$ et la condition générale : $J' p n (\kappa R) = 0$ (4)

donne les valeurs de k assurant la résonance, p étant un entier quelconque.

Nous allons voir que le nombre de solutions de résonance décroît quand n augmente; et quand n tend vers l'infini, le nombre des résonances tend vers une limite que nous allons définir sur un exemple concret :

Considérons le cas d'un secteur d'une profondeur de 48 pi. d'un rayon de 48,000 pi. et supposons que tous les mouvements de périodes inférieures à 8 secondes sont absorbés par le déferlement sur des plages amortisseuses du port; les périodes considérées comme gênantes seront données par l'équation (2) qui s'écrit encore :

$$T = \frac{2 \pi}{\sqrt{g \kappa \text{ th } \kappa h}}$$

et nous obtiendrons successivement pour les différents secteurs les solutions suivantes, tous calculs faits :

(Le premier indice désigne l'ordre de la fonction de Bessel et le deuxième indice l'ordre de la racine assurant la résonance)

1° Dans le cas où $n = 0$, cas d'un port circulaire, les solutions sont les suivantes :

- 3 solutions J_0 soit, J_{01}, J_{02}, J_{03}
- 4 " J_1 " $J_{11}, J_{12}, J_{13}, J_{14}$
- 3 " J_2 " J_{21}, J_{22}, J_{23}
- 3 " J_3 " J_{31}, J_{32}, J_{33}
- 2 " J_4 " J_{41}, J_{42}
- 2 " J_5 " J_{51}, J_{52}
- 2 " J_6 " J_{61}, J_{62}
- 1 " J_7 " J_{71}
- 1 " J_8 " J_{81}
- 1 " J_9 " J_{91}
- 1 " J_{10} " J_{101}

soit au total 23 mouvements possibles de résonances.

2° Pour $n = 1$, cas d'un port semi-circulaire, les solutions sont les mêmes et l'on trouve aussi 23 types de mouvements possibles.

- 3° Pour $n = 2$ on trouve :
- 3 mouvements de type J_0
- 0 " " " J_1
- 3 " " " J_2
- 0 " " " J_3
- 2 " " " J_4
- 0 " " " J_5
- 2 " " " J_6
- 0 " " " J_7
- 1 " " " J_8
- 0 " " " J_9
- 1 " " " J_{10}

soit au total : 12 solutions.

- 4° pour $n = 3$ on trouve :
- 3 J_0
- 3 J_3
- 2 J_6
- 1 J_9

soit 9 solutions.

- 5° pour $n = 4$ on trouve :
- 3 J_0
- 2 J_4
- 1 J_8

soit 6 solutions.

6° pour $n = 5$ on trouve :

- 3 J_0
- 2 J_5
- 1 J_{10}

soit 6 solutions.

7° pour $n = 6$ on trouve :

- 3 J_0
- 2 J_6

soit 5 solutions.

8° pour $n = 7$ on trouve :

- 3 J_0
- 1 J_7

soit 4 solutions.

9° pour $n \geq 10$ on trouve :

- 3 solutions J_0

de telle sorte que l'on trouve finalement le nombre de solutions suivantes correspondant aux valeurs de n désignées ci-dessous.

Nous avons porté en même temps la valeur de PR correspondante, P et S désignant respectivement le périmètre et la surface du port.

Le calcul de ce terme ne présente aucune difficulté (voir tableau 1).

d'où la courbe (Fig. 6).

Il est facile de voir que si R diminue le facteur P augmente.

D'autre part si R diminue, le nombre de résonances possibles diminue aussi par suppression des périodes les plus longues. Ce qui est mis en évidence par les formules (4) et (5).

En effet, d'après l'équation 4, quand R diminue, le nombre de valeur de k assurant l'égalité $J'n (k R) = 0$ diminue. Par conséquent le nombre de valeur de T (équation 5) correspondant diminue aussi.

Le fait que n soit fractionnaire ne change rien à cette loi mais il faudrait prendre les valeurs de J de l'ordre fractionnaire, valeurs

TABLEAU 1

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	> 10
nombre de résonances possibles : N	23	23	12	9	6	6	5	4	4	4	4	3
PR / S	2	3.27	4.55	5.82	7.1	8.37	9.66	10.92	12.02	13.45	14.75	

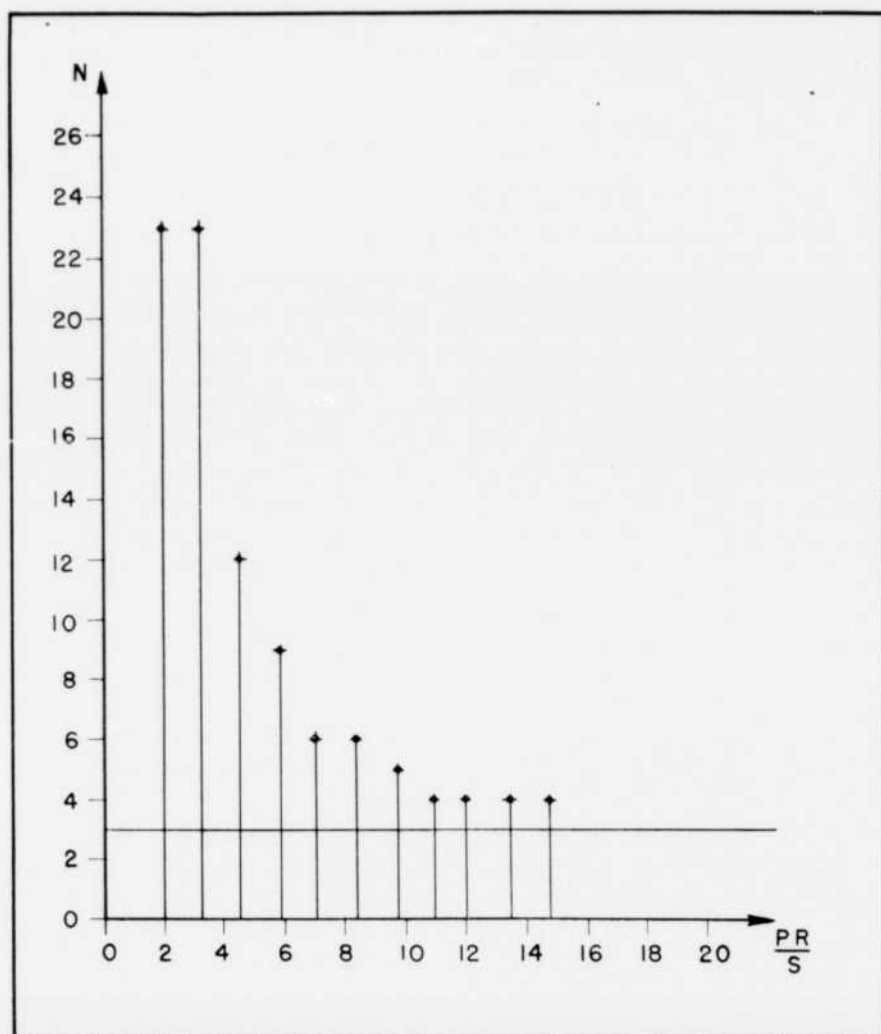


Fig. 6 — Variation du nombre de résonances possibles en fonction du rapport $\frac{PR}{S}$.

moins connues que les fonctions entières de Bessel. Dans ce cas, on peut aussi atteindre 23 cas de résonance, mais il est impossible de dépasser ce nombre.

Si l'on avait pris comme limite inférieure des périodes possibles de résonance une valeur de T inférieure à 8 sec., il y aurait un maximum de résonances possibles plus grand que 23 et dans tous les cas la limite sera donnée par le nombre de valeurs possi-

bles de racines annulant la fonction J_n .

Inversement le nombre de résonances possibles décroît très vite quand la période limite T augmente : on trouve tous calculs faits que si la période T varie, le nombre de résonances possibles pour un port circulaire est donné au Tableau 2.

On voit donc l'intérêt qu'il y a à faire des plages particulièrement douces pour absorber l'énergie

TABLEAU 2

Période limite sec.	7.5	8	12	16	32
Nombre de résonances	28	23	9	4	1

des mouvements de résonance qui risquent de se produire aux périodes les plus longues.

Conclusion

Nous avons mis en évidence sur un cas particulier l'intérêt du rapport du périmètre sur la surface d'un port pour caractériser la résistance hydraulique de ce dernier aux résonances. Ceci se démontrerait de la même façon dans d'autres cas pouvant être soumis à l'analyse mathématique. Et il est permis de conclure que tout projet de port pouvant être soumis à l'agitation de longue période venant du large sera d'autant meilleur que le rapport proposé ci-dessus sera grand. Il y a donc intérêt, à cet égard, à cloisonner le plus possible de tels ports en multipliant le nombre de darses.

Cette étude a été effectuée avec l'aide obligeante du Conseil National des Recherches d'Ottawa.

BIBLIOGRAPHIE

- 1—McNOWN. — Sur l'entretien des oscillations des eaux portuaires sous l'action de la haute mer. Thèses, Université de Grenoble.
- 2—J. KRACTCHENKO et L. SANTON. — Quelques recherches récentes sur les oscillations des eaux portuaires. 5e Congrès de l'Association Internationale des Recherches Hydrauliques, Lisbonne.
- 3—BIESEL-LE MÉHAUTÉ. — Mouvement de résonance à deux dimensions dans une enceinte sous l'action d'ondes incidentes. *La Houille Blanche*, juillet 1956.
- 4—LE MÉHAUTÉ. — Two dimensional seiche in a basin subjected to incident waves. *Coastal Engineering*, 1954, page 119.
- 5—BIESEL-LE MÉHAUTÉ. — Mouvements de seiches à trois dimensions. *La Houille Blanche*, juillet-août 1957.
- 6—BIESEL-LE MÉHAUTÉ. — Généralités sur les seiches et les ondes de seiches. *La Houille Blanche*, octobre-novembre 1955.
- 7—LE MÉHAUTÉ. — Sur les équations du mouvement des liquides pesants en milieu perméable. *Comptendu de l'Académie des Sciences*, 17 juillet 1958.
- 8—LE MÉHAUTÉ. — Perméabilité des ouvrages maritimes aux ondes de gravité périodiques. IVe journée de l'Hydraulique, Paris, 1956.
- 9—LE MÉHAUTÉ. — Perméabilité des ouvrages maritimes aux ondes de gravité périodiques. *La Houille Blanche*, décembre 1957, avril 1958, mai-juin 1958.



OÙ EN SOMMES-NOUS EN MÉTALLURGIE ?

par

André Hone, D.Sc., Ing. P.

**Chef du Département de Génie Métallurgique
École Polytechnique de Montréal**

La réunion annuelle des métallurgistes américains a eu lieu cette année à Cleveland, Ohio, du 25 octobre au 8 novembre. Cette année, sept sociétés ont participé à son organisation :

- 1 — American Society for Metals;
- 2 — Society for non-destructive Testing;
- 3 — The Metallurgical Society of the Institute of Metals, Division de l'American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers;
- 4 — Metal Treating Institute, Metals Division;
- 5 — Special Libraries Association;
- 6 — Industrial Heating Equipment Association, Inc.;
- 7 — Metal Powder Industries Federation.

En même temps que la réunion, avait lieu l'exposition annuelle des métaux, des produits métalliques et du matériel de production et de fabrication. Aux 50,000 personnes et plus qui l'ont visitée, cette exposition a permis un contact particulièrement étroit avec les développements qui se font d'année en année. Il y avait à cette exposition plus de 400 pavillons d'une valeur de \$5,000,000 qui occupaient 300,000 pieds carrés de plancher.

Ces réunions annuelles donnent une bonne idée de la vigueur de

l'industrie métallurgique américaine dont la valeur des immobilisations se situe à plus de \$140,000,000,000. Parmi les sept sociétés réunies dans le montage de ce congrès annuel, l'American Society for Metals, à elle seule, se compose de plus de 30,000 membres.

Les sujets d'études et de recherches qui ont fait l'objet des deux cents mémoires scientifiques présentés au cours de la réunion, ainsi que le genre et l'envergure du matériel et des matériaux exposés, montrent vers quels domaines les plus importants l'industrie tend à se diriger.

Les mémoires scientifiques ont été présentés par des groupes variés que l'on peut classer comme suit :

- 1 — les industriels;
- 2 — les représentants de services gouvernementaux et des forces armées;
- 3 — les représentants des laboratoires commerciaux de recherches;
- 4 — les professeurs d'université.

On peut dire que les universités ont contribué à peu près à parts égales avec les industries. Du Canada, on peut signaler la présentation de mémoires de l'Université de Toronto et de l'Université Queen's.

Caractéristiques magnétiques des métaux

Le sujet semble prendre de l'ampleur. Evidemment la grande poussée contemporaine vers l'automatisation a pour effet immédiat l'utilisation de plus en plus grande et de plus en plus efficace des métaux et alliages à caractéristiques bien précises. L'American Society for Metals avait consacré deux journées entières exclusivement à l'étude du magnétisme. De plus, l'American Institute of Metallurgical Engineers avait inscrit à son programme une demi-journée sur le magnétisme. En tout et partout, on y a présenté dix-huit mémoires; on s'est surtout attaché à la connaissance fondamentale du magnétisme sous ses cinq formes comme on les connaît aujourd'hui, les dia-, para-, ferro-, antiferro-, et ferri-magnétismes.

L'étude du magnétisme est d'autant plus importante qu'elle permet, en outre, d'acquérir une meilleure connaissance de la structure des métaux.

Les contraintes résiduelles

Les contraintes résiduelles ont fait l'objet de trois journées d'études. A cette fin, M. R. Weck, D. Sc., professeur à la faculté de gé-

nié de l'Université de Cambridge, en Angleterre, avait été spécialement invité à diriger les études qui ont porté sur l'origine des contraintes résiduelles et leurs mesures. Elles ont traité aussi de l'influence des contraintes sur la déformation, sur la résistance sous sollicitation statique, sur la stabilité des dimensions, sur la résistance en fatigue et sur les causes de mise hors-service en milieu corrosif. On y a étudié les relations qui existent entre les efforts résiduels et la cassure fragile, entre autres dans les pièces soudées. On a aussi décrit les moyens que l'on peut prendre pour faire disparaître les contraintes résiduelles.

La production de fer et la sidérurgie en Russie

A la suite d'une visite en Russie, un groupe de métallurgistes a fait l'analyse de l'état de l'industrie du fer et de la sidérurgie en Russie.

Les sujets suivants ont été présentés :

Matières premières, par J. B. Austin, U. S. Steel Corporation;

Les hauts-fourneaux et le coke, par J. H. Strassburger de National Steel Corporation;

Les fours à sole, par F. M. Yarotsky de U.S. Steel Corporation;

Les fours électriques, par K. C. McCutcheon, Ingénieur-Conseil;

Les aciers alliés, par G. Mohling, Allegheny Ludium Steel Corporation;

Les laminoirs, par F. S. Eckhardt, Bethlehem Steel Corporation;

La technique du vide en métallurgie, par A. M. Aksoy, Crucible Steel Co. of America;

L'orientation de la recherche et du développement, par J. F. Elliot, du Massachusetts Institute of Technology.

Il en ressort que les Russes ont une industrie du fer et de l'acier au moins tout aussi développée que celle du continent nord-américain.

Il y a certains de leurs hauts-fourneaux qui produisent jusqu'à 2,400 tonnes de fonte par jour.

Présentement, les Russes préparent les plans d'un haut-fourneau dont la production s'élèverait à 3,000 tonnes par jour. Ces chiffres de production dépassent de plus de 25% toute autre production par haut-fourneau connue au monde.

Les Russes sont aussi très avancés au point de vue recherche et développement. Les universités et l'industrie coopèrent étroitement. On a fait remarquer que non seulement on s'applique à acquérir des connaissances d'ordre scientifique et de développer des procédés de production, mais on s'applique aussi à améliorer la production par une éducation et une formation poussée de l'ouvrier.

La sidérurgie en Angleterre

Il est intéressant de noter la situation de cette industrie en Angleterre, qui a été décrite par M. Kenneth-Headlam-Morlay, Secrétaire du Iron & Steel Institute de Londres.

L'Angleterre est le quatrième grand producteur mondial.

L'an dernier, sur une production mondiale de 320,000,000 de tonnes d'acier, l'Angleterre a produit 24,300,000 tonnes.

Les Etats-Unis ont produit 113,000,000 de tonnes.

La C.E.C.A. (Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier) a produit 76,000,000 de tonnes.

La Russie a produit 56,000,000 de tonnes.

L'Angleterre exporte environ 8,500,000 tonnes de fer et d'acier, soit les $\frac{2}{5}$ de sa production totale sous forme de machines, navires, automobiles, etc...

L'Angleterre a du minerai de faible teneur en fer qui peut toutefois s'utiliser économiquement. Elle est riche en charbon. Toutefois, l'exploitation en est coûteuse. Le charbon des Etats-Unis livré aux ports européens de l'Atlantique coûte le même prix que

le charbon anglais livré aux mêmes ports. L'industrie est vigoureuse : on investit cette année environ \$300,000,000.

On s'intéresse au convertisseur L.D. On s'aperçoit, là comme ailleurs, qu'un groupe de deux convertisseurs d'environ 45 tonnes, dont l'un en production, l'autre en réparation peut produire annuellement 200,000 tonnes à un coût d'immobilisation et à un coût d'exploitation moindres que ceux du four à sole.

La consommation en Angleterre a été, en 1957, de 828 livres en lingots par tête.

Aux Etats-Unis, ce chiffre est de 1243 livres; dans les pays de la C.E.C.A. 659 livres; en Russie, 563 livres.

Les hautes températures

On peut noter un grand intérêt dans les applications de métaux exposés aux températures élevées, intérêt suscité par les problèmes amenés par la ballistique moderne, et par le désir d'augmenter le rendement des machines thermiques qui fonctionnent à partir de la combustion ou à partir d'énergie nucléaire. Cet intérêt se manifeste de trois façons :

- 1 — des recherches dans les laboratoires industriels et d'universités sur des problèmes concernant la production et la connaissance des phénomènes qui se passent dans les métaux exposés aux températures élevées;
- 2 — L'intensification de la production économique des métaux et alliages à points de fusion élevés, tels que le titane, le columbium, le tungstène, le vanadium, le molybdène, le tantale et le zirconium.
- 3 — Des innovations et une augmentation de la production de la part de producteurs de matériel et de matériaux pouvant servir aux températures élevées.

La purification zonale

L'étude des semi-conducteurs est toujours à l'ordre du jour, comme elle l'est depuis environ huit ans, mais elle va s'intensifiant.

Il en résulte de nombreux travaux sur la purification zonale qui sert non seulement pour les applications des semi-conducteurs mais aussi pour la connaissance fondamentale des métaux et alliages.

On vient de décerner à l'inventeur de ce mode de purification, M. W. G. Pfann, métallurgiste des laboratoires Bell Telephone, la médaille Albert Sauveur.

La déformation à grande vitesse

On s'est aperçu récemment qu'on pouvait déformer et chauffer avec succès les métaux et alliages qui par les moyens conventionnels n'étaient pas assez ductiles pour résister à des déformations et allongements con-

sidérables par les méthodes classiques d'emboutissage. On cherche maintenant un nouveau mode de déformation en utilisant des explosifs ou des machines qui peuvent déformer à grande vitesse.

Les traitements thermiques

Comme auparavant, l'étude des problèmes amenés par les traitements thermiques est à l'ordre du jour. On poursuit intensément les recherches dans le domaine des aciers et des alliages non-ferreux.

Une innovation intéressante est celle de l'enrobement par du verre des pièces d'acier soumises aux traitements thermiques. On applique le verre avant la mise au four et on l'enlève à la sortie du four.

Le tantale

La production du tantale va se développer. Un des grands producteurs aux Etats-Unis vient d'en expédier en une seule livraison environ 750 livres. Le tantale

est à peu près entièrement utilisé pour les condensateurs électriques.

Classification et sélection électroniques des données scientifiques

Il y a trois ans, l'American Society for Metals avait demandé au Centre de Recherches en Documentation et Communication de l'Université Western Reserve de faire une enquête sur la possibilité de l'utilisation du cerveau électronique pour la classification des informations technologiques. Les résultats montrent clairement que c'est possible. Quoique la classification n'ait pas encore atteint le chiffre de 25,000 items versés au cerveau électronique, on s'est déjà essayé à préparer une centaine de sélections. Les premiers essais ont été tellement satisfaisants qu'on songe à commencer sur le champ à faire fonctionner l'appareil pour les enquêtes de routine.

Coup

D'OEIL

sur l'industrie et sur la technologie

La caméra vient en aide à la médecine, à l'industrie et aux recherches

La compagnie Hughes-Owens, dont l'activité s'exerce dans tout le Canada, fait en exclusivité la distribution des instruments scientifiques Zeiss. Pour en faire connaître les plus récents perfectionnements, elle organise des démonstrations dans toutes les villes où elle est représentée: Toronto, Hamilton, Ottawa, Montréal, Halifax, Winnipeg, Calgary, Edmonton et Vancouver.

Les instruments mis en montre comprennent des microscopes, des instruments de précision à l'usage de la médecine et de l'optique, et une caméra microscopique, "l'Ultraphot 11", qui sert aux travaux de recherches dans les hôpitaux, laboratoires et universités. Ce dernier instrument vient seulement d'apparaître sur le marché canadien où il trouvera de nombreuses applications aussi bien industrielles que médicales.

Les plus puissantes locomotives du Ceylan lui viennent du Canada

Aux termes du Plan de Colombo, le Canada a fourni au Ceylan dix locomotives électriques dont les deux dernières ont été livrées récemment.

Ce sont des locomotives diesel à deux moteurs, construites par la General Motors Diesel Limited, de London, Ontario, et spécialement adaptées aux conditions du pays. Entre autres particularités, elles sont munies de trucks à trois essieux pour rouler sur les voies à grand écartement, et de freins à vide avec patins de 14 pouces.

Pour marquer son appréciation, le gouvernement du Ceylan a donné à chacune des locomotives le nom d'une province canadienne.

Câble téléphonique sous-marin entre Québec et le Lac-Saint-Jean

Le câble sous-marin le plus long jamais installé dans le Québec par la Compagnie de Téléphone Bell du Canada traverse le lac Jacques-Cartier, au centre du Parc des Laurentides. Il a plus de quatre milles de longueur.

Fabriqué par la compagnie Northern Electric, ce câble est long de 22,500 pieds et pèse plus de 80 tonnes. Il se compose de 56 paires de conducteurs. Pour le poser, on a eu recours à une nouvelle méthode qui consistait à l'attacher à des barils vides et à faire flotter ceux-ci; on a ainsi utilisé 600 barils.

Ce nouveau câble alimentera le service interurbain entre Québec et les régions de Chicoutimi et du Lac-Saint-Jean et possiblement des cabines téléphoniques qu'il est question d'installer le long du boulevard Talbot, dont le parcours de 85 milles n'est pas actuellement desservi.

La partie aérienne du câble est soutenue par des poteaux qui s'échelonnent le long d'une trouée large de 40 pieds qu'on a pratiquée à travers le bois.

Baisse de prix des résines Épon

La Shell Oil Company of Canada a récemment annoncé des réductions jusqu'à 20 pour cent dans les prix de ses résines Épon.

Le prix de l'Épon 828 et celui de l'Épon 1004, deux résines liquides livrées par wagons-citernes, sont passés de 80 à 65 cents la livre et de 59 à 53 cents et demi la livre, respectivement. Les résines liquides servent surtout à la fabrication de pièces pour les industries de l'aviation, de l'électricité et de l'automobile. Les résines solides trouvent leurs principales applications dans les revêtements de surface.

Par suite de ces diminutions de prix, dont on n'a ici que deux exemples, la

Shell prévoit que ses résines Épon seront plus largement employées dans la fabrication de revêtements de surface, pièces moulées pour accessoires électriques et machinerie en plastique; et qu'elles trouveront de nouveaux débouchés dans certains domaines où leur emploi n'était pas jugé économique: tuyaux de plastique, embarcations, réservoirs, pièces d'automobiles, isolants électriques, fuselages d'avions.

Produits chimiques industriels

La Sun Oil Company Limited publie, de temps à autres, des bulletins sur ses produits chimiques industriels. Deux de ses plus récents imprimés ont trait aux acides naphthoïques "Sunaptic" et aux cires parafféniques microcristallines.

Les acides naphthoïques servent à l'obtention d'émulsions de tous genres et d'inhibiteurs de corrosion. Ils sont utilisés en fonderie pour lier les mélanges de résine et de sable, dans la fabrication d'agents de flottation des minerais et trouvent nombre d'autres applications industrielles.

Le bulletin traitant des cires parafféniques microcristallines décrit leurs caractères et propriétés: pénétration, viscosité, densité, solubilité à diverses températures.

On peut se procurer ces bulletins en s'adressant à la Sun Oil Company Limited, Division des produits industriels, 85 est, rue Bloor, Toronto 5.

Plus d'un demi-million d'heures de vol sans défaillance de la pile

Une entreprise d'aviation des États-Unis, la Capital Airlines, a récemment annoncé qu'elle comptait réaliser une économie de \$50,000 à \$60,000 par an dans ses frais d'entretien en remplaçant les piles au plomb de ses quadrimoteurs Viscounts par des piles au nickel-cadmium.

Les nombreux essais qu'a faits cette société ont établi la supériorité de la nouvelle pile, qui dure plusieurs années alors que la pile au plomb dure moins de 12 mois. D'ici à la fin de l'année, elle aura muni toute sa flotte de Viscounts de piles au nickel-cadmium.

En usage depuis quatre ans dans l'aviation militaire des États-Unis, la nouvelle pile accumule suffisamment de force motrice pour démarrer les six moteurs du B-47 sans l'aide d'une génératrice. Plus légère et plus petite que la pile traditionnelle, elle se recharge en 30 minutes.

Chaque cellule de la pile est faite de plaques à réseau maillé de fil de nickel auquel est sintérisée une poudre de nickel carbonyle formant une surface poreuse. La matière active dans la plaque positive est l'oxyde de nickel; dans la plaque négative, c'est l'hydrate de cadmium. L'électrolyte est une solution à 30 pour cent d'hydrate de potassium dans de l'eau distillée.

Malgré son prix initial relativement élevé, cette pile est économique à cause de sa longue durée et surtout parce qu'elle peut être en service pendant 1,000 heures sans demander le moindre soin et pendant 5,000 heures sans qu'il soit nécessaire de la retirer de l'avion. Celle qu'elle remplace, au contraire, demande une inspection quotidienne.

Sauf dans les meilleures conditions atmosphériques, la pile au plomb ne peut pas mettre en marche les avions à réaction ou à plusieurs moteurs. Par sa puissance au démarrage, la nouvelle pile est donc un grand facteur de sécurité.

Elle est accueillie favorablement par les grandes entreprises de camionnage, les fabricants de bateaux de plaisance et partout où la sûreté de fonctionnement et la durabilité sont des qualités essentielles.

L'emploi du sel pour le déglacage des rues en hiver

Un manuel sur l'emploi du sel pour faire fondre la glace et empêcher ainsi les dérapages vient d'être publié à l'intention des autorités chargées de l'entretien des rues en hiver.

"La traître couche de glace que laisse souvent le chasse-neige est aussi dangereuse qu'une chaussée enneigée, y déclare-t-on. Et le danger est plus grave encore depuis que l'amélioration des routes et l'augmentation de la puissance des voitures ont rendu la circulation plus dense et plus rapide."



Les poteaux d'acier sectionnés sont légers et peu encombrants; ils se transportent et se posent à relativement peu de frais. Architectes et spécialistes de l'éclairage les adoptent d'emblée parce que, disent-ils, leur installation se fait rapidement, qu'elle demande peu de main-d'oeuvre et aucun outillage. Ceux-ci, hauts de 30 pieds, ont été fabriqués par la compagnie Line & Cable Accessories Limited, de Toronto, puis érigés au Parkway Plaza, dans la ville-reine.

Cette plaquette explique comment le sel fond et s'infiltré dans la glace et la neige, et comment il les déloge pour en faciliter le déblaiement.

Il y est en outre démontré que le sel est supérieur à tous les composés chimiques essayés jusqu'ici; que la corrosion dont se plaignent les propriétaires de voitures est attribuable à l'eau sous toutes ses formes -- humidité, vapeur, brouillard, condensation -- mais que le sel sec ne corrode pas.

Le manuel énumère les aspects que l'on doit considérer dans le choix d'un agent de déglacage: prix, approvisionnements, toxicité, effets sur les vêtements, facilité de manutention, conservation, action corrosive, etc.

On peut se procurer ce manuel, qui est intitulé "Salt for Ice and Snow Removal" en s'adressant au Salt Institute, 33 North La Salle Street, Chicago 2, Illinois.

Nouveaux enduits protecteurs

La Dominion Rubber Company Limited met à la disposition des consom-

mateurs canadiens de nouveaux enduits protecteurs qu'elle groupe sous le nom de "Porselon". Ces enduits s'emploient à l'intérieur et à l'extérieur des bâtisses et protègent efficacement contre l'action corrosive des vapeurs et des liquides.

Ils s'appliquent sur le métal ou sur le bois, selon les méthodes ordinaires de peinture: au pinceau, au rouleau ou au pistolet. Ils adhèrent même aux surfaces humides et peuvent être utilisés dans les conditions les moins favorables de froid et d'humidité. Ils résistent à la plupart des acides et alcalis.

Les enduits Porselon, qui offrent aussi une bonne résistance au choc et à l'abrasion, se présentent dans les couleurs dites industrielles, comme le blanc, le rouge, le gris, le vert et le noir. On les a utilisés avec succès dans le revêtement de machinerie, murs, tuyauterie, faces internes et externes de réservoirs, contenants pour acides, etc.

On peut se renseigner davantage sur les produits Porselon en s'adressant à la Dominion Rubber Company Limited, 550 avenue Papineau, Montréal.

Nouvelles des DIPLOMÉS

Jean-C. Béique '28, a récemment été élu président de l'Association des Gérants municipaux, chapitre de la province de Québec.

Paul-D. Normandeau '38, vient d'être réélu pour un second mandat président de l'Association Professionnelle des Industriels.

Arthur Branchaud '34, a été promu, il y a quelques mois, du poste d'assistant-ingénieur-en-chef à celui d'ingénieur-en-chef du Ministère Provincial de la Voirie.

Jean-Joseph Villeneuve '47 était récemment promu au poste de surintendant des Sous-stations de la région métropolitaine à l'Hydro-Québec.

Gaston Dufour '37, précédemment directeur des usines d'Ile Maligne de

l'Aluminum Company of Canada, a été récemment nommé vice-président et directeur général de la Compagnie Electrique du Saguenay, filiale de l'Aluminum Company.

Gilbert Proulx '41, depuis 1950 surintendant général de la Compagnie Electrique du Saguenay, vient d'être nommé vice-président de cette compagnie.

Jean-Claude Hébert '58 a quitté la compagnie Canadair pour entrer au service de la Société Radio-Canada.

Jean-Paul Lecavalier '39 vient d'être promu surintendant adjoint à la Division des Inspections du Service d'Urbanisme de la Cité de Montréal.

Raymond Ménard '39 vient d'être promu du poste d'adjoint à celui de surintendant de la Division des Inspections

du Service d'Urbanisme de la Cité de Montréal.

Gabriel Meunier '58 est actuellement en voyage d'études à Paris au service de la maison Degrémont, où il s'occupe de traitement des eaux.

Roméo Mondello '30, précédemment surintendant de la Division des Inspections, vient d'être promu directeur du Service d'Urbanisme de la Cité de Montréal, en remplacement de M. Charles-Edouard Campeau.

Hubert Pilon '58 vient de se voir attribuer un prix de \$150 de la Canadian Construction Association pour son projet de fin d'études intitulé "La préparation des agrégats, Bersimis II".

Maurice Miron '58 a quitté le service de la Cité de Montréal et travaille maintenant pour le Service Fédéral des Ressources hydrauliques, district de la Province de Québec.

BAL DU GÉNIE 1959

*Organisé conjointement
par les diplômés et les étudiants
de Polytechnique*

Hôtel Sheraton Mont-Royal

22 FÉVRIER 1959

Ci-contre : Photo de classe de la 32ème promotion qui célébrera en 1959 son 50ème anniversaire. Deux des professeurs de cette époque vivent encore, Messieurs J. Flahault et V.-E. Beaupré. Chez les diplômés, les personnes dont les noms suivent vivent encore : D.-R. Baribault, L. Brunet, Arthur Buisson, Amédée Buteau, J.-D. Chené, A. Cousineau, E. Drolet, A.-J. Forest, E.-A.-L. Ghysens, Th.-J. Lafrenière, A.-J. Papineau, J.-E. Saint-Laurent et Joachim Tessier. A l'occasion du banquet annuel de l'Association le 31 janvier prochain, ces diplômés seront conviés à s'asseoir à une table spéciale. M. Aimé Cousineau, qui organise la fête, espère que tous ses confrères seront présents.



E. DULIEU PROF



F. LABERGE PROF



C. LELLOU PROF



C. PFISTER PROF



E. MARCEAU DIRECTEUR



E. BALETE



S. DUVAL PROF



J.G. HAVNES PROF



J. FLAMAULT PROF



L. PARIZEAU PROF



A. LACROIX



J. TESSIER



A.B. FOREST



H. FYEN DIRECTEUR



A. COUSINEAU



A. BOUTEAU



C. P. DUBUC



R. LACROIX PROF

32^{ME} PROMOTION
ECOLE
POLYTECHNIQUE
1908-1909



E. BEUPRE PROF



A. CARRELLE



W. E. JORDAN



A. G. CLOUTIER



E. GAGNON



C. GAGNON



C. BRANDY



C. MANSEGOU PROF



A. A. QUEVA PROF



C. BOUSQUET PROF



J. G. LAVIGNE



J. GAGNON



J. GAGNON



A. GAGNON



E. GAGNON



J. GAGNON



R. GAGNON



A. M. CONNEVILLE PROF



J. GAGNON



J. GAGNON



J. GAGNON



J. GAGNON



J. GAGNON



J. GAGNON



M. E. BOULGER PROF

Albert Demerouti
Paris

SECRETARIAT DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

- Les fonctions du Secrétariat de la Province de Québec sont tout à fait d'ordre social. L'oeuvre qu'il accomplit est d'une importance capitale pour le développement de la Province.
- Les compagnies de la Province, qui désirent bénéficier de la Loi des compagnies de Québec, doivent s'adresser au Secrétariat de la Province, afin d'obtenir leur charte d'incorporation; c'est ce ministère, également, qui émet les licences et permis autorisant les compagnies étrangères à exploiter quelque commerce ou industrie et à vendre ou autrement aliéner leur capital et leurs actions en cette Province. Les unes et les autres sont tenues de fournir au Secrétariat un rapport annuel de leur activité.
- Depuis quelques années, la population tout entière a compris l'importance de l'Instruction publique. Le Secrétariat de la Province n'a rien négligé pour répandre l'enseignement primaire et supérieur, afin d'outiller notre jeunesse, dans la préparation de son avenir. Outre les allocations octroyées aux universités et aux collèges classiques, il assure avec le Département de l'Instruction publique, le maintien de l'enseignement primaire, dans les villes, et surtout dans nos campagnes.
- Il a la haute direction des principales écoles d'enseignements supérieur : l'École Polytechnique, l'École des Hautes Etudes Commerciales, les Ecoles des Beaux-Arts, le Conservatoire de Musique et d'Art Dramatique, la Bibliothèque Saint-Sulpice, directement subventionnés par lui, et qui visent à la formation d'une élite dans le monde de la finance, du commerce et des arts.
- Chaque année, des cours du soir sont donnés gratuitement pendant plusieurs mois, permettant aux jeunes travailleurs sérieux de continuer leurs études et d'acquérir les connaissances nouvelles, souvent indispensables dans l'exercice de leurs devoirs journaliers.
- Le Secrétariat de la Province s'intéresse aussi au progrès des sciences, des lettres et des arts et chaque année il distribue plusieurs milliers de dollars en prix décernés aux auteurs des meilleurs ouvrages présentés à ses concours littéraires et scientifiques.
- Le même ministère attache une importance toute spéciale au progrès de l'art musical dans cette province. En plus d'avoir fondé le Conservatoire de Musique et d'Art Dramatique, il a donné une vive impulsion à l'enseignement du solfège.
- Dans le but de conserver notre patrimoine artistique et de le faire mieux connaître, il poursuit depuis plusieurs années un inventaire des oeuvres d'art, contribuant ainsi à sauver de la destruction et de l'oubli des trésors artistiques qui, sans cette contribution, seraient aujourd'hui perdus dans la collectivité.
- Et voilà le résumé succinct des principales activités du Secrétariat, qui occupe sa place bien à lui dans le Gouvernement, et dont l'importance primordiale ne peut être mise en doute.

Jean Bruchési,

sous-secrétaire de la Province.

L'honorable Yves Prévost, C.R.,

Secrétaire de la Province.



Vie DE L'ÉCOLE

Déménagement

La période du déménagement que nous regardions avec un peu d'effroi avant de quitter la rue Saint-Denis est passée. Rendus dans nos nouveaux locaux, nous nous félicitons que le branle-bas ait causé, en somme, si peu d'inconvénients. L'installation se poursuit, elle est même terminée dans certains secteurs et lorsque les étudiants sont arrivés à la fin de septembre, la vie a repris son cours normal.

Il faut admettre sans fausse honte que tout notre équipement n'est pas en état de fonctionnement et que dans quelques départements, il faudra encore du temps avant que tous les rouages soient en marche. Il y a ceci de réconfortant, c'est que cette situation n'affecte pas outre mesure l'enseignement que nous voulons donner à nos étudiants. Tous les cours théoriques sont au programme, seuls quelques travaux pratiques de laboratoire ont dû être retardés de quelques mois. Nous sommes redevables à tout le personnel de l'effort considérable qu'il a fourni durant les mois d'été et d'automne en vue de parer à toute possibilité de situation défavorable qui aurait pu être créée par notre déménagement.

Il faut avoir vécu rue Saint-Denis pour se rendre pleinement compte des avantages que nous offre le nouvel édifice. Nos cadres rénovés créent dans l'esprit du personnel et des étudiants un enthousiasme qui ne peut que produire des effets bienfaisants. Après 85 ans d'existence, Polytechnique se métamorphose et recommence une nouvelle vie. On s'imagine bien qu'avec le temps l'institution prendra un essor qu'elle n'a jamais connu. Grâce en soit rendue au gouvernement de la province qui, par les sommes considérables qu'il a investies, a permis une telle rénovation. C'est à l'équipe de Polytechnique de faire fructifier l'oeuvre et elle n'y manquera pas.

Inscriptions nombreuses

Le nombre d'étudiants a considérablement augmenté. Près de 400 nouvelles figures sont apparues. L'augmentation se fait sentir surtout dans les deux premières années du cours. Pour la première fois, la deuxième année est plus nombreuse que la première. Un grand nombre d'étudiants nous viennent maintenant de milieux qui les préparent à la deuxième et cette situation résulte en bonne partie de l'introduction du nouveau baccalauréat en arts, connu sous le nom de secteur "C", dont le programme prévoit une orientation plus poussée vers les mathématiques et les sciences. Il est à prévoir que le mouvement à la hausse est loin d'être terminé. Plus de la moitié des étudiants, en effet, se trouvent dans les deux premières années; on peut donc s'attendre à ce que les années supérieures soient, à l'avenir, beaucoup plus nombreuses et, si l'apport doit rester inchangé en 1ère et 2ième, le nombre total d'étudiants devrait croître considérablement d'ici à 1965.

Le déménagement s'est donc effectué à temps. Il eût été absolument impossible de recevoir rue Saint-Denis les étudiants qui se sont présentés ici cette année. Nous avons atteint là-bas la limite de nos capacités et nous aurions été obligés sans aucun doute de limiter les inscriptions et de refuser des étudiants.

Le choix des spécialités montre que c'est toujours le génie civil qui est le plus populaire parmi nos étudiants. Sur un total de 179 en 4ième année, 69 ont choisi le génie civil, 33 le génie mécanique, 38 le génie électrique, 14 le génie chimique, et les 25 autres se répartissent en génie métallurgique, minier, géologique et physique. En 5ième année, l'ancien système d'options est toujours en vigueur, mais pour la dernière fois, et le nombre de finissants s'établit à 124. Le nombre

de finissants de l'année prochaine 1959-60 s'élèvera probablement à 170 ou plus.

Changements dans le personnel

Au cours de l'été, certaines additions ont été faites au personnel enseignant. Nous donnons ci-dessous, en suivant l'ordre alphabétique, quelques notes sur les nouvelles figures qui sont apparues parmi les membres du personnel enseignant.

Monsieur Branko Belovic, citoyen canadien d'origine yougoslave, est attaché à titre d'assistant-professeur au département de génie chimique. Il a obtenu ses premiers diplômes à Prague et à Belgrade et poursuivi ses études à l'Université de Montréal où il a obtenu la maîtrise ès sciences chimie en 1958. M. Belovic participe aux travaux pratiques et laboratoires de chimie en 1ère année. Il donne aussi des cours d'analyse chimique instrumentale en 4ème année.

Monsieur André Biron est un diplômé de l'année dernière. Il a terminé ses études dans l'option mécanique-électricité. Il est maintenant attaché au département de résistance des matériaux dirigé par le Docteur Georges Welter. M. Biron est entré au service de son Alma-Mater à titre d'assistant. Il agit comme démonstrateur aux séances pratiques de l'enseignement et participe aux nombreux travaux de recherches qui sont effectués par le personnel.

Monsieur Bertrand Bouchard est un diplômé de la promotion 1958, option mécanique-électricité. Il a été engagé au poste d'assistant au département de génie mécanique. Il s'occupe particulièrement des cours de dessin des machines, tant théoriques que pratiques, et il est responsable des visites industrielles que font les étudiants durant l'année académique.

Monsieur Raymond Dallaire est un diplômé de la promotion 1957, option minés-géologie. A sa sortie, il a accepté de travailler pour la compagnie Canadian Johns-Manville à Asbestos. Il fut chargé de travaux de génie industriel en vue du contrôle de la production dans les mines souterraines et à ciel ouvert. Il s'est joint au personnel de notre département de génie minier cet automne à titre de démonstrateur et d'appareilleur avec la possibilité de poursuivre, à temps partiel, des études conduisant au diplôme de maître ès sciences.

Monsieur Jean-Marie Gagné, qui a reçu l'an dernier son diplôme de maître ès sciences en physique de la faculté des sciences de l'Université de Montréal, s'est joint au personnel de nos départements de génie électrique et de génie physique. Il participe à l'enseignement de la physique générale en 2ème année; il est chargé d'élaborer certains programmes de travaux pratiques et prend part aux séances de laboratoire prévues pour les étudiants en génie physique.

Monsieur Gilles Génier est un diplômé de la promotion 1958, option mécanique-électricité. Il est entré au département de génie mécanique à titre d'assistant. Il est chargé de cours sur les mécanismes et s'occupe des laboratoires de machines thermiques dans les diverses années du cours spécialisé en génie mécanique.

Monsieur Roger Larivière est, lui aussi, diplômé de la promotion 1958, option génie civil. Il est entré au service de notre département de génie civil à titre d'assistant à la division de l'hydraulique. Il participe à l'enseignement de la mécanique des fluides et partage la responsabilité des travaux pratiques au laboratoire d'hydraulique.

Monsieur Louis Lemieux est diplômé des Hautes Etudes Commerciales de la promotion 1954, et comptable agréé. S'étant toujours intéressé aux mathématiques, il s'est inscrit, après son cours aux Hautes Etudes, à la faculté des sciences où il obtint en 1956 son baccalauréat ès sciences mathématiques pour continuer plus avant et recevoir sa maîtrise en mathématiques en 1957. Il est actuellement inscrit à la faculté des sciences en vue du doctorat. M. Lemieux s'est joint à notre personnel du département de mathématiques cet automne et il donne les cours d'algèbre dans certaines sections de 1ère année.

Monsieur Serge Petroff, d'origine bulgare, est arrivé dernièrement au Canada. Il a étudié en Belgique et en France. Il a reçu le diplôme d'ingénieur des Industries Electro-Mécaniques de l'Ecole Bréguet à Paris. M. Petroff est attaché aux laboratoires d'électricité et il a pour fonctions de voir à la préparation et à la bonne marche des séances de travaux pratiques.

Monsieur P.-André Rochette est diplômé de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées de Paris. Il est arrivé au Canada en 1955 et s'est inscrit à Polytechnique pour y poursuivre des études de maîtrise en géotechnique. Ses travaux le menèrent à l'obtention de ce diplôme au mois d'octobre 1956; inscrit au doctorat immédiatement après, il terminait son travail au printemps de 1958 et recevait son diplôme de docteur ès sciences appliquées en génie civil à la collation des grades cet automne. Il s'est joint officiellement au personnel de notre département de génie civil pour contribuer à l'enseignement et aux recherches en géotechnique, devant aussi consacrer une partie de son temps aux travaux de la section des structures du département.

Monsieur André Ronvaux est né en Belgique. Il est diplômé en électromécanique de l'Ecole Polytechnique de Mons et a suivi des cours supplémentaires en physique nucléaire. Arrivé au Canada le printemps dernier, il s'est joint au personnel des départements de physique et de génie électrique. Il enseigne actuellement la physique générale en 1ère année.

Monsieur Roland Bouthillette qui a été au service de l'Ecole Polytechnique comme professeur à plein temps depuis 1946 et qui était attaché au département de génie mécanique avec le rang de professeur agrégé, a résigné son poste de professeur mais il reste attaché au département à titre de chargé de cours. Durant les treize années de sa carrière d'enseignement à plein temps, M. Bouthillette a participé de façon très active à tous les travaux du département. Nous savons que les étudiants qui ont eu recours à lui s'en sont toujours félicités. Il a toujours fait preuve de beaucoup de dévouement dans l'accomplissement de ses nombreuses tâches. Les regrets que suscite son départ sont heureusement atténués par le fait qu'il continue une partie de son enseignement et garde avec le personnel et les étudiants des contacts qui, pour être moins suivis, n'en seront pas moins précieux.

Monsieur Ernest Lauzon, chef de la division d'arpentage au département de génie civil, est absent pour une période d'un an. Il est actuellement à l'Ohio State University, Columbus, où il poursuit des études supérieures en photogrammétrie. Son séjour de perfectionnement aux Etats-Unis est rendu possible par la générosité de l'Alliance Nationale qui verse chaque année une bourse à l'Ecole pour permettre aux membres de notre personnel de se perfectionner dans les universités étrangères. M. Lauzon reprendra sa charge d'enseignement en septembre 1959. Il aura alors complété son programme à Columbus en vue de l'obtention d'une maîtrise ès sciences en génie civil. Il sera en mesure de prendre charge des nouveaux cours qui seront au programme de sa spécialité en dernière année l'automne prochain.

Un autre boursier de l'Alliance Nationale, Monsieur Marcel Hébert, de la promotion 1955, option mécanique-électricité, a terminé un séjour de douze mois au M.I.T. Il y poursuivait des études en vue d'obtenir la maîtrise en génie électrique, son programme comportant des cours théoriques, travaux et recherches dans le domaine de l'électronique avancée et de la physique. M. Hébert est revenu cet automne, après avoir conservé une moyenne de tout premier ordre qui dépasserait les résultats de tous les étudiants canadiens qui ont étudié au département de génie électrique du M.I.T. depuis de nombreuses années. Nous félicitons M. Hébert des résultats qu'il a obtenus et sommes heureux de le retrouver parmi nous pour prendre part à l'enseignement du génie électrique et du génie physique.

Nouveau programme d'études

Les modifications apportées en janvier 1958 au programme du deuxième terme de la 3ème année se poursuivent avec l'ouverture cet automne de la 4ème année en études spécialisées. Le programme d'options qui existait depuis l'automne 1941, est encore offert en 5ème année d'études, mais pour la dernière fois. La 5ème année spécialisée sera introduite à l'automne de 1959 et les premiers diplômes couronnant le nouveau programme d'études seront émis au printemps de 1960. Des renseignements détaillés sur ce programme ont été donnés dans la livraison d'automne de la revue "L'Ingénieur". Nous y référons ceux qui voudraient connaître les caractéristiques du nouveau curriculum. Il apparaît évidemment au complet dans la dernière livraison du prospectus que l'on peut obtenir sur demande.

Cours d'extension

Polytechnique a de nouveau présenté un programme de cours d'extension. Il a été annoncé à la fin de l'été et certains cours sont maintenant commencés. Le programme a pour objet d'offrir aux ingénieurs un certain nombre de cours de perfectionnement et de donner au public en général, surtout à ceux qui participent à la vie industrielle du pays, l'avantage d'acquérir des connaissances tout en travaillant. Tous les cours n'ont pas encore débuté. Sur les 21 qui ont été offerts, 12 sont actuellement donnés et 2 le seront probablement d'ici au mois de janvier. Le total des inscriptions à ces cours dépasse actuellement 315. Ceci représente une augmentation très sensible sur les années passées. Le service de l'extension fait donc oeuvre utile; il est encourageant de voir que la population répond de façon satisfaisante aux avantages qui lui sont offerts.



Vue partielle d'un système de ventilation au laboratoire de Physique et Chimie de l'Université d'Ottawa faite par

Commercial & Industrial Ventilation Ltd.

Henri Dagenais (Poly 47) • Guy Malouin (Poly 51) • Fernand Noiseux (Poly 47)

SPÉCIALISTES EN VENTILATION, AIR CONDITIONNÉ ET CHAUFFAGE

5075, rue Fullum

Montréal

LAfontaine 6-9165



MAGNÉTOPHONES

ACCESSOIRES

HAUTE FIDÉLITÉ

RADIO & TÉLÉVISION

PAYETTE RADIO LIMITÉE

730 ouest, rue St-Jacques, Montréal

UN. 6-6681

Fonds du

75ème ANNIVERSAIRE

"QUI DONNE AU FONDS PRÊTE AUX ÉTUDIANTS"

U N I V E R S I T É D E M O N T R É A L

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 et GÉNIE ÉLECTRIQUE

GÉNIE MÉTALLURGIQUE

GÉNIE MÉCANIQUE

GÉNIE CHIMIQUE et GÉNIE MINIER

GÉNIE GÉOLOGIQUE et 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



Installation électrique et éclairage.
Ecluse de St-Lambert — Canalisation du St-Laurent

R. RIOPELLE, Ing. P.
L. DUFRESNE, Ing. P.
G. LAPRISE, Ing. P.

P. DORVAL, T.D.
P. MOREL, T.D.
G. PLANTE, T.D.
R. CAMDEN, T.D.

POUR VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

- Plus de vingt-cinq ans d'expérience dans les édifices de tous genres.
- Une surveillance constante exercée par des ingénieurs professionnels.
- Une fidèle interprétation des plans et devis.

METROPOLE ELECTRIC INC.

MONTREAL - QUEBEC - OTTAWA

L.-E. DANSEREAU, *Président*



M. M. LAPIERRE, Ing. P.
M. E. GÉLINAS, Ing. P.
M. R. GIARD, T.D.
M. H. BLAIS, T.D.

NOUS AVONS LA SOLUTION
POUR TOUS VOS PROBLÈMES

de PLOMBERIE et CHAUFFAGE

- ✓ QUALITÉ . . . des matériaux
- ✓ PERFECTION . . . d'exécution
- ✓ COMPÉTENCE . . . des spécialistes

METRO INDUSTRIES LIMITED

9822 Jeanne-Mance
MONTRÉAL 12, DU. 9-8281

L. E. DANSEREAU, *Président*

552, Rideau
OTTAWA, CE. 4-9002

Vie de L'ASSOCIATION

Assemblée annuelle et banquet

1959

Nous prions les diplômés de retenir dès maintenant la date du samedi 31 janvier 1959, alors que nous aurons notre assemblée annuelle durant l'après-midi à l'École Polytechnique, puis, dans la soirée, notre banquet annuel, à l'hôtel Reine-Elizabeth. Notre conférencier invité sera l'Hon. Daniel Johnson, Ministre des Ressources Hydrauliques de la Province.

Bal du génie 1959

Ce bal annuel organisé conjointement par les diplômés et les étudiants de Polytechnique aura lieu à l'hôtel Sheraton Mont-Royal le 28 février prochain. M. Jean-Paul Dagenais '48, préside le Comité chargé de l'organisation de ce bal et nous espérons que de nombreux diplômés voudront retenir cette date et contribuer par leur présence à faire un succès de cet événement social.

Liste des diplômés de Polytechnique

L'édition 1958 de la liste des diplômés de Polytechnique a paru au cours du mois de novembre; on y trouve de nouveau cette année le règlement de notre association en plus des autres renseignements utiles sur le personnel de l'École Polytechnique et les officiers des différents conseils de notre association. Nous prions tous les diplômés qui noteraient des erreurs dans cette liste de bien vouloir en aviser sans délai M. Léo Gareau, Secrétaire exécutif de l'Association, à l'École Polytechnique.

Nécrologie

Herman Pelletier '95 est décédé le 21 juin dernier à l'âge de 87 ans. Né à Saint-Louis-de-Kamouraska, Monsieur Pelletier avait fait ses études secondaires au Collège de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, puis il était entré à l'École Polytechnique où il obtenait son diplôme d'ingénieur civil en 1895. A sa sortie de l'École, on le voit d'abord chez Monsieur J.-Émile Vanier, diplômé de la première promotion de Polytechnique, puis il travaille aux États-Unis à la Marshall Foundry, à la Pittsburgh Bridge Co. et à la Shiffler Bridge Co. comme dessinateur, vérificateur et chef d'équipe. Quelques années plus tard, il travaille à New-York, puis à Détroit à la compagnie American Car et ensuite à la Cambria Steel Co. de Johnston, Pennsylvania. En 1901, il prend du service pour une couple d'années à la compagnie Dominion Bridge de Lachine avant de retourner de nouveau aux États-Unis. C'est en 1913 qu'il revient s'établir définitivement au pays en entrant au service du Ministère fédéral des Travaux publics à Ottawa. Après sa retraite du Service civil en 1940, il pratique comme ingénieur conseil et continue de s'occuper activement de notre Association en qualité de président de la section Ottawa-Hull en 1948-1949. A son décès, il était depuis quelques années membre honoraire de l'Association des Ingénieurs professionnels de l'Ontario.

Conrad Manseau '07 est décédé à Montréal le 11 octobre 1958. Né à Baie-du-Febvre, près de Nicolet, en 1882, Monsieur Manseau fit ses études classiques au Collège de Nicolet et au Collège St-Dunstan de Charlottetown, I.P.E. Après avoir obtenu son diplôme d'ingénieur civil en 1907, Monsieur Manseau entre comme professeur à l'École Polytechnique et il le sera jusqu'en 1921. Il fait aussi de l'enseignement à l'École des Hautes Études Commerciales. Monsieur Manseau a exercé

sa profession surtout comme entrepreneur en construction domiciliaire, et s'est toujours intéressé de très près à l'Association des Diplômés de Polytechnique dont il a été directeur pour le district de Montréal.

Charles-Émile Lamarche '18 est décédé à Québec le 18 octobre dernier, âgé de 64 ans. Né à Montréal, Monsieur Lamarche avait fait son cours classique au Collège Bourget, Rigaud, d'où il obtenait son baccalauréat ès-arts en 1913 "Summa cum Laude". En 1918, il obtient son diplôme d'ingénieur civil à l'École Polytechnique avec "Distinction" et entre au Service de la Commission des Eaux courantes. En 1920, il travaille pour le Ministère provincial de la voirie comme ingénieur résident, puis comme ingénieur divisionnaire; en 1923, toujours pour la voirie provinciale, il est assistant-ingénieur de district, puis en 1937 il est ingénieur des renseignements techniques. Monsieur Lamarche a écrit de nombreux articles sur les problèmes de voirie aussi bien dans notre revue nationale et dans des revues de France que dans des publications de langue anglaise du Canada et des États-Unis.

Charles-Arthur Mathieu '11 est décédé à Montréal le 31 octobre 1958 dans sa 73e année. Né à Sainte-Anne-des-Plaines, Monsieur Mathieu avait fait son cours classique au Séminaire de Sainte-Thérèse où il obtenait son baccalauréat ès-arts en 1906. Après l'obtention de son diplôme à Polytechnique, Monsieur Mathieu travaille pour les ingénieurs Baulne et Mercier, puis pour le chemin de fer du Pacifique canadien. En 1916, il est ingénieur municipal à Pointes-aux-Trembles. En 1928 il entre au service technique de la Cité de Montréal et il devient en 1934 surintendant-adjoint des ateliers et édifices municipaux. En 1941, il revient à la division technique de la Cité jusqu'à sa retraite en 1955.

LE
CIMENT FONDU*
LAFARGE

- DURCIT EN 24 HEURES
- RÉSISTE AUX AGENTS CHIMIQUES ET À LA CHALEUR

La Salle vous offre un choix complet des meilleurs matériaux de construction d'Amérique

* Marque déposée

LA SALLE
BUILDERS SUPPLY LIMITEE

159 Jean-Talon O., Montréal, Qué.
CR. 2-5721

325, De L'Espinay, Edifice "D"
LA. 4-2478

JEAN DOUCET, Ing. P.
sec.-trés.

AUGUSTE DOUCET
prés.

DOUCET & DOUCET
LIMITÉE

ENTREPRENEURS

PLOMBERIE — CHAUFFAGE

1640 rue North, coin Rockland CR. 4-9364

COMMANDES PAR
CHAINES 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 nous sommes distributeurs pour la maison Whitney qui fabrique toute la gamme des chaînes à rouleaux et silencieuses, ce qui nous permet de vous livrer directement du stock une grande variété de chaînes, de roues à chaîne et d'accouplements.

canlab

Pour votre

LABORATOIRE

- Appareils
- Verreries
- Réactifs

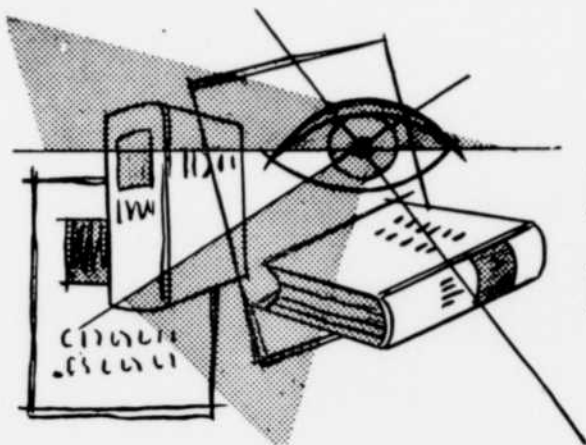
Adressez-vous à

CANADIAN LABORATORY
SUPPLIES LIMITED

8655, Delmeade Road
Montreal, P.Q.

3701 Dundas St. West
Toronto, Ont.

288, William St. Winnipeg, Man.



Revue DES LIVRES et PÉRIODIQUES

Liste des ouvrages reçus récemment à
la Bibliothèque de l'École Polytechnique

Mémoires et Travaux de la Société Hydrotechnique de France. L'Hydraulique des nappes d'hydrocarbures et de gaz. L'Hydraulique et l'énergie géothermique compte rendu des séances du comité technique organisées les 21 et 22 novembre 1957 par la Société Hydrotechnique de France avec le concours de l'Institut Français du pétrole des Sociétés pétrolières et du gaz de France. Un supplément au volume I, année 1958, 10 1/2 x 8 1/4, 88 pages. Paris, Société Hydrotechnique de France, 199, rue Grenelle.

Traffic design of parking garages, by EDMUND R. RICHER, traffic Engineer, New Jersey Turnpike Authority. One book, ed. 1957, revised edition, 9 x 6, 168 pages, bound: Saugatuck, Connecticut, The Eno Foundation for Highway Traffic Control.

Travaux d'Investissement réalisés par Électricité de France en 1956. Un volume, éd. 1958, 10 3/4 x 8 1/4, 125 pages, plusieurs illustrations, broché: Paris, Électricité de France.

Un exemple français de mise en valeur Le Marais Vernier, le marais... son histoire... sa conquête... ses promesses. Un volume, éd. 1958, 8 3/4 x 11, 64 pages. Illustrations, reliure de luxe, 3000 francs taxe locale en sus 3200 francs, Éditions de La Houille Blanche, 20, rue Général Rambaud Grenoble (Isère), diffusion par les Éditions Eyrolles, 61, Bd St-Germain, Paris Ve.

Le calcul analogique par courants continus par M. DANLOUX-DUMESNILS. Un volume, éd. 1958, 10 x 6, 272 pages, 156 figures, relié toile 2850 francs. Paris, Dunod, 92 rue Bonaparte.

Ce livre récemment publié chez Dunod — le premier, à notre connaissance, en langue française à traiter méthodiquement de ce sujet — ne requiert chez son lecteur que des connaissances familières à tout ingénieur,

en mathématiques et en physique. L'exposé n'en reste pas moins rigoureusement scientifique, et est étayé par des exemples simples, car un apprentissage ne se fait pas sur des cas demandant de la virtuosité. Le lecteur y acquerra une connaissance de bon aloi du mode d'emploi de cet outil qu'est le *computeur*, outil qu'on a très justement comparé à la règle à calcul, qui est elle-même, d'ailleurs, le plus simple des *calculateurs analogiques*.

Le formulaire des engrenages, traité pratique pour le calcul, le tracé et l'exécution des engrenages par C. MACABREY. Un volume, éd. 1958, 8 1/2 x 5 1/2, 528 pages, 328 figures, broché: 3700 francs. Paris, Dunod, 92 rue Bonaparte.

Dans ce formulaire, publié chez Dunod, le lecteur trouvera de nombreux tracés industriels et tableaux pratiques concernant l'étude et l'exécution de toutes sortes d'engrenages, complétés par de nombreux exemples d'application.

Différents tracés concernant les dents des engrenages sont décrits et étudiés, notamment les formes en développante de cercle, formes délimitées par la méthode des enveloppes engendrant les profils conjugués applicables (engrenages droits, elliptiques, hélicoïdaux, à vis sans fin, coniques droits ou coniques hypoid, etc...).

Jets atomiques par K. F. SMITH traduit par J. Blamont. Un volume, éd. 1958, 6 3/4 x 4 1/4, 160 pages, 35 figures, relié toile, 800 francs. Paris, Dunod, 92 rue Bonaparte.

Cet ouvrage récemment publié dans l'excellente collection scientifique des Monographies DUNOD, définit, expose, la technique de production des jets, leurs propriétés corpusculaires et ondulatoires dans un espace libre. Puis l'auteur explique les expériences de déflexion par des champs magnétiques à fort gradient qui, inaugurées par Stern et Gerlach, ont rapidement conduit aux mesures de spin et de moments magnétiques et électriques nu-

cléaires. La méthode de résonance est ensuite analysée à la fois dans le cas des molécules et des atomes, dans le chapitre essentiel du livre où une série d'admirables expériences sont présentées: les unes après les autres. Enfin l'on indique la transposition récente de ces expériences magnétiques au cas des déflexions de jets par des champs électriques non homogènes, utilisées à la détermination de moments dipolaires électriques moléculaires.

Pratique des travaux à la presse par E. KACZMAREK, traduit par CH. ARNAUD LE FOULON. Un volume, éd. 1958, 10 x 6, 407 pages, nombreuses figures, relié toile 7900 francs. Paris, Dunod, 92, rue Bonaparte.

Le lecteur y trouvera des bases scientifiques d'estimation pour tous les problèmes qui se posent tant à l'atelier qu'au bureau d'études des exemples chiffrés lui indiquent la marche à suivre pour établir des projets d'outillage et organiser le lancement de fabrications de qualité dans les meilleures conditions d'économie, en utilisant les spécifications et normes qui elles-mêmes permettent une organisation rationnelle des procédés de fabrication.

En raison de son caractère à la fois théorique et pratique, cet ouvrage, qui fait appel à la normalisation allemande extrêmement complète, peut rendre d'appréciables services à l'ingénieur et au praticien; il donnera à tous les spécialistes du découpage et de l'emboutissage des renseignements qu'il leur sera facile de faire entrer directement dans la pratique.

Le travail des métaux sans enlèvement de copeaux numéro spécial de la Technique Moderne de juin 1958. Un volume, éd. 1958, 13 x 9 1/2, 220 pages, avec nombreuses figures, broché: 1600 francs, Paris, Dunod éditeur.

Successivement y sont étudiés en détails les procédés modernes de travail et le matériel d'équipement du travail des métaux par déformation: forge, estampage, emboutissage, profilage, filage, etc...

**ÉCOLE
DES
HAUTES
ÉTUDES
COMMERCIALES**

affiliée à l'Université de Montréal

TROIS ANNÉES D'ÉTUDES

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

*Section générale des affaires — Section économique
Section comptable — Section des sciences actuarielles*

OUVERTURE DES COURS
le deuxième mardi de septembre

PROGRAMME SPÉCIAL POUR LES
INGÉNIEURS, AVOCATS
NOTAIRES ET AGRONOMES

Demandez notre prospectus

535 ave Viger, Montréal

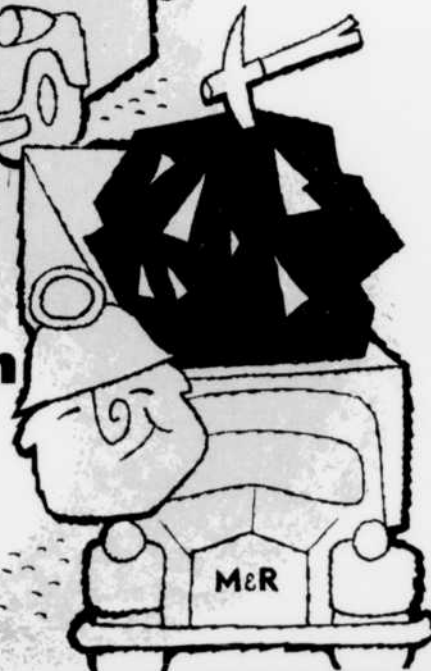
huile à chauffage



**brûleurs à
l'huile**



charbon



**MONGEAU
& ROBERT** CIE
LTÉE

1600 EST, RUE MARIE-ANNE — MONTRÉAL
LAfontaine 1-2131

Des fabrications spéciales particulièrement intéressantes y sont traitées : la fabrication des roues monoblocs, celle des tubes d'acier dans ses différents modes : par soudure à chaud par rapprochement, par soudure par résistance sans soudure, par étrépage.

Le laminage de la tôle et la fabrication des boîtes de conserves, la production des pièces par application de la métallurgie des poudres, des articles sur les opérations annexes du refendage et du découpage terminent cette livraison.

La constitution des molécules par J. BARRIOL, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy. Un volume, éd. 1958, 10 x 6, XIII — 258 pages, 80 figures, nombreux tableaux, relié toile 2100 francs. U.S. \$5.25. Paris, Gauthier-Villars, Editeur — imprimeur — libraire.

L'ouvrage s'adressant à des étudiants sans connaissances spéciales dans ce domaine, il est fait le plus possible recours à l'intuition en s'appuyant notamment sur le traitement classique des problèmes étudiés.

Au cours de l'ouvrage, un certain nombre d'applications simples sont proposées sous forme d'exercices : une table analytique facilite l'usage d'un livre qui s'adresse aux étudiants pour leur faciliter la compréhension des problèmes difficiles que pose l'étude de la liaison chimique.

Cours de mécanique pour les classes de préparation aux grandes Écoles (nouveau programme) par M. CAZIN et Mlle N. DEQUOY. (Traité de physique théorique et de physique mathématique IX). Un volume, éd. 1958, 9 1/2 x 6, XI — 200 pages, 45 figures, broché : 1700 francs, relié toile 2000 francs. Paris Gauthier-Villars, Editeur — imprimeur — libraire.

Le nouveau programme de mécanique enseigné dans les classes de préparation aux Grandes Écoles se caractérise par l'apparition timide de la cinématique du solide en mouvement le plus général, et par l'éviction délibérée de toute espèce de question où intervient le frottement.

Ce livre tend seulement à une interprétation des idées générales du programme dans leur sens le plus large.

Cinétique du développement d'un gros cristal dans la méthode de l'allongement critique par HENRI LATIÈRE, préface de François Canac. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air no 342. Un volume, éd. 1958, 10 1/2 x 7, 116 pages, broché : 1950 francs. Paris, Au Service de Documentation et d'Information technique de l'Aéronautique.

Contribution à l'analyse de la turbulence associée à des vitesses moyennes par ANTOINE CRAYA. Publications Scientifiques et Techniques du

Ministère de l'Air no 345. Un volume, éd. 1958, 10 1/2 x 7, 111 pages, broché : 1480 francs. Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

De l'influence de la solvation des ions sur la conductibilité des électrolytes par LUC-HENRY COLLET, préface de E. Darmois. Publications Scientifiques et Techniques du Ministère de l'Air, note technique 76. Un volume, éd. 1958, 10 3/4 x 7, 26 pages, broché : 650 francs. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Préparation et propriétés nouvelles de l'aluminium de haute pureté par FRÉDÉRIC MONTARIOL, préface de G. Chaudron. Publications Scientifiques et Techniques du Ministère de l'Air no 344. Un volume éd. 1958, 10 3/4 x 7, 68 pages, broché : 1580 francs. Paris, Au Service de Documentation et d'Information de l'Aéronautique.

Sur quelques nouvelles généralisations de la théorie des nombres complexes et leurs applications par DIMITRI P. RIABOUSHINSKY, première partie. Les nombres complexes généralisés et leur application en géométrie, algèbre, analyse et mécanique des fluides. Publications scientifiques et techniques de l'Aéronautique no 343. Un volume, éd. 1958, 10 1/2 x 7, 164 pages, broché : 2750 francs. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Académie Royale de Belgique annuaire pour 1958. Koninklijke Academie van België jaarboek voor 1958. Volume CXXIV — Un volume, éd. 1958, 7 1/2 x 4 3/4, 60 pages, relié : Bruxelles, Palais des Académies, rue Ducale, 1.

Actes des journées d'études "Mesure et connaissance" 5-10 décembre 1955 à Paris. Un volume, éd. 1957, 10 3/4 x 8 1/2, 330 pages, 49 figures, 29 photos, broché : 4000 francs. Paris, Revue de Météorologie, 102, rue de la Tour.

Ces exposés, d'une information très actuelle, dégagent les idées maîtresses du problème actuel de la mesure. Tout ingénieur, physicien, biologiste, technicien, voire philosophe orienté vers la science, trouvera matière à réflexion pour l'enrichissement de ses connaissances personnelles.

Agrégats, liants et bétons hydrauliques, aciers et métaux usuels par J. ARRAMBIDE, ingénieur en chef des Services Techniques de la Ville de Paris et M. DURIEZ, inspecteur général des Ponts et Chaussées. Un volume éd. 1958, 9 1/2 x 6 1/4, 596 pages, broché : 2300 francs, Paris, Éditions du Moniteur des Travaux Publics, 32 rue Le Peletier.

Cet ouvrage vivant, bien à jour et comportant tous les renseignements pratiques désirables, est destiné aux

ingénieurs et techniciens du Bâtiment et des Travaux publics ainsi qu'aux architectes.

Il étudie successivement :

Les agrégats pour bétons hydrauliques, bétons hydrocarbonés et liants routiers;

Les liants hydrauliques (chaux et ciments) : règles de fabrication et d'utilisation; accélérateurs et retardateurs de prise ou de durcissement; résistance, retrait, fissuration, altération, les eaux agressives; la protection des ouvrages,

Les mortiers et bétons hydrauliques; propriétés et facteurs qui influent sur leurs caractéristiques; comportement dans les ambiances particulières; les bétons pour construction de chaussées; les travaux à la mer;

Les aciers et métaux usuels utilisés dans le Bâtiment et les Travaux publics; soudure; corrosion.

American Heritage : sponsored by the American Association for State and Local History, The Society of American Historians. Book-store price \$2.95 each, Subscription price: \$12.00 a year, 551 Fifth Avenue, New York 17, N.Y., U.S.A.

Bibliografia Marconiana, a cura di GIOVANNI DI BENEDETTO. Supplemento a "La Ricerca Scientifica" anno 28 — 1958. Un volume, éd. 1958, 9 1/2 x 6 3/4, 243 pages, broché : Roma, Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Centro Nazionale di Documentazione Scientifica.

Chimie générale à l'usage des candidats aux grandes écoles, programmes A1, A2, B1, B2, C1, C2, par F. GALLAIS et G. RUMEAU. Un volume, éd. 1958, 9 1/2 x 6 1/4, 340 pages, broché : Paris, Librairie Delagrave.

Contes populaires franco-ontariens par GERMAIN LEMIEUX, s.j. Documents Historiques no 35. Une brochure, éd. 1958, 9 x 6, 59 pages. La Société historique du Nouvel-Ontario, Université de Sudbury, Sudbury, Ontario.

L'éclairage et l'installation électrique dans le bâtiment par M. LEBLANC-J. DOURGNON, M. DÉRIBÈRE, préface de P. Peirami. (Collection Traité du bâtiment). Un volume, éd. 1958, 9 3/4 x 6 1/2, 406 pages, 258 figures, 20 photos, broché : 2900 francs, relié 3400 francs. Paris, Éditions Eyrolles.

Conçu avant tout pour rendre fructueux le dialogue entre l'architecte et l'ingénieur-conseil, ce volume initie de façon aisée le non-spécialiste aux techniques de l'équipement électrique et de l'éclairage des bâtiments. Il lui servira ensuite comme document de base et de référence, lorsqu'il aura un programme à établir ou des propositions à juger ou à contrôler. Le spécialiste s'y reportera à son tour comme à un aide-mémoire moderne et détaillé.

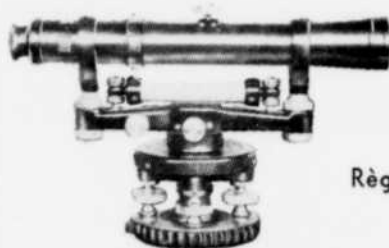
J. BRISSETTE, PO '46, président

J. BRISSETTE LTÉE

(CANADA RADIATION REG'D.)

CHAUFFAGE
VENTILATION
AIR CLIMATISÉ

1002 DE FLEURIMONT — MONTRÉAL
TÉLÉPHONE : CRéscnt 2-6629



- Niveaux
- Tables à dessin
- Jeux de compas
- Règles d'ingénieur et d'architecte
- etc...

Succ. 343 E. Ste-Catherine

Omer De Serres
AV.8-0251 1406 ST.DENIS

K+E

MATÉRIEL ET INSTRUMENTS
DE DESSIN, DE REPRODUCTION
ET D'ARPENTAGE
TRANSITS — NIVEAUX — MIRES
RÈGLES À CALCULS
GALLONS À MESURER

*Recommandés par les ingénieurs
depuis près de 90 ans.*

KEUFFEL & ESSER OF CANADA LTD.

679 ouest, rue St-Jacques,
MONTRÉAL

Voyez LaSalle pour

PRODUITS INDUSTRIELS

FIBERGLAS*

Le merveilleux produit de fibre de verre aux 101 usages

ISOLANTS FIBERGLAS pour

TUYAUX • BOUILLIÈRES • ENTREPOTS
FRIGORIFIQUES • TOITURES • CONDUITS
• CONSTRUCTION DOMESTIQUE •
FILTRES A AIR "DUST STOP"

*Marque déposée



Montréal : 159, rue Jean-Talon O. CRéscnt 2-5721
Québec : 325, De L'Espinay, Edifice "D", LA. 4-2478

**VOUS PARTICIPEZ AUX PROFITS ET A L'AVENIR DES
INDUSTRIES LES PLUS APTES A SE DEVELOPPER
AVEC LE PAYS QUAND VOUS PARTICIPEZ**

AU



les PLACEMENTS COLLECTIFS INC.

MONTRÉAL: 333 est, Craig - UN. 1-3419
QUÉBEC: 317 est, Boul. Charest - LA. 4-7252

Fonds Collectif **A**

FONDS MUTUEL DE PLACEMENTS

LES UNITÉS DE PARTICIPATION PEUVENT S'ACHETER
AU COMPTANT OU PAR MENSUALITÉS

Prospectus sur demande...

Handbook of the collection illustrating cycles: part II catalogue of exhibits with descriptive notes by C. F. CAUNTER. (Minister of Education: Science Museum). One book, ed. 1958, 9 $\frac{3}{4}$ x 6, 75 pages, bound: six shillings net. London, Her Majesty's Stationery Office.

Handbook of the collection illustrating motorcycles by C. F. CAUNTER part II Catalogue of exhibits with descriptive notes. One book, ed. 1958, 9 $\frac{3}{4}$ x 6, 79 pages, bound 7s. 6d. net. London, Her Majesty's Stationery Office.

Les peroxydes organiques par VSEVOLOD KARNOJITZKI. (Actualités scientifiques et industrielles 1256.) Un volume, éd. 1958, 9 $\frac{1}{2}$ x 7, 142 pages, broché 1200 francs. Paris, Hermann, 6 rue de la Sorbonne.

La pratique de l'engrenage par D. W. DUDLEY. Un volume, éd. 1958, 10 x 6 $\frac{1}{2}$, 400 pages, avec 165 figures et 124 tableaux, relié: 5800 francs. Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béanger.

Cet ouvrage a été écrit à l'intention de l'ingénieur ou du technicien en gé-

néral, plutôt qu'à celle du spécialiste en engrenages.

L'ouvrage traite de la géométrie de l'étude de l'engrenage, des méthodes de fabrication et des causes des détériorations sur les engrenages installés. Un engrenage étudié n'est bon que s'il est pratique et économique à usiner, et s'il est assez bien conçu pour faire face à tous les hasards du service prévu.

Scientific activities in six State Governments: Summary report on a survey fiscal year 1954. One book, ed. 1958, 10 $\frac{1}{4}$ x 8, 62 pages, bound: \$0.40. The Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington 25, D.C., U.S.A.

The report is based on studies of these activities in California, Connecticut, New Mexico, New York, North Carolina, and Wisconsin, selected as representative of major geographical regions, and of varying resources, physical size, and economic characteristics. The project was conducted by the Institute for Research in Social Science of the University of North Carolina, and this report analyzes expenditures

of the States for the conduct of research and development as well as other related scientific activities for fiscal year 1954.

Tables of the exponential integral for complex arguments. National Bureau of Standards, Applied Mathematics Series 51. One book, ed. 1958, 10 $\frac{1}{2}$ x 8, 634 pages, bound: \$4.50. The Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington 25, D.C.

Technical drawing by FREDERICK E. GIESECKE, ALVA MITCHELL, HENRY CECIL SPENCER. One book, ed. 1958, 4th edition, 10 $\frac{1}{4}$ x 7, VII-844 pages, bound: \$7.50. Brett-MacMillan Ltd. 132 Water Street, South Galt, Ontario.

Wind and solar energy. Proceedings of the New Delhi Symposium: Énergie solaire et éolienne, Actes du Colloque de New Delhi: Energia solar y eólica, Actas del Coloquio Celebrado en Nueva Delhi. Un volume, éd. 1956, 11 x 8 $\frac{1}{4}$, 238 pages, broché: \$7.00 ou 1750 francs. Paris, UNESCO.

ASSOCIATION INTERNATIONALE DE RECHERCHES HYDRAULIQUES

Huitième Congrès, Hôtel Windsor, Montréal, Semaine du 24 août 1959

Tous les membres et ceux que les travaux de l'Association intéressent sont invités à assister au congrès et à y contribuer à la fois par la présentation de mémoires et par leur participation aux débats.

Les quatre sujets d'étude suivants ont été choisis pour les séances techniques par l'Assemblée Générale lors du congrès à Lisbonne en 1957.

- Hydraulique de vannes et de clapets (y compris vibration, forces, cavitation, glace).
- Hydraulique d'écluses de navigation.
- Courants de densité (y compris les effets sur la sédimentation des réservoirs, les aires d'alimentation hydroélectriques, l'industrie de la pêche, etc.)
- Entraînement d'air et ventouses d'aération.

De plus, deux séminaires se tiendront concurremment avec les séances techniques, sur les sujets suivants:

- Le problème des glaces en construction hydraulique.
- Transport de matières dans l'eau. (Ce séminaire est censé porter surtout sur les sédiments mais on pourra aussi traiter d'autres matières transportées dans l'eau).

Les deux langues officielles du Congrès seront le français et l'anglais.

Mémoires

Les congressistes, qui désirent présenter des mémoires sur un des quatre sujets officiels, sont priés d'en aviser le Comité Canadien au plus tard le 15 janvier 1959, en donnant le titre et un bref résumé de chaque mémoire.

Les textes complets des mémoires doivent être en possession du Comité Canadien au plus tard le 1er mars 1959, de façon à en assurer la publication et la distribution avant le congrès.

Chaque mémoire doit être accompagné d'un résumé en français et en anglais, ne dépassant pas 300 mots.

Chaque auteur présent au Congrès sera invité à présenter les grandes lignes de son mémoire dans un résumé n'excédant pas 500 mots.

L'avis d'intention de participer à un des séminaires doit parvenir au Comité Canadien au plus tard le 1er mars 1959. Les copies des textes préparés pour un des séminaires doivent être reçues au plus tard le 1er juin 1959, afin d'en assurer l'inscription à l'ordre du jour du congrès.

Sujets libres

Tout membre désireux de présenter un mémoire sur un sujet libre: c'est-à-dire, sur une question en dehors des quatre sujets officiels, peut en demander l'autorisation au Comité Canadien en soumettant le titre et une brève description du mémoire. Cette demande doit parvenir au Comité Canadien au plus tard le 15 décembre 1958. Ce dernier la soumettra au Secrétariat général pour acceptation. Si le mémoire est accepté, le texte complet devra être envoyé au Comité Canadien au plus tard le 1er mars 1959, et cela afin d'en assurer la publication. Les mémoires traitant de sujets libres, une fois imprimés, seront incorporés dans les débats du Congrès. Si le temps le permet, ces mémoires pourront être discutés aux séances techniques.

Frais

Les frais d'inscription au Congrès (Payables en devises canadiennes) sont de \$20.00 pour les participants, et de \$10.00 pour les dames, non compris les frais des excursions. Les frais d'inscription des non-membres sont de \$25.00.

Communications

Toute communication au sujet de la participation au Congrès, de la présentation de mémoires, etc., devra être adressée à:

M. Léo Roy,
a/s Commission hydroélectrique de Québec,
107 ouest, rue Craig,
Montréal 1.

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, LABRECQUE & GAGNON

Ingénieurs conseils

10 ouest, rue St-Jacques
MONTRÉAL

UN. 6-7721

Surveyer, Nenniger & Chênevert

Ingénieurs conseils

ARTHUR SURVEYER, D. Eng. E. NENNIGER, Ing. P.
J.-G. CHÉNEVERT, Ing. P.

ÉDIFICE KEEFER, Chambre 1012
MONTRÉAL

CHARLES-ED. GRAVEL

Ingénieur Conseil

J. Chagnon, Ing.P.
J.-B. Nobert, Ing.P.
A. Levac, Ing.P.
M. Hétu, Ing.P.
G. Jolicoeur, Ing.P.
C. Blouin, Ing.P.
G. Cousineau, Ing.P.
R. Levasseur, Ing.P.
Y. Girard, Ing.P.
G. Brazeau, Ing.P.

TRAVAUX MUNICIPAUX

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

BUREAU : **Abord-à-Plouffe**
3717 Boul. Lévesque — MU. 1-1692-3 **Montréal 9.**

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.

Robert Dubuc, Ing. P., B.Sc.A.,
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, DUBUC, LALANCETTE & BEAULIEU

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

Constructeurs

1978 rue Parthenais,
MONTRÉAL, Qué.

Index des Auteurs

(Le premier chiffre désigne le numéro de la revue, le second chiffre le numéro de la page)

BARRIERE, Jacques					
La circulation dans les villes du Québec	176	16			
BENOÎT, Marc					
L'aménagement hydroélectrique de Beaumont	176	7			
BERNIER, J.-C.					
Le département de génie électrique et de génie physique (Nouvelle Ecole)	175	70			
BOUCHER, Raymond					
Le département de génie civil (Nouvelle Ecole)	175	61			
BRAIS, Roger					
Le département de génie chimique (Nouvelle Ecole)	175	73			
BROUILLET, Ignace					
Pourquoi reconstruire l'Ecole Polytechnique ?	175	28			
CARON, Victor					
La soudure à l'arc	174	9			
CHAURET, Edmour					
Les réactions agrégat-ciment dans le béton	174	12			
CHOQUET, André (en collaboration avec Georges Welter)					
Influence de la géométrie et de l'ambiance sur certains alliages structuraux sous effort	173	37			
CLICHE, Blaise					
Le travail à froid d'alliages d'aluminium facilité par la réversion	174	40			
DESJARDINS, Maurice					
La construction de l'édifice (Nouvelle Ecole)	175	34			
GAGNIER, Gaston					
Le traitement architectural (Nouvelle Ecole)	175	30			
GAUDEFROY, Henri					
Le nouveau programme d'études (Nouvelle Ecole)	175	55			
GENEST, Adrien					
La circulation urbaine	173	11			
HONE, André					
Le département de métallurgie (Nouvelle Ecole)	175	77			
Où en sommes-nous en métallurgie ?	176	29			
KEYSER, J.-Hode					
La fondation des pavages urbains	174	30			
KILLIAN, Dr. James R.					
Qualitative and humanistic values in modern science and technology	173	51			
LALONDE, J.-A.					
Drainage et voies d'accès (Nouvelle Ecole)	175	53			
LALONDE, J.-P.					
La charpente (Nouvelle Ecole)	175	38			
LAURENCE, Jacques					
L'Association des diplômés	175	97			
LAVIGNE, Ernest					
La bibliothèque	175	93			
LEBLANC, Fernand					
Installation électrique (Nouvelle Ecole)	175	49			
LE MÉHAUTÉ, Bernard					
Agitation dans les ports	176	23			
MAUFFETTE, P.					
Le département de génie géologique (Nouvelle Ecole)	175	85			
MAURAUULT, Mgr Olivier					
L'Ecole Polytechnique 1948-58	175	20			
MURRAY, James					
Harnachement de l'énergie nucléaire au Royaume-Uni	174	20			
PERRAULT, Guy					
Diffractométrie de quelques minéraux argileux	174	22			
RACINE, C.					
L'Association des étudiants	175	100			
RIVERIN, P.-E.					
Le département de génie minier (Nouvelle Ecole)	175	82			
SMYTH, D. R.					
Foudroyage du minéral d'amiante	173	26			
VINET, P.-P.					
Chauffage et ventilation (Nouvelle Ecole)	175	41			
Le département de génie mécanique (Nouvelle Ecole)	175	66			
WELTER, Georges (en collaboration avec André Choquet)					
Influence de la géométrie et de l'ambiance sur certains alliages structuraux sous effort	173	37			
Le département d'essais des matériaux (Nouvelle Ecole)	175	90			
WOINOWSKY-KRIEGER, Serge					
Calcul simplifié des portiques et poutres symétriques d'après la méthode de Cross	173	34			

Index Analytique des Matières

(Le premier chiffre désigne le numéro de la revue, le second chiffre le numéro de la page)

CHAUFFAGE ET VENTILATION		HISTOIRE	
Chauffage et ventilation (Nouvelle Ecole) par P.-P. Vinet	175 41	L'Ecole Polytechnique 1948-58 par Mgr Olivier Maurault	175 20
CONSTRUCTION		L'Association des Diplômés par Jacques Laurence	175 97
Le traitement architectural (Nouvelle Ecole) par Gaston Gagnier	175 30	L'Association des Etudiants par C. Racine	175 100
La construction de l'édifice (Nouvelle Ecole) par Maurice Desjardins	175 34	HYDRAULIQUE	
La charpente (Nouvelle Ecole) par J.-P. Lalonde	175 38	Agitation dans les ports par Bernard Le Méhauté	176 23
ÉDUCATION		MINÉRALOGIE	
Qualitative and humanistic values in modern science and technology par Dr James R. Killian	173 51	Diffraction de quelques minéraux argileux par Guy Perrault	174 22
Pourquoi reconstruire l'Ecole Polytechnique ? par Ignace Brouillet	175 28	MINES ET MÉTALLURGIE	
Le nouveau programme d'études (Nouvelle Ecole) par Henri Gaudefroy	175 55	Foudroyage du minéral d'amiante par D. R. Smyth	173 26
La bibliothèque (Nouvelle Ecole) par Ernest Lavigne	175 93	La soudure à l'arc par Victor Caron	174 9
ÉLECTRICITÉ		Le travail à froid d'alliages d'aluminium facilité par la réversion par Blaise Cliche	174 40
Harnachement de l'énergie nucléaire au Royaume-Uni par James Murray	174 20	Le département de métallurgie (Nouvelle Ecole) par André Hone	175 77
Installation électrique (Nouvelle Ecole) par Fernand Leblanc	175 49	Le département de génie minier (Nouvelle Ecole) par P.-E. Riverin	175 82
L'aménagement hydroélectrique de Beaumont par Marc Benoit	176 7	Où en sommes-nous en métallurgie ? par André Hone	176 29
GÉNIE CHIMIQUE		RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX	
Le département de génie chimique (Nouvelle Ecole) par Roger Brais	175 73	Calcul simplifié des portiques et poutres symé- triques d'après la méthode de Cross par Serge Woinowsky-Krieger	173 34
GÉNIE CIVIL		Influence de la géométrie et de l'ambiance sur certains alliages structuraux sous effort par Georges Welter et André Choquet	173 37
Le département de génie civil (Nouvelle Ecole) par Raymond Boucher	175 61	Les réactions agrégat-ciment dans le béton par Edmour Chauret	174 12
GÉNIE ÉLECTRIQUE		Le département d'essais des matériaux (Nouvelle Ecole) par Georges Welter	175 90
Le département de génie électrique et de génie physique (Nouvelle Ecole) par J.-C. Bernier	175 70	REVUE DES LIVRES	
GÉNIE GÉOLOGIQUE		173 (78), 174 (50), 175 (120), 176 (44)	
Le département de génie géologique (Nouvelle Ecole) par P. Mauffette	175 85	TRAVAUX PUBLICS	
GÉNIE MÉCANIQUE		Drainage et voies d'accès (Nouvelle Ecole) par J.-A. Lalonde	
Le département de génie mécanique (Nouvelle Ecole) par P.-P. Vinet	175 66	175 53	
GÉNIE MUNICIPAL		VIE DE L'ASSOCIATION ET NOUVELLES DES DIPLÔMÉS	
La circulation urbaine par Adrien Genest	173 11	173 (62),(74), 174 (45),(46), 175 (97),(100), 176 (42)	
La fondation des pavages urbains par J.-Hode Keyser	174 30	VIE DE L'ÉCOLE	
La circulation dans les villes du Québec par Jacques Barrière	176 16	173 (57), 175 (106), 176 (37)	

Index des Annonceurs

Beauchemin, Beaton, Lapointe	49	Keuffel & Esser of Canada Ltd.	47
Beaulieu, Trudeau, Dubuc, Lalancette et Beaulieu	49	●	
Brissette Ltée, J. H.	47	LaSalle Builders Supply Ltée (2)	43-47
●		Lalonde, Girouard & Letendre	49
Canadian General Electric Co. Ltd.	Couv. 2	Leblanc & Montpetit	49
Canadian Laboratory Supplies Ltd.	43	●	
Canadian Liquid Air Co. Ltd.	4	Metro Industries Ltd.	41
Collet Frères Ltée	49	Metropole Electric Inc.	41
Commercial & Industrial Ventilation Ltd.	39	Mongeau & Robert Cie Ltée	45
●		●	
De Serres Ltée, Omer	47	National Boring & Sounding Inc.	Couv. 3
Dominion Bridge Co. Ltd.	5	Noranda Copper & Brass Ltd.	3
Doucet & Doucet Ltée	43	●	
●		Payette Radio Ltd.	39
Ecole des Hautes Etudes	45	Placements Collectifs Inc., Les	47
Ecole Polytechnique	40	●	
●		Secrétariat de la Province	36
Forano Ltée	43	Shawinigan Engineering Co. Ltd.	Couv. 4
Forces Aériennes Royales du Canada	6	Surveyer, Nenniger & Chênevert	49
●		●	
Gravel, Chs-Ed.	49	Volcano Ltée	2
●			
Ingénieurs Associés Ltée, Les	49		

POUR

Des sondages bien faits

EXIGEZ

NATIONAL BORING & SOUNDING INC.

615 rue Belmont, Montréal 3

SPÉCIALISTES EN ÉTUDE DES SOLS DEPUIS 22 ANS

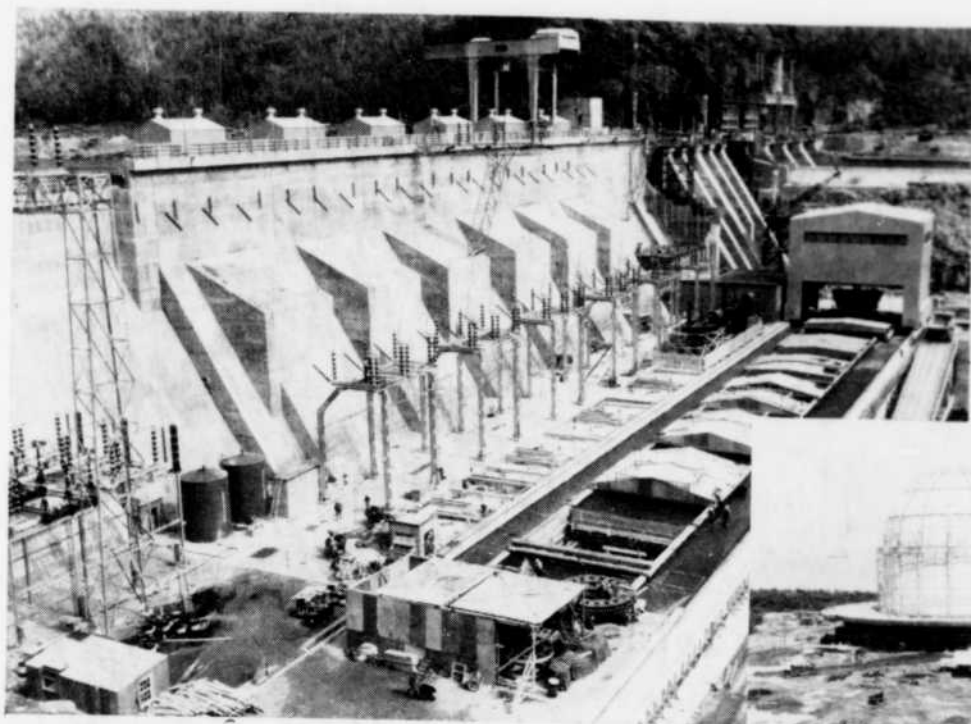


TRAVAUX DE SONDAGES SOUS LA DIRECTION
D'INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS ET D'UN PERSONNEL
BIEN ENTRAÎNÉ.

RAPPORTS SUR LA NATURE ET LES PROPRIÉTÉS
DU SOL POUVANT ÊTRE FACILEMENT INTERPRÉ-
TÉS PAR LES PROPRIÉTAIRES, ARCHITECTES, INGÉ-
NIEURS ET CONSTRUCTEURS.

de **BEAUMONT . . .**

à **BOMBAY!**



Nouvelle centrale de la compagnie Shawinigan Water and Power au Rapide Beaumont, conçue et réalisée par la Shawinigan Engineering. Elle a une puissance de 246,200 KW.



Le réacteur nucléaire en cours de réalisation près de Bombay, en Inde, est une contribution du Canada au Plan de Colombo. Il a été conçu par la Shawinigan Engineering, qui en surveille la construction.

La Shawinigan Engineering est une entreprise essentiellement canadienne qui, depuis sa fondation en 1919, exerce les activités suivantes :

RELEVÉS TECHNIQUES
CONSULTATIONS
ÉTUDES ET RAPPORTS
PLANS ET DEVIS
SURVEILLANCE DE TRAVAUX
CONSTRUCTION

THE SHAWINIGAN ENGINEERING COMPANY, LIMITED

625, rue Belmont (angle Université) — Montréal

Pierre DesMarais
Imprimeur Graveur Lithographe
Printer Engraver Lithographer