

S
7146

OCT - 5 1962

L'

INGÉNIEUR

AUTOMNE 1962

48IÈME ANNÉE

NO 191

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

*NUMÉRO CONSACRÉ
À L'ÉPURATION DES EAUX*





**DES
MARQUES
D'APPROBATION
POUR LES
CHAUDIÈRES
VOLCANO**

Les fabricants de produits de haute qualité exigent de leur matériel automatique de chauffage un rendement conforme aux normes rigoureuses qu'ils s'imposent eux-mêmes. C'est pourquoi de nombreuses entreprises et institutions canadiennes font installer des chaudières Volcano. Nos méthodes techniques perfectionnées, plus d'un siècle d'expérience dans ce domaine spécialisé ainsi qu'un service de conseils techniques prompt et personnel, fourni à votre bureau ou sur les lieux mêmes, constituent d'autres raisons pour lesquelles vous devriez spécifier Volcano. Si vous agrandissez ou modernisez vos installations, vous auriez tout avantage à prévoir l'emploi de chaudières Volcano. **VOLCANO**



VOLCANO LIMITÉE • LES CHAUDIÈRES AUTOMATIQUES UTILISÉES PARTOUT AU CANADA
Chaudières automatiques "Starfire" de 5 HP à 500 HP. Chaudières "Duofin" aquatubulaires, capacités allant jusqu'à 2,000 HP ou 66,000 lb. de vapeur à l'heure. *Siège social:* 8635, Boul. St-Laurent, Montréal, P.Q. *DU 1-6281. Usine:* St-Hyacinthe, P.Q. *Succursales:* Toronto • Québec. Représentants dans les villes principales.



INGÉNIEUR

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

AUTOMNE 1962

VOLUME 48 — No 191

ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS

Ernest Lavigne secrétaire
B.P. 501, Snowdon, Montréal 29, Canada
Tél. : RE. 9-2451

RÉDACTION

Louis Trudel rédacteur en chef

PUBLICITÉ

Représentants :

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

PHOTO DE COUVERTURE

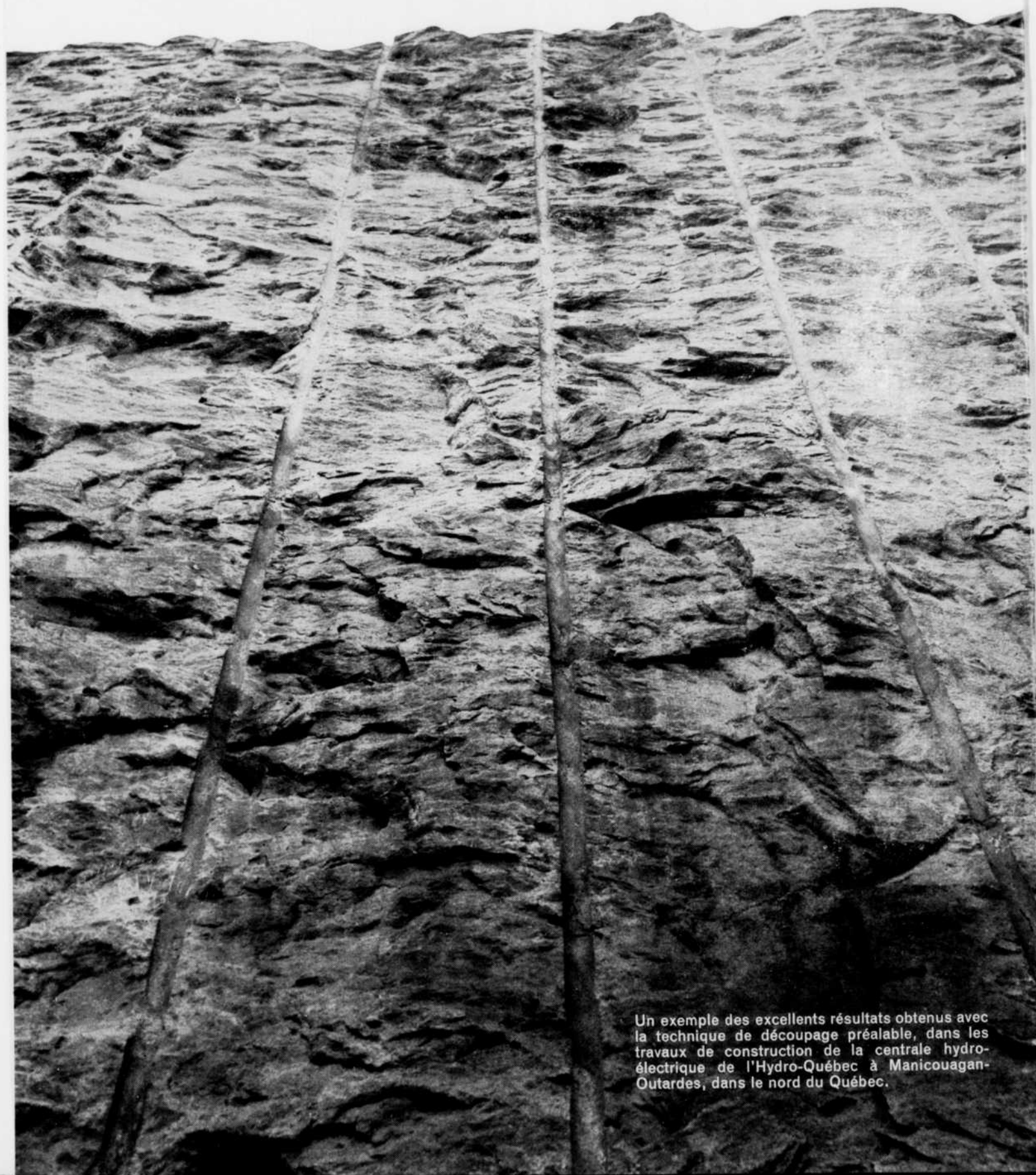
Cette scène bucolique, où l'on croit voir des pêcheurs en train de taquiner la truite, est en fait nauséabonde. C'est un des nombreux cours d'eau de la province, où l'on a déchargé des eaux usées. Et les personnages qu'on voit sur le pont sont des techniciens qui font des prélèvements en vue de l'analyse de l'eau. A cause de l'importance du problème, L'INGENIEUR a consacré ce numéro à l'épuration des eaux usées.

SOMMAIRE

MESSAGE DU PRÉSIDENT DE LA RÉGIE D'ÉPURATION DES EAUX	21
L'AUTO-ÉPURATION DES COURS D'EAU par Roger Labonté	23
POLLUTION INDUSTRIELLE DES COURS D'EAU par Jean-Paul Gourdeau	28
APPLICATIONS ET LIMITES DES POSTES D'OXYDATION TOTALE par Gabriel Meunier	35
LE PROCÉDÉ D'AÉRATION "INKA" par Guy Boucher	40
USINES D'ÉPURATION DANS LA PROVINCE	44
COUP D'OEIL	46
NOUVELLES DES INGÉNIEURS	50
REVUE DES LIVRES	58
INDEX DES ANNONCEURS	64

ÉDITEURS : L'Association des Diplômés de Polytechnique, C.P. 501, Snowdon, Montréal 29, Canada. Tel. : 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. Reproduction permise, avec mention de source; on voudra bien cependant faire tenir à la Rédaction un exemplaire de la publication dans laquelle paraîtront ces articles. — L'Engineering Index et Chemical Abstracts signalent les articles publiés dans L'INGÉNIEUR.

LE DÉCOUPAGE PRÉALABLE...



Un exemple des excellents résultats obtenus avec la technique de découpage préalable, dans les travaux de construction de la centrale hydro-électrique de l'Hydro-Québec à Manicouagan-Outardes, dans le nord du Québec.

Cette technique de sautage introduite par les Explosifs C-I-L, réduit au strict minimum le bris hors profil et limite les vibrations.

Depuis son introduction par les Explosifs C-I-L en 1959, la technique de sautage par découpage préalable a été utilisée avec un succès remarquable dans les travaux où il était nécessaire de limiter le bris hors profil et d'obtenir une surface de roc ferme et nette. La transmission des ondes de choc aux constructions voisines est également réduite par cette technique.

Pour utiliser la technique au premier stade d'un travail de terrassement, on fore des trous en ligne à intervalles rapprochés, aux limites de l'espace à excaver, pour les faire ensuite sauter à l'explosif. L'alignement rigoureux et serré des trous de mine, ainsi que l'utilisation contrôlée d'explosifs et d'accessoires de sautage, constitue la base de la technique de découpage préalable laquelle offre ces avantages reconnus:

RÉDUCTION DU BRIS HORS PROFIL: On obtient une surface taillée de façon uniforme, facteur essentiel quand il faut faire du bétonnage.

DIMINUTION DES CHUTES DE PIERRES: L'obtention de murs rocheux sans aspérités et sans fissures diminue le danger de chutes de pierres; il faut moins d'heures de travail pour abattre et déblayer.

RÉDUCTION DES VIBRATIONS: Grâce au découpage préalable, la fracture créée entre le roc à excaver et les bâtiments avoisinants, réduit l'intensité de propagation des ondes de choc causées par les sautages ultérieurs. De ce fait, il est permis d'utiliser des charges plus fortes pour l'excavation, sans dépasser les limites des poids de charge admissibles.

Le découpage préalable est un nouvel exemple du rôle éminent de la C-I-L dans la mise au point de nouveaux produits et techniques de sautage plus économiques et plus efficaces. Pour tous renseignements supplémentaires, adressez-vous au représentant des ventes ou au représentant du service technique des Explosifs C-I-L. *Canadian Industries Limited, B.P. 10, Montréal (P.Q.).*

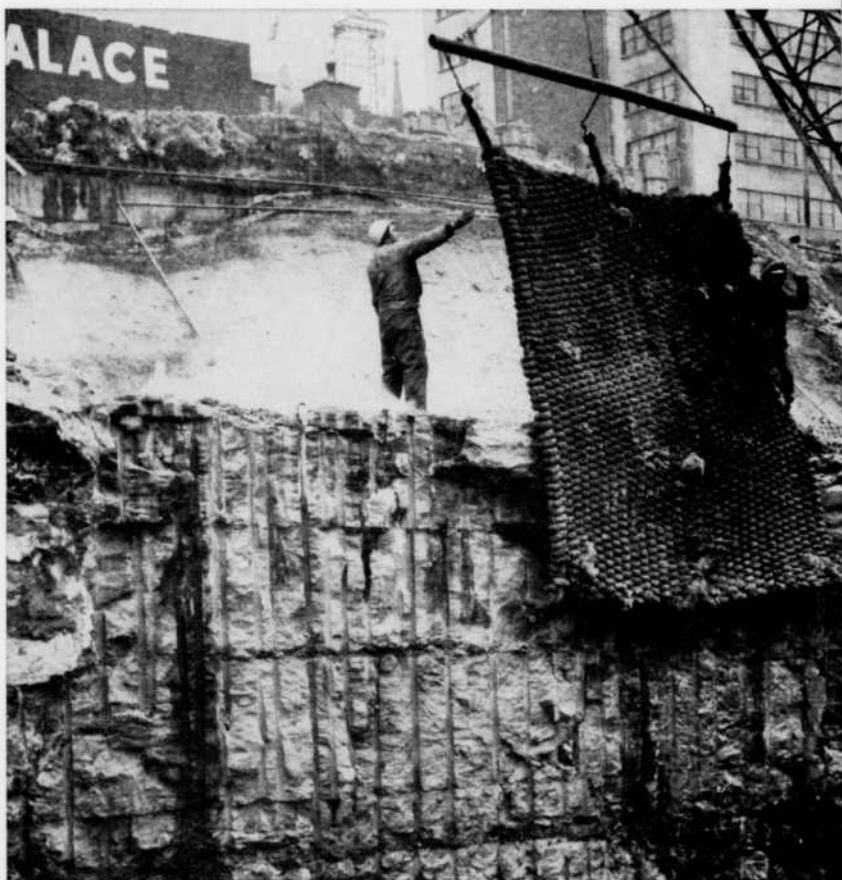
Explosifs



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



Le découpage préalable a permis d'obtenir des murs de fondation et des gradins rocheux bien lisses, destinés à recevoir du matériel lourd de laminoir. Ces travaux de terrassement ont précédé la construction d'un nouveau laminoir de l'Aluminum Company of Canada Limited, à Kingston (Ontario).



La proximité d'autres immeubles obligeait à réduire les vibrations au cours du creusement des tranchées de fondation de l'immeuble de 42 étages de la Place Ville-Marie, à Montréal. Le découpage préalable a limité efficacement ces vibrations.

VOS OUVRAGES EN BOIS DURERONT-ILS LONGTEMPS?

"Prolongez leur durée de 3 à 5 fois"

Si le bois que vous utilisez dans vos travaux est exposé à l'humidité, il peut s'altérer et pourrir. La peinture seule ne peut le protéger efficacement. Prolongez sa durée avec les préservatifs OSMOSE ou PENTOX. Conservez ce guide pratique pour vous y référer au besoin:

**Pour traiter
LE BOIS VERT
AU CHANTIER
exigez
OSMOSE**



Traitant des dormants avec "Osmose"

"OSMOSE" appliqué sur le bois vert, au chantier par trempage ou par badigeonnage a prouvé son efficacité pour la protection des poteaux, piquets, glissoirs, charpentes de pont, traverses, bacs, barrages, etc.

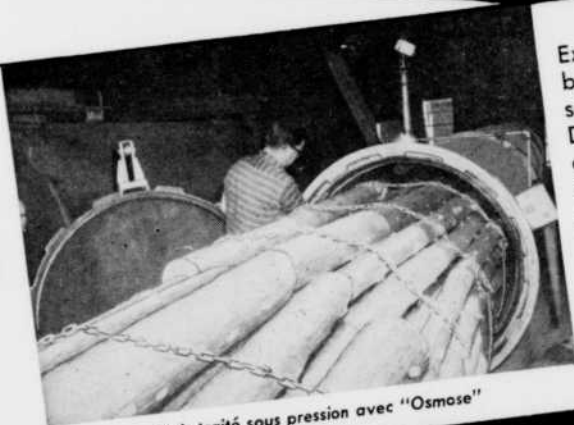
**Pour traiter
LE BOIS SEC
AU CHANTIER
OU À L'USINE
exigez
PENTOX**



Traitant des chassis avec "Pentox"

Préservatif toxique pénétrant et faisant bouche-pores pour bois sec. S'applique au pinceau ou par trempage; vous pouvez commander votre bois déjà traité à votre marchand. Idéal pour charpentes lamellées, revêtements extérieurs en bois, clôtures, quais, traverses de poteaux, travaux de menuiserie, etc. . . . , et tout ouvrage extérieur en bois. Répond aux normes CSA No 0132.1.

**Pour
les ouvrages en
BOIS TRAITÉS
SOUS PRESSION
exigez les bois
traités à
L'OSMOSE**



Bois traité sous pression avec "Osmose"

Exigez-les partout où du bois de construction traités sous pression est indiqué. De nombreux marchands ont en stock du bois de construction traité de dimensions ordinaires. Le bois traité sous pression à l'"OSMOSE" est propre et apte à recevoir la peinture; il est ignifuge. Répond aux normes CSA.

25 ANS D'EXPÉRIENCE DANS LA PRÉSERVATION DU BOIS

OSMOSE
WOOD PRESERVING COMPANY
OF CANADA LTD.

1080 AVENUE PRATT, MONTRÉAL, P.Q.
TRURO • TORONTO • WINNIPEG • EDMONTON • VANCOUVER



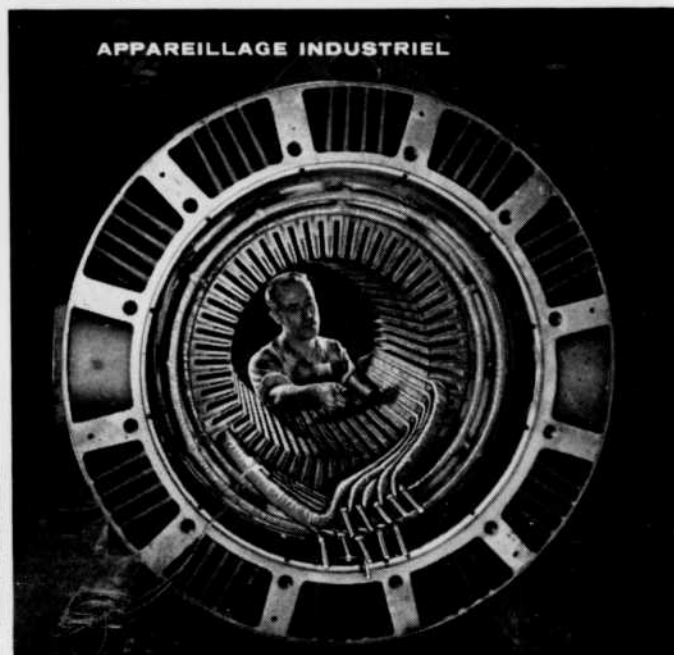
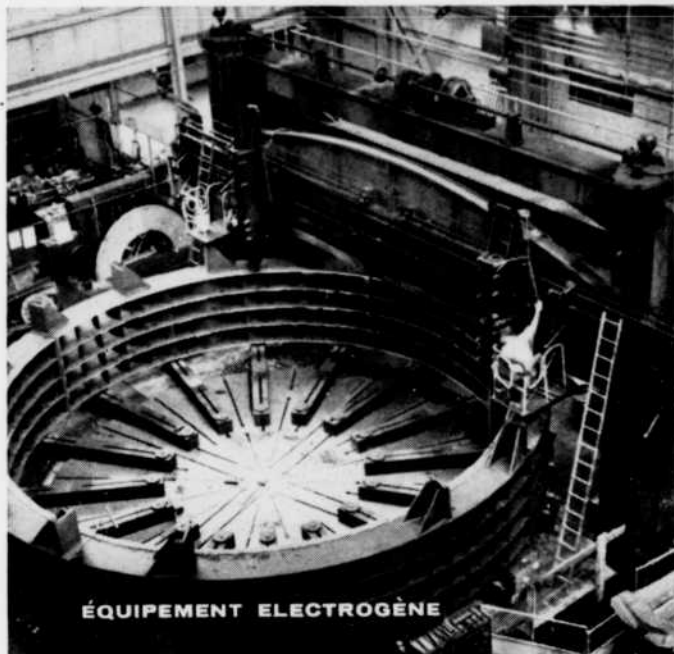
Anaconda

produit l'assortiment
le plus complet de

cuivre et d'alliages de cuivre au
Canada, sous forme de feuilles,
bandes, tubes, barres, fils spéciaux
et profilés extrudés. ■ Pour de plus
amples renseignements, écrivez
à: Anaconda American Brass
Limited, New Toronto, Ontario.
Bureaux de ventes: Québec,
Montréal, Calgary et Vancouver.

ANACONDA

C-6204-F

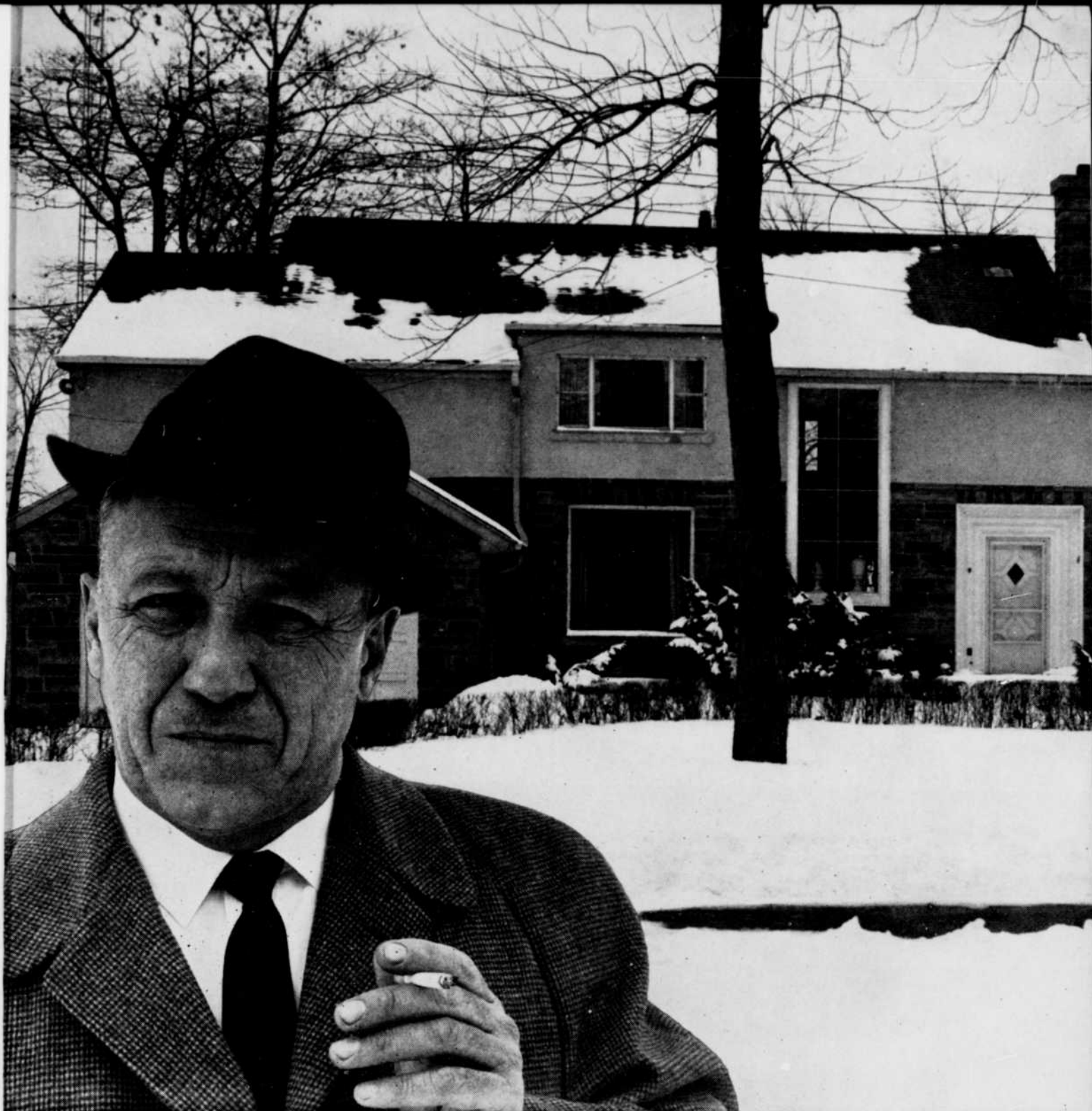


Les plus anciens et les plus importants
manufacturiers au Canada d'équipement pour
la production et la distribution d'électricité
et d'appareils pour le foyer et l'industrie.



CANADIAN GENERAL ELECTRIC
COMPANY LIMITED

Le progrès est notre plus important produit



M. Brunt, de Port Credit était de 13 ans en avance

En 1949, M. Norman Brunt construisit, au bord du lac, une maison qui n'a cessé de piquer la curiosité des gens jusqu'à ce jour.

Les gouttières et les tuyaux de descente de cette demeure présentent en effet des reflets très doux; ils n'ont jamais reçu une couche de peinture et ont gardé l'aspect qu'ils avaient lors de la pose. La raison? Ils sont en acier inoxydable, matériau insensible au temps.

Jusqu'à présent, l'acier inoxydable était trop difficile à travailler pour nombre de fabricants de produits en tôle—ou bien trop cher—pour qu'on puisse suivre l'exemple de M. Brunt.

Ce n'est plus le cas depuis qu'Atlas Steel a mis au point l'EZEFORM, acier inoxydable entièrement différent des aciers

inoxydables courants et spécial pour les solins, les gouttières et les tuyaux de descente. L'EZEFORM offre de la rigidité, tout en étant si souple que les feuilles minces peuvent être aisément pliées (même à la main) et martelées à plat sans rupture. De plus, l'EZEFORM est d'un prix très compétitif. Les marques et les égratignures n'y paraissent pas et il réfléchit peu la lumière car ses deux faces présentent des motifs en léger relief. Demandez à en voir un échantillon . . . l'acier inoxydable EZEFORM vous donnera peut-être de nouvelles idées. Il vous suffit d'écrire ou de téléphoner au bureau Atlas le plus proche. Atlas Steel Limited, de Welland (Ontario) est le plus important fabricant d'acier inoxydable du Canada.

**ATLAS
STEELS**



A Les panneaux en béton préfabriqué à surface rugueuse rehaussent l'apparence de cet immeuble moderne.

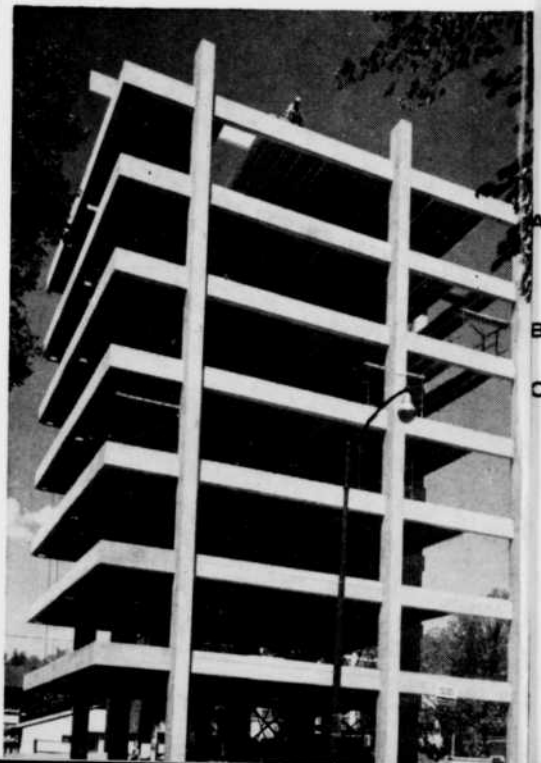
B Maison d'appartements entièrement construite en béton.



C Ici on a utilisé des panneaux de béton légers pour réduire le temps et le coût de la construction.



E Charpente, planchers, escaliers, balcons, panneaux extérieurs... tout est en béton préfabriqué.



D Des panneaux en béton embellissent cette usine moderne.



Le travail se fait
mieux et plus vite
avec les

COLONNES, POUTRES,
PANNEAUX, DALLES DE
PLANCHERS ET DE TOITS EN

BÉTON PRÉFABRIQUÉ

FAIT DE

CIMENT CANADA



F Pour accélérer la construction, ces pièces de charpente en béton préfabriqué furent fabriquées avec du ciment "Canada" de type Portland XXX à haute résistance initiale.

Les éléments de béton préfabriqué contribuent à accélérer la marche des travaux et à réduire les frais de main-d'oeuvre. Partout au Canada, ces éléments permettent de construire avec méthode, de terminer la construction à la date prévue et de réduire au minimum les rebuts de construction. De plus, grâce aux techniques de préfabrication, vous êtes sûr d'obtenir un béton de haute qualité pour toute la charpente des usines, écoles, églises, maisons d'appartements ou stades que vous construisez. Pour recevoir de la documentation sur les avantages du béton préfabriqué, utilisez le triangle pointillé ci-dessous.

ELLEDALE MEDICAL BUILDING, CHEMIN DE LA CÔTE DES NEIGES, MONTRÉAL
Architectes: Louis & Aspler, Montréal
Entrepreneur général: Leon M. Adler
Panneaux de béton fournis par: Creaghan and Archibald Ltd.

MAISON D'APPARTEMENTS, KITCHENER, ONT.
Propriétaire et entrepreneur: Ennis Construction Company Limited, Toronto

LABORATOIRES DE RECHERCHE DE CANADIAN REFRACTORIES LIMITED
Architectes: Betts & Cash, Montréal
Entrepreneurs généraux: Anxex Ltd., Montréal
Panneaux de béton fournis par: Siporex Ltd., Montréal

D NOUVEL IMMEUBLE DE CROWN-ZELLERBACH À LACHINE, P.Q.
Entrepreneurs généraux: Pentagon Construction Co. Ltd.
Panneaux de béton fournis par: Hochelega Pre-Cast Structures Ltd.

E GROSVENDOR HOUSE, WINNIPEG
Architectes: Libling, Michener & Associates, Winnipeg
Ingénieurs-conseils: Laurence S. Cazaly, Toronto
Entrepreneur général: G. Mida, Winnipeg
Éléments en béton préfabriqué fournis par: Building Products & Coals Co. Ltd., Winnipeg

F STADE EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ AU PARC LANSDOWNE À OTTAWA
Propriétaires: Central Canada Exhibition Association
Architectes: Balharrie, Helmer & Morin, Ottawa
Entrepreneurs: W. D. Laflamme, Entrepreneurs généraux, Ltée, Ottawa-Hull

Veillez m'envoyer les brochures suivantes:

- PRECAST CONCRETE WALL PANELS
- PRECAST CONCRETE BRIDGE DECKS
- PRECAST CONCRETE JOISTS IN FLOOR AND ROOF CONSTRUCTION
- TILT-UP CONSTRUCTION
- ROOFS WITH NEW DIMENSIONS

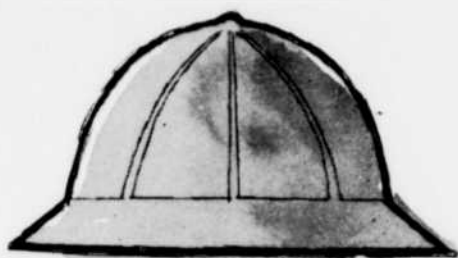


CANADA CEMENT COMPANY, LIMITED

IMMEUBLE CANADA CEMENT, SQUARE PHILLIPS, MONTRÉAL, P.Q.

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

Découpez ce coin et adressez-le nous avec un de vos en-têtes de lettres.



EN SERVICE COMMANDÉ

Dès sa naissance il y a plus de soixante ans, la Compagnie d'Électricité Shawinigan avait dû planifier, prévoir un marché sûr et permanent, coordonner son action financière et son activité technique. Et elle n'a jamais cessé de planifier. C'est ainsi, du reste, qu'elle a grandi et qu'elle a pu accroître constamment son apport à la vitalité économique du Québec.

La seule construction d'une centrale d'électricité requiert trois années de travail. Avant de se lancer dans une telle entreprise, il faut savoir évaluer quel sera le marché dans cinq, dix ou quinze ans pour le surcroît d'électricité qui sera produit. Cela veut dire, notamment, qu'il faut prévoir les nouvelles industries que la Shawinigan réussira à amener dans son territoire, prévoir l'électrification de plus en plus intensive des habitations, des maisons de commerce et des fermes.

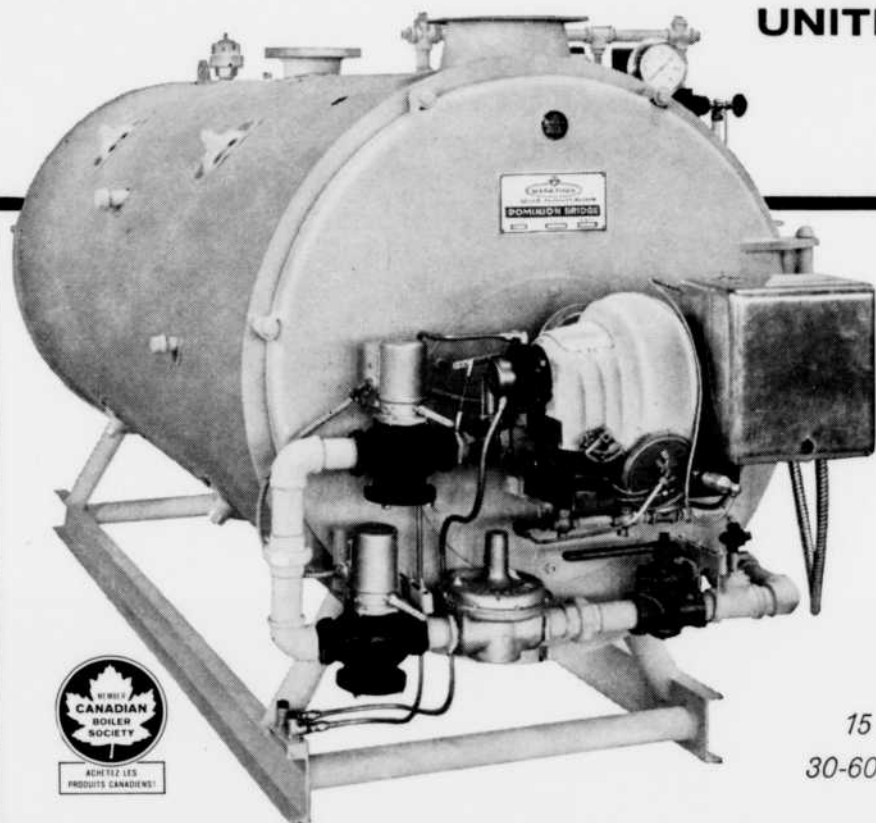
C'est en prévoyant, en planifiant, que la Shawinigan a pu multiplier les industries, donc les emplois et le nombre des contribuables provinciaux, municipaux et scolaires dans le territoire de 16,000 milles carrés qu'elle dessert.



LE NOUVEAU GÉNÉRATEUR



UNITÉ COMPACTE



DISPONIBLE:

de 15 à 150 H.P.

POUR CHAUFFER:

*au gaz, à l'huile légère No. 2
à l'huile No. 4, ou à une
combinaison de ces
combustibles*

FABRICATION DE:

*15 à 150 livres au po. ca. vapeur
30-60-100 livres au po. ca. eau chaude*

1. Construction éprouvée à deux passes ayant un minimum de 5 pi. ca. (ASME) de surface de chauffe par H.P.

2. Facile d'accès: muni de couvercles à gonds permettant une inspection facile de l'intérieur.

3. Rendement thermique élevé: en excès de 80%.

4. Complètement automatique: idéal dans les chaufferies ne requérant pas de surveillance.

5. Combustion à deux allures. L'allumage se fait toujours sans secousse à petite flamme pour moduler subséquemment du débit minimum au plein rendement.

6. Sélection de combustibles: Sur les unités combinées seulement, cette fonction se complète par le toucher d'un simple commutateur.

7. Épreuves. L'allumage, la combustion et le rendement thermique de chaque générateur sont vérifiés avant l'expédition.

Des représentants sont à votre disposition dans la plupart des grandes villes.

Pour de plus amples informations veuillez demander le Bulletin No. B-132.

135F

Division des Chaudières

DOMINION BRIDGE

DOMINION BRIDGE COMPANY, LIMITED — SEIZE USINES D'UN OcéAN À L'AUTRE.



Choisissez
le réservoir surélevé
PDM en acier
qui répond
à vos besoins

Nous avons une gamme complète de modèles standard—de 25,000 à 3,000,000 de gallons—pouvant répondre aux besoins d'un village comme à ceux d'une grande ville. Conçus par la compagnie Pittsburg-Des Moines, ces réservoirs sont fabriqués et érigés au Canada par Dominion Bridge*.

**À Winnipeg, par Manitoba Bridge and Engineering Works*

Réservoirs surélevés
et cheminées d'équilibre de

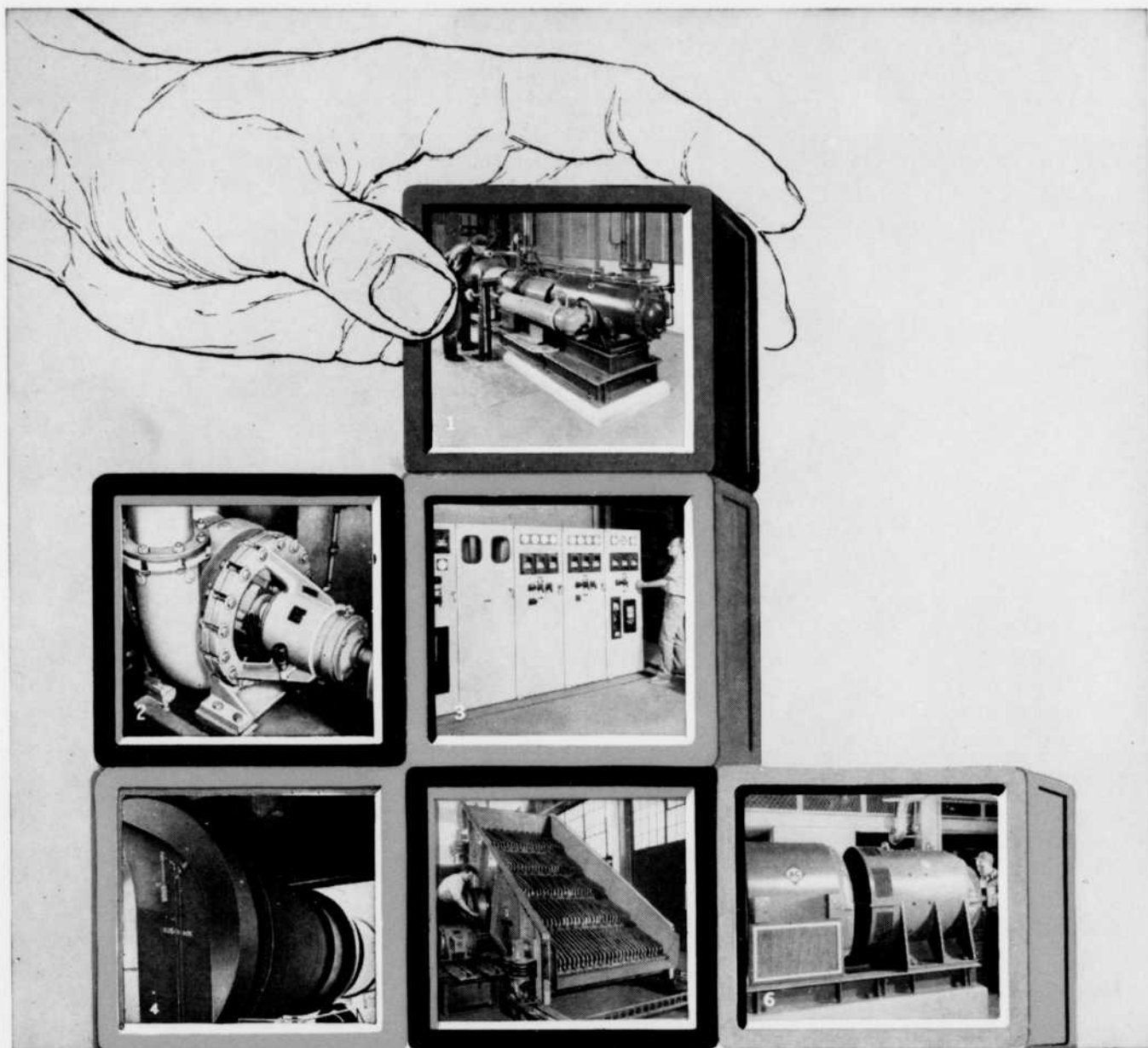
133

DOMINION BRIDGE

DOMINION BRIDGE COMPANY LIMITED
SEIZE USINES D'UN OcéAN À L'AUTRE

*Réservoir bi-ellipsoïdal de 50,000 gallons
à Maple, Ontario. Il y a, dans tout le pays,
d'autres réservoirs surélevés "PDM" installés
récemment par Dominion Bridge et Manitoba Bridge.*

CANADIAN ALLIS-CHALMERS



1. Compresseurs 2. Pompes 3. Appareils de manoeuvre électrique
4. Fours rotatifs 5. Tamis vibrateurs 6. Groupes électrogènes

Conception et réalisation supérieures

grâce à un équipement homogène fabriqué par une seule maison

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

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

60-C-2-F



Dominion Engineering a en main ce qu'il faut

pour gagner votre clientèle: toutes pièces d'équipement, engrenages, laminoirs, cylindres, grues et pelles mécaniques, machines à papier, presses hydrauliques, turbines, soupapes, pompes... sont construites par des techniciens travaillant en équipe dans l'une des usines les plus rationnellement intégrées du Canada. Ecrivez à

D ***DOMINION ENGINEERING COMPANY LIMITED***

B.P. 220, Montréal (P.Q.) ou téléphonez à (514) 637-3711

FAITS DIVERS FRANKI

CLIENT :
Commission Scolaire de
Ste-Agathe-des-Monts, Qué.

LOCATION :
Ste-Agathe-des-Monts, Qué.

TYPE DE STRUCTURE :
Ecole Secondaire

ARCHITECTES :
M. Robillard & P. Légaré, Beloeil, Qué.

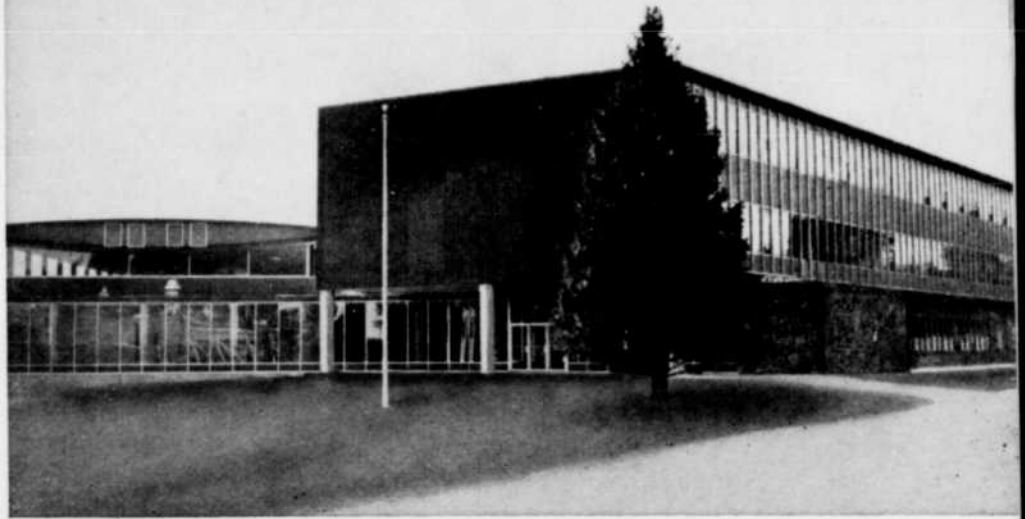
INGÉNIEURS-CONSEILS :
J. Duchesneau, Montréal, Qué.

ENTREPRENEURS GÉNÉRAUX :
Charles Duranceau Ltée, Montréal, Qué.

NOMBRE D'UNITÉS FRANKI :
121 Empattements damés dans le sol

CHARGES PORTANTES :
De 70 à 125 tonnes

PROFONDEUR DES CAISSONS :
16'0"



Caissons Franki remplacent poutrelles en H

PROTOCOLE DE SONDAGE

DESCRIPTION DU SOL	PROFONDEUR
SABLE BRUN AVEC GRAND NOMBRE DE GROS CAILLOUX	4'
SABLE BRUN FIN	6'
SABLE BRUN FIN A MOYEN AVEC TRACES DE LIMON ET DE GRAVIER QUELQUES CAILLOUX	10'
SABLE BRUN MOYEN AVEC TRACES DE LIMON, GRAVIER ET CAILLOUX	20'
SABLE BRUN AVEC GRAVIER ET GROS CAILLOUX AUSSI TRACES DE LIMON	25'
	60'

EXCAVATION

NIVEAU D'ARASEMENT

BASE FRANKI

Problème

L'emplacement choisi pour cet important édifice se trouve situé dans le bas d'une pente descendante, gorgé d'eau; l'écoulement variant selon les précipitations atmosphériques. En conséquence, la capacité portante du sous-sol granuleux fut trouvée insuffisante pour supporter la fondation prévue sur empattements.

Un système de pieux composé de poutrelles en H fut donc envisagé; elles auraient dû être enfoncées à des profondeurs variant de 25' à 60' à travers du sable brun mélangé de gravier et de gros cailloux. Ceci était d'importance suffisante pour qu'on puisse craindre un fonçage difficile et de qualité fort douteuse. En plus, le coût de ce type de fondations aurait dépassé par trop le coût prévu.

Les ingénieurs-conseils avaient à décider d'un type de fondations offrant une garantie de stabilité ainsi que des avantages économiques.

Solution

L'efficacité des pieux caissons Franki et leurs avantages économiques portèrent les ingénieurs à la décision de reposer la structure sur 121 de ceux-ci; ces pieux dont les bases furent formées à une profondeur de 16 pieds dans le sable sont aussi appelés: "empattements damés dans le sol".

Les gros cailloux rencontrés pendant le fonçage furent fracassés ou délogés par les chocs d'une énergie allant jusqu'à 200,000 lbs pieds développée par le marteau à chute libre.

Malgré la présence de nombreux cailloux dans ce sous-sol granuleux, perméable et gorgé d'eau, toutes les bases des pieux furent formées en compactant le sable uniformément; ceci assure que les unités de fondation porteront les charges de service spécifiées sans affaissement différentiel.

En conclusion, Franki Canada une fois de plus a été en mesure de prouver la versatilité de ses méthodes, aidant le client à faire de sérieuses économies dans les fondations de cet imposant édifice.



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

FRANKI

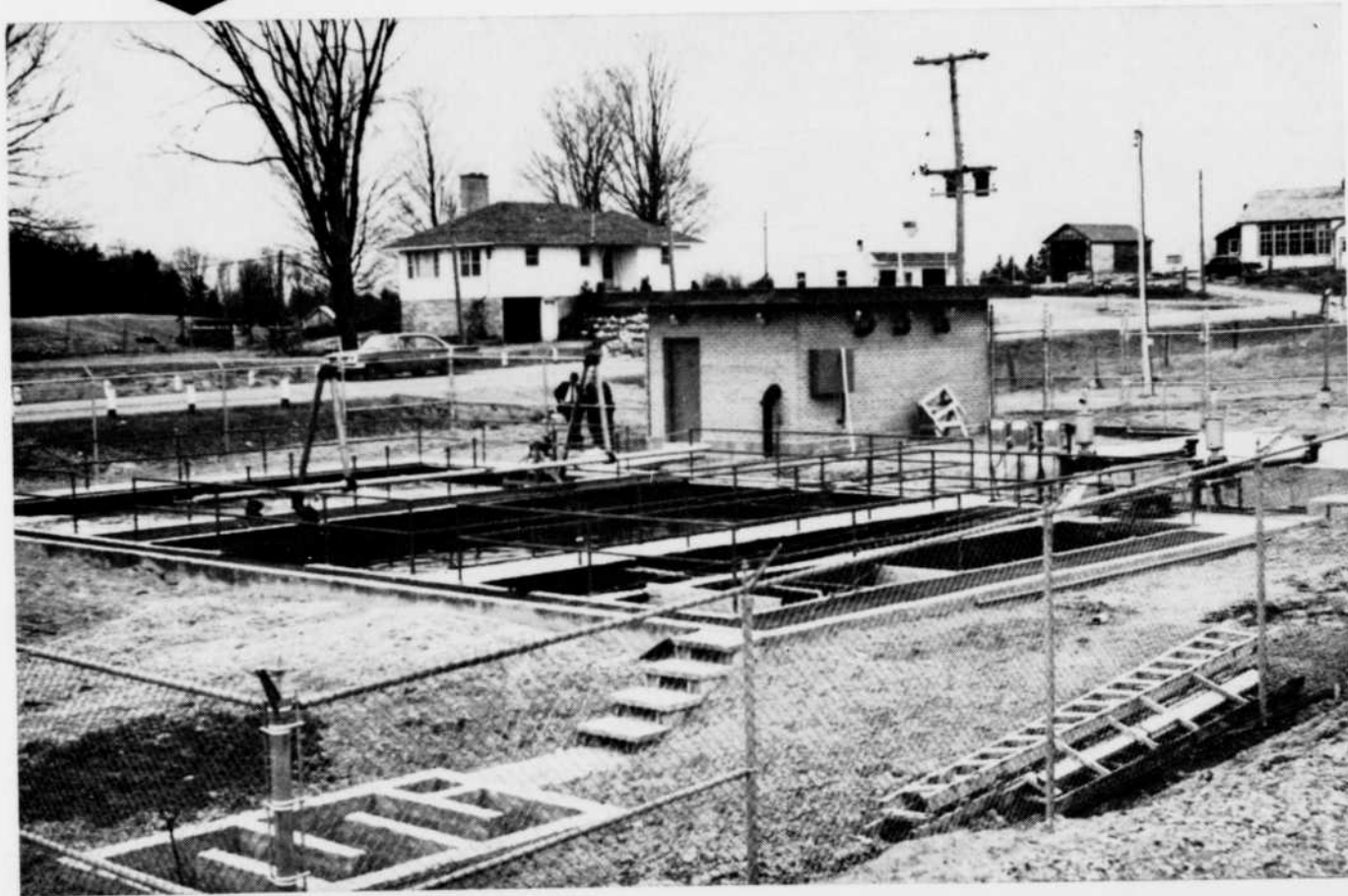
OF CANADA LIMITED

Siège Social: 187 BOULEVARD GRAHAM, MONTRÉAL 16, P.Q.

QUÉBEC • OTTAWA • TORONTO • EDMONTON • VANCOUVER



ÉQUIPEMENT D'USINES D'ÉPURATION



SHAWVILLE, QUÉBEC. Cette usine compacte d'épuration des eaux a un débit de 175,000 gallons américains par minute et est pourvue d'appareils de marque CHICAGO de déchiquetage, d'aération et de remise en circulation des boues.

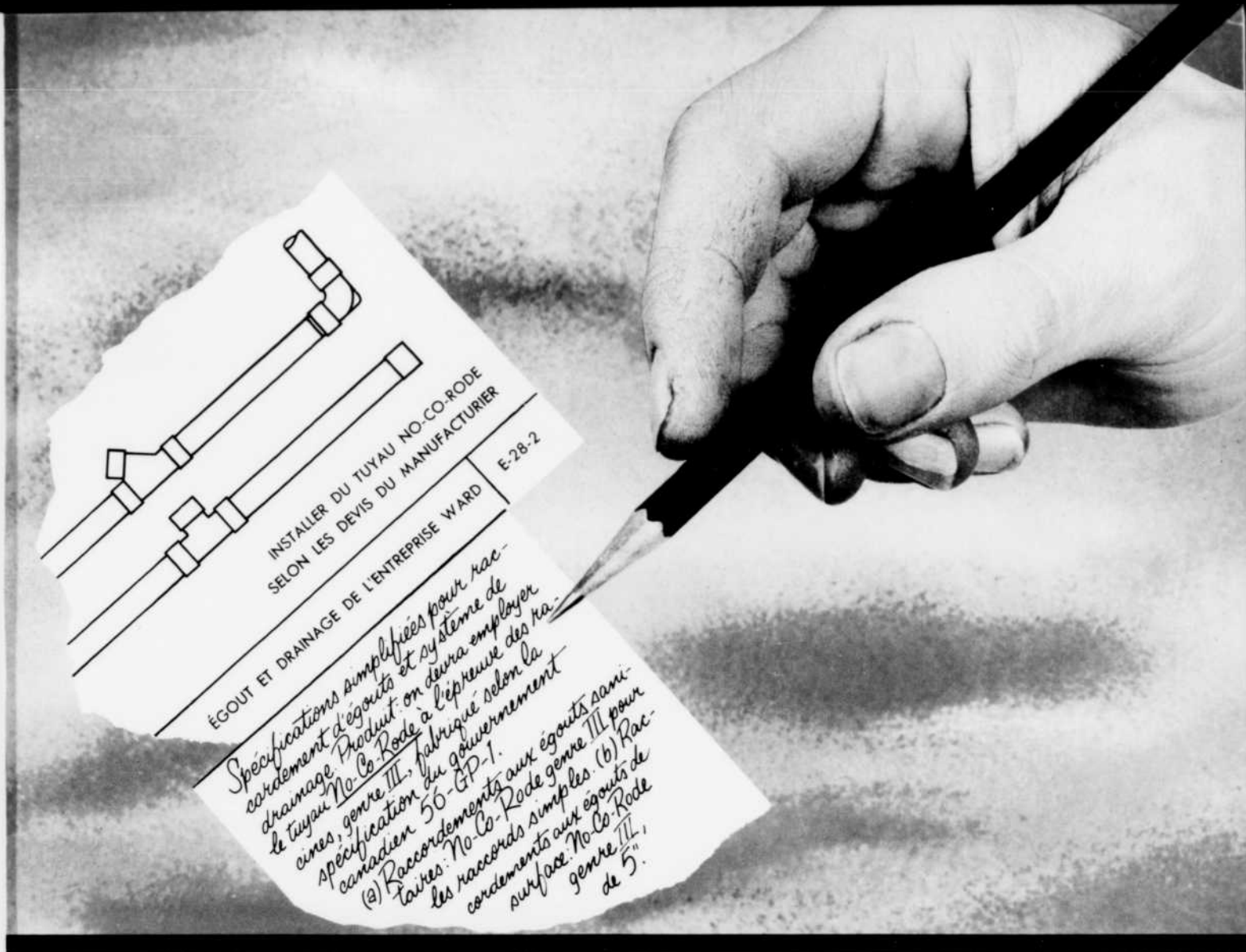
Insistez pour obtenir l'équipement qui porte la marque CHICAGO; c'est une garantie de bon fonctionnement et de bon rendement, appuyée par un excellent service.

Une gamme complète d'équipement est disponible, de la plus petite pompe au plus grand système de traitement. Spécifiez la marque CHICAGO, vous en serez heureux.

Vente et Service au Québec et les Maritimes par

CONSOLIDATED ENGINES & MACHINERY CO., LTD.

8550 DELMEADE ROAD, TOWN OF MOUNT ROYAL, MONTREAL 9, CANADA



DES DEVIS POSITIFS ET CERTAINS

Le tuyau No-Co-Rode, recommandé partout au Canada, assure la certitude des devis lorsqu'il est spécifié dans la rédaction des devis.

Le tuyau de fibre bituminée NO-CO-RODE jouit d'une très grande renommée et son emploi est très répandu par tout le pays. Il est léger et facile à poser. Les bouts à angle réduit de 2° s'accouplent facilement à l'aide d'un marteau et d'un bloc de bois pour former un joint étanche et à l'épreuve des racines. Aucun ciment, plomb ou mastic et pas de joint rapporté. Assortiment complet de raccords et manchons pour tout genre de raccordements et connexions. Le NO-CO-RODE est à l'épreuve des racines et de la

corrosion; il ne se fissure pas, même lors des glissements du terrain. Spécifiez le tuyau NO-CO-RODE à l'épreuve des racines pour les égouts. Nous offrons également les tuyaux perforés pour fins de drainage.

Le tuyau NO-CO-RODE est un produit entièrement canadien, fabriqué à Cornwall, selon la norme d'égout C.G.S.B-56-GP-1 et la norme de drainage C.G.S.B-56-GP-10. Pour plus de détails, écrivez à DOMTAR Construction Materials Ltd., 1, Place Ville-Marie, Montréal 2 (P.Q.)

DOMTAR

Construction Materials Ltd.

SAINT JOHN, N.B. • MONTRÉAL • TORONTO • WINNIPEG • SASKATOON • EDMONTON • CALGARY • VANCOUVER

Une tâche intéressante et rémunératrice,
 en plus d'un plan de pension généreux,
 attendent l'ingénieur diplômé et spécialisé
 en travaux publics et bâtiments, en mécanique,
 en électricité, en chimie-métallurgie, ou autres
 sujets, dans l'Armée canadienne. L'Armée
 marche de pair avec les inventions modernes
 et se prépare pour l'avenir . . . La défense du
 Canada exige un système complexe de radar,
 des projectiles téléguidés, des hélicoptères et
 des cargos aériens. Les essais, l'entretien et le
 fonctionnement de ce nouveau matériel
 exigent toutes les ressources de l'ingénieur moderne.

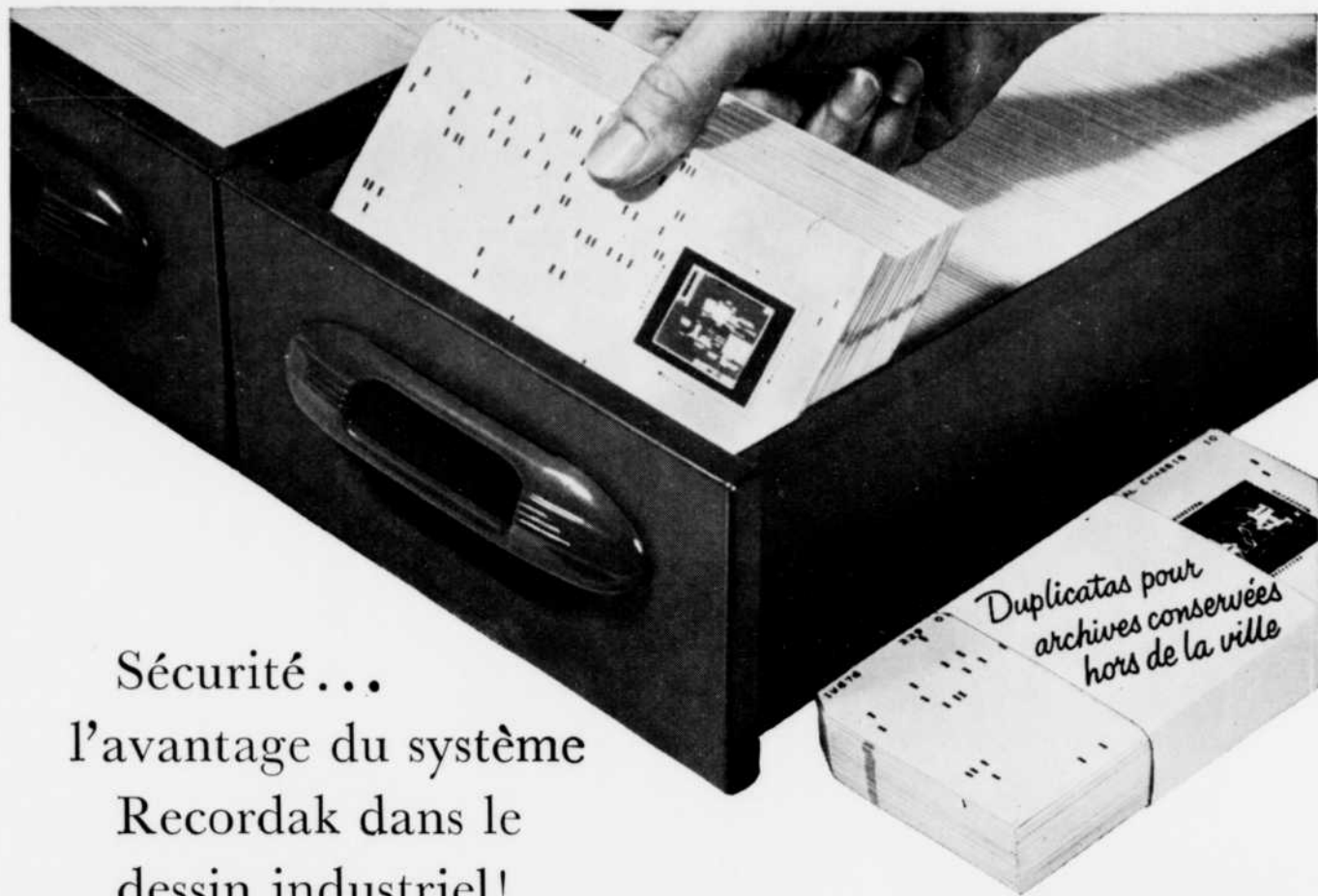


**UNE
 CARRIÈRE
 DANS
 LE GÉNIE**
*avec
 l'Armée
 canadienne*



*Pour de plus amples renseignements,
 écrivez sans tarder afin d'obtenir la plaquette
 "Les carrières que l'Armée offre aux ingénieurs"*

au: QUARTIER GÉNÉRAL DE LA RÉGION MILITAIRE DU QUÉBEC
 3530, avenue Atwater, MONTRÉAL (Québec)



Sécurité... l'avantage du système Recordak dans le dessin industriel!

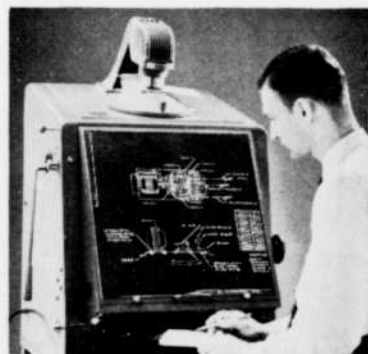
Sans aucun doute, vous avez souvent entendu parler des avantages que représente le montage des dessins industriels microfilmés sur cartes à fenêtres—la rapidité avec laquelle les recherches sont effectuées... l'épargne d'un temps précieux dans les services techniques... l'élimination des frais d'impression.

Une autre question à considérer, surtout de nos jours, est le surcroît de sécurité que ces duplicatas procurent. En conservant un double de ces cartes hors de l'immeuble, on élimine tout danger de perte irréparable des dessins originaux ou des microfilms en cas d'incendie, d'inondation ou de désastre national.

Ne perdez pas de temps à organiser votre système. Votre personnel peut apprendre sans difficulté à se servir des appareils Recordak calculés spécialement pour reproduire impeccablement tous vos

dessins sur microfilms Recordak de 35 mm. Ces "devis en miniature" Recordak reproduisent fidèlement les originaux, jusqu'au moindre détail... supérieurs même aux normes les plus exigeantes.

Renseignez-vous. Postez ce coupon pour recevoir le dépliant gratuit qui vous fournira tous détails sur le procédé de microfilmage de haute précision offert par Recordak.



RECORDAK®

of Canada, Limited

Moncton • Québec • Montréal • Ottawa
Toronto • Hamilton • London • Winnipeg
Regina • Calgary • Vancouver

..... ENVOYEZ CE COUPON AUJOURD'HUI MÊME

RECORDAK of Canada, Limited
910, rue Saint-Alexandre, Montréal 1, P.Q.
à Toronto: 105 Carlton Street

L-9-62

..... Veuillez m'envoyer la brochure décrivant le système Recordak pour dessin industriel et le nom du dépositaire Recordak le plus proche.

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

Pour les centres de vente et de service,

consulter les PAGES JAUNES de l'annuaire du téléphone, sous le titre "MICROFILMS" afin d'obtenir l'adresse et le numéro de téléphone.

une autre
municipalité
installe
à son tour
DES VANNES
D'ARRÊT
de
Canada Iron



NOUVELLE USINE DE FILTRATION DE TROIS-RIVIÈRES
—L'administration municipale de Trois-Rivières donne un magnifique exemple de développement rationnel propre à répondre aux besoins immédiats et futurs.

Pour le projet de Trois-Rivières un total de 20 vannes d'arrêt était requis. Les spécifications de la commande comprenaient:

1 vanne d'arrêt de 54" x 54" (modèle spécial destiné à résister à une pression de 100 pi.) avec un poste de commande électrique et une bague d'ancrage d'ouverture circulaire pour raccord au tuyau de l'aqueduc.

4 vannes d'arrêt de 48" x 48" avec un poste de commande manuel à engrenages et une bague d'ancrage à ouverture circulaire pour raccord au tuyau de l'aqueduc.

7 vannes d'arrêt de 36" x 36" avec un poste de commande manuel à engrenages et une bague d'ancrage d'ouverture carrée.

8 vannes d'arrêt de 30" x 30" avec un poste de commande manuel avec volant à main et une bague d'ancrage d'ouverture carrée.

Toutes les vannes sont en fonte avec montage bronze, fournies complètes avec tous les accessoires requis.

Canada Iron fabrique une gamme complète de vannes d'arrêt en se conformant aux spécifications A.W.W.A. les plus récentes, de 12" x 12" à 96" x 96" avec postes de commande manuels, électriques ou hydrauliques pour satisfaire aux exigences du marché canadien en plein essor. Ces vannes d'arrêt sont entièrement conçues et fabriquées au Canada par Canada Iron. Achetez Canadien—Choisissez Canada Iron . . . tuyaux et raccords en fonte et tuyaux en béton armé, prises d'eau, vannes d'arrêt.



*Pour de plus amples informations et littérature,
veuillez contacter:*

DIVISION DES PRODUITS MUNICIPAUX

Canada Iron

BUREAUX DE VENTES:

LACHINE
160 boul. St-Joseph

TORONTO
169 Eastern Ave.

QUÉBEC
100 Édifice d'Youville

VANCOUVER
145 West First Ave.

AUX INGÉNIEURS DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

Un message du président de la Régie de l'Épuration
des Eaux, le Dr Gustave Prévost

Au nom de la Régie d'épuration des eaux, je tiens à féliciter la direction de la revue *l'Ingénieur* de consacrer ce numéro à l'étude de la pollution des eaux, et aussi à remercier son rédacteur de m'avoir invité à transmettre ce message aux lecteurs.

Est-il besoin de rappeler que la Régie d'épuration des eaux, créée le 1er juillet 1961, par le gouvernement de la province de Québec, a la responsabilité de maintenir les eaux naturelles dans le plus grand état de pureté possible. La Régie a donc droit de regard sur toute opération qui pourrait être de nature à polluer les eaux et elle doit voir à ce que les eaux résiduaires d'origine domestique ou industrielle subissent généralement un traitement adéquat, avant d'être évacuées dans nos lacs, nos rivières, voire même à la mer.

Les méthodes de traitement peuvent être multiples et, de ce fait, nécessiter, pour trouver une solution convenable, une collaboration étroite entre l'ingénieur, le biologiste, le bactériologiste, le chimiste, le physicien et les autres techniciens. L'ingénieur a cependant un rôle primordial à jouer, puisque la loi de l'Hygiène publique de Québec, chapitre 183, article 57, stipule que : "Aucune municipalité ne peut procéder ou



laisser procéder, et aucune corporation, société ou personne ne peut procéder à l'exécution de travaux de drainage public ou privé, ou à l'installation de dispositifs pour le traitement des eaux des égouts, avant d'en avoir soumis à la Régie d'épuration des eaux les plans et devis préparés par un ingénieur professionnel".

De là, il est facile de comprendre le rôle important que l'ingénieur joue auprès des municipalités lorsqu'il s'agit de soumettre un plan à l'approbation de la Régie. Dans le but de voir ces plans acceptés par la Régie, l'ingénieur pourra en général s'ins-

pirer des publications énumérées à la fin de cet article. (*)

L'ingénieur est aussi le plus en mesure de démontrer que le coût d'une usine d'épuration est généralement très minime si on le compare au coût d'entretien et de construction des trottoirs, rues, système d'aqueduc et d'égouts, etc., etc., puisque la dépense capitale est inférieure à un cent par jour par personne, soit environ douze dollars (\$12.00) par famille, par année.

Il est à propos de souligner que les octrois combinés (33 1/3%) des gouvernements fédéral et provincial sont très appréciables, surtout quand on sait que le traitement des eaux résiduaires est avant tout un problème d'ordre municipal tout comme l'enlèvement des ordures ménagères. Les municipalités le comprennent de plus en plus puisqu'environ soixante projets d'usines d'épuration ont été soumis depuis un an à la Régie d'épuration des eaux.

Il reste cependant un travail considérable à accomplir pour enrayer cette plaie des temps modernes que constitue la pollution des eaux. La concentration urbaine et industrielle crée des problèmes que nous ne saurions négliger. Nos cours d'eau reçoivent chaque jour des quantités

de plus en plus considérables de déchets de toute nature. Le seul remède à cette déplorable situation est une prise de conscience, avec les causes néfastes de la pollution et les avantages inestimables de l'eau pure et saine sur la condition sociale, la santé physique, morale et économique de

notre province et, en dernier resort, de chaque individu.

Nul doute qu'avec la collaboration intelligente et sincère des ingénieurs de notre province, la Régie d'épuration des eaux réussira à mater le fléau de la pollution.

- *1. *Sewage Treatment Plant Design*, 33 West 39th, St., New York, N.Y.
2. *Cités et Villes* (mai 62) - 1242, rue Peel, Montréal 2, Qué.
3. *Ten States Standards*, W. P. C. F., Washington, D.C.
4. *Journal de la Régie d'épuration des eaux* no. 1. 360 rue McGill, Montréal 1, Qué.

DOCUMENTATION TRAITANT DE L'ÉPURATION DES EAUX USÉES

À LA BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Ouvrages

L'ÉPURATION DES EAUX D'ÉGOUTS EN BASSIN DE STABILISATION, Association Française pour l'étude des eaux. Paris, 1960, 8 pages.

SEWERAGE AND SEWAGE TREATMENT, Babbitt, H.E. and Baumann, E.R. N.Y. John Wiley, 1958, 8ième Édition, 790 pages.

THE CHEMISTRY OF WATER AND SEWAGE TREATMENT, Buswell, A.M. N.Y. Chemical Catalog, 1928, 362 pages.

SEWAGE SLUDGE, Elsner, A. and Spillner, Fr. N.Y., McGraw-Hill, 1912, 272 pages.

SEWERAGE AND SEWAGE DISPOSAL, Escritt, L.B. London, Contractors Record Limited, 1946, 412 pages.

ELEMENTS OF WATER SUPPLY AND WASTE-WATER DISPOSAL, Fair, G. M. and Geyer, J.C. N.Y., John Wiley, 1958, 615 pages.

WATER SUPPLY AND WASTE WATER DISPOSAL, Fair, G.M. and Geyer, J. C. N.Y., John Wiley, 1954. 973 pages.

CHLORINATION OF SEWAGE AND INDUSTRIAL WASTES, Federation of Sewage and Industrial Wastes Association. Champaign, Illinois, 1951, 84 pages.

UNITS OF EXPRESSION FOR WASTES AND WASTE TREATMENT, F.S.I.W. 1958, 6 pages.

UTILIZATION OF SEWAGE SLUDGE AS FERTILIZER, F.S.I.W. 1946, 120 pages.

MODERN SEWAGE DISPOSAL, Federation of Sewage Works Association. Langdon Press Editor, 1938, 371 pages.

MODERN SEWAGE TREATMENT, Francis, T.P. London, Contractors' Record Limited, 1931, 322 pages.

SOLVING SEWAGE PROBLEMS, Fuller, G.W. and McClintock, J.R. N.Y., McGraw-Hill, 1926, 548 pages.

PRATIQUE DE L'ASSAINISSEMENT DES AGGLOMÉRATIONS, Guerrée, H. Paris, Eyrolles, 1961, 219 pages.

SEWERAGE AND SEWAGE TREATMENT, Hardenbergh, W.A. Scranton, International Textbook, 1952, 3rd Edition, 467 pages.

THE BIOLOGY OF POLLUTED WATERS, Hynes, H.B.N. Liverpool University Press, 1960, 202 pages.

DISPOSAL OF SEWAGE AND OTHER WATER-BORNE WASTES, Imhoff, K., Müller, W.J. and Thistlethwayte, D. K.B. London, Butterworths, 1956, 347 pages.

SEWAGE TREATMENT, Imhoff, K. and Fair, G.M. N.Y., John Wiley, 1956, 2nd Edition, 338 pages.

WASTE TREATMENT, Isaac Peter, C.G. N.Y., Pergamon Press, 1960, 477 pages.

SEWAGE-TREATMENT WORKS, Keefer, C.E. N.Y., McGraw-Hill, 1940, 673 pages.

THE ACTIVATED SLUDGE PROCESS, Martin, A.J. London, Macdonald and Evans, 1927, 415 pages.

SEWERAGE AND SEWAGE DISPOSAL (Textbook), Metcalf, L. and Eddy, H. P. N.Y., McGraw-Hill, 1930, 781 pages.

THE PURIFICATION AND DISPOSAL OF SEWAGE, Nurse, C.J. London, The Technical Press, 1931, 122 pages.

L'ASSAINISSEMENT : ÉGOUTS ET STATIONS D'ÉPURATION, Renaud, A. Paris, Eyrolles, 1953, 239 pages.

TREATMENT AND DISPOSAL OF INDUSTRIAL WASTE WATERS, Southgate, B.A. London, His Majesty's Stationery Office, 1948, 327 pages.

DISPOSAL OF SEWAGE, Veal, T.H.P. London, Chapman-Hall, 1956, 208 pages.

Périodiques

CANADIAN MUNICIPAL UTILITIES, Toronto.

JOURNAL OF THE AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, New York.

JOURNAL OF THE INSTITUTION OF WATER ENGINEERS, London.

JOURNAL OF THE WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION, Washington.

TECHNIQUES ET SCIENCES MUNICIPALES, Paris.

TRIBUNE DU CEBEDEAU (Organe mensuel du Centre Belge d'Étude et de Documentation des eaux), Flémall-Grande, Belgique.

WASTES ENGINEERING, New York.

WATER & SEWAGE WORKS, Chicago.

L'AUTO-ÉPURATION DES COURS D'EAU: SA SIGNIFICATION ET SES LIMITES

par

Roger Labonté, D.I.C., San.E., Ing.P.
Assistant-professeur de Génie Sanitaire
École Polytechnique de Montréal

Les cours d'eau possèdent la faculté de réagir à une altération de leurs qualités naturelles. Le pouvoir auto-épurateur est défini par la capacité d'un cours d'eau de stabiliser les matières biologiquement oxydables, tout en conservant un minimum d'oxygène dissous compatible avec ses usages. Ainsi la pollution se manifeste surtout par une utilisation des ressources en oxygène de l'eau. Ce mécanisme délicat de récupération mobilise la flore et la faune aquatiques comme agents épurateurs. Par l'avènement de produits exotiques réfractaires à l'oxydation biochimique, notre âge de technologie est en voie de créer de nouveaux problèmes de pollution qui ne peuvent être résolus de façon traditionnelle.

Nos cours d'eau servent deux usages essentiels mais pourtant contradictoires; utilisés surtout comme source d'approvisionnement en eau potable, ils véhiculent aussi les déchets résultant de l'activité humaine. Les problèmes de salubrité créés par l'urbanisation et l'industrialisation résultent de la tendance naturelle qu'ont les humains de se réunir en sociétés: c'est la rançon de la civilisation.

À partir du milieu du XIXe siècle, l'évacuation hydraulique (water-carriage system) des déchets humains a réglé le problème immédiat de la salubrité des villes et mis fin aux grandes épidémies qu'a connues le Moyen-Âge. D'autre part, le transport des eaux usées au moyen de canalisations souterraines aboutissant le plus souvent au cours d'eau le plus rapproché a déplacé le vieux problème sans le résoudre, mais en

le situant dans un autre cadre. Au lieu du problème de la salubrité des villes, nous faisons face aujourd'hui à celui de la pollution des cours d'eau.

Si les cours d'eau ne pouvaient s'affranchir eux-mêmes des matières polluantes qui y sont déversées par les agents naturels, les municipalités et les industries, des eaux polluées demeureraient éternellement polluées et notre planète deviendrait vite inhabitable. Heureusement, il existe un mécanisme épurateur appelé auto-épurateur par lequel un cours d'eau possède la faculté de se guérir lui-même des blessures infligées, un peu de la même façon dont le corps humain peut résister à des infections plus ou moins bénignes. Cette puissance curative de la nature appelée par les Anciens "Vis medicatrix naturæ" est aujourd'hui envisagée de deux façons lorsqu'elle est appliquée aux cours d'eau. La première tendance est de la négliger et de n'imposer au cours d'eau aucune charge organique; c'est la solution idéale mais peu réaliste des adeptes de la conservation des eaux à leur état "d'innocence primitive". Cette attitude oblige à des traitements trop onéreux qui ont pour conséquence de décourager l'industrie et de surcharger de taxes les contribuables d'une municipalité ou d'un bassin de drainage. À l'autre extrémité se situe la tendance la plus commune; on s'autorise du

pouvoir auto-épurateur pour se dispenser d'une épuration adéquate. La capacité auto-épuratrice du cours d'eau est souvent excédée de sorte que le cours d'eau ne peut plus servir dans son cours aval les usages auxquels on le destine: approvisionnement en eau, bain, récréation et vie aquatique.

Types de pollution

Encore aujourd'hui, alors que la gamme étendue des déchets industriels est en voie de faire exploser les méthodes traditionnelles d'évaluation de la pollution, les techniques utilisant l'oxygène dissous comme un critère d'appréciation continuent à être largement employées; elles sont à la base de la détermination du pouvoir auto-épurateur. La mesure du niveau d'oxygène et de son taux d'utilisation permet de caractériser le type de pollution considéré le plus important jusqu'à date: les polluants non conservateurs. Les eaux usées municipales et plusieurs classes d'eaux résiduelles industrielles, telles que celles provenant des laiteries, conserveries, tanneries et abattoirs appartiennent à cette catégorie.

La différence entre une pollution conservatrice et une pollution non conservatrice n'existe pas exactement dans la structure chimique des substrats car les deux types peuvent être organiques ou inorganiques. Fair explique (1) que les polluants conservateurs

ne sont pas métabolisés dans un environnement aquatique normal alors que les polluants non conservateurs sont stabilisés. Par exemple, les chlorures (inorganiques) et la plupart des alcools tertiaires (organiques) sont des polluants conservateurs; d'autre part, les phosphates et les sulfates (inorganiques) et les sucres simples (organiques) sont des polluants non conservateurs. Il ne peut donc pas s'agir d'auto-épuration dans le cas de substances biologiquement stables.

La demande biochimique en oxygène (B.O.D.)

L'appréciation de la pollution causée par des matières organiques assimilables en solution aqueuse consiste à mesurer deux choses : la quantité de matière disponible comme nourriture pour les microorganismes et la quantité d'oxygène utilisée dans le processus de sa stabilisation. Ces paramètres de pollution sont fournis par le test de B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand). Bref, ce test consiste à incuber pendant cinq jours à la température de 20°C, un échantillon d'eau en bouteille close; la quantité d'oxygène présent est mesurée avant et après l'incubation. La différence entre ces valeurs représente le B.O.D. : c'est l'oxygène utilisé en 5 jours par les microorganismes responsables de l'oxydation de la matière organique disponible.

Ce concept de B.O.D. a été rationalisé pour s'ajuster à une réaction de premier ordre (équation monomoléculaire) pouvant être caractérisée par une constante dépendant de la température et par une valeur ultime de saturation, appelée demande ultime d'oxygène.

La Fig. 1 montre comment, pour une même demande ultime d'oxygène, des valeurs différentes de B.O.D., telles que mesurées à cinq

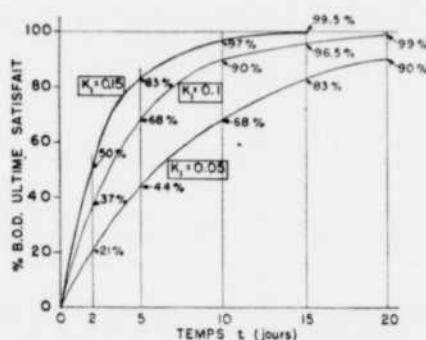


Fig. 1 — Les constantes de désoxygénation, K_1 , mesurent la disponibilité de la matière organique à l'égard de l'oxydation biochimique. Le terme de la réaction est indiqué par la demande ultime d'oxygène.

jours, peuvent être obtenues. La constante de désoxygénation indique la disponibilité de la matière organique alors que la demande ultime détermine le terme de la réaction.

Les tests de B.O.D. ont été instaurés en Angleterre au début du siècle comme une mesure du potentiel de pollution d'un effluent; cinq jours fut choisi pour le test comme étant la période moyenne de séjour des eaux de ruissellement avant leur déversement à la mer. Durant cette période, cinq jours, environ 68% de la demande ultime d'oxygène est utilisée s'il s'agit d'eaux usées domestiques.

Une complication surgit dans l'application pratique des valeurs de B.O.D. à la prédiction des effets d'un effluent sur la balance d'oxygène d'un cours d'eau. Si la durée de séjour des eaux polluées est connue — ce qui peut être déterminé facilement sur une rivière par des mesures hydrométriques, mais plus difficilement sur un estuaire ou un lac — la demande d'oxygène établie à cinq jours peut être ajustée pour la période actuelle de résidence des eaux. Southgate et Gameson (2) rapportent que, dans une étude de l'estuaire de la Tamise, des effluents y séjournent pendant des périodes de l'ordre d'un mois de sorte que la demande ultime en oxygène est satisfaite.

Ré-oxygénation

A mesure que l'oxygène d'un cours est utilisé par suite de la stabilisation des substances assimilables, la ré-oxygénation ou aération permet de remplacer l'oxygène accaparé. L'oxygène atmosphérique se dissout dans l'eau à une vitesse qui dépend du déficit d'oxygène. Ainsi, plus l'écart entre le niveau de saturation et le niveau actuel est grand, plus le processus d'aération est rapide. Cependant pour un déficit fixe d'oxygène, le taux de solution dépend de plusieurs variables, dont le régime du cours d'eau, l'agitation de la surface et la profondeur locale.

Puisque tout oxygène qui entre dans l'eau en provenance de l'atmosphère doit forcément passer à travers la surface, il est évident que pour un taux fixe d'entrée (une masse d'oxygène par unité de surface par unité de temps), la quantité d'oxygène fournie en terme de concentration dans l'eau varie inversement avec la profondeur. La Fig. 2a montre l'effet de la profondeur sur la teneur en oxygène comme une fonction du temps; les autres facteurs sont considérés fixes : charge de B.O.D., température et coefficient d'échange. Un cours d'eau peu profond est susceptible d'être plus turbulent qu'un autre plus profond (2); en ce cas; le taux de l'oxygène serait plus rapide pour le cours d'eau turbulent accentuant ainsi l'effet de la profondeur sur les concentrations finales d'oxygène. Puisque, à même débit et même largeur, une rivière profonde coule plus lentement qu'un cours d'eau peu profond, l'effet de profondeur apparaît encore plus prononcé quand le profil de l'oxygène dissous est tracé, comme à la Fig. 2b, en fonction du temps.

La conjugaison de deux phénomènes, la désoxygénation qui s'exerce à un taux de plus en plus lent et la ré-oxygénation qui

s'accélère à mesure que le niveau d'oxygène s'affaïse, cause un profil typique d'oxygène dissous ayant la forme d'une cuillère (3). Dans la première section de la courbe, les Figs 2a et 2b laissent voir que les ressources en oxygène dissous du cours d'eau s'épuisent plus rapidement d'abord qu'elles ne sont remplacées; après le déficit maximum, la ré-aération assume le contrôle et le cours d'eau récupère.

Les conditions critiques de pollution se produisent surtout durant les périodes de faible débit, de pollution plus concentrée et de températures plus élevées alors que la limite de saturation en oxygène est diminuée et que la vitesse de désoxygénation est accrue. En certains cas, si la pollution est assez intense, l'oxygène peut devenir complètement absent pour une certaine distance; des conditions anaérobies sont incompatibles avec le maintien de la vie aquatique et de conditions esthétiques.

Nouvelles sources de pollution

Les années '50 ont été témoins d'une deuxième révolution industrielle. Si la première révolution industrielle du XIXe siècle avait provoqué sous une poussée urbanisante la décision fatidique de canaliser vers les cours d'eau les eaux usées de ces villes nouvelles, la pollution demeurerait essentiellement un problème de pollution non conservatrice. Ce qui est caractéristique de cette présente révolution, c'est le grand nombre de nouveaux produits apparus sur le marché, détergents, insecticides, fertilisants et toutes sortes de produits chimiques de synthèse qui, par voie des réseaux d'égout ou du drainage naturel de surface, se retrouvent finalement dans les cours d'eau.

Relativement peu de ces produits complexes ont été caractérisés et leur apport dans le bilan de la feuille de balance n'a pas

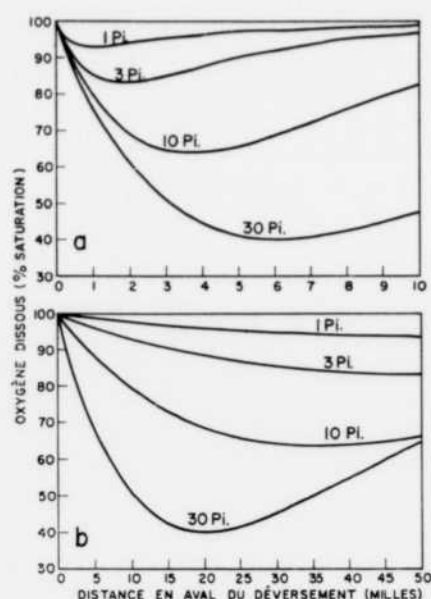


Fig. 2 — Effet de la profondeur sur le niveau d'oxygène dissous d'une rivière polluée. B.O.D. ultime au point de déversement, 10 mg./l. Coefficient d'échange, 4 cm./hre. Température, 20°C.

(a) Oxygène dissous versus temps après le déversement d'une charge de pollution.

(b) Oxygène dissous versus distance du déversement. On suppose que le débit et la largeur du cours d'eau demeurent constants; une vitesse d'écoulement de 6 pi./sec. est utilisée là où la profondeur est 1 pied.

encore été estimé. Ce que la plupart de ces substances ont en commun, c'est leur comportement bien différent à l'égard du traitement de celui accoutumé avec les déchets organiques biologiquement assimilables. On les a qualifiées avec raison comme "biologiquement dures" à dégrader (biologically hard).

Un nouveau facteur de pollution, pour ne citer que celui-là à titre d'exemple, est apparu il y a une décade avec la mise sur le marché des détergents synthétiques. Ces produits organiques complexes, dont les concentrations ne cessent d'augmenter dans les eaux, causent de l'écume aux usines d'épuration utilisant les boues activées et sur les rivières au régime rapide, ralentissent le processus de ré-aération rendant ainsi plus laborieuse la récupéra-

tion d'un cours d'eau, résistent aux agents biologiques à l'épuration et à l'auto-épuration se retrouvant ainsi dans les eaux potables. Avec la réutilisation des eaux, la concentration de substances "biologiquement dures" s'accroît à chaque cycle d'utilisation.

Toxicité

Les techniques classiques appliquées à l'épuration des eaux usées sont calquées sur la nature en ce sens qu'elles utilisent, tout comme le font les cours d'eau, l'activité biologique pour stabiliser la matière organique. Des substrats complexes peuvent ainsi être métabolisés et transformés en des sous-produits plus simples dont le bioxyde de carbone comme stage final d'oxydation. Tout va fort bien quand les substances sont de nature à servir de nourriture aux microorganismes. Cependant une grande variété de produits chimiques se refusent à maintenir toute forme de vie.

Quelques substances telles que les cyanures, le mercure, le zinc sont mortelles pour la plupart des espèces vivantes (4) à des concentrations inférieures à une partie par million. D'autres, telles que l'ammoniaque, les phénols de même que quelques détergents synthétiques sont toxiques à des concentrations plutôt faibles, allant de 10 à 30 p.p.m. Certaines substances exhibent une toxicité variable qui dépend d'autres facteurs tels que le pH, la température, le niveau d'oxygène dissous et le degré antérieur d'acclimatation des microorganismes.

L'appréciation de la toxicité peut en certains cas se prêter à une procédure analytique assez simple, comme pour les métaux lourds; en d'autres cas, cette mesure peut devenir un processus long et hautement spécialisé. Enfin, lorsqu'il s'agit de mélanges de substances organiques complexes où des effets combinés peuvent se conjuguer, on préfère

plutôt, à des déterminations spécifiques, une estimation globale de toxicité. Un test appelé "dosage biologique" (bioassay) est employé pour mesurer directement la réaction moyenne d'un groupe de poissons exposés à des concentrations connues des substances à l'essai (5). De l'avis de Fair, (1), les dosages biologiques et les tests de B.O.D. sont les deux seuls essais "dynamiques" à la disposition de l'ingénieur sanitaire puisqu'ils lui permettent non seulement d'établir mais de prédire, l'un, la puissance destructrice d'un effluent, l'autre, sa charge de pollution.

Nos connaissances actuelles des effets cumulatifs de substances présentes en des concentrations infimes dans nos cours d'eau et, éventuellement dans nos eaux de consommation, sont encore bien fragmentaires. Le traitement des eaux potables a été conçu à un autre âge pour la destruction des pathogènes et l'enlèvement des solides en suspension; leur efficacité d'enlèvement de certaines substances en solution peut être bien faible comme c'est le cas pour les détergents synthétiques. Il n'est pas impossible que certaines de ces substances n'exercent à la longue des effets sous-cliniques passés inaperçus jusqu'à présent. Ces substances — dont certaines ont été prouvées cancérogènes chez des cobayes — peuvent être concentrées dans des filtres de charbon activé et extraites dans un solvant; un concentré sirupeux ou gommeux est ainsi obtenu dont les propriétés sont loin d'être encore connues des toxicologues.

Méthodes d'évaluation de la pollution

La méthode classique de Phelps (3), telle qu'exposée précédemment, a été rationalisée pour s'ajuster à des concepts physiques précis. Toutefois son application demeure d'un emploi difficile, à cause de la difficulté

d'apprécier les nombreux facteurs qui entrent en ligne de compte: disponibilité de la matière organique, température, turbulence, profondeur, décomposition benthique, vitesse d'écoulement.

La méthode de Phelps considère l'oxygène dissous comme le plus important critère de pollution. Si, par le passé, — la majorité des polluants étant des polluants non conservateurs, — ce critère s'est avéré le plus important, aujourd'hui de nouveaux critères s'imposent pour mesurer de nouveaux effets. Phelps idéalise le comportement d'un cours d'eau; de fait, aucun cours d'eau ne se comporte de façon identique à un autre. La méthode de Phelps demeure un concept: c'est sa force en même temps que sa faiblesse. Un humoriste du métier disait un jour que la principale difficulté de cette méthode, c'est que "les microorganismes n'en ont jamais entendu parler." Peut-on s'attendre que les microorganismes se comportent de la même façon dans une bouteille de B.O.D. que dans un cours d'eau où s'exercent des effets additionnels tels que photosynthèse, antagonisme, synergie. Pourtant, c'est ce qui est fait implicitement (1), quand des valeurs de B.O.D. sont utilisées pour déduire des coefficients de réaération qui vont forcer les valeurs observées d'oxygène dissous dans un profil théorique d'oxygène dissous.

Une autre méthode, celle de Churchill (6), utilise des calculatrices électroniques pour établir l'équation du déficit maximum d'oxygène dissous satisfaisant le mieux les données expérimentales d'oxygène dissous, de B.O.D., de température et de débit. L'équation ainsi établie ne s'applique que pour la section du cours d'eau étudié; elle détermine le niveau minimum d'oxygène dissous mais sans le situer à l'égard des sources de pollution. Cette méthode est plus particulière que

celle de Phelps mais elle présente toutefois l'avantage appréciable de libérer de la difficulté de déterminer le temps d'écoulement entre des stations successives d'échantillonnage.

Il n'en demeure pas moins que ces méthodes, utilisées avec discernement, peuvent servir de guide au jugement de l'ingénieur. Elles s'avèrent un outil précieux dans l'instauration d'un programme de prévention de la pollution ou de revalorisation d'un cours d'eau pollué.

Vers une revalorisation

Quelle que soit la méthode utilisée, une connaissance du pouvoir auto-épuration s'affirme d'une grande importance dans la détermination de la charge organique maximum qu'un cours d'eau peut assumer en relation avec ses usages éventuels. Cette charge permise peut dès lors être équitablement répartie entre les usagers, tenant compte, s'il y a lieu, des priorités ou des droits acquis. Une autorité, forcément à caractère gouvernemental, se charge ordinairement d'établir des normes relatives au contrôle de la pollution. Pour être méthodique, toute action dans ce domaine particulier doit d'abord commencer par des relevés intensifs ayant pour but de localiser la pollution, de la caractériser, de la mesurer et d'établir le comportement du cours d'eau à l'égard des conditions imposées. Par suite, l'autorité entreprendra une classification réaliste des cours d'eau qui tiennent compte du pouvoir auto-épuration, des usages actuels et éventuels et de l'étendue des correctifs à apporter. La dernière étape consiste dans la mise en vigueur du programme; ceci présuppose une autorité ayant des pouvoirs coercitifs. Cette phase comprend une attribution équitable des charges maxima permises à chaque usager, la mise à exécution des ouvrages permettant de réduire la pollution

au niveau imposé ainsi qu'un contrôle vigilant visant à faire respecter les normes établies.

Un cours d'eau n'a pas besoin d'une classification uniforme dans tout son parcours. Une classification souple doit tenir compte des situations mais toutefois sans trop de sympathie. Il est dommage que certaines sections doivent parfois être sacrifiées comme le prix de la civilisation à cause de leur plus grande valeur économique comme égout industriel. Une fois le cours d'eau restauré grâce à son pouvoir auto-épurateur, une classification plus sévère peut être appliquée. Dans des cas exceptionnels seulement, la vie des poissons doit être sacrifiée; il ne faut pas laisser des eaux résiduaires transformer une rivière en un déchet aquatique. Cet abus des forces de la nature se traduit toujours par des nuisances et une dévaluation des propriétés riveraines. Un public exigeant requiert de plus en plus que des eaux résiduaires soient rendues inoffensives autant que possible surtout lorsqu'elles sont réutilisées plusieurs fois (7). C'est une pensée horrifiante pour le profane de songer qu'il consomme des eaux ayant véhiculé les déchets des populations établies en amont; s'il essaie de se rasséréner en songeant au sort non moins enviable des populations en aval, il devrait plutôt être rassuré à la pensée de l'équilibre que la na-

ture a prévu pour stabiliser les immondices grâce aux microorganismes. Les faits prouvent une fois de plus que "l'on a souvent besoin d'un plus petit que soi".

Pourtant, ce qui préoccupe le plus l'homme de science, c'est que les rouages complexes de ce mécanisme de la nature soient parfois rompus par la présence indue de produits exotiques qui exercent des effets toxiques ou qui passent inaltérés à travers la barrière des traitements conventionnels. Une phase nouvelle de la lutte contre la pollution est à peine engagée; l'issue en est encore bien incertaine. Faudra-t-il regretter d'avoir endossé la décision fatidique du siècle dernier de l'évacuation hydraulique des déchets municipaux et industriels vers les cours d'eau? Même s'il a été longtemps admis que l'usage des cours d'eau pour la disposition ultime d'eaux résiduaires est à la fois raisonnable et nécessaire, nous faudra-t-il admettre un jour que cette pratique conduit à un cul-de-sac?...

Un besoin urgent se fait sentir pour la recherche. C'est la philosophie entière de la salubrité urbaine qui doit être soumise à un "doute méthodique", à une analyse avec des idées neuves. La plupart des recherches d'aujourd'hui se continuent selon des lignes traditionnelles; elles s'emploient surtout à des raffinements de procédés connus et existants.

A peine 10% de la recherche actuelle dans ce domaine explore des sentiers non battus (8).

Nos cours d'eau ont certes une capacité surprenante de réagir à une altération de leurs qualités naturelles. Il est donc souhaitable que leur pouvoir auto-épurateur soit déterminé afin de l'utiliser sans toutefois l'excéder; il faut aussi que cette capacité ne soit pas rendue inopérante à cause de la présence de substances inhibitrices ou toxiques à l'égard des agents épurateurs.

Bibliographie

1. Fair, G.M., "Knowledge of Wastewater and Pollution Today", *Journal Water Pollution Control Federation*, 34, No. 1, 1-6 (Janvier 1962)
2. Southgate, B.A., et Gameson, A.L.H., "Recent Developments in the Control of Stream Pollution", *The Surveyor*, 115 (26 Mai 1956)
3. Phelps, E.B., *Stream Sanitation*, John Wiley and Sons, Inc. New York (1953)
4. Beak, T.W., "The Measurement of Industrial Water Pollution", *The Engineering Journal*, 96-100, (Juin 1960)
5. Henderson, C., et Tarzwell, C.M., "Bioassays for Control of Industrial Effluents", *Sewage and Industrial Wastes*, 29, 1002 (1957)
6. Churchill, M.A., "Analysis of a Stream's Capacity for Assimilating Pollution", *Sewage and Industrial Wastes*, 26, 887-905, (Juillet 1954)
7. Fish, H., "Some Aspects of Public Health Engineering in relation to River Management", *The Institution of Public Health Engineers*, LXI, Part 2, 65-74, (Avril 1962)
8. Hollis, M.D., et McCallum, G.E., "The Pollution 'Balance Sheet' — Where do we stand?", *Wastes Engineering*, 579-582 (Octobre 1960)

35ième CONGRÈS

de la

FÉDÉRATION POUR LE CONTRÔLE DE LA POLLUTION DES EAUX

sous les auspices de

CANADIAN INSTITUTE ON POLLUTION CONTROL

Hôtel Royal York, Toronto

du 7 au 11 octobre 1962

Pour renseignements, s'adresser à

Water Pollution Control Federation

4435 Wisconsin Ave., Washington 16, D.C., U.S.A.



POLLUTION INDUSTRIELLE DES COURS D'EAU DU QUÉBEC

par

JEAN-PAUL GOURDEAU, Ing. P. M. Sc.
Ingénieur en chef — Génie municipal,
Surveyer, Nenniger & Chênevert,
Ingénieurs-Conseils, Montréal, P.Q.

Historique

Dans les deux dernières années, on a fait une grande publicité à la pollution des cours d'eau de la province de Québec. D'après certains articles de journaux, on pourrait croire que tous les cours d'eau de la province sont extrêmement pollués et que les lacs sont convertis en véritables fosses septiques alors que, d'après d'autres articles, ces mêmes cours d'eau sont très propres, et qu'il est inconcevable d'aménager des usines d'épuration d'eaux usées.

Que la pollution existe dans certains cours d'eau est un fait accompli, mais on ne peut généraliser. Le fait que la pollution de nos cours d'eau existe fut reconnu en décembre 1955, alors qu'à la suite d'une campagne publique soutenue, le Lieutenant-Gouverneur en Conseil fut autorisé à former un comité composé de cinq personnes, dans le but d'étudier le problème de la pollution des cours d'eau de la province. Ce comité devait s'enquérir de l'étendue, de la nature et des causes de la pollution dans ces cours d'eau, essayer de trouver les moyens d'y remédier ainsi que les mesures à prendre pour prévenir une pollution plus in-

tense, et de formuler ses conclusions et recommandations au Lieutenant-Gouverneur en Conseil. Les membres de ce comité furent nommés en août 1956.

A la suite d'une demande faite par ce comité au Ministre de la Santé, pour obtenir les données nécessaires sur la qualité des eaux de nos cours d'eau, la Division du Génie Sanitaire du Ministère de la Santé entreprit une étude de certains cours d'eau présentant des problèmes difficiles et complexes pour l'exercice d'un contrôle efficace de la pollution causée par des déversements d'eaux usées domestiques et d'eaux résiduaires industrielles.

Malheureusement, le président de ce comité sur le contrôle de la pollution des eaux mourut quelque six mois après sa nomination et ne fut remplacé qu'en avril 1960. Il en résulte donc, qu'officiellement, ce comité a accompli très peu, mais officieusement, la Division du Génie Sanitaire, sous la direction du Dr Théo-J. Lafrenière, ingénieur en chef, et de M. Léopold Fontaine, ingénieur en chef adjoint, a exécuté des relevés sanitaires complets, dans le but d'obtenir des données sur la qualité des eaux

de certaines de nos rivières susceptibles d'être polluées.

On a choisi huit rivières et, pour chacune, on a fait un relevé sanitaire complet du bassin de drainage de façon à déterminer les sources existantes et possibles de pollution. Il a fallu apporter une attention toute particulière à l'emplacement des usines d'épuration, des plages, des émissaires pluviaux et d'eaux usées, des déversements d'eaux résiduaires industrielles et des prises d'eau. Pour recueillir ces renseignements, des ingénieurs sanitaires rencontrèrent les secrétaires-trésoriers des municipalités localisées dans le bassin de drainage de la rivière concernée. On a également fait des visites aux établissements industriels afin de déterminer leur contribution à la pollution des eaux de ces rivières.

Pour compléter cette étude, un personnel compétent, équipé d'un laboratoire mobile, a fait des examens bactériologiques, chimiques et physiques de l'eau des rivières étudiées.

Cet article présente les résultats obtenus sur deux rivières qui étaient tout particulièrement polluées au moment de ces études.

Rivière St-François

Le bassin de drainage de la rivière St-François est de 3,948 milles carrés et est situé dans les comtés de Mégantic, Compton, Frontenac, Wolfe, Stanstead, Sherbrooke, Brome, Richmond, Shefford, Drummond et Yamaska. De plus, une partie de ce bassin de drainage est aussi situé aux États-Unis, dans l'État du Vermont.

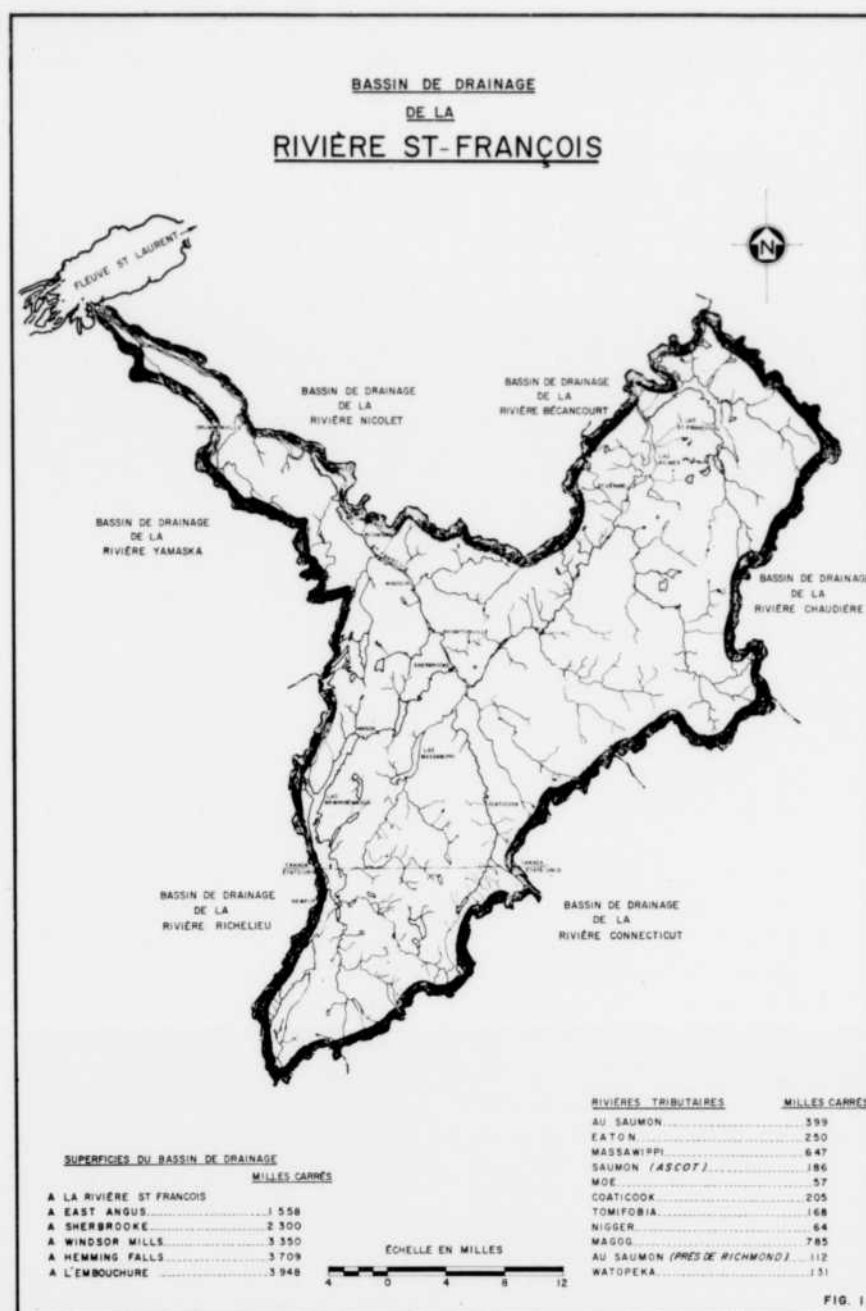
La population totale résidant dans ce bassin de drainage est d'environ 250,000 personnes, et 65% de cette population est desservie au moyen de réseaux d'égout dont les émissaires se déversent dans la rivière St-François ou dans un cours d'eau qui lui est tributaire.

En examinant la carte de cette région (Fig. 1), nous constatons que la rivière St-François prend sa source dans le lac St-François, situé à l'intérieur de la région des Cantons de l'Est, pour se déverser dans le lac St-Pierre, après avoir parcouru une distance d'environ 135 milles. Elle sillonne une région agricole, industrielle, riche et prospère, recevant de nombreux affluents, dont le plus important est la rivière Magog qui la rejoint à Sherbrooke.

En grande partie, c'est une rivière étroite et peu profonde dont le débit varie de 550 p.c.s. à 80,000 p.c.s. et d'un débit moyen de 6,800 p.c.s. à son embouchure. Les villes les plus importantes situées le long de son parcours comprennent East Angus, Sherbrooke, Bromptonville, Windsor Mills, Richmond et Drummondville.

Etude du contrôle de la pollution

Les études sur le contrôle de la pollution ont démontré que les sources de pollution, le long de cette rivière, sont abondantes, in-

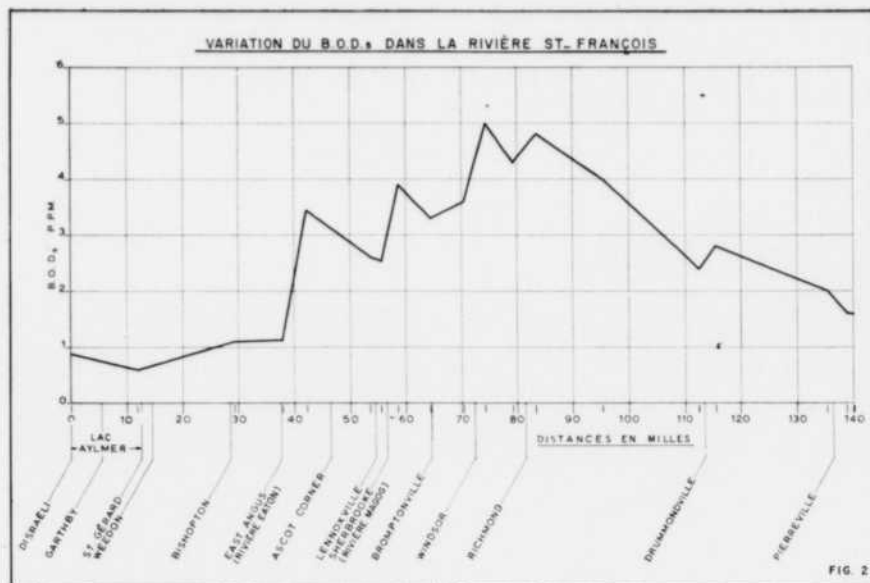


cluant les eaux usées domestiques et les eaux résiduaires industrielles. Cette rivière est en fait un égout collecteur desservant les municipalités et les industries localisées le long de son parcours et de ses affluents.

Dans cette région, l'industrie est très active et consiste principalement dans la fabrication de la pâte de papier, du papier et des textiles. Ces industries sont généralement parmi les plus grands consommateurs d'eau

mais elles contribuent aussi considérablement à la pollution des eaux.

L'industrie du papier produit de très grandes quantités d'eaux résiduaires industrielles. Les eaux provenant des papeteries contiennent principalement de la cellulose et de l'écorce. Les eaux provenant des usines où l'on fabrique la pâte de papier ont une teneur élevée en matières organiques, puisqu'elles contiennent de la lignine, des carbohydrates et



La Fig. 3 montre les variations de la teneur en oxygène dissous dans la rivière St-François. On constate qu'aux endroits où le B.O.D. augmente, la teneur en oxygène dissous diminue, et que ces variations furent observées aux mêmes points que la variation du B.O.D.

La Fig. 4 montre la variation de la teneur en bactéries coliformes le long du parcours de la rivière St-François. On constate de nouveau que la teneur en coliformes augmente rapidement en aval d'East Angus, Sherbrooke, Windsor, Richmond et Drummondville.

des résines. De plus elles contiennent certaines substances toxiques telles que les sulfites et quelques produits chimiques utilisés lors de la cuisson.

Les résidus dans les eaux-vannes de l'industrie du textile sont de caractère toxique et organique. Le lessivage de la laine, le brûlage du coton et le nettoyage de la soie enlèvent les saletés, les graisses, les cires et autres substances des fibres. Ces eaux résiduaires sont les principales causes de pollution puisqu'elles contiennent de grandes quantités de matières organiques extrêmement putrescibles.

Les eaux résiduaires du blanchissage, de la teinture et de la finition des tissus peuvent contenir des matières organiques provenant de ces opérations, ainsi que certaines substances toxiques provenant de quelques produits chimiques et teintures utilisés lors du procédé.

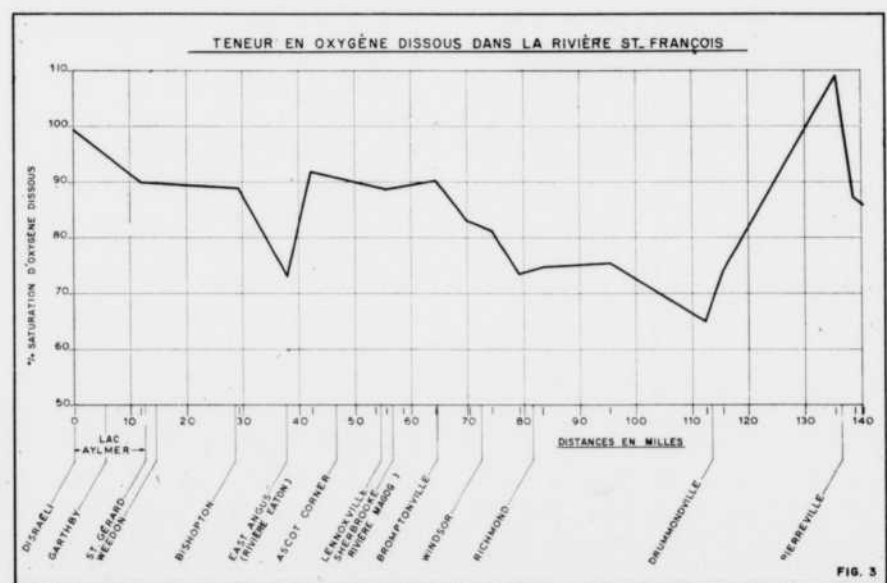
Résultats obtenus

Un relevé sanitaire complet fut fait en 1957 dans le but de déterminer le degré de pollution des eaux de la rivière St-François. Des essais sur le B.O.D., sur l'oxygène dissous et sur la teneur en

bactéries coliformes furent faits et les résultats obtenus compilés. La Fig. 2 montre les variations du B.O.D. le long de la rivière St-François. On constate que le B.O.D. est égal ou inférieur à 1 ppm jusqu'à East Angus. Immédiatement en aval d'East Angus, le B.O.D. augmente rapidement à 3.4 ppm, pour diminuer jusqu'à ce que l'on atteigne Sherbrooke où il augmente rapidement de nouveau à 3.9 ppm. Le même phénomène se reproduit à Windsor, à Richmond et à Drummondville, où cependant à cet endroit, cet accroissement est faible.

En étudiant attentivement ces graphiques, on constate que le B.O.D. augmente rapidement, tout particulièrement en aval d'East Angus, Sherbrooke et Windsor et que ces augmentations sont aussi ou même plus prononcées en aval d'East Angus et Windsor, bien que la population totale de Sherbrooke soit d'environ 60,000 personnes comparativement à 4,500 personnes pour East Angus et 6,000 personnes pour Windsor.

La contribution de l'industrie à la pollution des eaux de cette rivière est causée en grande par-



tie par quatre usines de papier qui produisent environ 1,000 tonnes de papier par jour, et par sept grandes usines de textiles.

Les gaz qui se dégagent de la décomposition des matières organiques déposées sur le lit de cette rivière, ainsi que les débris qui flottent sur la surface et sur les rives, nous portent à croire que les eaux résiduaires industrielles sont en grande partie cause de ces valeurs élevées du B.O.D.

Observations générales

On considère généralement qu'une rivière est propre lorsque son B.O.D. est inférieur à 2 ppm et qu'elle peut être une cause de nuisance lorsque son B.O.D. est supérieur à 4 ppm. En utilisant ces critères, nous considérons que cette étude a démontré que la rivière St-François est polluée.

Depuis 1957, une industrie a déboursé plus de \$400,000. dans le but de récupérer l'écorce et la brûler plutôt que de la déverser dans la rivière. Une seconde industrie fait des études suivies, afin de récupérer le plus grand nombre possible de produits chimiques, susceptibles de polluer les eaux de la rivière.

Mais, même si quelques industries responsables tentent sincèrement de réduire leur contribution à la pollution des eaux de la rivière St-François, il est important de comprendre que ce contrôle n'aura qu'un effet limité sur le résultat final désiré, à moins qu'une action concertée soit prise par les municipalités et les industries. Les efforts de quelques-uns seulement seront insuffisants pour rendre cette rivière salubre à nouveau. Il faudra nécessairement la coopération, l'assistance et la bonne volonté de tous ceux qui sont concernés.

Rivière St-Charles

Une seconde rivière qui a été étudiée est la rivière St-Charles.

Cette rivière prend sa source à environ 25 milles au nord-ouest de la ville de Québec. Son bassin de drainage est de 222 milles carrés.

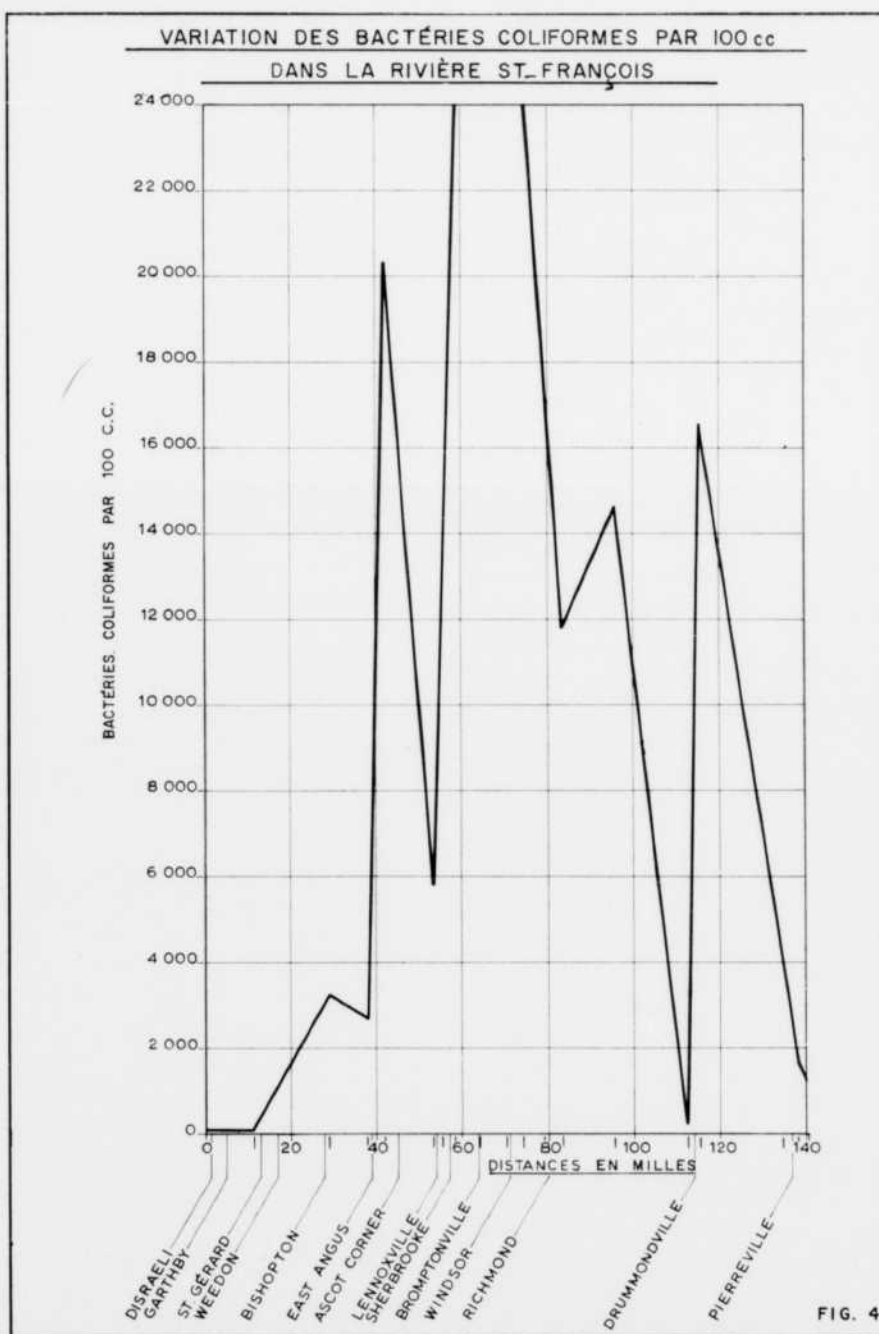
En temps sec, toute l'eau de cette rivière à Château-d'Eau est utilisée par la ville de Québec pour alimenter ses habitants en eau potable. Il s'ensuit qu'un bassin de drainage de seulement 80 milles carrés est disponible pour fournir l'eau nécessaire à la

dilution des eaux usées déversées dans cette rivières en aval de la prise d'eau de la cité de Québec.

En amont de la prise d'eau de la Cité de Québec

La population totale qui habite le bassin de drainage en amont de la prise d'eau de la cité de Québec est d'environ 15,000 personnes, y compris les estivants.

Il n'existe pas de réseau d'égouts, et ces résidants disposent



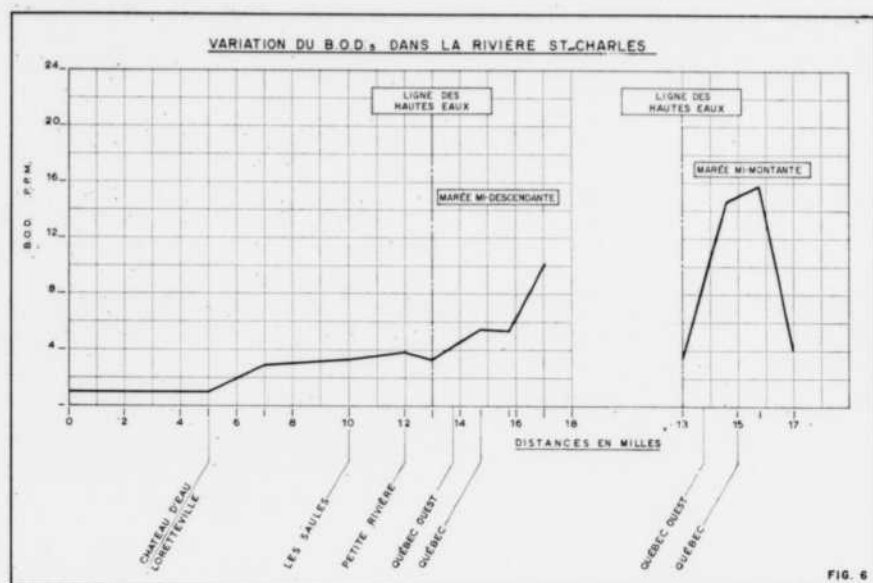


FIG. 6

mente rapidement à 4 ppm en aval de Loretteville, et qu'il demeure relativement stable jusqu'à ce que nous atteignons les limites de la cité de Québec.

A marée baissante, le B.O.D. augmente très rapidement à 12 ppm à l'intérieur des limites de la cité de Québec. Cette valeur élevée a été observée dans l'embouchure de la rivière St-Charles, où nous disposons pourtant d'un débit très considérable du fleuve St-Laurent.

A marée montante, le B.O.D. a augmenté très rapidement à 16 ppm à l'intérieur des limites de la cité de Québec. La valeur du B.O.D. observée dans l'embouchure de la rivière était alors de 6 ppm. Ces résultats furent confirmés quand d'autres essais furent faits à mi-marée montante et à mi-marée baissante.

La Fig. 8 montre la variation de la teneur en oxygène dissous. On constate qu'en amont de Les Saules, cette teneur est sursaturée à 125%. Cette quantité élevée d'oxygène dissous est causée partiellement par l'écoulement rapide du cours d'eau mais principalement par un développement intense d'algues, observé en cet endroit.

A l'intérieur des limites de la cité de Québec, la teneur en oxygène dissous diminue rapidement à 20% de la saturation, à marée baissante. La Fig. 8 montre seulement des valeurs moyennes, car dans quelques-unes des observations faites, la teneur en oxygène dissous était inférieure à 0%. Il en résulte donc que des conditions septiques prévalaient, dans la rivière St-Charles, durant une partie de cette étude.

Observations générales

Une étude de ces graphiques montre que des valeurs très éle-

vées de B.O.D. furent observées dans l'embouchure de la rivière St-Charles, où l'on dispose d'un très grand débit d'une eau relativement libre de pollution du fleuve St-Laurent.

De cette étude et des observations visuelles des différentes causes de pollution dans ce territoire, nous sommes d'avis que ces valeurs élevées de B.O.D. sont causées par des eaux résiduaires industrielles déversées par une grande usine de papier, localisée sur la rive de l'embouchure de cette rivière.

Il n'y a pas de doute qu'une certaine partie des résidus du procédé au sulfite est récupérée, et que cette compagnie a investi en recherches, des sommes d'argent considérables, afin d'utiliser les sous-produits récupérés de ces résidus. Mais un certain pourcentage de ces résidus est encore déversé directement dans l'embouchure de la rivière St-Charles.

Jusqu'à présent, c'était l'opinion unanime que, la rivière St-Charles étant sous l'influence des marées, une eau relativement claire du fleuve St-Laurent fournissait une dilution périodique pour nettoyer cette section de la rivière.

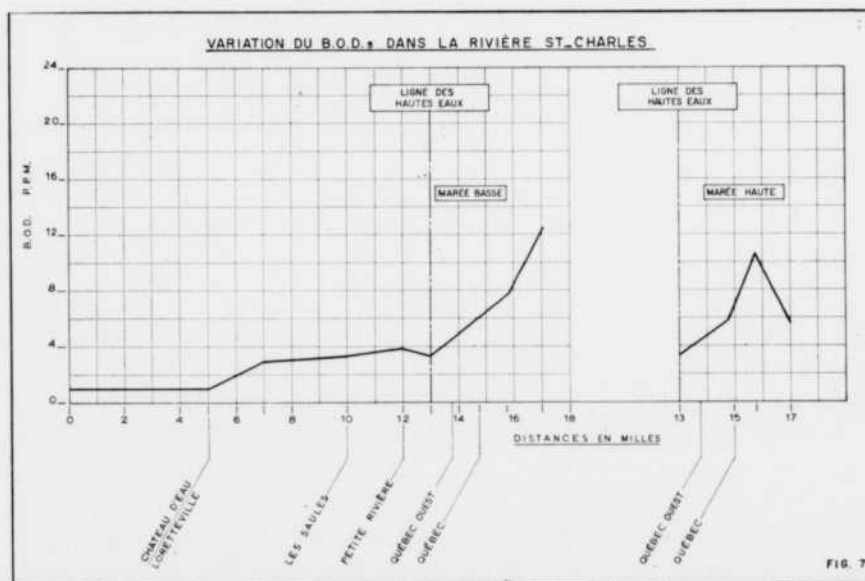
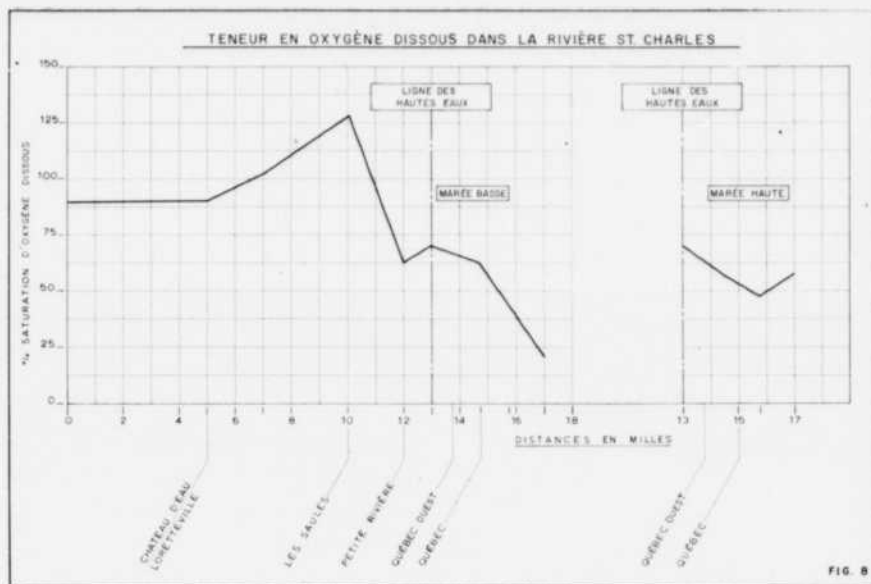


FIG. 7



De plus, on croyait que si toutes les municipalités qui déversent présentement leurs eaux usées étaient pourvues d'usines d'épuration, cette rivière redeviendrait salubre et libre de pollution.

Nous croyons que cette étude a démontré qu'il ne sera pas suffisant, pour les municipalités concernées, de prévoir la construction d'usines d'épuration. A marée montante, l'eau polluée par les résidus industriels est refoulée vers l'intérieur des limites de la cité de Québec, laissant des dépôts de matières organiques, polluant ainsi davantage cette section de la rivière sous l'influence des marées.

La preuve que le lit de la rivière en cet endroit est recouvert de matières organiques fut confirmée par une effervescence très active à marée basse. Il est vraiment douloureux que cette rivière, plutôt que de devenir un actif pour la cité de Québec, soit devenu un égout à ciel ouvert et une menace au bien-être des personnes qui résident à proximité.

On fait présentement beaucoup de publicité concernant le nettoyage de cette rivière. Ce n'est pas la première fois que ceci se

produit. En 1911, on a dépensé environ \$2,000,000 pour entreprendre la construction d'un barrage afin de maintenir les eaux à un niveau constant, et pour étudier la possibilité de nettoyer cette rivière. En 1937, un comité fut formé pour déterminer les ouvrages nécessaires afin de prévenir le déversement des eaux usées dans la rivière St-Charles, et à les canaliser vers le fleuve St-Laurent dans des conditions acceptables aux autorités du Service Provincial d'Hygiène. Il fut recommandé qu'un réseau de collecteurs avec déversoirs d'orage seulement, dans la rivière St-Charles, soit construit, et qu'une station de pompage refoulât ces eaux usées directement dans le fleuve St-Laurent. Il fut aussi recommandé de prévoir l'espace nécessaire pour l'érection éventuelle de réservoirs pour le traitement au chlore, des eaux usées avant leur déversement dans le fleuve.

Notre bureau d'ingénieurs-conseils fut retenu pour la préparation des plans et devis de ce réseau de collecteurs et de la station de pompage nécessaires. Des études complètes sur la direction des courants furent faites, à cette époque, afin de situer

l'émissaire en un point tel que la rivière St-Charles ne soit pas polluée par ce déversement.

Cependant, une partie seulement des travaux recommandés fut réalisée. Il est à souhaiter qu'une action positive soit prise éventuellement pour corriger la situation actuelle d'une façon définitive, et ce, non seulement par les municipalités concernées, mais aussi par les industries.

Conclusion

Que la pollution dans certains cours d'eau de la province de Québec existe a été prouvé par les études exécutées par la division du Génie Sanitaire du Ministère de la Santé durant les années 1957 à 1961. De réels progrès furent faits sous la législation précédente. Des usines d'épuration furent construites mais des pouvoirs plus étendus étaient nécessaires pour la planification d'un programme dont le résultat produirait des cours d'eau de nouveau salubres et relativement libres de pollution.

Pour ce faire, la Régie d'Épuration des Eaux a été créée en juin 1961. Bien que les membres de cette Régie aient fait tout ce qu'ils pouvaient, on ne leur a pas donné le personnel technique nécessaire pour les assister dans la réalisation du programme qu'ils avaient établi.

Nos dirigeants politiques doivent comprendre que le contrôle de la pollution des eaux ne sera pas résolu du jour au lendemain. Pour le succès d'une saine planification, il est essentiel que la Régie soit assisté d'un personnel technique hautement qualifié et en nombre suffisant, sans quoi, on constatera une régression plutôt qu'une amélioration dans le contrôle de la pollution des eaux de nos rivières, durant les prochaines années.



APPLICATIONS ET LIMITES DES POSTES D'OXYDATION TOTALE

par

GABRIEL MEUNIER, Ing. P.

Degrémont Canada Limitée, Montréal

A cause d'abus, d'un peu de négligence et surtout à cause des développements rapides, la nature qui jusqu'ici corrigeait les torts causés par l'homme, ne suffit plus à la tâche et il faut suppléer à l'autoépuration soit en imposant des restrictions, soit en construisant des systèmes d'épuration.

Il existe des procédés de traitement que l'on peut appeler classiques et qui s'appliquent parfaitement pour des débits relativement grands mais qui se justifient difficilement lorsqu'il s'agit de traiter des influents plus faibles provenant de petits développements domiciliaires, écoles, centre d'achat, motels, etc.

On a donc été amené à chercher une solution qui, tout en garantissant des résultats plus que satisfaisants tant au point de vue de réduction de BOD que de matière en suspension, puisse offrir les avantages d'un coût d'achat faible et d'un coût d'entretien pratiquement nul.

Aération prolongée

L'aération prolongée ou encore comme on l'appelle communément "l'oxydation totale" semble offrir la solution idéale et répondre aux exigences des petits postes de traitement.

Le principe "oxydation totale" exige une aération intensive et prolongée sans prédécantation, avec digestion naturelle des

boues sans aucun risque de dégagement de mauvaises odeurs.

Ce procédé de traitement dérive du traitement par boues activées et fut appliqué, semble-t-il, pour la première fois il y a une douzaine d'années à East Palestine dans l'État de l'Ohio. En effet, l'opérateur de cette usine de boues activées a transformé quelque peu son usine et a démontré qu'à l'aide d'un débit d'air accru et d'un constant retour des boues du décanteur secondaire à la zone d'aération, le problème des boues était pratiquement éliminé.

Ce traitement par boues activées, transformé en poste d'oxydation totale, exige donc un bassin d'aération beaucoup plus volumineux et un bassin de décantation d'où l'on peut recirculer en tête du bassin d'aération à des taux variant de 1:1 à 1:3

du débit moyen, les boues qui s'y sont déposées. On évite ainsi toute possibilité de digestion anaérobie.

Nous examinerons chaque stade de traitement illustré au schéma (Fig. 1), tout en tenant compte qu'il s'agit d'un traitement d'eau résiduaire domestique seulement et que tout apport de déchets industriels nécessite une étude particulière. Entre autres, les eaux chargées même très faiblement de soude, utilisée très souvent pour le lavage de bouteilles dans certaines industries, sont néfastes et peuvent anéantir très rapidement tout le processus de traitement en cours.

A) Dilacération

Bien que quelquefois on remplace le dilacérateur par une simple grille fixe à nettoyage manuel, il semble essentiel d'ins-

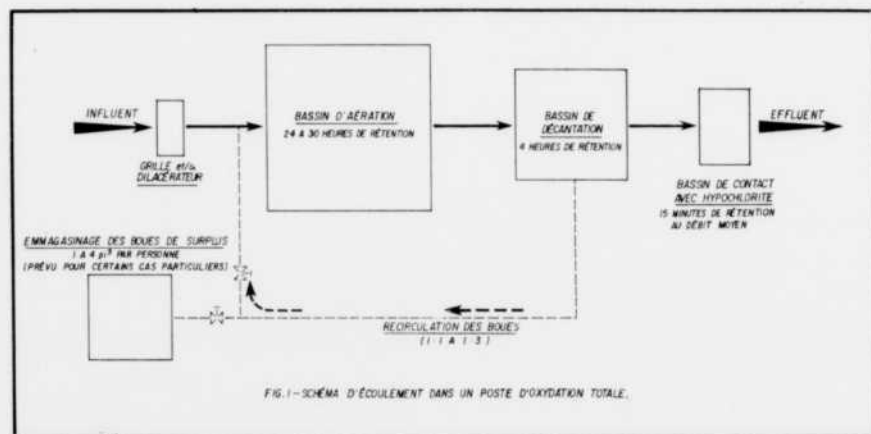


Fig. 1 — Schéma d'écoulement dans un poste d'oxydation totale.

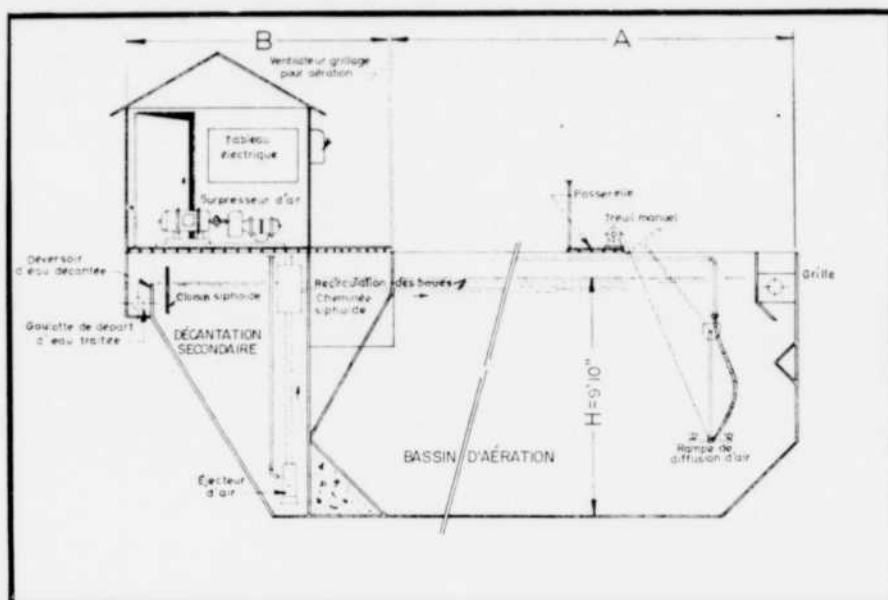


Fig. 2 — Poste avec bassin de béton et abri.

taller en tête de ces postes un broyeur qui, en déchiquetant les matières plus grosses de l'influent, multiplie les surfaces de contact entre ces matières et l'oxygène soufflé et permet ainsi une efficacité plus grande.

Dans le choix de ce dilacérateur, il faut tenir compte des débits maximaux instantanés que ce dernier devra laisser passer. Il existe, pour les petits débits, un dilacérateur qui s'adapte directement à la conduite d'arrivée d'eau brute et qui est pourvu d'un trop plein qui déborde en cas de bouchage.

Dans les plus grandes installations, il faut prévoir deux canaux construits en parallèle dont l'un reçoit le dilacérateur et dont l'autre est monté d'une grille fixe qui peut servir en "by pass" permettant toute réparation éventuelle sur le déchiqueteur.

B) Bassin d'aération

Il faut considérer trois éléments essentiels dans la détermination du dimensionnement et des accessoires mécaniques utilisés dans ce bassin :

- le temps de rétention,
- le taux d'aération,
- la forme particulière du bassin.

1) Temps de rétention

Un temps d'aération prolongée de l'ordre de 24 heures semble être le minimum exigé partout aux Etats-Unis, quoique certains Etats exigent même 30 heures.

Il faut cependant que la charge maximale du bassin d'aération ne dépasse pas $15 \text{ lb/BOD}/1,000\text{pi}^3$. Il faut nécessairement satisfaire à la condition qui exige le volume le plus grand.

Aux conditions normales, un volume de l'ordre de $16 \text{ pi}^3/\text{pers.}$ permet un débit journalier de l'ordre de 100 gals/pers. et assure le temps de rétention de 24 h.

2) Taux d'aération

Un taux d'aération de l'ordre de $2,200 \text{ pi}^3 \text{ d'air/lb de BOD}$ de l'influent semble être normalisé. A ce débit il ne faut toutefois pas oublier d'ajouter le débit d'air supplémentaire nécessaire pour le fonctionnement de l'éjecteur qui assure la recirculation des boues.

Cet apport d'air peut être fait mécaniquement par turbines ou balai tournant ou encore par surpresseur poussant l'air au fond des bassins. Il est entendu qu'une aération en profondeur augmente les chances de contact, oxygène et milieu liquide, et assure ainsi une meilleure efficacité.

La dimension des bulles d'air est un autre point délicat qui influence grandement l'efficacité du traitement. Il va de soi que pour un même débit d'air, de fines bulles exposent une beaucoup plus grande surface d'échange, oxygène-milieu filtrant, d'où un bien meilleur rendement.



Fig. 3 — Poste d'oxydation totale à proximité de la maison de retraite des Soeurs de Sainte-Croix, à Pierrefonds.

Toutefois, comme ces postes travaillent à des taux de rendement très bas, ce critère devient moins important et les manufacturiers travaillent plutôt à offrir des diffuseurs d'air qui ne peuvent s'entarter lors d'un arrêt du système.

Si nous considérons le débit d'air suggéré, soit 2,200 pi³/lb/BOD, nous pouvons relever une efficacité de 2.7%. En effet, pour une température moyenne, à la pression atmosphérique, on peut compter approximativement 60 pi³ d'air par livre d'oxygène. Comme, bien entendu, chaque livre de BOD exige 1 livre d'oxygène et que l'on suggère un soufflage d'air de l'ordre de 2,200 pi³/lb de BOD on obtient :

60 pi³ d'air/lb. d'oxygène x 100%

$$\frac{2,200 \text{ pi}^3 \text{ d'air/lb. BOD}}{60 \text{ pi}^3 \text{ d'air/lb. d'oxygène}} = 2.7\%$$

Cette suroxygénation permet de pousser le traitement des boues à un stade d'oxydation complète; le volume de boue ne s'accroît pas ou tout au moins la quantité de matière organique reste constante puisque celle-ci est entièrement utilisée à la nutrition des organismes bactériens existants.

La solution "surpresseur d'air" pour insuffler l'air dans la masse liquide a un avantage qui n'est pas à dédaigner. En effet, le fait de compresser l'air le réchauffe d'au moins 10° F et, surtout pour notre climat rigoureux, cet apport de chaleur est loin d'être négligeable.

3) Forme particulière du bassin

En plus du volume de rétention ainsi que du taux d'aération il faut prévoir les formes du bassin de façon à assurer une bonne turbulence et empêcher tout dépôt dans cette zone d'aération. Des déflecteurs doivent donc couper les angles et diriger en quelque sorte l'écoulement interne. On peut alors constater en surface

des vitesses de déplacement linéaire de plus de 60 pieds à la minute.

C) Bassin de décantation

Le bassin de décantation doit être prévu pour un temps de rétention de 4 heures, au débit moyen journalier. Ce bassin doit être d'une forme telle que les matières solides ont tendance à s'accumuler dans un concentrateur, d'où un éjecteur d'air, alimenté par le surpresseur, reporte en tête du bassin d'aération les boues accumulées.

La zone de décantation offre une surface d'eau tranquille et l'expérience a montré que, pour des postes de traitement montés à ciel ouvert, une couche de glace plus ou moins épaisse se formait sur cette zone de traitement. Cette glace ne semble toutefois pas entraver la marche du poste de traitement et un trop plein d'eau décantée s'écoule toujours au-dessus du déversoir de collecte.

Il est toutefois recommandable de couvrir cette zone de décantation de façon à éviter toute formation de glace en période de grand froid. Cette couverture peut en même temps servir de plancher pour le montage des équipements mécaniques et électriques.

Ces équipements sont, soit recouverts d'un capot individuel, soit abrités dans une chambre d'opération permettant un accès beaucoup plus facile surtout durant les intempéries. (Fig. 2).

D) Emmagasiner des boues

Il est entendu que les matières minérales demeurent intactes et augmentent dans les bassins d'aération et de décantation. Cependant le surplus saute le déversoir et part avec l'effluent. Cet effluent peut donc être plus ou moins chargé en matières inertes mais les risques de mauvaises odeurs sont totalement évités.

Il est très difficile d'établir des normes tant au point de vue d'obligation d'érection de ces réservoirs qu'au point de vue de leur dimensionnement.

En effet, même aux Etats-Unis où l'on compte maintenant plus de 1,500 de ces postes, les opinions diffèrent grandement. L'Etat du Kentucky exige ces réservoirs pour des débits à traiter plus grands que 25,000 gals/jr alors que l'état de l'Indiana les exige pour des débits plus grands que 100,000 gals/jr.

L'Etat de l'Ohio, copié par sept autres Etats, recommande ces réservoirs lorsque l'aération se fait en profondeur par surpresseurs d'air et il les exige lorsque l'aération se fait par équipement mécanique.

Le volume à prévoir pour ces réservoirs varie grandement soit de 1 à 4 pi³/pers.

Une autre méthode pour disposer de ces boues en excès consiste à utiliser des camions citernes qui viennent les puiser à intervalles déterminés.

En règle générale, on admettra qu'il n'est pas nécessaire de prévoir des bassins d'emmagasinage des boues vu que les matières qui partent avec l'effluent sont inertes et ne causent aucune odeur. Cependant, quelquefois des exigences locales sévères pour des cas particuliers peuvent imposer la construction de ces bassins.

E) Élimination des écumes

Pour des effluents provenant d'écoles avec pensionnats, des maisons de retraite où l'on effectue hebdomadairement des lavages importants ou tout autre effluent pouvant contenir passablement de détergent, il faut prévoir des gicleurs pulvérisant de l'eau sous pression pour briser toute mousse formée.

Cette vaporisation d'eau est manuelle et n'est mise en action

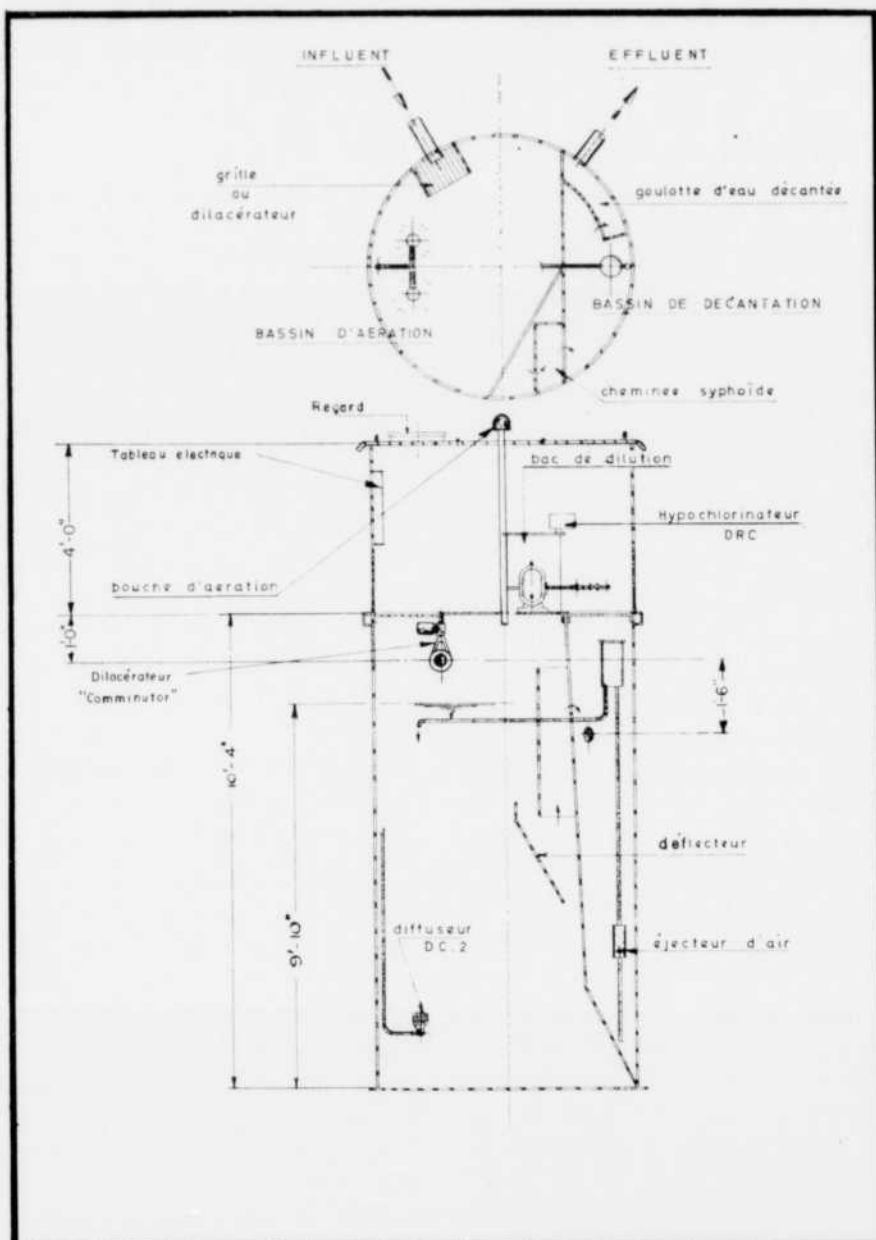


Fig. 4 — Poste préfabriqué pour faible débit.

qu'aux périodes nécessaires. Il est recommandable, pour éviter tout bouchage, d'alimenter ces diffuseurs avec de l'eau sous pression provenant de l'aqueduc. Un diffuseur requiert environ 1.3 gal./min. sous une pression de 25 lb/po.² et peut couvrir une largeur de bassin d'environ 8 pieds.

F) Stérilisation

Dans les cas où le récepteur de l'effluent du poste de traitement n'a pas un débit suffisant pour assurer une dilution adéquate, il faut prévoir une stérili-

sation à l'hypochlorite de soude, dans un réservoir d'un volume tel qu'il assure un contact d'au moins 15 minutes entre le produit stérilisant et l'effluent.

G) Localisation

Comme le procédé par oxygénation poussé offre un traitement sans dégagement d'odeur, ces postes de traitement peuvent donc être érigés jusqu'à 50 pieds de tout habitat sans causer aucun ennui.

La Fig. 3 montre un poste de traitement par oxydation totale où le bassin d'aération est gardé

à ciel ouvert. Ce poste est érigé sur la terrasse faisant face à la maison de retraite des Soeurs de Sainte-Croix à Pierrefonds.

Résultats

Comme au Canada on ne compte pas un grand nombre de réalisations dans ce domaine, nous reprendrons ici les résultats d'une enquête menée aux Etats-Unis sur une soixantaine de ces postes d'oxydation totale. Le rapport montre une réduction moyenne de BOD 5 jours de l'ordre de 86.5%. L'écart entre le maximum et le minimum est assez important puisque en un endroit on rapporte une réduction du BOD 5 jours de 99.3% alors qu'on voit un minimum de 33.3% sur un autre poste.

La rétention moyenne des solides en suspension est de l'ordre de 62% pour atteindre dans certains endroits 96.5% alors qu'en d'autres endroits il semble que l'effluent de l'usine en sorte plus sale que l'influent.

Coût d'achat et d'exploitation

Il faut d'abord distinguer deux modes de fabrication.

En effet, plusieurs manufacturiers offrent des appareils préfabriqués en tôle d'acier et protégés contre la corrosion par peinture à base de résine époxy. Il ne reste alors qu'à préparer l'excavation et à couler au fond une dalle de béton pour assurer l'ancrage des bassins vides. Cette dalle est élevée car on ne sait jamais le moment où il faudra vider les bassins qui flotteraient alors comme des bateaux.

L'autre solution consiste à couler ces bassins en béton se servant de la dalle de fond comme plancher. Les murs de béton peuvent de plus servir de fondation à tout abri que l'on voudrait construire sur les bassins.

La construction, murs de béton, permet aussi un agencement plus

facile entre la station de pompage, obligatoire dans la plupart des cas, et les bassins de traitement.

Un autre avantage marqué de ces bassins de béton réside dans le fait qu'ils ne nécessitent aucun traitement spécial devant les protéger contre la corrosion, éliminant ainsi la nécessité de les vider pour inspection et réparation.

La solution "cuve de béton" offre de sérieux avantages tout en demeurant plus économique à l'achat et assurément plus économique d'entretien.

Le coût d'achat de ces postes d'oxydation totale pour des débits allant jusqu'à 40,000 gals/jr se situe entre \$1.00 et \$2.75 par gallon du débit prévu.

Pour des débits plus grands, on estime généralement le coût d'achat à environ \$1.00 par gallon.

Le coût moyen d'exploitation relevé sur 14 postes de traitement d'aération prolongée en incluant toutefois les stations de pompage pour rehaussement des égouts, s'élève à environ \$1,500. par année. Le coût de l'énergie par unité de volume traité indique un montant moyen de \$108. par million de gallons d'eaux-vannes traitées.

Des observations faites sur 52 postes en marche montrent qu'il faut apporter une moyenne d'attention de 12.7 heures-travail par semaine. Les heures-travail exigées par les différents postes s'établissant entre 1 et 47 heures par semaine. Le rapport conclut toutefois qu'un minimum d'une à deux heures d'attention journalière est requis pour obtenir un bon fonctionnement de ces postes de traitement. Il n'est pas obligatoire que l'opérateur en charge de ces usines ait une connaissance approfondie du traitement des eaux-vannes mais seulement quelques notions de mécanique pour assurer le fonctionnement simplifié des équipements.

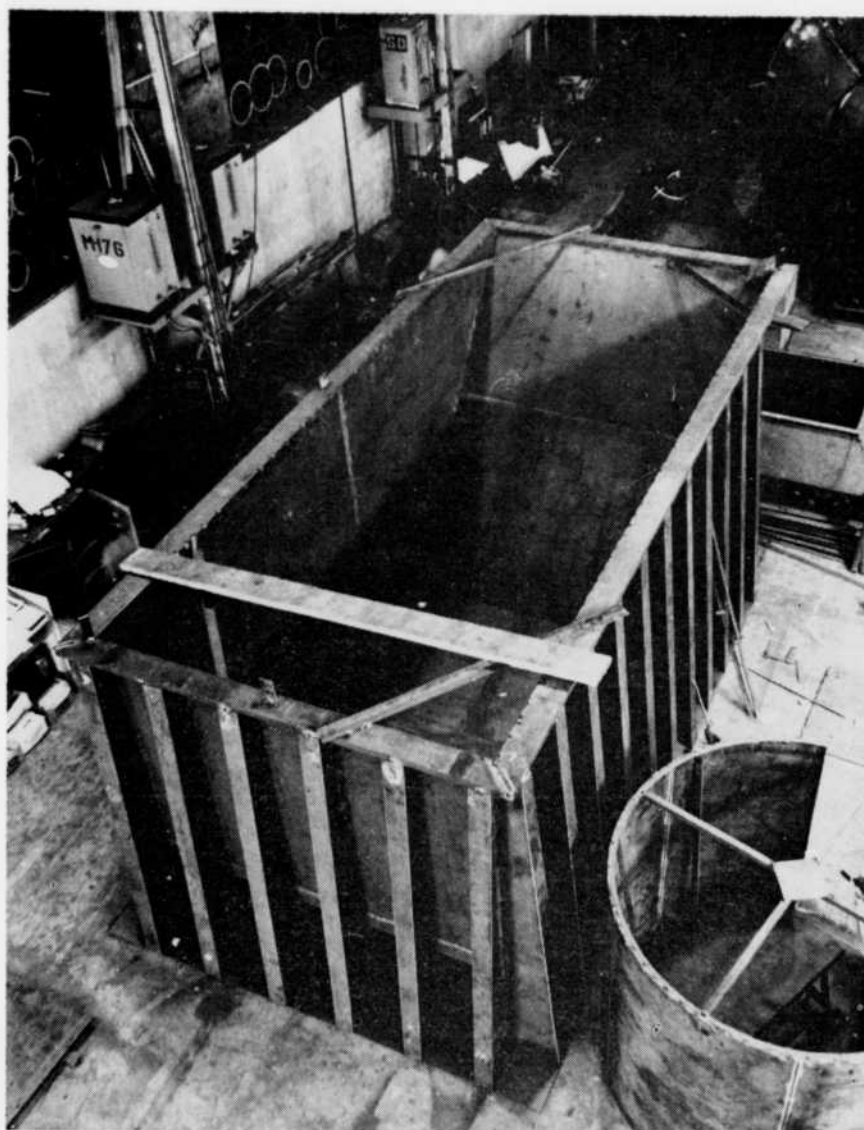


Fig. 5 — Bassin d'acier préfabriqué en montage à l'usine.

Conclusions

Le seul reproche que l'on puisse faire à ces postes d'oxydation totale est la grande consommation d'énergie due au très faible rendement du procédé. Toutefois le champ des améliorations reste grand ouvert et nous relatons ici une étude comparative entre deux modes de traitement, boues activées et oxydation totale, pour un projet devant traiter 750,000 gallons d'eaux-vannes par jour :

	boues activées	oxydation totale
Coût d'achat	\$420,000.	\$329,000.
Coût annuel de l'emprunt	\$ 28,324.	\$ 22,187.
Coût annuel de l'énergie	\$ 5,400.	\$ 11,000.
	<u>\$ 33,724.</u>	<u>\$ 33,187.</u>

C'est donc dire que pour une période de 25 ans on réaliserait une économie en choisissant le procédé des boues activées.

Tout dernièrement nous avons pu examiner des cahiers de charge qui demandaient en première étape d'un poste de traitement par boues activées de 12 MGJ, un traitement par oxydation totale d'un débit de 3 MGJ.

Comme jusqu'à maintenant on appliquait ce mode de traitement pour des débits allant jusqu'à un maximum de 150,000 gals/jr., il semble que le champ veuille s'élargir dans des proportions surprenantes tout en offrant encore des solutions logiques et même économiques.

LE PROCÉDÉ D'AÉRATION "INKA"

par

GUY BOUCHER, Ing. P.

Dorr-Oliver-Long, Montréal

Préambule

Le procédé de traitement par les boues activées a très bien été expliqué par Buswell qui montre comme suit le mécanisme du procédé. "Les flocons de boues activées sont formés d'une matière de base gélatineuse dans laquelle vivent des bactéries et des protozoaires. L'épuration des eaux usées se fait de la manière suivante : les matières organiques qu'elles contiennent sont absorbées par les microorganismes et transformées par eux pour donner la masse flocculeuse. Par ce phénomène les matières organiques de l'eau usée passent de la forme dissoute ou colloïdale à la forme solide qui permet de les extraire des eaux usées par décantation". Les bactéries qui produisent rapidement la flocculation au sein d'un bassin d'aération proviennent généralement du canal intestinal humain et sont aussi présents dans le sol.

L'objectif principal de l'aération des boues activées est d'alimenter en oxygène les colonies bactériennes qui conduisent le cycle

d'épuration, d'oxydation et de nitrification. Le deuxième rôle important de l'aération est de produire au sein du bassin d'aération une circulation suffisante pour empêcher la sédimentation des solides en suspension.

Diffuseurs classiques

Les procédés de diffusion actuels exigent que les diffuseurs soient placés au fond du bassin d'aération. Le critère de base important de ces procédés réside dans le temps de contact des bulles d'air avec le liquide ambiant, la superficie totale de contact des bulles d'air, la finesse de ces bulles (pour une superficie totale optimum) et une circulation lente pour un temps de contact maximum.

Procédé "INKA" à submergence réduite

Le procédé Inka à submergence réduite repose sur des critères complètement différents. En effet, dans un procédé d'aération sans perte de charge, à une dépense d'énergie constante, la quantité

d'air appliquée variera d'une façon inversement proportionnelle à la profondeur de submergence.

En effet, si l'on se réfère à la loi de base de compression adiabatique :

$$HP_a = (0.225) V_1 \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{.286} - 1 \right]$$

dans laquelle

HP_a = dépense en cheval-vapeur

P₂ = pression absolue à la sortie du compresseur

P₁ = pression absolue à l'entrée du compresseur.

V₁ = volume d'air à l'entrée du compresseur.

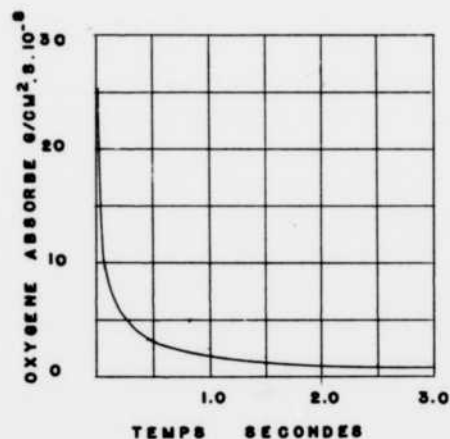


FIG. 1

Assumons que 1000 pieds cubes d'air doivent être comprimés à 6.5 lbs/po.² (21.2 lbs/po.² absolue) soit une pression correspondante à une hauteur statique de 15 pi. d'eau; on voit par la formule ci-haut qu'il faut dépenser 24.75 HP. A une dépense constante d'énergie, 24.75 HP, il est donc possible de compresser 4400 pieds cubes d'air, à une pression de 1.3 lbs/po.² (16.0 lbs/po.² absolue), cette pression correspondant à une submersion d'environ 3'-0".

Ceci nous conduit à une seconde considération; dans un procédé d'absorption gaz-liquide, le taux de transfert est extrêmement rapide à l'instant même de la formation des bulles et diminue très rapidement par la suite (fig. 1).

Le procédé Inka a été conçu de façon à reproduire des bulles sur une grande échelle, de façon à utiliser ce principe au maximum (fig. 2).

Submersion optimum

Tel qu'illustré à la fig. 2, l'air est admis dans la zone supérieure "A" du bassin au travers d'une série de tubes perforés et également espacés. Le bassin d'aération est divisé en deux sections qui communiquent, l'une et l'autre,

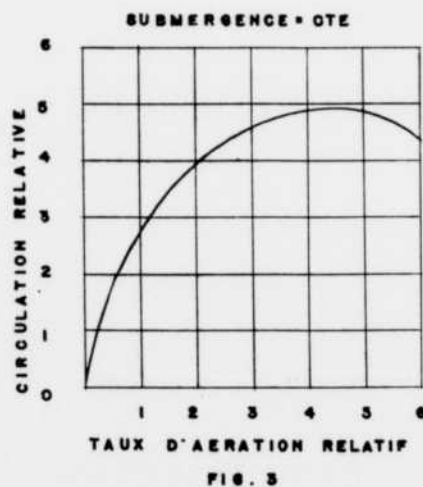


FIG. 3

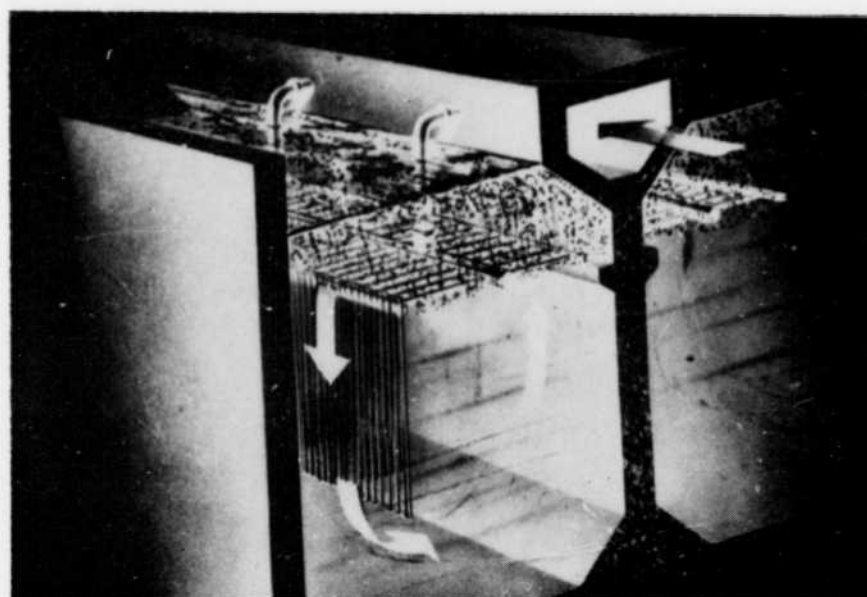


Fig. 2

tre, au-dessus et au-dessous d'une chicane centrale. L'introduction de grandes quantités d'air dans les grilles provoque un effet de pompage par entraînement, résultant en un mouvement ascendant de la masse liquide sous la grille et descendant de l'autre côté de la chicane.

Ayant établi les rapports volumes-submersion à puissance constante, la fig. 3 indique le point d'efficacité maximum de la circulation liquide autour de la chicane centrale par rapport au volume d'air pompé lorsque la submersion demeure constante.

Des deux relations précédentes de base, une troisième courbe (fig. 4) illustre la submersion optimum pour une circulation maximum. Les relations précédentes sont des moyennes de plusieurs essais conduits dans des conditions différentes de puissance, de forme de bassin, de genre de grilles.

Taux de circulation des boues

Dans tout procédé d'aération des boues activées, le taux de cir-

culatation des boues doit être suffisamment élevé pour empêcher la formation des dépôts de boues au fond du bassin, et ainsi leur détérioration, par manque d'oxygène. Avec le procédé Inka, l'action de pompage et de circulation des grilles parallèles et également espacées dans le bassin est considérable. La mesure des vitesses périphériques près du fond et des murs dans la section ascendante a montré des vitesses variant de 3 à 4 pi. par seconde et plus, alors qu'on assume qu'une vitesse de circulation d'environ 1.2 pi. par seconde près du fond est suffisante pour prévenir la décantation du floc.

Coefficient d'absorption d'oxygène

Comme mentionné précédemment, les procédés classiques utilisant les diffuseurs dénotent l'importance de la finesse des bulles d'air ainsi que le temps de contact de la bulle. (Le temps de contact résultant directement des vitesses de circulation à partir du fond du bassin).

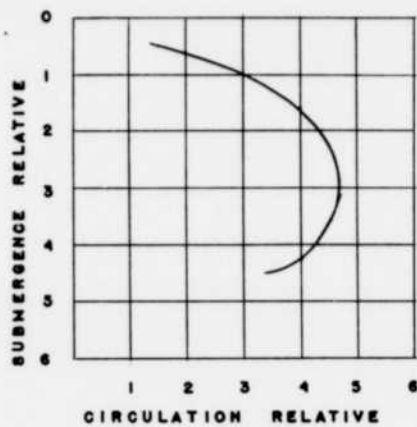


FIG. 4

Pour les procédés à diffusion, il semble donc qu'un taux d'injection d'air accéléré, tout en augmentant la vitesse de circulation, agit *appréciablement* sur le coefficient d'absorption d'oxygène et semble limiter ces procédés à des critères qui relient directement le taux d'absorption d'oxygène en fonction du temps de rétention des bulles.

Dans le procédé d'aération à submergence réduite, le taux de transfert d'oxygène, quand les bulles se forment et quand elles quittent la surface, prévaut sur le taux d'absorption d'oxygène résultant de l'ascension des bulles au sein de la masse liquide. L'expérience montre aussi que l'aération à grosses bulles est plus efficace à des taux rapides d'aération, comparé à l'aération par

bulles fines des systèmes classiques.

Résultats d'essais

Un essai de surcharge a été expérimenté sur l'usine suédoise de Växjö en passant le débit total sur une seule des deux rampes d'aération. Les essais ont été faits sur une période s'étendant d'août 1954 au printemps de 1956; les résultats suivants furent obtenus :

Population équivalente	38,000
Débit moyen en MGJ	1.92
DBO moyen de l'affluent décanté mg/l	186
DBO moyen de l'affluent final mg/l	18
Réduction de la DBO dans le procédé d'aération; décantation finale 90%	
Chargement volumétrique de la DBO	87 lbs/ 1000 pi. cu.
Consommation d'énergie par livre de DBO enlevée	0.17 kwhr/lb
Oxygène résiduel le jour	2.5 ppm
la nuit	5.9 ppm

Il est à noter que les conditions climatiques de la Suède sont sensiblement similaires aux températures rencontrées dans la province de Québec. Le procédé Inka est particulièrement adapté aux régions froides et ne nécessite aucune précaution particulière contre les dommages de la gelée.

Considérations techniques

Comme la pression d'air est peu élevée (1.25 lbs/po.²), des souff-

leuses ordinaires sont employées, éliminant ainsi les désavantages inhérents aux compresseurs à déplacement positif, filtre, condenseurs, etc. Les conduits d'air sont faits de tôle d'acier mince. On jauge les débits d'air au moyen d'un simple tube de Pitot.

Les grilles d'aération sont faites d'acier inoxydable 304 et la chicane centrale est de fibre de verre corrugé. Les bassins peuvent avoir de 10'-0" à 15'-0" de profondeur avec des largeurs allant jusqu'à 30'-0" pour chaque bassin.

Le procédé d'aération à submergence réduite constitue la première approche réellement différente au problème de l'aération dans les procédés de boues activées et représente par sa simplicité d'opération et de construction une innovation qui fera sans doute époque dans le domaine de l'épuration des eaux-vannes.

RÉFÉRENCES

- The D-O Inka Aeration System*, par George F. Lambeth, Dorr-Oliver-Long
- Manuel de l'Assainissement Urbain*, par Karl Imhoff
- Low Pressure Aeration of Water and Sewage*, par N. Claes H. Fischertrom, F. A.S.C.E.
- Air Diffusion in Sewage Works*, Federation of Sewage and Industrial Waste Associations
- Sewage Treatment Plant Design*, WPCF Manual of Practice No. 8

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES

affiliée à l'Université de Montréal

TROIS ANNÉES D'ÉTUDES

OUVERTURE DES COURS

le deuxième mardi de septembre

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

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

Demandez notre prospectus

535 ave Viger, Montréal



Plus sensible...

*Maintenant... le Film Kodagraph Autopositif à Base Estar
est 3 fois plus sensible qu'auparavant*

Ce film pour reproduction à Base ESTAR, nouveau et amélioré, réduit la durée d'exposition dans les tireuses de diazos et de bleus, ainsi que dans les autres tireuses de reproduction... vous permet de réaliser des duplicata-originaux *sur film* en un temps record!

En plus de sa sensibilité accrue, ce film Kodagraph amélioré, à Base ESTAR, offre une *plus grande tolérance au point de vue éclairage ambiant...* ce qui facilite sa manipulation à la lumière fluorescente ou au tungstène.

Le produit fini lui aussi est meilleur. Les duplicata-originaux *positifs* que

vous tirez *directement* de vos originaux ont un fond bien net et un contraste plus accentué. La translucidité est équilibrée pour permettre la réalisation de bleus et de tirages sur papier blanc aux vitesses de production maximums des tireuses, et pour assurer en même temps une excellente visibilité des lignes, ce qui permet de dessiner facilement par-dessus.

Utilisez ce nouveau film amélioré à Base ESTAR pour votre prochain travail — tirage par contact ou tirage par réflexion — et vous comprendrez ce que

nous voulons dire. Appelez le détaillant Kodagraph de votre localité, ou écrivez à Canadian Kodak Co., Limited, Toronto 15, Ontario.



FILMS POUR REPRODUCTION

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

Usines d'Épuration construites dans la Province de Québec

AU 1er SEPTEMBRE 1962

Postes d'épuration des eaux résiduaires domestiques (autres que fosses Imhoff, fosses septiques ou puisards) fonctionnant dans la province de Québec.

Municipalité	Comté		
Ancienne Lorette (Jouvence)	Québec	Pointe du Moulin	Vaudreuil
Asbestos (Johns Manville)	Richmond	Pierrefonds (lot 153) (lot 28)	Ile de Montréal
Bagotville (R.C.A.F.)	Chicoutimi	Princeville	Arthabaska
Beaconsfield	Jacques-Cartier	St-David-de-Falardeau	Chicoutimi
Beauharnois (Chromium Smelting)	Beauharnois	St-Adolphe-de-Howard (R.C.A.F.)	Argenteuil
Bourlamaque	Abitibi	Ste-Dorothée	Laval
Esterel	Terrebonne	St-François (une partie de la Ville)	Laval
Fabreville	Laval	St-Gabriel-de-Brandon	Berthier
Fort Coulonges	Pontiac	St-Gabriel-de-Brandon (Tannerie Bergeron)	Berthier
Gagnonville	Saguenay	St-Hubert (R.C.A.F.)	Chambly
Henryville	Iberville	St-Jean-de-Matha	Joliette
L'Annonciation (hôpital)	Labelle	St-Placide	Deux-Montagnes
Lorraine	Terrebonne	Ste-Rose-Est (Auteuil)	Laval
Mont Apica (R.C.A.F.)	Chicoutimi	St-Sylvestre (R.C.A.F.)	Lotbinière
Mont St-Hilaire (Motel)	Rouville	Ste-Thérèse (Bouchard)	Terrebonne
Notre-Dame-de-Lorette	Québec	Ste-Thérèse, Paroisse (Bell Home)	Terrebonne
Parent (R.C.A.F.)	Champlain	Ste-Thérèse-de-Blainville	Terrebonne
Plessisville	Mégantic	St-Thomas-de-Joliette	Joliette
Pointe-Bleue (Ecole Résidentielle)	Lac St-Jean	Shefferville	Saguenay
POPULATION APPROXIMATIVE DESSERVIE		Valcartier	Portneuf
			75,000

Certaines de ces usines ne suffisent pas aux besoins actuels. Il faudra ou les agrandir ou améliorer leur fonctionnement.

Usine en Construction

Municipalité	Comté		
St-Pascal de Kamouraska	Kamouraska	Desservira une population approximative de :	2,100

Municipalités qui projettent d'aménager des postes d'épuration (autres que fosses Imhoff, fosses septiques ou puisards) et pour lesquels des plans ont été soumis à la Régie.

Municipalité	Comté	Municipalité	Comté
Annville	Nicolet	Ste-Anne-de-Bellevue	Jacques-Cartier
Bois des Filions	Terrebonne	St-Augustin Village	Roberval
Canton Doncaster	Terrebonne	St-Benoît-du-Lac	Brome
Chambly	Chambly	Ste-Catherine (plus Delson, St-Constant)	Laprairie
Chibougamau	Abitibi	St-Coeur-de-Marie (Syndicat Coop. Agri.)	Lac St-Jean
Chicoutimi (canton)	Chicoutimi	St-Constant (plus Ste-Catherine, Delson)	Laprairie
Compton	Sherbrooke	St-Casimir (Ecole)	Portneuf
Delson (plus Ste-Catherine, St-Constant)	Laprairie	St-Etienne-des-Grès	St-Maurice
Deschesne	Gatineau	St-Eustache	Deux-Montagnes
Douville	St-Hyacinthe	St-Eustache-sur-le-Lac	Deux-Montagnes
Drummondville (Motel Albatros)	Drummondville	St-Fabien	Rimouski
Frontenac	Frontenac	St-François	Laval
Hauterive (Ferme Trudel)	Saguenay	St-François-de-Sales	Lac-St-Jean
Hauterive (une partie de la ville)	Saguenay	Ste-Genève-de-Pierrefonds (Srs Ste-Croix)	Jacques-Cartier
Hull-Est	Gatineau	Ste-Germaine	Drummondville
Huntingville (Maison Val Marguerite)	Sherbrooke	St-Guy-de-Rimouski	Rimouski
Ile Perrot	Vaudreuil	St-Jacques (Ecole St-Louis-de-France)	Montcalm
Kirkland	Jacques-Cartier	St-Léon-de-Labrecque	Chicoutimi
Lachenaie (Ecole)	L'Assomption	Ste-Madeleine	St-Hyacinthe
Laval-Ouest	Laval	Ste-Marie-de-Beauce	Beauce
Lavaltrie	Berthier	Ste-Marthe-sur-le-Lac	Deux-Montagnes
Lévis	Lévis	St-Pamphile	L'Islet
Manicouagan	Saguenay	Ste-Rosalie	Bagot
Masson	Papineau	Ste-Rose-de-Pouliaries	Abitibi-Ouest
Matagami	Abitibi-Est	St-Sauveur, Paroisse et Village (plus Piedmont)	Terrebonne
Montmagny (Beurrerie)	Montmagny	St-Télesphore	Lévis
Mont Sutton (Motel)	Brome	St-Victor	Beauce
New Richmond	Bonaventure	Senneville (Dominion Tar & Chemical)	Jacques-Cartier
Nouvelle	Bonaventure	Saraguay	Jacques-Cartier
Omerville	Stanstead	Shawbridge (plus Prévost)	Terrebonne
Paspébiac	Matapédia	Shipshaw (Quartier St-Léonard)	Chicoutimi
Piedmont (Plus St-Sauveur, Paroisse et Village)	Terrebonne	Stanbridge Station	Missisquoi
Pincourt	Vaudreuil	Tracy (Centrale électrique)	Richelieu
Port Cartier (Dominique River Trailer Park)	Saguenay	Trois-Rivières (Institut Familial)	St-Maurice
Prévost (plus Shawbridge)	Terrebonne	Trois-Rivières (une partie de la ville)	St-Maurice
St-Alphonse-de-Caplan	Bonaventure	Varennes (usine pétro-chimique)	Verchères
St-Anicet	Huntingdon		
Prévues pour desservir une population approximative de :			110,000

N.B. — Cette liste provient de la Régie d'épuration des Eaux.



Maintenant!

**Le Film Kodak
pour rayons
X industriels**

***garde des milles de
conduites et évite des arrêts de production!***

**Voici un autre exemple démontrant comment
l'inspection aux rayons X, non destructive,
résout certains problèmes, épargne de
l'argent à l'industrie!**

Les parois *internes* de centaines de milles de tuyauterie et de conduites sont inspectées chaque année aux rayons X par la Sarnia Inspection Company . . . sans entraver la production en aucune manière! La technique, employant des méthodes spéciales de radiographie, est connue sous le nom d'"Inspection en circuit continu". Elle a été inventée par M. Tore Arnesen, Président de la Sarnia Inspection Company.

Voici comment cette méthode a fait épargner de l'argent à une grande compagnie de pétrole! Parce qu'une valve importante ne fonctionnait pas, la compagnie envisagea d'interrompre ses opérations. Mais, une inspection aux

rayons X (durant les opérations) révéla qu'une petite particule d'acier s'était logée entre la tige et le moulage de la valve. L'arrêt de la production ne fut que de quelques minutes. Le remède était simple — il suffisait de desserrer quatre écrous et de sortir la particule d'acier!

Chaque année, des milliers de pieds de film pour rayons X sont exposés dans les raffineries dans toute l'Amérique du Nord. "Notre méthode d'inspection", dit M. Arnesen, "exige un film assurant un maximum de contraste. Nous avons trouvé le film Kodak AA supérieur à tous les autres pour l'Inspection en circuit continu."

L'emploi de la radiographie pourrait-elle résoudre des problèmes, épargner du temps et de l'argent dans votre entreprise? Parlez-en à votre détaillant d'articles radiographiques Kodak, ou écrivez à Canadian Kodak Co., Limited, Toronto 15, Ontario.

CANADIAN KODAK CO., LIMITED, Toronto 15, Ontario

Kodak
MARQUE DÉPOSÉE

COUP D'OEIL

SUR L'INDUSTRIE ET SUR LA TECHNOLOGIE

Innovation technique de Volcano

La Compagnie Volcano Limitée, l'un des plus importants fabricants canadiens de chaudières automatiques pour usines, hôpitaux et autres grands immeubles, construit maintenant des chaudières aquatubulaires "Duofin", qui incorporent tous les développements mis au point jusqu'à présent.

Les nouvelles chaudières sont à tubes d'eau avec un dispositif à ailettes jumelées qui assure une protection efficace des murs isolants, une transmission plus rapide de la chaleur et une circulation interne améliorée.

Depuis quatre ans, les ingénieurs de la Volcano ont entrepris un programme intensif de recherches et de mise au point dans le domaine des chaudières. Ils ont étudié le rendement de chaque modèle de chaudière dit à tubes d'eau au Canada et aux États-Unis, accordant une attention toute particulière aux divers types de dispositifs à ailettes. Ils ont en même temps conçu eux-mêmes plusieurs dispositifs à ailettes. Leurs recherches les ont amenés à la forme définitive d'ailette jumelée qui a été incorporée à la nouvelle série Volcano.

Volcano offre six séries de chaudières "Duofin". Le modèle le plus puissant atteint 2,000 c.v., ou 65,000 livres de vapeur à l'heure.

Un gisement d'amiante dans le Nouveau Québec

Une nouvelle usine d'amiante d'une capacité quotidienne de 3,000 tonnes verra le jour à l'extrême nord du Nouveau Québec si l'Asbestos Corporation

Limited, de Thetford, exerce son option sur le terrain de la Murray Mining Corporation, à Asbestos Hill. Le gisement d'Asbestos Hill est situé dans la région de l'Ungava, à 1,200 milles de Montréal, droit au nord.

Si le projet est mis à exécution, le minerai sera d'abord extrait d'un puits à ciel ouvert, mais les plans prévoient par la suite l'exploitation souterraine. Outre les constructions nécessaires à l'extraction et à la transformation du minerai, la compagnie consacrera une centrale électrique, un garage et un atelier mécanique. Il faudra également aménager une ville pouvant accueillir quelque 1,000 personnes, avec centre récréatif, aqueduc, égouts et services auxiliaires. Une route de 40 milles devra être construite entre la mine et la baie Déception, sur le détroit d'Hudson, où seraient situés le quai et les entrepôts.

L'Asbestos Corporation a procédé cet été à d'importants relevés sur place, afin de compléter les études techniques qui doivent précéder la construction. Les études effectuées au cours de l'été ont permis de connaître les caractéristiques du sol de la région et de déterminer l'importance du gisement.

Le nom DOMTAR est adopté

La Dominion Tar & Chemicals vient d'annoncer que cette compagnie aux activités très diverses adoptera le nom DOMTAR comme nouvelle identification pour ses six groupes importants.

Les six nouvelles compagnies sont les suivantes : Domtar Chemicals Ltd. autrefois Chemicals Group; Domtar Construction Materials Ltd., autrefois Domtar Construction Materials Group; Domtar Consumers Products Ltd., au-

trefois Consumer Products Group; Domtar Newsprint Ltd., autrefois Newsprint and Containerboard Group; Domtar Packaging Ltd., autrefois Packaging and Converted Products Group; Domtar Pulp and Paper Ltd., autrefois Kraft & Fine Paper Group.

Une grue de grande puissance

Le port de Toronto est maintenant doté d'une grue derrick qui est l'une des plus grandes de ce type au monde et celle ayant la force de levage la plus élevée en Amérique du Nord. Cette grue, conçue et fabriquée par la Dominion Structural Steel Limited et dont la force de levage a été limitée en pratique à 300 tonnes, a hissé facilement, au cours d'essais, des charges allant jusqu'à 450 tonnes.

Voici quelques caractéristiques de cette grue :

Hauteur de la base triangulaire et de la flèche en A (élevée) : 150 pieds; portée de la flèche : 82 pieds pour 300 tonnes, 104 pieds pour 200 tonnes; la base du système de levage (poids total de 12 tonnes) peut être séparée en deux pour obtenir deux vitesses de passage des câbles; avec 26 brins, on peut soulever 300 tonnes à une vitesse d'environ 2 pieds à la minute et en laissant 8 brins sur les poulies de la moufle du crochet, on peut soulever 100 tonnes à la vitesse d'environ 6 pieds à la minute.

Le premier trottoir roulant au Canada

Les Montréalais se déplacent depuis quelques semaines sur le premier trottoir roulant du Canada construit par

Francis Hankin & Company

LIMITED

Fabricants et distributeurs

au Canada

**D'ÉQUIPEMENT POUR USINES D'ÉPURATION
DES EAUX USÉES DES MUNICIPALITÉS**

des marques

Pacific Flush Tank Company

Rex Chainbelt (Canada) Limited

Yeomans Bros. Company

Nichols Engineering & Research Co.

Toronto

100 SHAFTSBURY ST.

WA. 4-8404

Montréal

7445 CHESTER AVE.

HU. 1-7771

Turnbull Elevator du Canada et installé dans un grand magasin de Chomedey, le Mon-Mart.

Les trottoirs actionnés à l'électricité, longtemps considérés comme une lointaine possibilité, peuvent désormais être installés partout où l'on veut attirer le public en lui épargnant des pas. Ils peuvent être construits sur un plan horizontal ou sur un plan incliné.

Le trottoir du magasin Mon-Mart se déplace à une vitesse de 90 pieds à la minute. Il transporte les clients à partir du garage de stationnement situé au sous-sol jusqu'à l'étage des emplettes, puis de nouveau à leurs voitures. La course est d'environ 70 pieds. Le trottoir n'a aucune marche. Il consiste en une bande roulante, installée à une inclinaison de 12 degrés. La bande porteuse est un ruban d'acier cylindré, durci et trempé à froid, auquel une surface de caoutchouc est vulcanisée. La bande a un demi-pouce d'épaisseur. Elle a été mise au point et fabriquée par la Sandvick Steel Works, en Suède.

L'étude de la croûte terrestre

Une équipe de l'Observatoire fédéral a entrepris cet été une importante campagne de recherche en vue de déterminer l'emplacement exact du pôle nord magnétique. Des relevés gravimétriques et sismiques ont également été entrepris.

Dans le domaine de la gravité, quatre équipes ont recueilli des données susceptibles d'apporter certains renseignements sur la structure de la couche terrestre. Dans la partie sud du golfe Saint-Laurent et au large de la Nouvelle-Écosse, les scientifiques de l'Observatoire ont mis à l'essai un gravimètre submersible dont l'une des principales caractéristiques consiste à être télécommandé d'un navire. On a ainsi obtenu d'importants renseignements sur la structure de la plateforme continentale dans ces régions.

Trois équipes ont travaillé cet été afin de recueillir des renseignements relatifs à l'étude de la partie supérieure du manteau terrestre. Une équipe a vu à l'installation d'appareils à sept stations sismiques. Le Canada compte maintenant 18 stations sismiques entièrement équipées et, éventuellement, une trentaine de ces stations seront réparties à travers le pays à intervalles de 500 milles.

Le Lignisol pour protéger les fondations

La plus grande entreprise privée hydroélectrique au Canada fait œuvre de pionnier en appliquant le Lignisol pour prévenir l'endommagement par le gel des fondations, des structures et du matériel de deux sous-stations des Cantons de l'Est.

Chaque printemps, depuis leur construction en 1947 et 1958, les deux sous-stations de 33 kV de la Compagnie d'Électricité Shawinigan à Asbestos et à Disraeli voient leurs fondations soulevées d'un demi-pouce à plus de deux pouces par le gel. Ce soulèvement impose une tension néfaste à la structure d'acier et, en désalignant et en endommageant les conduits, boîtes de connexion, barres omnibus et disjoncteurs, cause assez d'ennuis pour compromettre le bon fonctionnement des stations.

Les alentours de tous les empattements de béton sont maintenant traités au Lignisol B, une solution de ligno-sulfonate de calcium provenant de la liqueur sulfiteuse épuisée que laisse la fabrication de la pâte de papier.

D'après les expériences de la compagnie Shawinigan, le traitement au Lignisol se révèle efficace sous certaines conditions. Il faut, par exemple, que toutes les fondations de béton s'enfoncent plus bas que la ligne de gel (minimum de quatre pieds et cinq pouces) et qu'on assure un bon égouttement pour abaisser l'eau au-dessous de la ligne de gel.

Instruments pour le dessin en "Perspex"

Des instruments de précision pour le dessin sont maintenant fabriqués au Canada avec la feuille acrylique "Perspex" par Thomas Pocklington Limited, de Toronto. La feuille est vendue au Canada par la division des plastiques de la C.I.L.

La production initiale est limitée aux équerres à dessin (4" x 18") ainsi qu'aux équerres en T de 12" à tolérance approximative de .001, toutes deux en plastique. Ces instruments portatifs sont fort commodes pour les étudiants, les ingénieurs et les arpenteurs.

Le "Perspex" est choisi à cause de la stabilité de sa forme, de sa clarté et de sa facilité d'usinage. La feuille

acrylique transparente qui sert à faire les instruments est de 1/16", 3/32" et 5/64" d'épaisseur. Elle est façonnée au moyen d'une technique utilisant un mandrin rapide mis au point par Pocklington.

Il fallait antérieurement importer tous les instruments de dessin.

Le pont Champlain repose sur des appuis de néoprène

Le nouveau pont Champlain qui enjambe le Saint-Laurent, à Montréal, est long de quatre milles. Il est le plus important pont en béton précontraint construit au Canada et il repose sur 1,000 appuis en caoutchouc synthétique.

Ces appuis plats comprennent chacun trois couches de caoutchouc synthétique néoprène, liées à de minces plaques en acier inoxydable. Ils agissent comme support entre les poutres de béton, les piles et les culées de l'énorme ouvrage construit pour accélérer la circulation entre les deux rives du fleuve. Chacun de ces appuis a 12 pouces de large, 24 pouces de long et 1 pouce 1/2 d'épaisseur. Il supporte un poids maximal de 188 tonnes. Les feuilles d'acier logées en sandwich entre les couches de néoprène s'opposent au bombement excessif et aux efforts de cisaillement.

Ces appuis offrent plusieurs avantages sur les divers modes de support généralement employés pour les poutres de ponts : plaques mobiles, rouleaux et balanciers. En raison de leur simplicité, de leur facilité de fabrication et du coût peu élevé des matériaux qui les composent, ils sont beaucoup plus économiques. N'ayant aucune pièce mobile, ils se posent facilement, sans aucun glissement, entre l'appui et la poutre ou la pile. Un autre avantage de l'appui en néoprène est qu'il ne nécessite aucun entretien. Il n'a besoin ni de graissage, ni de nettoyage. Tout déplacement se produisant à l'intérieur du caoutchouc, l'on n'a à craindre ni la corrosion, ni l'effet du gel.

Ces appuis du type Freyssinet ont été adoptés pour le pont Champlain après l'essai de plusieurs autres matériaux. On recherchait avant tout un type d'appui pouvant donner tout son rendement en dépit du froid, en résistant en même temps à la corrosion sous toutes ses formes.



LES TREILLIS SOUDÉS DOSCO

ont jusqu'à 17 pieds de largeur.
Modèles pour tous genres de construction.

Votre distributeur peut maintenant vous fournir les treillis soudés DOSCO en rouleaux et en panneaux pour tous les genres de travaux de construction. Notre outillage spécial pour la fabrication des treillis soudés DOSCO est le plus important et le plus moderne en Amérique du Nord. Il a été tout récemment installé dans notre usine d'Etobicoke Works près de Toronto.

Écrivez-nous pour vous renseigner et demandez notre catalogue illustré: "Les Treillis Soudés".



DOMINION STEEL AND COAL CORPORATION, LIMITED

C. P. 249, MONTRÉAL, QUÉ.

Nouvelles des Ingénieurs

Allaire, Gilles, Poly '55, autrefois à l'emploi de G. M. Gest Ltd., est maintenant au service de la Voie Publique, Cité de Montréal.

Arsenault, Réal, Poly '53, autrefois ingénieur en mécanique au bureau Lorrain, Tourigny, Dubuc et Gérin-Lajoie, est, depuis la fin de juin, au bureau de Surveyer, Nenniger & Chênevert, ingénieurs-conseils.

Beauchamp, E. J., Sask. '55, a récemment accepté le poste de "Building Engineer" pour la Cité d'Oshawa, Ont. Il était auparavant ingénieur constructeur au département des Édifices et Projets, à Toronto.

Béliveau, L. C., Laval '42, a reçu la médaille souvenir du Président sortant de charge, lors du banquet de clôture du Congrès de la Canadian Institute of Mining & Metallurgy, "en reconnaissance de sa réussite dans la production minière et l'administration".

Blouin, Jean, Poly '54, qui s'occupait autrefois de ventes pour Ferranti-Packard Limited, est, depuis juillet dernier, responsable de l'équipement électrique au projet Manicouagan 2, de l'Hydro-Québec.

Bonneau, Robert, Poly '54, a dernièrement été promu au poste de gérant-adjoint du poste de télévision CKTM-TV, aux Trois-Rivières, dont il est aussi ingénieur-en-chef.

Brodeur, Raymond, Poly '59, sorti des services armés du Canada au printemps, est à l'emploi de la Compagnie Imperial Oil Limited, service technico-commercial, depuis le mois de juin dernier.

Brunet, Réal, Poly '61, autrefois représentant technico-commercial de la Compagnie John Deere Limited, dans la région de North Bay, Ont., est, depuis le début de l'été, aux ateliers de réparations de Mussels Canada Limited, à Lachine, P.Q.

Brunette, Robert, Poly '53, autrefois ingénieur électricien du réseau Nord-ouest, a été promu surintendant à la Centrale de Carillon de l'Hydro-Québec.

Cartier, Léonard-D., Poly '38, des études Cartier & Leclerc et Cartier, Côté, Piette, Bouvra, Wermenlinger & Associés, a été réélu membre du Bureau des examinateurs de la Corporation des Ingénieurs Professionnels du Québec.

Chadillon, André-J., Poly '55, a été promu, au cours du mois de juillet 1962, rintendent de la raffinerie de la Québec Lithium Corporation, à Barraute, Abitibi.

Chênevert, Georges, Poly '23, L'étude d'ingénieurs-conseils Surveyer, Nenniger & Chênevert, dont M. Chênevert fait partie depuis nombre d'années, est, depuis quelque temps, classée parmi les 25 organisations employant le plus d'ingénieurs au Québec. Avec Northern Electric en 1ère place employant 462 ingénieurs et Dupont of Canada en 25ième place, avec 55, le bureau de Surveyer, Nenniger & Chênevert se classe au 22ième rang, avec 71 ingénieurs employés.

Cholette, Albert, McG. '42, Directeur du Département de Génie Chimique à l'Université Laval, a été réélu au Bureau des examinateurs de la Corporation des Ingénieurs Professionnels du Québec.

Cloutier, Réjean, Laval '62, a eu la distinction, au cours du banquet d'admission du 28 mai dernier, d'être le 10,000ième ingénieur à recevoir son brevet de membre actif de la Corporation des Ingénieurs Professionnels du Québec.

Couture, Jean-Marie, Poly '55, autrefois ingénieur-en-chef de J.-R. Théberge Limitée, à Chicoutimi, est à l'emploi de Desourdy Construction Limitée, de Laflèche, depuis le début de mai dernier.

Cyr, René, Poly '56 qui fut autrefois ingénieur municipal de la Cité de Rouyn, est, depuis le printemps 1962, surintendant général de la Construction pour la Coopérative d'Habitations de Montréal, à Cité Jacques-Cartier.

d'Amours, Maurice, Laval '45, autrefois à l'emploi de la Compagnie Québec Power, a été nommé vice-président (relations extérieures) de la Compagnie d'Électricité Shawinigan.

Dandois, Gatién-P., Poly '48, autrefois ingénieur régional de la Société Radio-Canada, a été nommé Directeur des Télécommunications et Transports, dans le cadre de la Protection civile.

Delfosse, D'Avignon, Poly '22, autrefois au service du Ministère fédéral des Transports, a récemment été nommé ingénieur-en-chef du Service des propriétés de la communauté des Soeurs Grises de Montréal.

Deslauriers, Édouard, Poly '44, est entré en fonctions, le 16 mai dernier, au Conseil d'administration de la Chambre de Commerce du District de Montréal.

Desrochers, Marcel, Poly '50, autrefois chef-adjoint au Service des Immeubles de la Banque Canadienne Nationale, a récemment été promu Directeur de ce Service.

Dufresne, Gilles, Poly '55, autrefois membre de la firme Gendron, Lefebvre et Associés, a ouvert son propre bureau d'ingénieur-conseil, à Montréal.

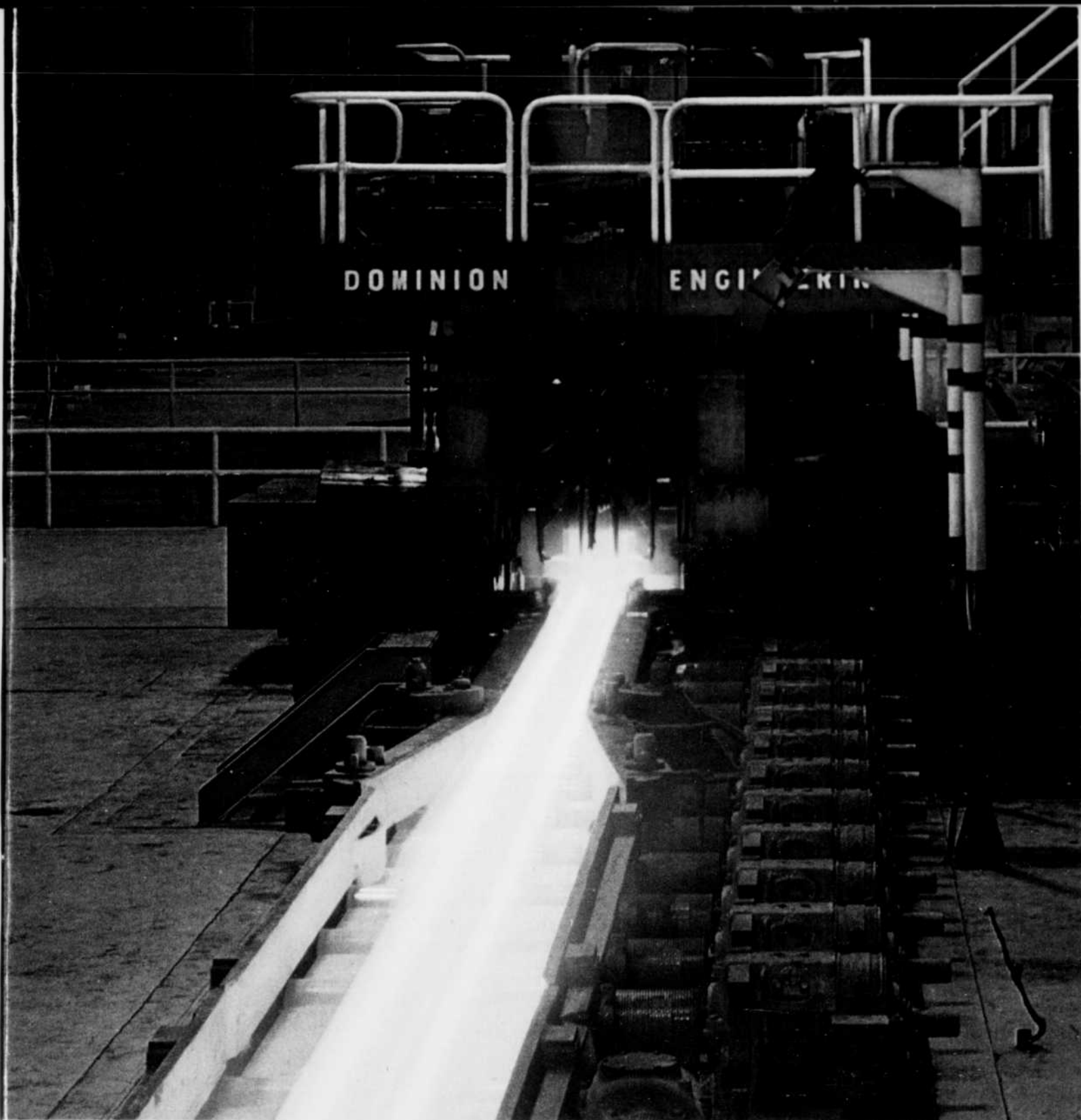
Fontaine, Achille, Laval '52, dirigea à la Faculté des Sciences de Laval, le printemps dernier, un colloque scientifique sur "l'utilisation du bois comme matériau de construction".

Fréchette, Gaston, Poly '40, autrefois ingénieur-en-chef de B & H Metal Industries Company Limited, est maintenant associé à l'étude Lalonde, Girouard et Letendre, ingénieurs-conseils.

Gagné, Jean-Guy, Poly '59, autrefois à la firme Commercial & Industrial Ventilation, est, depuis quelque temps, associé au bureau d'ingénieurs-conseils Bouthillette & Parizeau, spécialistes en électricité, chauffage, climatisation, réfrigération et plomberie.

Gagnon, André, Laval '58, présenta un travail sur "L'Évolution des températures de l'eau, en hiver, dans un écoulement à surface libre" au cours de la série des colloques scientifiques organisés par le Département de Génie civil, à Laval, l'hiver dernier.

Galibois, Gaston, Laval '50, a été nommé, il y a quelque temps, gérant des Projets techniques, à la Compagnie Québec Power.



**ALGOMA FABRIQUE
DES POUTRES À SEMELLE
LARGE ET UNE NOUVELLE
GAMME DE PROFILÉS
POUR CHARPENTE D'ACIER**

Grâce à ses installations et à ses techniques ultra-modernes, Algoma fabrique des poutres à larges semelles ayant jusqu'à 24" x 12", des palplanches ayant jusqu'à 12" x 12" et des sections de colonne pouvant atteindre le poids de 190 livres par pied. Ces profilés de charpente sont fabriqués en acier standard ou en acier à haute résistance conformément aux normes les plus sévères de contrôle de la qualité.



**THE ALGOMA STEEL
CORPORATION, LIMITED**

Sault Ste. Marie, Ontario

BUREAUX DE VENTE RÉGIONAUX À: ST-JEAN, N.-B., MONTRÉAL, TORONTO, WINDSOR, HAMILTON, WINNIPEG, VANCOUVER

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

SERVICE DE L'EXTENSION DE L'ENSEIGNEMENT

Liste des cours du soir

Session 1962-63

No du cours	TITRE DES COURS	Frais d'inscription	Ouverture des cours
62,003	— Evaluation foncière — 40 heures — le mercredi	\$40.00	24 oct.
*62,006	— Contrôle de la qualité des produits industriels par la méthode statistique — cours donné avec la collaboration de l' "American Society for Quality Control", chapitre de Montréal — 50 heures — le mardi	\$35.00	30 oct.
62,012	— Statistiques industrielles III — cours donné avec la collaboration de l' "American Society for Quality Control" — 40 heures — le mardi	\$35.00	30 oct.
62,101	— Béton précontraint — 40 heures — le mardi	\$40.00	23 oct.
62,104	— Résistance des matériaux — 25 heures — le mardi	\$25.00	23 oct.
62,105	— Théorie de la plasticité appliquée aux constructions — 25 heures — le lundi	\$25.00	22 oct.
62,108	— Arpentage — 50 heures — le jeudi	\$50.00	25 oct.
62,113	— Photogrammétrie — 50 heures — le mardi	\$50.00	23 oct.
62,114	— Théorie orthotopique appliquée aux calculs des constructions — 40 heures — le mardi	\$40.00	23 oct.
*62,201	— Principes de chauffage — Ventilation et air climatisé — 50 heures — le mercredi	\$50.00	24 oct.
62,205	— Mécanique I — 40 heures — le mercredi	\$40.00	24 oct.
62,206	— Calculs d'éléments de machines I — 40 heures — le mardi	\$40.00	23 oct.
62,207	— Calculs d'éléments de machines II — 40 heures — le jeudi	\$40.00	25 oct.
62,208	— Réfrigération — 25 heures — le lundi	\$25.00	22 oct.
62,209	— Dessin industriel I — 50 heures — le mardi	\$50.00	23 oct.
62,403	— Eléments de la combustion — 40 heures — le lundi	\$40.00	22 oct.
62,404	— Principes de combustion et applications — 40 heures — le mardi	\$40.00	23 oct.
62,405	— Contrôle automatique — 35 heures — le mercredi	\$35.00	24 oct.
*62,501	— Soudage I — Principes fondamentaux du soudage — cours spécial en collaboration avec le "Canadian Welding Bureau".	voir le prospectus	5 nov.
*62,502	— Soudage II — Contrôle de la qualité en soudage — cours spécial en collaboration avec le "Canadian Welding Bureau".	voir le prospectus	6 nov.
62,503	— Galvanoplastie I — Principes de placage électrolytique — donné avec la collaboration de l' "American Electroplaters Society".	\$35.00	7 nov.
62,703	— Diffraction et spectrofluorescence des rayons X — 40 heures — le mercredi	\$40.00	24 oct.
62,803	— Mesures électroniques — 50 heures — le mardi	\$50.00	23 oct.
62,804	— Programmation des calculatrices électroniques — 35 heures — le mardi	\$35.00	23 oct.
62,805	— Méthodes mathématiques de calcul électronique — 35 heures — le mercredi	\$35.00	24 oct.
62,808	— La radioactivité et ses applications — 50 heures — le jeudi	\$50.00	25 oct.
62,013	— Manutention des matériaux — Cours général — Cours donné avec la collaboration du chapitre montréalais de l' "American Material Handling Society" — 30 heures — le lundi	\$30.00	22 oct.
62,117	— Théorie de l'élasticité appliquée aux constructions — 50 heures — le lundi	\$50.00	22 oct.
62,118	— Technique routière I — Principes fondamentaux de l'analyse structurale des chaussées pour routes et aéroports — 30 heures — le mercredi	\$30.00	24 oct.
62,121	— Charpentes — 25 heures — le lundi	\$25.00	28 jan.
62,122	— Eléments de constructions métalliques — 30 heures — le jeudi	\$30.00	25 oct.
62,123	— Constructions métalliques — 20 heures — le jeudi	\$20.00	14 fév.
62,210	— Dessin industriel II — 50 heures — le jeudi	\$50.00	25 oct.
62,211	— Dynamique des machines — 40 heures — le mercredi	\$40.00	24 oct.
62,305	— Analyse des circuits linéaires — 50 heures — le lundi	\$50.00	22 oct.
62,504	— Galvanoplastie II — Pratique de placage électrolytique — donnée avec la collaboration de l' "American Electroplaters Society"	\$35.00	8 nov.

* Cours comportant deux parties — voir le prospectus

Les cours du soir commencent à 7:30 heures

Les examens, pour les personnes qui désirent les passer, ont lieu dans la semaine qui suit la fin des cours. Les cours sont suspendus pour deux semaines à partir du 22 décembre 1962. Ils recommenceront le 7 janvier 1963.

Des renseignements plus complets sont contenus dans le prospectus des cours du soir — Faites-en la demande à

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

2500, ave Marie-Guyard, Montréal 26 — Tél. : RE. 9-2451

N.B. GRANDS TERRAINS DE STATIONNEMENT À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

JEAN DOUCET, Ing. P.
Secrétaire-trésorier

AUGUSTE DOUCET
Président

DOUCET & DOUCET LTÉE

ENTREPRENEURS
CHAUFFAGE — PLOMBERIE

1640 ave North, coin Rockland

MONTRÉAL

CR. 4-5426

APPAREILS D'ÉPREUVES SOLS • BÉTON • ASPHALTE

Pour utilisation sur le chantier ou en laboratoire

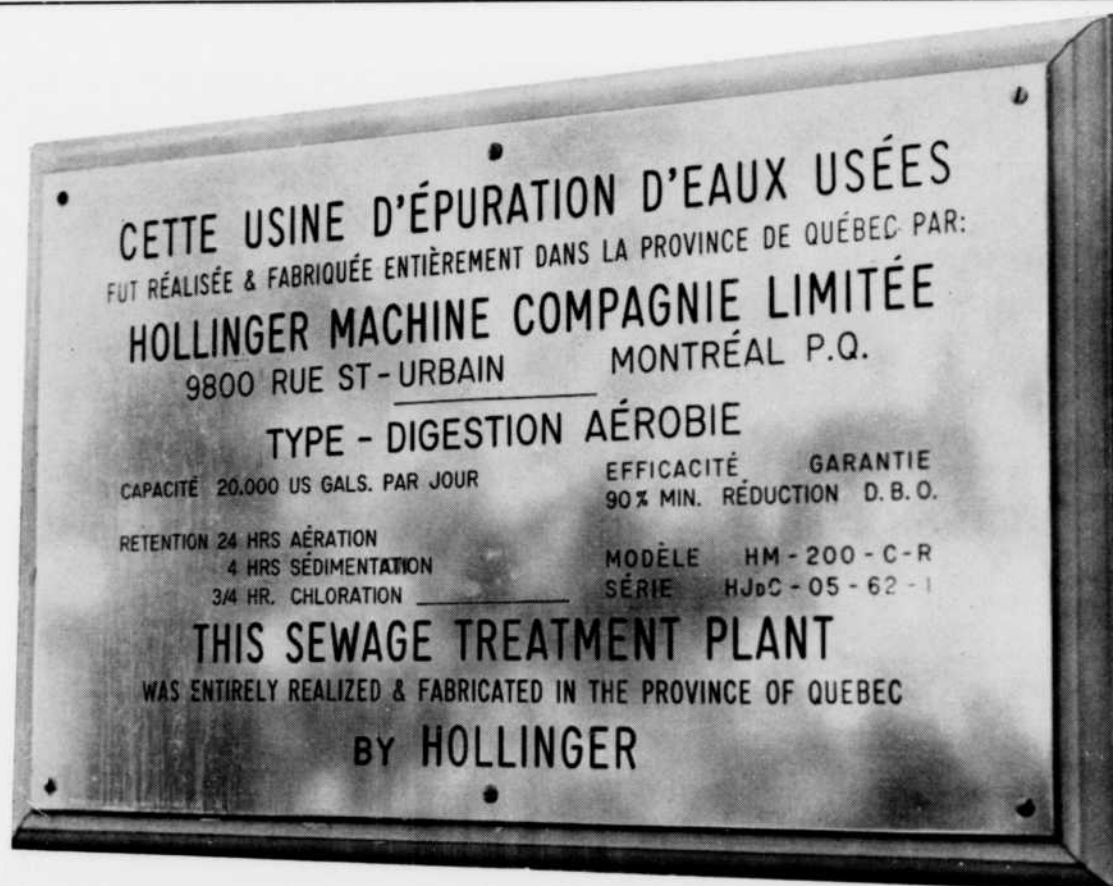
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL

M & L TESTING EQUIPMENT Co. Ltd.

2288, avenue Girouard

Montréal

Tél. 488-9108



Le sceau d'une qualité absolue pour usines préfabriquées de traitement d'égoûts

Garneau, Dominique, Poly '54, ingénieur électricien, District de Québec, s'est vu confier, temporairement, la direction des sous-stations Charlesbourg et Laurentides, de l'Hydro-Québec.

Gendron, Laurent, Poly '48, est entré en fonctions, le 16 mai dernier, au Conseil d'administration de la Chambre de Commerce du District de Montréal.

Gérin, Jacques, Poly '62, s'est mérité à la fois le prix Arthur Vallée, décerné par l'Université de Montréal, et celui de la Corporation des Ingénieurs Professionnels du Québec, à la fin de son cours, au printemps 1962.

Goyette, Raymond, Poly '60, autrefois au service de Consolidated Paper Corporation Limited, aux Trois-Rivières, est maintenant à l'emploi de la Canadian Westinghouse, Division Sturtevant, à Montréal.

Lachance, Dollard M. Laval '50, vient d'être nommé représentant régional de la Corporation des Ingénieurs Professionnels du Québec, pour la région du Bas Saint-Laurent. Monsieur Lachance est ingénieur au Service de Génie et Recherches de la Compagnie Quebec Cartier Mining, à Port Cartier.

Lacombe, Claude, McG. '53, anciennement du bureau-conseil Racey, MacCallum & Associates Limited, est depuis quelques mois, employé au bureau de Montréal de l'étude Georges Demers, ingénieur-conseil.

Laflamme, Denis, Poly '55, autrefois ingénieur de la Ville de Pointe-aux-Trembles, est maintenant au service du bureau Lalonde, Girouard et Letendre, ingénieurs-conseils.

L'Allier, Lucien, McG. '35, Directeur du Service des Travaux publics de la Ville de Montréal depuis 1954, a été élu président de l'American Water Works Association à l'occasion du congrès de cette Association, tenu récemment.

Laurence, Jacques, Poly '38, secrétaire à l'administration et professeur à Polytechnique, a été réélu au bureau des examinateurs de la Corporation des Ingénieurs Professionnels du Québec.

Lavigne, Ernest, Poly '16, conservateur de la bibliothèque de l'École Polytechnique, a été nommé, dernièrement, vice-président de l'Institut de Combustion et de Technologie du Combustible au Canada.

Lebault, Pierre, Poly '61, a laissé son emploi au Service Technique de la Circulation du Ministère provincial de la Voirie, en juin dernier, pour entrer au service de l'Hydro-Québec.

Leclaire, Serge, Poly '61, autrefois au service de l'étude Surveyer, Nenniger & Chênevert, ingénieurs-conseils, est, depuis le début de l'été, à l'emploi de Warnock Hersey Company

Limited, dont les laboratoires de recherches et d'essais sont à Ville La-Salle.

Lemieux, Jacques-R., Poly '44, Doyen de la Faculté des Sciences Appliquées à l'Université de Sherbrooke, du bureau-conseil Côté, Lemieux, Carignan & Royer de Sherbrooke, a été réélu au Bureau des Examineurs de la Corporation des Ingénieurs Professionnels du Québec.

Malouin, Guy, Poly '51, gérant général de Commercial & Industrial Ventilation Limited, a été nommé Directeur de Jarmac Limited, entrepreneurs en réfrigération et climatisation, au cours du mois de juin.

Martin, Pierrette, Poly '62, diplômée en génie chimique, au printemps dernier, travaille depuis la mi-juin aux laboratoires de Fred A. Lallemand & Compagnie Limitée, à Laprairie.

Massue, Huet, Poly '13, a été élu au Conseil d'administration de l'Association des Commissaires industriels du Québec, lors du Congrès tenu à Sainte-Marguerite du Lac Masson, il y a quelque temps.

Méthé, Marc, Laval '46, a été récemment nommé au poste de gérant de la Planification de la Compagnie Quebec Power, à Québec.

Millet, Paul, Poly '55, autrefois à Canadair, est maintenant assistant du Directeur du Service de Mécanographie à l'Université de Montréal.

Monty, Guy, Poly '46, autrefois ingénieur adjoint en transmission, section des projets de transmission à la Division des projets techniques, a été promu, en juillet dernier, au poste d'ingénieur en transmission de la même section, au service de l'Hydro-Québec, à Montréal.

Paquin, Laurent, Poly '60, autrefois au service de B & H Metal Industries Company Limited, est maintenant à l'emploi du bureau P.G. Gauthier, ingénieur-conseil et arpenteur géomètre.

Potvin, André, Poly '58, autrefois à l'emploi de Canadian Fairbanks-Morse Company Limited, est, depuis quelque temps, au service du bureau Desjardins et Sauriol, ingénieurs-conseils.

Prévost, Édouard, Poly '21, a été honoré pour sa contribution au Premier Centre de Recherches Nucléaires au Canada, alors que son nom a été inscrit sur la plaque commémorative dévoilée le 17 mai dernier par son Altesse Royale le Duc d'Edimbourg, sur la grande place de l'Université de Montréal. De fait, Monsieur Prévost a travaillé, presque tout le temps de l'installation du laboratoire, à l'Université de Montréal, soit de juin 1943 à mai 1946.

Racine, Guy, Poly '61, autrefois au service de la Compagnie Proctor & Gamble, vient d'accepter un emploi à

la Canadian Fairbanks-Morse Company Limited, à Montréal.

Richard, Gaétan, Poly '58, qui fut ingénieur de la Cité de Pont Viau, est revenu au Canada au cours de l'été, après un séjour de deux ans en Angleterre, où il vient d'obtenir un diplôme du "Leeds School of Town Planning". Pendant son stage d'études là-bas, M. Richard fit un stage de dix mois au Département des Architectes de la Cité de Leeds.

Richer, Baxter D., Poly '37, qui fut autrefois attaché à l'Ambassade du Canada à Belgrade, en Yougoslavie, est maintenant au service de la Régie Provinciale d'Épuration des Eaux, à Montréal.

Roy, Léo, Poly '30, assistant exécutif du Président, à l'Hydro-Québec, était le conférencier invité au deuxième banquet d'admission de la Corporation des Ingénieurs Professionnels, le 28 mai dernier, quand 200 aînés recevaient les nouveaux admis de 1962, au sein de la Corporation.

Rousseau, Antoine, Poly '42, a été promu, en juillet dernier, gérant-général des chantiers Manicouagan-Outardes, pour l'Hydro-Québec.

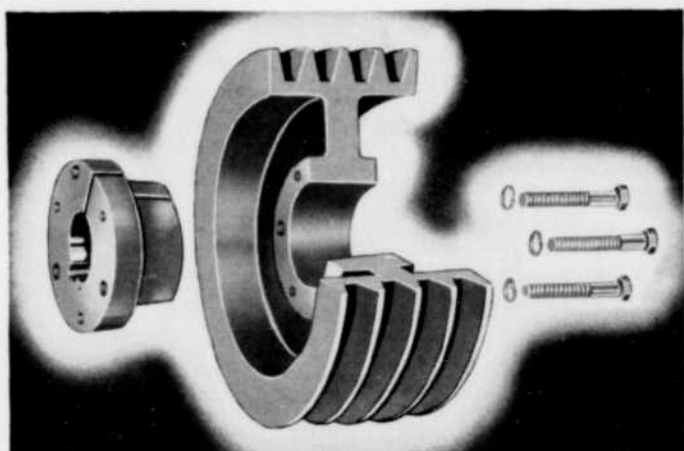
Sainte-Marie, Jean, Poly '46, autrefois au service de la Compagnie Miron Limitée, est maintenant associé à l'étude Lalonde, Girouard & Letendre, ingénieurs-conseils.

Trudeau, Régis, Poly '48, autrefois au service de la Société B & H Metal Industries Company Limited, a ouvert, depuis quelque temps, un bureau d'ingénieur-conseil, à Montréal.

Verreault, Gilles, Poly '62, est, depuis le début de mai, à l'emploi du bureau d'ingénieurs-conseils Lalonde, Girouard & Letendre, à Montréal.

NÉCROLOGIE

Mathieu, Albert, Poly '26, est décédé à Phillipsburg, N.J., le 8 août 1962, à l'âge de 58 ans. Né à Montréal, M. Mathieu fit ses études secondaires au Mont-Saint-Louis, puis vint à Polytechnique où il obtint son diplôme de B.Sc.A. et Ingénieur Civil, en 1926. Dès sa graduation, il entra au service de la société Ingersoll-Rand Company, comme ingénieur industriel, à Phillipsburg, New Jersey, U.S.A. Il passa les premières 12 années, 1926-1938, à la réorganisation de la forge et des ateliers de traitement des métaux par la chaleur. En 1938, il organisa l'établissement d'une usine d'usinage en série des pièces et, en 1940, il vint organiser, à Sherbrooke, une usine d'usinage pour la fabrication en série des obus de 6", pour le compte du British War Supply Board. Ceci fait, il retourna à Phillipsburg où il se trouvait encore au moment de son décès.



Maintenant en stock

POULIES POUR COURROIES EN "V" À MONTAGE RAPIDE

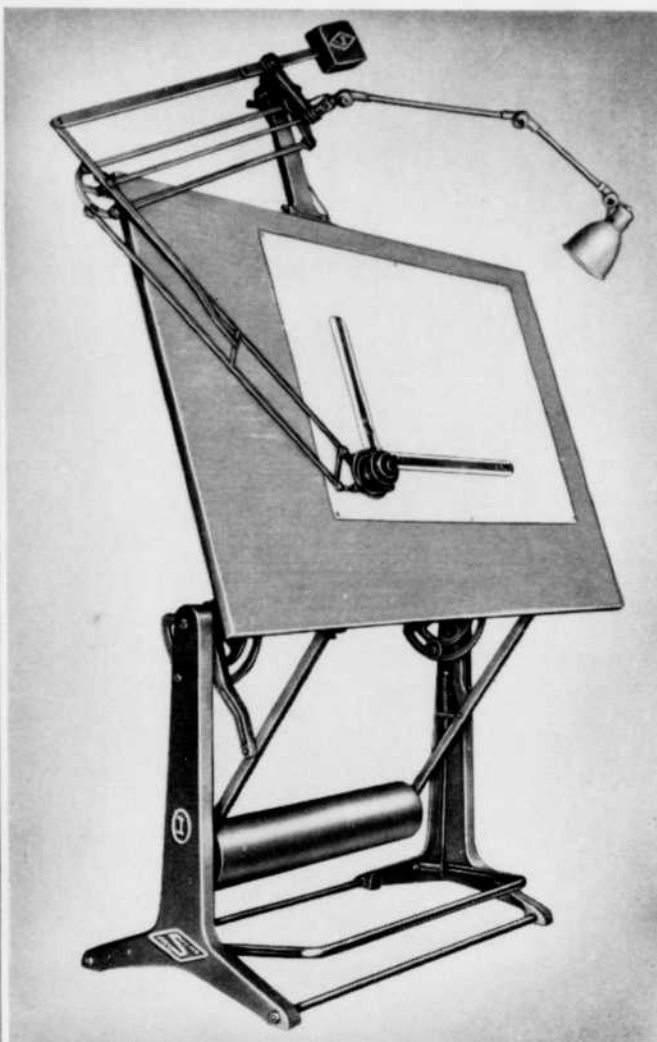
L'emploi de moyeux coniques détachables permet à une poulie d'être remplacée par une autre de diamètre différent, souvent en utilisant le même moyeu.

La même poulie peut aussi être employée sur un arbre d'un autre diamètre simplement en changeant de moyeu.

Stock complet à
817 Notre-Dame Ouest,
Montréal, Cr. 6-3621



GARANTIE DE 10 ANS



Garantie
de
10 ans

Cette garantie s'applique aux pièces, au rendement et à la précision de toute la table dans des conditions normales de travail pour une période complète de dix ans.

**Aucune autre table à dessin n'offre
une telle garantie.**

Deux modèles de têtes de rapporteur disponibles.

Modèle K — Tête d'un rayon visible de 360 degrés avec indicateur sur billes et ajustement de micromètre.

Modèle KB — Tel que le précédent, sauf avec retour-zéro automatique pour les dessins de plusieurs systèmes d'axes.

Pour plus amples détails

**Carsen Instruments
LIMITED**

162 BENTWORTH AVE., TORONTO 19 - RU.9-2681

POUR LE SUCCÈS

Quelle que soit l'occasion . . . rencontres, conventions, banquets, réceptions . . . vous verrez que le service du Lord Simcoe sait ajouter réussite et plaisir à vos réunions • Salles attrayantes, confortables et appropriées pour groupes de 10 à 300 • Chambre simple depuis 7.50, double depuis 11.50 • Stationnement gratuit la nuit pour les clients inscrits.



TORONTO

THE LORD SIMCOE HOTEL

University & King, Téléphone 362-1848, Telex 022458

Bureaux de réservations à:

OTTAWA Lord Elgin Hotel, Tél. 235-3333

MONTRÉAL National Management Ltd., Tél. 866-6881

F. EDWARD LIGHTFOOT, GÉRANT GÉNÉRAL

FORM-LOK



LA CENTRALE THERMIQUE D'ÉLECTRICITÉ DE TRACY

Nouvelle station de pouvoir thermal
de

LA COMPAGNIE D'ÉLECTRICITÉ SHAWINIGAN

Ingénieurs-Conseils :
Shawinigan Engineering Co. Ltd.
U.E. & C. (Canada) Ltd.

Conseillers pour les travaux
de coffrages :
Canadian Formwork Ltd.

CANADIAN **FORMWORK** LIMITED

CONTRACTORS' ENGINEERS

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

SAUVE DU TEMPS ET DE L'ARGENT



et ailleurs

TOUTES REQUÊTES
SERONT CONSIDÉRÉES

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

SILO POUR BETTERAVES À SUCRE

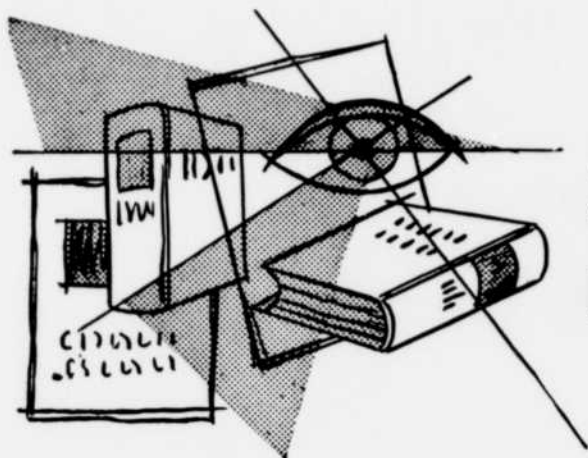
90 pieds de diamètre,
126 pieds de hauteur,
d'une capacité de 17,000 tonnes
de betteraves, pour :

STEGE SUKKERFABRIK DANEMARK

Entrepreneurs :
Melchior and Voltelen A/S

Ingénieurs-Conseils :
Chr. Ostenfeld et W. Jonson

Les panneaux FORM-LOK fabriqués au Danemark, sous brevet, se composent des sections roulées Form-Lok brevetées au Canada. Le prix de l'installation est réduit de 60% par rapport aux anciennes méthodes.



Revue DES LIVRES et PÉRIODIQUES

Dictionnaire de chimie allemand-français : mots et locutions fréquemment rencontrés dans les textes de langue allemande, par R. CORNUBERT. Un volume, éd. 1962, 9½ x 6¼, 2e édition, 284 pages, broché : 36 NF. Paris, Dunod.

Ce dictionnaire a été conçu en vue de permettre la lecture des textes chimiques de langue allemande : il facilitera donc l'accès à tout un secteur de la bibliographie chimique mondiale.

À côté des termes purement chimiques, cet ouvrage comporte également le vocabulaire essentiel des sciences voisines et tout spécialement de la physique et de la physico-chimie. En outre, il est fait mention d'un certain nombre d'idées générales communes à toutes les sciences exactes et qui valent donc au-delà du domaine de la chimie : notions de grandeur, mesure, erreur, précision des mesures, difficulté, dépendance, fonction, quantité, temps, rendement, accroissement, diminution, etc.

Mécanique appliquée : tome 3. Dynamique des machines alternatives, pompes et compresseurs volumétrique, par R. OUZIAUX. Un volume, éd. 1962, 9½ x 6, 248 pages, 143 figures, broché : 16 NF. Paris, Dunod.

Cet ouvrage pédagogique, spécialement conçu à l'usage de l'élève ingénieur, rendra aussi de grands services aux ingénieurs et techniciens de bureau d'études qui y retrouveront, sous une forme concrète, une théorie moderne des machines alternatives. Il sera complété ultérieurement par un tome relatif aux machines frigorifiques, aux moteurs de détente et aux moteurs à combustion interne.

Procédés et matériels de dépouillement statistiques, par P. PÉPE. Un volume, éd. 1962, 9½ x 6, 165 pages, 66 figures, broché : 19 NF. Paris, Dunod.

Ce livre constitue une initiation sommaire aux aspects essentiels de la pratique statistique, notamment à ceux relatifs aux tâches purement matérielles de l'élaboration des statistiques à partir d'une documentation, et aux machines et procédés qui peuvent être mis en oeuvre pour rendre cette élaboration plus facile, sinon même tout simplement possible.

Après un premier chapitre illustré d'exemples pratiques et consacré à l'élaboration statistique ("sélectionner, classer, dénombrer") ainsi qu'aux procédés mathématiques qui s'y rapportent, l'auteur aborde l'étude du matériel dont l'emploi permet au statisticien de mener à bien son analyse : du matériel de tri et de classement au matériel de comptage (machines à calculer, machines comptables, machines à plaques imprimantes ou à cartes perforées, machines de calcul scientifique, etc...).

Résistance des matériaux, par CHARLES MASSONNET. Un volume, éd. 1962, 9¾ x 6¼, 536 pages, relié toile 65 NF. Paris, Dunod.

Le professeur MASSONNET établit les lois de la traction, de la flexion et de la torsion des poutres prismatiques à partir d'une démonstration simple et originale de la loi de conservation des sections planes de Bernoulli, sans faire un usage systématique de la théorie mathématique de l'élasticité.

Parmi les questions traitées, on notera spécialement la résistance à la rupture des poutres en béton armé fléchies, l'étude détaillée des poutres en acier dans le stade élasto-plastique et les éléments relatifs au calcul en plasticité des structures hyperstatiques en acier doux.

Travaux et outillage à la presse, par B. WASSILIEFF. Un volume, éd. 1962, 2e édition, 8½ x 5¼, 130 pages, 162 figures, broché : 13 NF. Paris, Dunod.

Cet ouvrage est destiné aux projecteurs d'outillage, dessinateurs d'études et chefs de fabrication, aux bureaux de lancement et aux élèves des écoles techniques. Il donne la description d'un grand nombre d'outils à la presse selon les plus récentes techniques européennes et américaines. Il contient, indépendamment des considérations d'ordre théorique, de nombreux diagrammes et tableaux et des coefficients requis et justifiés par la pratique.

Mécanique physique et expérimentale tome 1 : Statistique et résistance des matériaux par A. FOCH. Un volume, éd. 1961, 9½ x 6¼, 326 pages, 210

figures, cartonné toile : 55 NF. Paris, Masson et Cie, Éditeurs.

Rédaction d'un cours professé à la Faculté des Sciences de Paris dans la chaire de Mécanique physique et expérimentale, cet ouvrage cherche à donner à des étudiants, en général peu familiarisés avec ces questions, une première idée des problèmes de statistique posés par la pratique journalière et à leur préciser les méthodes effectivement utilisées par les techniciens dans les applications.

Mesures électriques (continu et basse fréquence) tome II : Grandeurs magnétiques, appareils électroniques, mesures diverses, par JEAN BAURAND. Un volume, éd. 1962, 9½ x 6¼, 306 pages, 328 figures, cartonné toile : 42 NF. Paris, Masson et Cie, Éditeurs.

Électricité, par M. BELLIER et A. FOURNIER. Un volume, éd. 1962, 9½ x 6¼, 331 pages, broché : Paris, Librairie Delagrave.

Électrotechnique. Tome 1. — Circuits et réseaux en régime permanent, par FRANÇOIS CAHEN. Un volume, éd. 1962, 9½ x 6, 356 pages, 204 figures, broché : 35 NF. Paris, Gauthier-Villars.

Guide municipal 1962 publié par le Bureau de la Statistique du Québec, Ministère de l'Industrie et du Commerce. Un volume, éd. 1962, 9¾ x 6¾, 308 pages broché. Québec, Ministère de l'Industrie et du Commerce.

Les huiles pour moteurs et le graissage des moteurs : tome 1, par ALPHONSE SCHILLING. Un volume, éd. 1962, 9¾ x 7¼, 351 pages, relié : 63 NF. Paris, Éditions Technip.

Cet ouvrage en deux volumes, préfacé par l'Ingénieur Général P. DUMAÑOIS, fait le point actuel de nos connaissances sur la technique des huiles pour moteurs et celle du graissage des moteurs.

Abondamment illustré, il apporte, en même temps que les données scientifiques récentes nécessaires à l'ingénieur ou à l'étudiant, les données pratiques indispensables au technicien de fabrication d'huile et du graissage, au mécanicien ainsi qu'à l'utilisateur de moteurs rapides Diesel ou à essence.



DEMANDEZ
LA RÈGLE À CALCULS



Jet-log™

DUPLEX DECITRIG®

ou la

LOG LOG DUPLEX

decitrig®

KEUFFEL & ESSER OF CANADA LTD.

679 ouest, rue St-Jacques

MONTRÉAL

CIMENT FONDU

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

Demandez notre brochure
gratuite de 12 pages :

"QUELQUES IDÉES PRATIQUES"

LA SALLE
BUILDERS SUPPLY LIMITEE

159 ouest, Jean-Talon, Montréal

CR. 3-1781

325 de l'Espinay, Québec

LA. 4-2478

SECTIONNEURS "PONCTUELS" à HAUTE INTENSITÉ

AUTO-COMPENSATION
DES EFFETS
ÉLECTRO-DYNAMIQUES
1,000 à 10,000 AMP.

Contacts Ponctuels
"argent sur argent"

ISOLATEURS
INCASSABLES



SECTIONNEUR
"PONCTUEL"
DE 6000 AMP
COMMANDÉ PAR
UN SEUL DOIGT

ELECTRICAL
MANUFACTURING LTD.

MONTMAGNY
C.P. 1300
Tél. 235 & 236

MONTRÉAL
170 Dorchester est
Tél. 861-7445

*Si vous cherchez
un appareil à enregistrer...*



est le Rendez-vous des grandes marques :

AMPEX • SONY • ROBERTS • WEBCOR

*Dépliants et catalogues vous seront gratuitement
envoyés sur demande.*

PAYETTE RADIO LIMITÉE

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

Montréal 3

Les rayons cosmiques, par MAX MORAND. Collection Armand Colin no. 360. Section de physique. Un volume, éd. 1962, 6 1/2 x 4 1/4, 212 pages, 75 figures, broché : 5.70 NF. Paris, Librairie Armand Colin.

Télécommande et télémessure radio appliquées aux engins spéciaux, par JEAN MARCUS. Un volume, éd. 1962, 9 3/4 x 6 1/4, 280 pages, 190 figures, 11 tableaux, 8 photos, relié : 48 NF. Paris, Éditions Eyrolles.

Tables for the compressible flow of dry air, by E. L. HOUGHTON and A. E. BROCK. One book, ed. 1961, 8 3/4 x 5 1/2, 64 pages, bound : \$2.25. The Macmillan Company of Canada Ltd.

Contribution à l'étude de la couche limite laminaire instationnaire par AMBARISH GHOSH. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air no 381. Un volume, éd. 1961, 10 3/4 x 7, 86 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Contribution à l'étude de la texture cristalline et des propriétés mécaniques du béryllium transformé, par CLAUDE GASC. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, no 386. Un volume, éd. 1962, 10 3/4 x 7, 86 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Contribution à l'étude de la thermocinétique : Les méthodes transitoires et leurs applications, par JEAN MARTINET. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, notes techniques 108. Un volume, éd. 1962, 10 3/4 x 7, 141 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Étude de la structure de bandes de tellure par les phénomènes de transport par CLAUDETTE RIGAUX. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, notes techniques 109. Un volume, éd. 1962, 10 3/4 x 7, 68 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Étude thermodynamique des photopiles au sélénium au moyen de l'analyse thermique différentielle, par DHETTY BLET-TALBOT. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, notes techniques 106. Un volume, éd. 1962, 10 1/2 x 7, 65 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Flexion des coques de révolution soumises à des champs axisymétriques de forces et de températures, par S. CASACCI. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air no 382. Un volume, éd. 1962, 10 3/4 x 7, 139 pages. Paris, Au Service de

Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Fonction caractéristique d'un contour algébrique simple. Application à l'équation $\Delta(\Delta\varphi) = 0$ de l'élastostatique plane, par CLAUDE MATHURIN. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, notes techniques 105. Un volume, éd. 1962, 10 1/2 x 7, 82 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Matrices du second degré et normes générales en analyse numérique linéaire, par NOËL GASTINEL. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, notes techniques 110. Un volume, 1962, 10 3/4 x 7, 131 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Nouvelle méthode de résolution par itération des équations dynamique et thermique de la couche limite laminaire, par BERNARD LE FUR. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air no 383. Un volume, éd. 1962, 10 3/4 x 7, 110 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

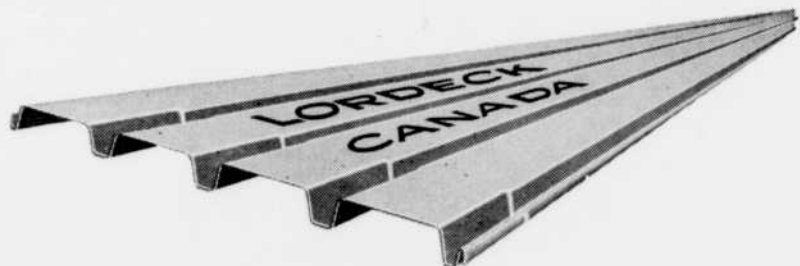
Réalisation d'un périodographe optique. Applications à l'étude des fonctions de transparence, par JEAN-CH. VIÉNOT. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air,

ALLÉGEZ VOS CONSTRUCTIONS ET VOS PRIX DE REVIENT

AVEC LES

PANNEAUX NERVURÉS

"LORDECK"



On emploie de plus en plus les panneaux nervurés "Lordeck" dans la construction de couverture et de planchers.

Les panneaux nervurés "Lordeck" fabriqués en acier galvanisé s'emboîtent facilement les uns dans les autres et donnent le maximum de solidité.

Les panneaux "Lordeck" sont fabriqués d'après vos longueurs spécifiées.

LORD & COMPAGNIE

LIMITÉE

CHARPENTES MÉTALLIQUES DE TOUS GENRES

Président : J. H. Lord, Ing.P.

4700 Iberville, Montréal — LA. 4-4038

REgent 1-8521

BEAUCHEMIN, BEATON, LAPOINTE

Ingénieurs conseils

J.-A. BEAUCHEMIN H. LAPOINTE
W. H. BEATON R.-O. BEAUCHEMIN
PAUL BEAUCHEMIN

6655, Côte des Neiges (suite 410) Montréal 25

REgent 3-8264

LEBLANC & MONTPETIT

Ingénieurs Conseils

Spécialistes : PLANS et DEVIS

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

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

Lalonde, Girouard & Letendre

Ingénieurs conseils

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

Tél. : AV. 8-1246-7

LES INGÉNIEURS ASSOCIÉS LTÉE

LABRECQUE, GAGNON & NEUGEBAUER

Ingénieurs conseils

10 ouest, rue St-Jacques
MONTRÉAL

UN. 6-7721

Surveyer, Nenniger & Chênevert

Ingénieurs conseils

E. NENNIGER, Ing. P. J.-G. CHÉNEVERT, Ing. P.
J. TURCKE, Ing. P. J. HAHN, Ing. P.
R. PROVOST, Ing. P. C.-A. DAGENAIS, Ing. P.

ÉDIFICE KEEFER, Chambre 1012
MONTRÉAL

ÉTUDE C.-E. GRAVEL

Ingénieurs Conseil

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

TRAVAUX MUNICIPAUX

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

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

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

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

BEAULIEU, TRUDEAU & ASSOCIÉS

Ingénieurs conseils

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

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

Collet Frères, Limitée

Entrepreneurs généraux

1978 rue Parthenais,
MONTRÉAL, Qué.

notes techniques 107. Un volume, éd. 1962, 10 $\frac{3}{4}$ x 7, 138 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Structures et propriétés caractéristiques de quelques alliages de titane, par ADRIEN SAULNIER et ROGER DEVELAY. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, bulletins des services techniques 127. Un volume, éd. 1961, 10 $\frac{3}{4}$ x 7, 148 pages, broché. Paris, Au Service de Docu-

mentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Sur quelques problèmes de mesures de turbulence, effectuées à l'aide de l'anémomètre à fils chauds parcourus par un courant d'intensité constante, par JEAN GAVIGLIO. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, no 385. Un volume, éd. 1962, 10 $\frac{3}{4}$ x 7, 149 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Théorie tourbillonnaire de l'aile portante de très faible envergure, par

PIERRE CASAL. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air no 384. Un volume, éd. 1962, 10 $\frac{3}{4}$ x 7, 57 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

Utilisation en technique des équations et systèmes différentiels. Exemples pratiques d'emploi, par FRANCISQUE SALES. Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air, notes techniques 111. Un volume, éd. 1962, 10 $\frac{3}{4}$ x 7, 170 pages, broché. Paris, Au Service de Documentation et d'Information Technique de l'Aéronautique.

À VOTRE SERVICE

BANQUE

CANADIENNE

NATIONALE



OUVREZ UN COMPTE D'ÉPARGNE

à

LA BANQUE D'ÉPARGNE

La Banque aux heures pratiques

OUVERTE LE JOUR DE 10 À 3 H. - LE SOIR DE 7 À 8 H.

Plus de 50 succursales dans le district de Montréal

POUR

Des sondages bien faits

EXIGEZ

NATIONAL BORING AND SOUNDING INC.

615 rue Belmont, Montréal 3

Spécialistes en étude des sols depuis 25 ans

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



Usine de Traitement Complet d'eau vanne d'un développement domiciliaire

TRAITEMENT DES EAUX

POTABLES • INDUSTRIELLES • RÉSIDUAIRES

Le bureau de Montréal est une filiale d'un organisme international qui applique depuis 70 ans sa technique et ses procédés dans le monde entier.

F. ABELA Beyrouth, EFIB R. HOLCA Rennes, ENSI G. MEUNIER Poly. O. SKORZEWSKI McGill R. CYR Poly. G. MARCIL Poly.



Degremont Canada Ltée

1460 ouest, rue Sherbrooke, Montréal - VI. 5-1136

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

DESLAURIERS & MERCIER

Ingénieurs conseils

ÉDIFICE MEDICO DENTAL

Montréal 25

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

LALONDE & VALOIS

INGÉNIEURS - CONSEILS

615, rue Belmont

Montréal 3

DESJARDINS & SAURIOL

INGÉNIEURS-CONSEILS

- TRAVAUX PUBLICS
- BÂTIMENTS
- TRAVAUX MUNICIPAUX

400, boul. Labelle, Chomedey MU. 1-9221

Ingénieurs adjoints :

PHIL. LEMIEUX - JACQUES ROY

Geo. Demers

Ingénieur conseil

845 ouest, rue St-Cyrille

Québec

Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermenlinger & Associés

Ingénieurs-Conseils

366, ave Lafleur, Lasalle

Montreal 32, P.Q. DOrnic 6-2870

BÉLANGER & BOURGET

Marie-Albert Bourget, A.G.I.F.

Gabriel Cloutier, A.G.I.F.M.F.

J. Adrien Chalifour, A.G.

Gilbert Simard, A.G.I.F.

86, Côte de la Montagne

Québec 2

LEMIEUX & TÉTREULT

Ingénieurs-Conseils — Arpenteurs-Géomètres

Spécialités : Développements résidentiels
Génie Municipal et sanitaire
Structure de béton, mécanique,
Électricité, chauffage, etc.

103, rue Montenach, Longueuil. OR. 7-8991

416, rue Ste-Elisabeth, Laprairie. OL. 9-1928

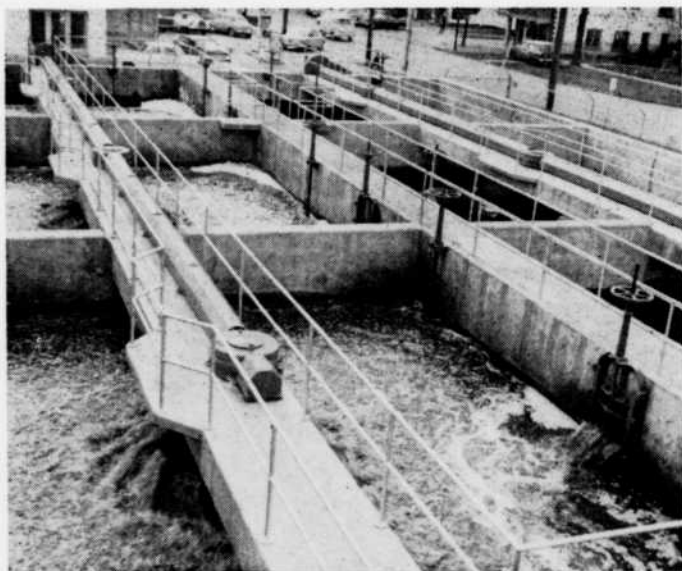
105, rue St-Jacques ouest, Montréal.

DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE

*Le Prêt d'Honneur
des Diplômés de Polytechnique
compte sur vous!*

Index des Annonceurs

Algoma Steel Corporation Ltd.	51	Degrémont Canada Ltée	62	Keuffel & Esser of Canada Ltd.	59
Ames Crosta Mills (Canada) Ltd.	64	Demers Geo	63	•	
Anaconda American Brass Ltd.	5	Desjardins & Sauriol	63	Lalonde, Girouard & Letendre	61
Atlas Steels Ltd.	7	Deslauriers & Mercier	63	Lalonde & Valois	63
•		Dominion Bridge Co. Ltd.	11-12	LaSalle Builders Supply Ltée	59
Banque Canadienne Nationale	62	Dominion Engineering Co. Ltd.	14	Leblanc & Montpetit	61
Banque d'Épargne	62	Dominion Steel & Coal Corp. Ltd.	49	Lemieux & Tétreault	63
Beauchemin, Beaton, Lapointe	61	Domtar Construction		Lord & Cie	60
Beaulieu, Trudeau & Associés	61	Materials Ltd.	17	Lord Simcoe Hotel	55
Bélanger & Bourget	63	Doucet & Doucet Ltée	53	•	
•		•		M & L Testing Equipment Co. Ltd.	53
Canada Cement Co. Ltd.	8-9	École des Hautes Études		Ministère de la Défense Nationale	18
Canada Iron Foundries Ltd.	20	Commerciales	42	•	
Canadian Allis-Chalmers Ltd.	13	École Polytechnique de Montréal	52	National Boring & Sounding Inc.	62
Canadian Formwork Ltd.	56-57	Electrical Mfg. Co. Ltd.	59	•	
Canadian General Electric Co. Ltd.	6	•		Osmose Wood Preserving Company	4
Canadian Industries Ltd.	2-3	Forano Ltée	55	•	
Canadian Kodak Co. Ltd.	43-45	Franki of Canada Ltd.	15	Payette Radio Ltée	59
Carsen Instruments Ltd.	55	Francis Hankin & Co. Ltd.	47	•	
Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wesmelinger & Associés	63	•		Recordak of Canada Ltd.	19
Collet & Frères Ltée	61	Gravel C.E.	61	•	
Consolidated Engines & Machinery Co. Ltd.	16	•		Shawinigan, La Compagnie d'Électricité	10
Cusson Ltée, Chs.	Couv. 4	Hollinger Machine Co. Ltd.	53	Surveyer, Nenniger & Chênevert	61
		•		•	
		Imperial Oil Ltd.	Couv. 3	•	
		Ingénieurs Associés, Les	61	Volcano Ltée	Couv. 2



Vue des bassins d'aération mécanique, West Side Plant,
Port Colborne, Ontario.
Projet : Canadian British Engineering Consultants.

FABRICANTS D'ÉQUIPEMENT POUR USINES D'ÉPURATION
DES EAUX D'ÉGOUT DEPUIS PLUS DE 60 ANS.

AMES CROSTA MILLS (CANADA) LTD.

1454, rue de la Montagne
Montréal — VI. 4-1160

88 Eglinton Ave. East
Toronto — HU. 8-7336

AÉRATION MÉCANIQUE, EN SURFACE SIMPLEX

UN PRODUIT DE



Le Cone H.I. Simplex produit un équilibre idéal d'intense aération en surface et de circulation rapide pour soutenir les fortes concentrations de riches boues activées et par le fait même accomplir rapidement l'oxydation biologique des eaux d'égout.

Les procédés d'aération en surface Simplex d'Ames Crosta Mills exigent moins de capitalisation — pas de tuiles, de diffuseurs ou de compresseurs — les bassins n'ont jamais besoin d'être vidés — frais d'entretien négligeables — coût moindre du courant.

- BASSINS DE DÉCANTATION — circulaires ou rectangulaires
- ÉPURATEURS À RÉGIME LENT — rotatifs et rectangulaires
- DIGESTION DES BOUES
- CHAUFFERETTE pour digesteur de boues
- POMPES, ÉJECTEURS, VANNES D'ÉCLUSE, ROBINETS-VANNES
- RACCORDS pour usines d'épuration



Les recherches
de l'Imperial Oil
aident l'industrie
à "tourner rond"

L'industrie s'efforce sans cesse de produire davantage et à moindre coût. Pour l'y aider, les services de recherche de l'Imperial Oil travaillent sans relâche à mettre au point de nouveaux lubrifiants et carburants encore plus efficaces.

Même quand un produit pétrolier s'est révélé satisfaisant, ils continuent à chercher—et à trouver!—le moyen de l'améliorer encore.

Pour obtenir les toutes dernières informations sur les lubrifiants et carburants, téléphonez au plus proche bureau de l'Imperial Oil et demandez le représentant des ventes industrielles.

Qui s'y connaît exige
IMPERIAL



Présentant
9
 des plus grands
 'leaders' dans
 le domaine de
**L'ÉNERGIE
 PRODUCTIVE**



Gradall



DROTT



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

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

Chas Cusson Limitée

2100 Cote de Liesse, MONTREAL

ROUYN

JONQUIÈRE

QUÉBEC

RIMOUSKI

SEPT-ÎLES

"CUSSON — LA MAISON DU SERVICE PARFAIT!"