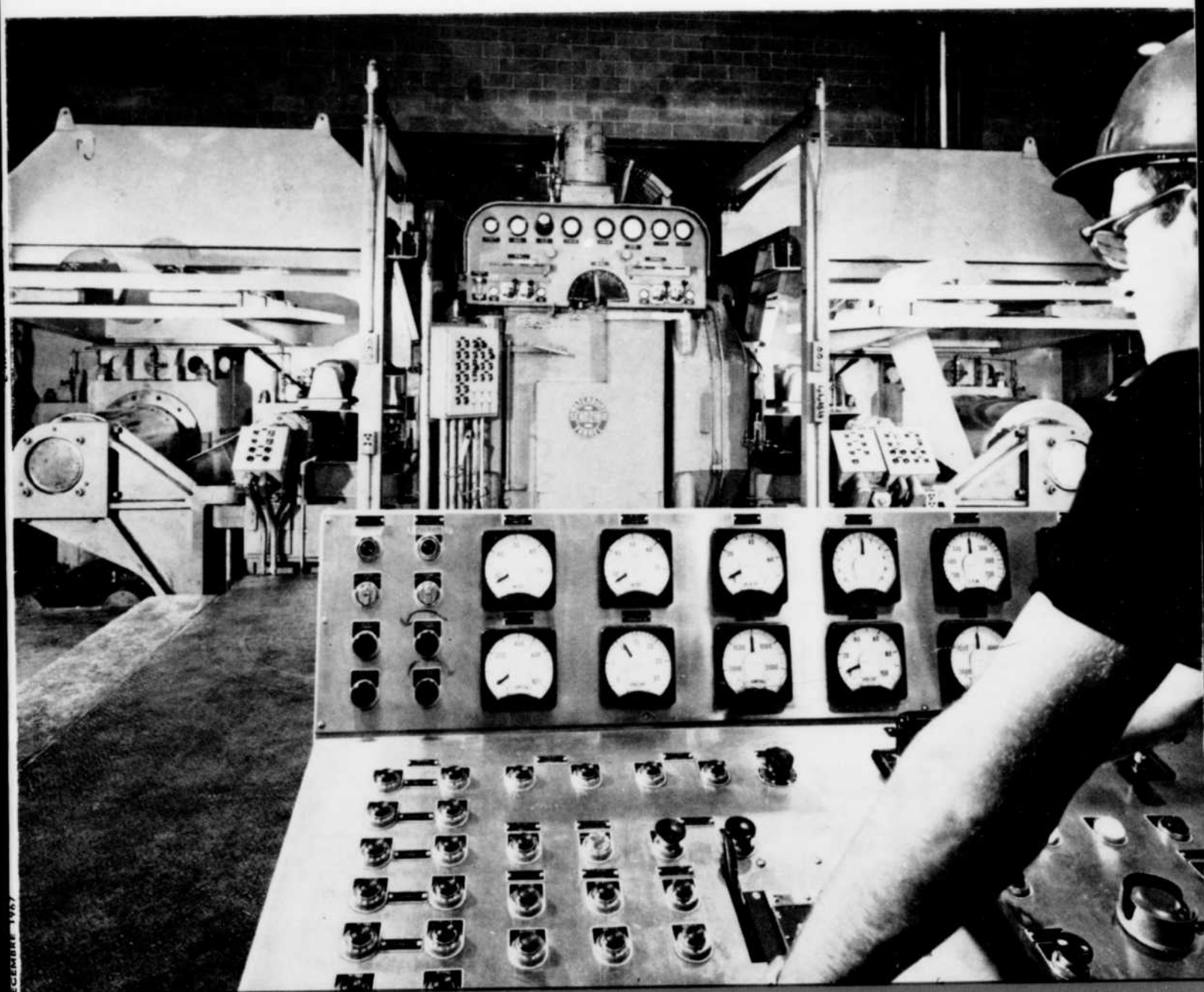


DÉCEMBRE 1967
Vol. 53 - No 225

M. Clément Crépin, Ing. P.,
27 ave des Rapides,
Québec 5, Qué.

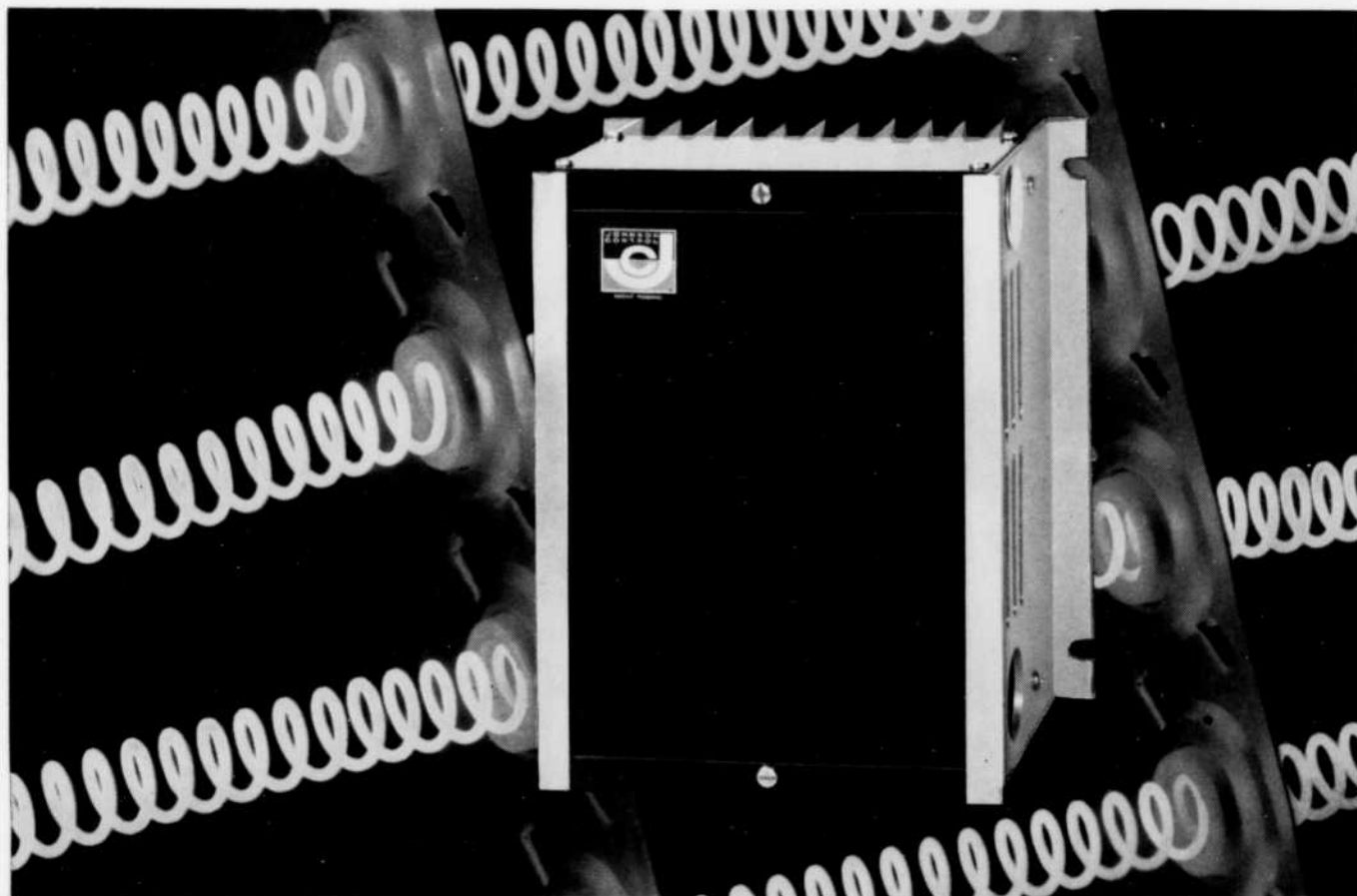
L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION



ENFIN: UN CONTRÔLE VRAIMENT PROPORTIONNEL!!

Le nouveau contrôle électronique Johnson pour chauffage électrique



Jusqu'à ce jour, le chauffage électrique fut souvent jugé défavorablement. Même les meilleures formes de contrôle de chauffage électrique comportaient, en effet, des désavantages, tels des variations excessives de température des éléments chauffants, un coût exorbitant, un entretien délicat ou la création d'interférence. ■ Aujourd'hui cependant, Johnson vous offre le DQ-4000, un contrôleur électronique sans partie mobile qui rend possible un contrôle entièrement modulant d'éléments électriques de chauffage. ■ La chaleur dégagée est directement proportionnelle aux besoins. Ce contrôleur élimine tout cyclage de la température des éléments chauffants. Son circuit de synchronisation empêche la création d'harmoniques indésirables ou d'interférence-radio. ■ Sa construction sans aucune partie mobile vous libère de tout souci d'entretien. Ce même contrôleur peut être utilisé avec des systèmes pneumatiques aussi bien qu'électroniques. ■ Disponible en unités maîtresses ou auxiliaires pour permettre tout genre de combinaisons, le DQ-4000 peut servir à moduler des éléments électriques de chauffage quelle que soit l'application: conduite d'air, unité à air forcé, unité à induction, convecteur-plinthe, boîte de mélange, système multi-zone, panneau radiant, unité de réchauffage, etc. . . . Conçu pour système uniphasé ou triphasé, il peut porter 30 ampères à 120, 208, 240 ou 277 volts A.C. ■ Le DQ-4000 est la réponse à votre problème de contrôle d'éléments de chauffage électriques. ■ Le contrôle du chauffage électrique est devenu chose simple; pour plus de détails, demandez notre bulletin DQ-4000.



JOHNSON CONTROLS LTÉE. 233 AVE DUNBAR, MONTRÉAL 16, QUÉ. • SUCCURSALES À TRAVERS CANADA
CALGARY • EDMONTON • HALIFAX • HAMILTON • LONDON • MONTRÉAL • OTTAWA • QUÉBEC • RÉGINA • TORONTO • VANCOUVER • WINNIPEG

AD 1564-CFR2

L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

SOMMAIRE

Vol. 53 - No 225
DÉCEMBRE 1967

ADMINISTRATION ET RÉDACTION:
2500, avenue Marie-Guyard, Montréal
26, Tél. 739-2451.

ERNEST LAVIGNE, ing.
secrétaire délégué

RENÉ SOULARD
administrateur

NAPOLÉON LETOURNEAU, ing.
rédacteur en chef

LOUIS TRUDEL, ing.
rédacteur-conseil

ÉDITEURS: L'Association des Diplômés de Polytechnique, en collaboration avec l'Ecole Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke. Publication mensuelle. — Imprimeur: Pierre Des Marais Inc — Abonnements: Canada et Etats-Unis \$5 par année, autres pays \$6. — Le Ministère des Postes, à Ottawa, a autorisé l'affranchissement en numéraire et l'envoi comme objet de la deuxième classe de la présente publication.

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

Trage certifié: membre de la
Canadian Circulation Audit Bureau



ARTICLES

- LES INGÉNIEURS MUNICIPAUX...
DES BOUCS ÉMISSAIRES SOUFFRANT
D'UN COMPLEXE D'INFÉRIORITÉ ?
par Jean-V. Arpin, ing. 18

L'ingénieur municipal ne peut se limiter au vague concept du génie civil. Il doit être versé aussi dans les techniques économiques et sociales de son milieu, s'il veut atteindre la qualification de spécialiste dont les municipalités ont tant besoin pour éviter la banqueroute. Ainsi équipé, il ne se sentira plus un inférieur devant son Conseil municipal; il commandera le respect et son opinion sera recherchée.

- L'UTILISATION DE LA MÉTHODE DE TRANSPORT
POUR DÉTERMINER LES PRESSIONS D'ÉQUILIBRE
par M. Rigaud, ing. et A. Etienne, ing. 20

La méthode de transport modifiée en une méthode quasi statique a permis la détermination des pressions d'eau en équilibre avec les carbonates de sodium monohydraté en anhydre dans un domaine de température compris entre 312°K et 344°K. La méthode peut être utilisée pour étudier la vitesse de réaction au voisinage de l'équilibre.

- UN MODÈLE DE GESTION ET SES RÉPERCUSSIONS
SUR L'ÉTABLISSEMENT DU PRIX DE REVIENT
par Claude Papion, ing. 25

L'élaboration d'un modèle des opérations d'une entreprise ou d'un segment de l'entreprise constitue un outil de recherche reproduisant fidèlement l'image d'une série d'activité et des facteurs influençant leur accomplissement. Cet article présente un modèle permettant d'évaluer la contribution de chaque segment d'une entreprise au retour sur l'investissement, et à l'administration d'adopter les mesures correctives nécessaires lorsque requises.

- MESURE DE VISCOSITÉ EN 20 SECONDES
par A. Rollin, ing. en collaboration avec Jean L. Corneille,
ing. et B. Coupal, ing. 28

Devant les problèmes d'écoulement, la viscosité d'un liquide constitue certainement la propriété qui le caractérise le plus et celle qui est la plus utile aux ingénieurs chimistes. Le viscosimètre Ferranti-Shirley produit une analyse en 20 secondes et offre l'avantage d'appliquer à tout l'échantillon un cisaillement indépendant de la position radiale du cône utilisée.

RUBRIQUES

- TOUR D'HORIZON..... 6
ÉCHOS DE L'INDUSTRIE..... 10
ABRÉGÉS..... 33
DOCUMENTATION INDUSTRIELLE ET AGENDA..... 34
LA LANGUE DU GÉNIE..... 36
CARNET DES INGÉNIEURS..... 38
REVUE DE L'ANNÉE 1967..... 40
INDEX DES ANNONCEURS..... 42

PHOTO DE COUVERTURE

Au cours de leur visite de l'usine Atlas Steel, à Tracy, les quelque 300 industriels invités ont pu se rendre compte de l'efficacité et de la précision du laminoir à froid Sendzimir, qui réduit l'acier inoxydable à l'épaisseur spécifiée par le client.



Tout le monde collectionne quelque chose.

Nous, c'est la poussière.

Et nous recueillons aussi la fumée, les émanations et les brouillards — tous les agents contaminants qui se forment dans l'air et qui causent tant de problèmes de pollution dans les usines. Ces problèmes peuvent bien se faire sentir dans votre entreprise et aussi dans votre budget. L'air contaminé est nuisible à la santé, rabaisse le moral et réduit l'efficacité.

AAF a une véritable collection de solutions toutes préparées pour résoudre un grand nombre de problèmes dus aux émanations et à la poussière. En effet, il est probable que nous ayons déjà réglé des problèmes identiques aux vôtres. Quand l'air trouve un nouveau moyen de se polluer, l'AAF, forte de l'expérience

acquise dans toutes les situations, trouve aussi un nouveau moyen de le purifier.

Parce qu'AAF fabrique *tous* les genres de collecteurs à poussière, vous pouvez être sûr d'y trouver celui qui répond exactement à un besoin particulier. Avec AAF, vous n'avez jamais à craindre qu'on essaie de résoudre un problème avec un choix limité d'appareils ou qu'on essaie d'adapter ceux-ci à des applications qui les dépassent.

Votre représentant AAF sera heureux de vous expliquer comment vous pouvez résoudre ces problèmes de poussière et d'émanations plus facilement même que vous ne le croyez.



American Air Filter
OF Canada LTD.

Usine et bureaux : 400 BOUL. STINSON, MONTRÉAL 9, QUÉ.

Bureaux de ventes d'un océan à l'autre.

Plus vous avez besoin d'isoler, plus vous avez besoin de Styrofoam

C'est logique. D'abord la plaque d'isolant Styrofoam* FR est légère; elle est facile à travailler, et économique à installer. Et puis, Styrofoam dure. Jamais ses millions de petits alvéoles fermés n'absorberont l'humidité . . . jamais ils ne perdront leur qualité isolante. Ainsi, un faible coût d'installation et des frais peu élevés de chauffage ou de refroidissement, et ceci, pour la vie. Aussi, n'est-il donc pas logique d'utiliser le Styrofoam?

Styrofoam ne nécessitant pas de barrière antivapeur, il économise de l'espace. Les rongeurs ne s'y attaquent pas. Sa couleur bleue distinctive signifie qu'il est ignifuge. Styrofoam peut être utilisé sur les constructions de maçonnerie, les pourtours ou les coffrages. Vous pouvez ensuite le revêtir du fini que vous voulez — plaques de plâtre, panneaux de bois ou de plâtre. Si vous voulez d'autres renseignements sur le Styrofoam, écrivez ou téléphonez au bureau des ventes Dow le plus proche de chez vous. Dow Chemical of Canada, Limited.



"Styrofoam est sans pareil"

*Marque de commerce

À la recherche d'un vrai bon diable?



Voyez l'expert Moody!

(il en connaît qui n'ont pas lâché depuis 122 ans)

Voilà 122 ans que Matthew Moody fabrique toutes sortes d'appareils de manutention . . . diables, chariots, anspects, etc. Il y a là de quoi réjouir le cœur d'un antiquaire, pensez-vous? Pas du tout! Vous pouvez toujours essayer de monter une collection de ces *antiquités* . . . vous vous apercevrez vite que ces soi-disant *antiquités* sont encore en usage dans des usines et des entrepôts d'un bout à l'autre du pays.

Si vous voulez examiner des modèles plus récents et vous rendre compte de la qualité Moody, alors,

voyez l'expert Moody. Il vous aidera à résoudre tous vos problèmes de manutention.

Il vous montrera ce que Matthew Moody fait avec du bois franc spécialement traité, des coins de fer super-robustes qui s'emboîtent, des roulettes Moody extrêmement solides (ou des roues et roulettes Rapistan), des barres de renforcement en "Z" toutes en acier et . . . de l'expérience.

Appelez-le aujourd'hui. Il s'y connaît . . . en diable!

MATTHEW MOODY LIMITED
BOÎTE POSTALE 120, TERREBONNE, QUÉ.



12-F

MAINTENANT...SOUPAPES EN ACIER FORGÉ AVEC LE CÉLÈBRE "FACTEUR DE SÉCURITÉ"

JENKINS



La marque la plus fiable dans le domaine des soupapes

Maintenant vous pouvez avoir des soupapes en acier forgé et avoir l'assurance de qualité impeccable qui va de pair avec le symbole Jenkins. Maintenant vous pouvez compter sur cette protection renommée contre les pannes de soupapes, pour des installations exposées aux exigences considérables de température et de pressions très élevées, ou aux nombreux facteurs de corrosion et d'érosion qui

détruisent les soupapes. Par la qualité des matériaux et de la fabrication... par les détails de conception et de réalisation... ce nouveau produit Jenkins est à la hauteur du standard Jenkins. Demandez le nouveau catalogue, No F65, qui décrit tous les points saillants qui vous permettent d'économiser avec les soupapes en acier forgé de Jenkins. Écrivez à Jenkins Bros. Limited, Lachine, P.Q.



**Soupapes
Vannes
Clapets**

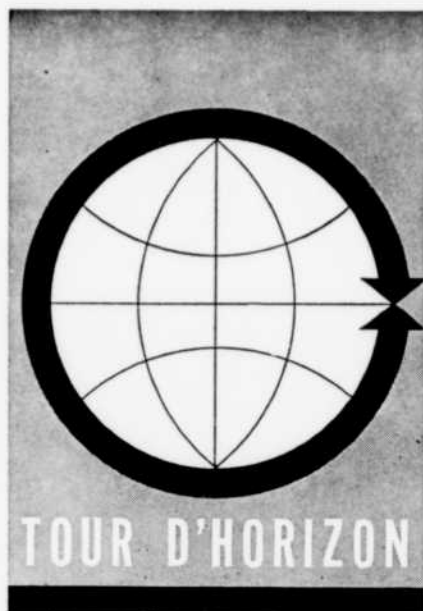
En vente partout chez les principaux distributeurs.

JENKINS VALVES

LOOK FOR THE JENKINS DIAMOND



Jenkins Bros



Le trophée A. V. Delaporte à l'usine Swansea de la Stelco

Les efforts soutenus que la société The Steel Company of Canada, Limited, consacre au maintien de la salubrité de l'air et de l'eau ont été mis à l'honneur le 14 novembre 1967, par l'Institut canadien de lutte contre la pollution. En effet, ce dernier a décerné le trophée A. V. Delaporte à l'usine Swansea de la Stelco.

Le trophée A. V. Delaporte, qui est l'un des plus estimés du Canada, est allé à l'usine Swansea "pour ses accomplissements remarquables dans le traitement et l'évacuation des déchets industriels et son souci de conserver intacte l'hydrographie nationale".

Dans la lutte qu'elle mène pour la salubrité de l'air et de l'eau, l'usine Swansea a procédé au cours des dernières années, à l'installation d'une usine d'épuration colloïdale, d'un système d'égoût épurateur en plus de l'égoût ordinaire, d'une installation pour l'évacuation des huiles usées et de quantité d'autres dispositifs destinés à maintenir la salubrité de l'eau rejetée dans la rivière Humber, le tout à un coût nettement supérieur à \$200,000.

La Stelco a dépensé dans l'ensemble quelque 16 millions de dollars pour la conservation de l'air et de l'eau et elle collabore depuis de nombreuses années avec les autorités municipales et provinciales à l'étude du maintien de la salubrité de l'atmosphère et de l'hydro-sphère.

Commentant la réussite de la Stelco dans ce domaine, MM. D. S. Caverly,



L'Association des Diplômés de Polytechnique tenait le 4 novembre dernier à l'hôtel Reine Elizabeth son coquetel annuel qui réunissait quatre cents personnes. La soirée fut rehaussée par la présence de M. P. D. Normandeau, président de l'ADP, et madame Normandeau. La photographie ci-haut montre les membres du Comité du coquetel accompagnés de leur épouse. Les dames assises sont de gauche à droite Mmes L. Reeves, R. Gingras, R. Bisson, J.-P. Dionne et J. Chartrand. Debout, dans le même ordre, MM. J.-P. Dionne, R. Bisson, R. Gingras, président, L. Reeves et J. Chartrand.

directeur général de la commission des ressources hydrauliques de l'Ontario, et D. A. Clough, directeur de la lutte contre la pollution des eaux pour le ministère des travaux publics de la région de Toronto, ont loué la façon dont l'usine Swansea a fait, et continue à faire, l'impossible pour améliorer la qualité des effluents qui résultent de ses activités métallurgiques.

La coordination modulaire est la clé à la construction rationnelle

Quelques 200 administrateurs de sociétés industrielles, d'entreprise générale, études d'architectes et d'ingénieurs du Québec ont assisté à la réunion d'une journée sur la Coordination modulaire qui eut lieu au Salon Verdun de l'hôtel Bonaventure.

Cette conférence organisée par le ministère fédéral de l'Industrie avait pour objet de faire connaître à l'industrie du bâtiment les avantages économiques et technologiques du système modulaire.

La réunion se situait dans le cadre du programme BEAM que le ministère de l'Industrie a mis au point en collaboration avec les groupes du secteur industriel afin d'accroître l'efficacité et la productivité des usines de fabrication d'équipement, d'accessoires et de matériaux de construction.

La coordination modulaire est un procédé visant à simplifier le modèle, la fabrication et l'assemblage de l'équipement, des accessoires et des matériaux de construction.

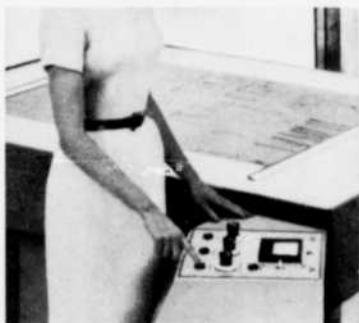
La coordination modulaire, ou coordination dimensionnelle, est la clé à la construction rationnelle de nos jours, puisqu'elle augmente la productivité, réduit le travail, simplifie les travaux de dessins, d'atelier et de chantiers de construction.

C'est ce qu'affirmait l'un des quatre conférenciers, M. Lennart Bergvall, éminent architecte suédois.

M. Bergvall ajoutait que toute l'industrie du bâtiment passe par une période de transition rapide qui aura de profondes répercussions sur la production des matériaux et éléments de construction.

Le conférencier a signalé le vaste et puissant courant de l'industrialisation qui caractérise l'industrie du bâtiment de nos jours. Il y a plusieurs degrés d'industrialisation et l'industrie des matériaux et éléments de construction est dans une large mesure à son stade initial que nous pouvons qualifier de "paléo-industrialisation". La tendance également irrésistible vers la préfabrication aura comme effet que beaucoup de produits qui relèvent maintenant de l'industrie du bâtiment, c'est-à-dire de la fabrication

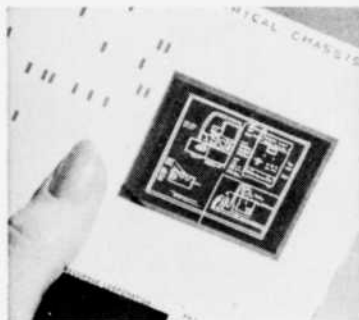
Microfilmage...



Développement...



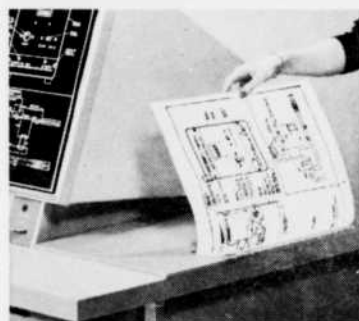
Montage...



Consultation...



Impression...



LE SYSTÈME DE DESSIN INDUSTRIEL RECORDAK ACCOMPLIT TOUTES LES PHASES DU TRAVAIL!

Un système complet sur les lieux de travail. Vos dessins peuvent être microfilmés selon les normes du Ministère de la Défense Nationale... le microfilm développé selon les exigences du gouvernement pour la mise aux archives... les images montées sur fiches perforées Microfile RECORDAK, selon les normes du M.D.N. (vous pouvez les préparer vous-même ou les commander toutes prêtes chez Recordak)... les images consultées dans le lecteur... et les impressions rigides, simples ou multiples, tirées en quelques secondes pour distribution ou consultation. Tout ceci peut être effectué dans vos propres locaux, grâce à une gamme d'appareils Recordak travaillant conjointement. Vous ne trouverez nulle part ailleurs un service aussi complet. Appelez le bureau Recordak de votre localité, ou écrivez à Recordak of Canada Ltd, 4988, place de la Savane, Montréal, P.Q.



RECORDAK OF CANADA LTD.

Kodak
TRADEMARK

sur place, seront à l'avenir fabriqués en usine et appartiendront de ce fait à l'industrie des matériaux et éléments de construction.

Une standardisation efficace des dimensions au moyen de la méthode appelée coordination modulaire est une condition absolument indispensable à la production continue de stock d'éléments, d'ajouter M. Bergvall.

La préfabrication est peut-être ce qui caractérise le plus le procédé de l'industrialisation de la construction dont nous sommes présentement les témoins, selon M. Bergvall. Pour l'industrie des matériaux et des éléments de construction, cela signifie qu'elle peut et qu'elle doit avoir recours graduellement à la construction d'ouvrages sur le chantier. Mais cela veut aussi dire que les nouveaux produits préfabriqués doivent s'appliquer à des bâtiments très différents, même si certains éléments sont surtout destinés à la construction de logements, d'écoles et autres. Pour cette flexibilité d'application, toutefois, la coordination modulaire demeure l'outil indispensable.

Formation de la Fédération des Associations de Professeurs d'Université du Québec

Les représentants de huit institutions universitaires du Québec, réunis à Drummondville en assemblée constituante, ont formé le 18 novembre 1967 la Fédération des Associations de Professeurs

d'Université du Québec (FAPUQ). Les huit institutions représentées sont : Bishop's University, Ecole de Médecine Vétérinaire du Québec, Ecole Polytechnique, McGill University, Sir George Williams University, et les universités de Montréal, Sherbrooke et Laval.

Le but de cette Fédération, tel que défini par sa charte, est de représenter les professeurs des institutions universitaires du Québec et de promouvoir leurs intérêts professionnels. On s'attend en particulier que ce corps intermédiaire sera pour les organismes gouvernementaux ou autres un interlocuteur valable et représentatif de l'ensemble des professeurs d'université de la province.

Parmi les projets d'action qui ont retenu l'attention du Conseil, on note :

- Etude de l'opportunité et des modalités de formation d'un Office des affaires Universitaires.
- Revalorisation du rôle du professeur d'Université.
- Analyse des rapports déjà soumis sur les activités des professeurs d'Université et particulièrement du rapport Geoffrion-Valiquette.
- Revue des travaux déjà entrepris par l'Association des Professeurs d'Université de Langue Française du Québec (APULQ) après la dissolution de cet organisme.
- Etablissement d'un secrétariat permanent.
- Participation au projet d'université du Québec.



Cette photographie fut prise lors de la remise de la première bourse "Melchers" à un étudiant-finissant de l'Option Génie Industriel. De gauche à droite apparaissent MM. Jacques Laurence, directeur adjoint de l'Ecole Polytechnique; René Robert, président du Comité des Bourses; Pierre Massicotte, le récipiendaire; Jean-Guy Mongeau, le représentant de la compagnie Melchers, et Paul E. Riverin, Président de la Corporation de l'Ecole Polytechnique.

Élargissement du programme de bourses PIER à l'intention des ingénieurs

Le Conseil national de recherches du Canada a élargi son programme de bourses à l'intention des ingénieurs et scientifiques désirant accomplir un stage de recherches dans un laboratoire d'un organisme public fédéral ou d'une université.

Les bénéficiaires de bourses de stage en recherches pour spécialistes de l'industrie (bourses PIER), jouissent maintenant d'avantages plus importants que précédemment.

Les bourses de stage en recherches pour les spécialistes de l'industrie sont accessibles maintenant aux titulaires d'un baccalauréat ès sciences ou en génie possédant un minimum de cinq ans d'expérience dans l'industrie. Le montant de ces bourses atteint 6,000 dollars par année et 7,200 dollars pour un boursier marié ayant des enfants à charge. Les bourses sont maintenant renouvelables et peuvent atteindre une durée maximale de trois ans.

Les bourses ne seront valides que pour les sections (départements) de sciences et de génie des universités canadiennes ou aux laboratoires des organismes publics. Le boursier devra entreprendre un programme de recherches compatible avec ceux de l'établissement qui l'accueillera.

Le 16 janvier sera la date limite de réception des demandes de bourses pour 1968-1969. L'on obtiendra les formules de demandes et des renseignements supplémentaires en écrivant au Bureau des bourses, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa 7e, Ontario. ■

À NOTER SUR VOTRE AGENDA

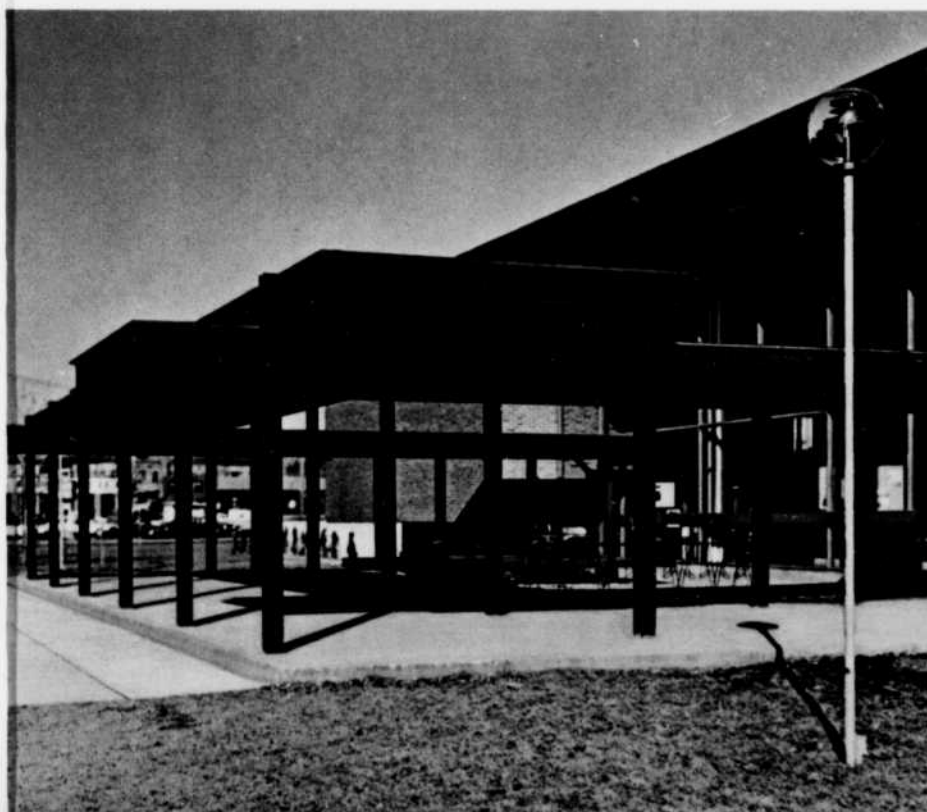
ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE DE L'A.D.P.

Date : 9 février 1968

Endroit : Hôtel Reine Elizabeth

Conférencier : Gilles Sarault, ing.

La directrice du secrétariat
Yolande Gingras



ALGOMA COR-TEN

**l'acier qui se
"peint" lui-même**

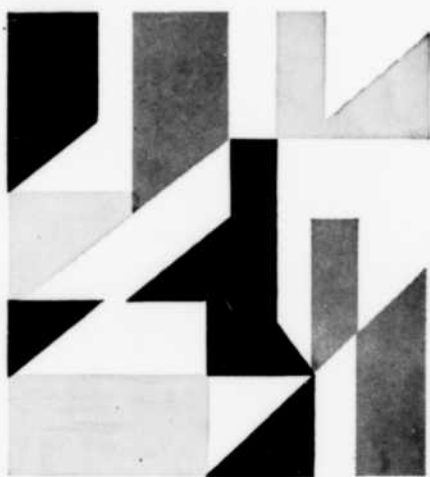
L'acier Algoma COR-TEN utilise la corrosion pour combattre la corrosion! Exposé aux conditions atmosphériques, une couche d'oxyde très tenace se forme sur la surface de l'acier. Cette couche est si dense qu'elle empêche la corrosion de se propager à l'intérieur de l'acier. Ceci permet d'éliminer galvanisation ou peinture. La patine naturelle ainsi formée devient très belle en vieillissant. COR-TEN est un acier à faible alliage, à haute résistance, jusqu'à 35% plus élevée que celle de l'acier carbone ordinaire. Il peut être obtenu dans toutes les catégories de profils laminés. Pour plus ample information sur ses propriétés et ses applications, demandez la brochure Algoma COR-TEN.

THE
**ALGOMA
STEEL**
CORPORATION, LIMITED



SAULT-SAINTE-MARIE, ONTARIO
BUREAUX DE VENTE RÉGIONAUX À SAINT JOHN,
MONTREAL, TORONTO, HAMILTON,
WINDSOR, WINNIPEG, VANCOUVER





ÉCHOS DE L'INDUSTRIE

L'Hydro acquiert deux compagnies d'électricité

L'Hydro-Québec annonce qu'elle vient de faire l'acquisition du capital-actions de deux petites compagnies d'électricité exploitant des réseaux dans la région de Mont-Laurier, l'Électrique de Mont-Laurier et L'Électrique de Ferme-Neuve, pour un total de \$590,000.

L'Électrique de Mont-Laurier et l'Électrique de Ferme-Neuve, qui desservent plus de 2,600 abonnés dans une région située à 150 milles au nord-ouest de Montréal, furent les seules compagnies dont les actionnaires déclinèrent en 1963, les prix offerts lors de la nationalisation de neuf autres compagnies productrices et distributrices d'électricité dans la province.

Les prix que les actionnaires ont maintenant acceptés pour les actions qu'ils détenaient sont les mêmes que ceux offerts en 1963, augmentés des bénéfices réinvestis depuis, et leur ont été versés au cours du mois de novembre. Les deux compagnies sont devenues alors des filiales de l'Hydro-Québec.

Les installations de l'Électrique de Mont-Laurier comprennent la centrale hydroélectrique de Mont-Laurier, d'une puissance de 2,300 kilowatts, des groupes électrogènes ayant ensemble une puissance de 1,600 kilowatts et environ 65 milles de lignes de distribution à 2,400 et 6,900 volts. Ces installations alimentent actuellement les populations de Mont-Laurier, Val Barrette, Kiamika et Lac-des-Ecorces.

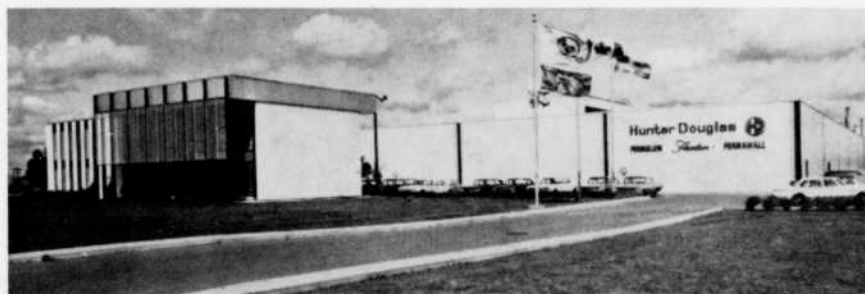
Quant à l'Électrique de Ferme-Neuve, qui achetait toute son énergie de l'Électrique de Mont-Laurier, ses installations

se résument essentiellement à environ 22 milles de lignes à 6,900 volts. Cette compagnie exploitait aussi l'aqueduc de Ferme-Neuve, qui sera revendu à cette municipalité pour un montant symbolique de \$1.

Hunter Douglas agrandit son usine de fabrication au Québec

Un agrandissement important, à Pointe-Claire, Québec, de l'usine de fabrication de Hunter Douglas Limited, a été annoncé par M. Walter Heyman, vice-président. L'expansion des installations actuelles ajoutera 43,000 pieds carrés d'espace à l'usine et augmentera la production d'environ la moitié de sa capacité actuelle.

Hunter Douglas Limited, l'un des fabricants canadiens parmi les plus renommés dans le domaine des matériaux destinés à l'amélioration des habitations et des édifices, a son siège social au Québec. Parmi les produits de sa fabrication se trouvent : les lambris en aluminium Flexalon, Luxalon, un plafond en aluminium d'un modèle linéaire; les panneaux en contreplaqué Luxagrain, Luxaply et H-D; Permawall, un système de mur-rideau sans charpente; et une grande variété d'éléments pour stores vénitiens, verticaux et horizontaux.



Le siège social et l'usine, situés sur un terrain de 13 arpents, le long de l'autoroute métropolitaine à six voies, à environ 12 milles du centre commercial de Montréal, occupe une superficie totale de 97,000 pieds carrés.

L'édifice original a été conçu afin d'avoir suffisamment de place pour la formation professionnelle du personnel de la compagnie comme de celui des clients, l'organisation de la promotion des ventes, l'atelier des machines, l'atelier de menuiserie, une pièce réservée aux premiers soins, un laboratoire et un service de mise au point des recherches, ainsi que des aménagements pour l'expédition et la réception des marchandises.

M. Heyman a déclaré que les agrandissements de l'usine Hunter Douglas étaient devenus indispensables, non seulement pour satisfaire à la demande sans cesse croissante de la clientèle pour les produits de la Compagnie, mais aussi pour rectifier les méthodes de fabrication afin d'améliorer le rythme de la production et son efficacité. Les agrandissements actuels suffiront, pour l'instant, aux exigences actuelles de la Compagnie.

Bahama adjuge un contrat d'une valeur de \$6,800,000 à Canada Iron

Le Gouvernement des îles Bahama a adjugé à Canada Iron le contrat principal s'élevant à \$6,800,000, pour l'expansion du réseau d'approvisionnement et de distribution d'eau dans l'île Nouvelle-Providence.

Le contrat général comprend la fourniture et l'installation de canalisations d'eau pour répondre aux besoins actuels et futurs de la population locale et des touristes. Le contrat prévoit aussi la construction de puits additionnels pour augmenter l'approvisionnement, de conduites principales d'adduction et de distribution, de châteaux d'eau, de centrales de pompage avec équipement auxiliaire ainsi que la rénovation des installations existantes.

Le réseau s'étendra du sud-ouest à l'est de l'île et on y posera environ 40 milles de tuyaux de fonte ductile chemisée de béton.

La participation canadienne de ce contrat sera financée par un prêt de \$3,800,000, remboursable à long terme. Il a été consenti au gouvernement des îles Bahama par la Société d'assurance des crédits à l'exportation qui administre le programme de financement à l'exportation du gouvernement canadien.

On commencera sous peu à expédier les matériaux de construction. Les travaux débiteront en novembre 1967 et on prévoit qu'ils seront terminés vers la fin de 1968.

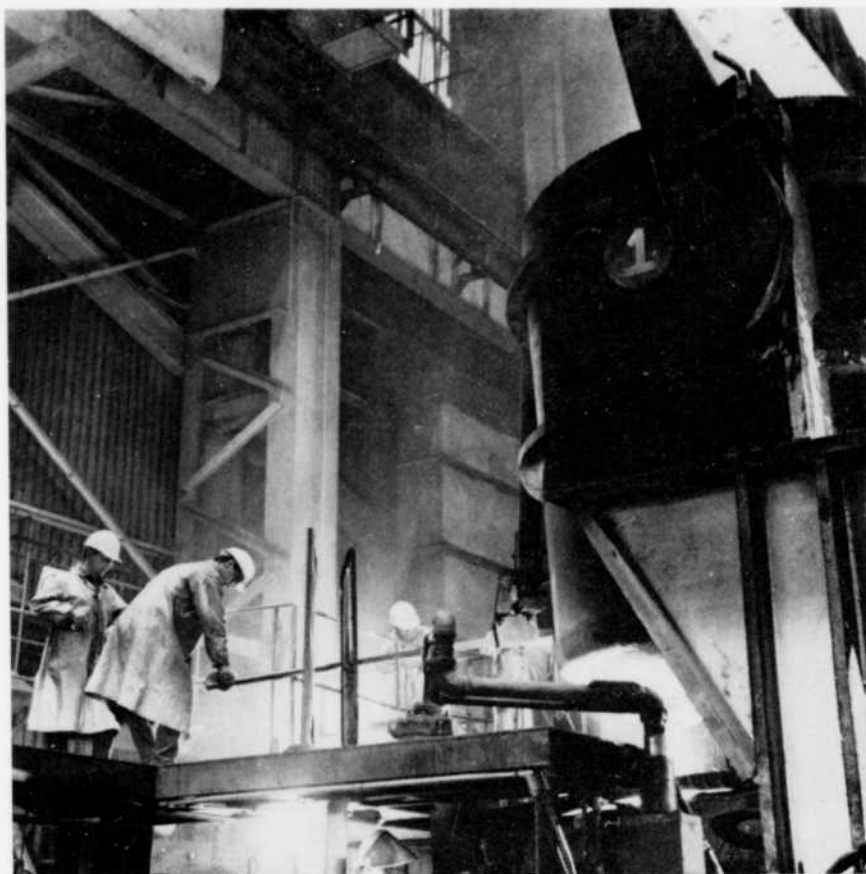
Nouvelle usine Pedlar Ltée à Montréal

La société Pedlar Ltée, fabricant de produits métalliques destinés à l'industrie, à la construction, à l'entretien des routes et aux entreprises agricoles, a abandonné ses anciens locaux du 24 rue de Nazareth et du 5055 rue Courtrai pour s'installer dans de nouveaux locaux, comprenant usine et entrepôt, à 9355 boulevard Langelier, St-Léonard, au nord-est de Montréal. Ces nouveaux édifices occupent une superficie de 25,000 pieds carrés, sur un terrain suffisamment grand pour permettre d'éventuelles expansions.

Pedlar, société canadienne établie depuis 1861, possède également des installations à Vancouver, Calgary, Edmonton, Winnipeg, Toronto, Oshawa et Ottawa.

Les industriels canadiens visitent l'usine Atlas Steel de Tracy

Atlas Steels Company, une Division de Rio Algom Mines Limited, a accueilli le 3 novembre dans son usine de Tracy plus de trois cents industriels venus de tout le Canada. Située sur un terrain de 43½ acres à Tracy, Québec, à quarante milles à l'est de Montréal, l'aciérie couvre une superficie de quelque 410,000 pieds carrés. Elle est considérée comme l'une des plus modernes au monde dans sa spécialité: la production en continu de tôle inoxydable



L'acier inoxydable en fusion s'écoule dans le distributeur de coulée continue de l'usine Atlas Steel de Tracy.

atteignant 48 pouces de largeur, et elle constitue l'ultime phase d'un programme destiné à doter l'industrie canadienne d'une source indigène pour tous les produits en inoxydable laminés à plat.

L'usine Atlas de Tracy a été conçue pour permettre une production totalement intégrée et ininterrompue, de la fusion aux opérations finales de fabrication. Sa construction débuta vers la fin de 1961 et sa mise en activité s'opéra graduellement... laminage à froid et finition en 1963... fusion en 1964... coulée continue en 1965. Plus récemment, le laminage sur train planétaire à chaud vint s'ajouter au cycle de fabrication qui se complétait encore de machines devant permettre d'atteindre la capacité de production prévue pour l'usine. Au cours de leur visite, les invités purent voir un équipement conçu selon les

techniques les plus avancées dans le domaine de l'élaboration des aciers spéciaux, telle l'installation de coulée continue par moule courbe, la première de ce genre sur ce continent. Notons que ce procédé de coulée, mais vertical, fut introduit par Atlas en 1954 dans les usines de Welland.

Durant les quarante dernières années, Atlas Steels Company dont le siège social se trouve à Welland, Ontario, a atteint et maintenu une position de premier rang parmi les producteurs mondiaux d'aciers spéciaux... aciers d'outillage, aciers rapides, aciers de construction, aciers pour fleurets de mine et aciers inoxydables.

La fabrication de l'inox débute à Welland avec l'installation, en 1950, d'un laminoir à tôles. L'équipement devant permettre la production de feuillets inox de 18 pouces de largeur commença à fonctionner en 1954. La consommation d'inox devint de plus en plus élevée et avec elle se développa dans le monde un besoin croissant de tôle inox en largeur de 48 pouces, dans une variété de nuances, d'épaisseurs et de finis de surface, refendue à des largeurs exactement spécifiées et livrées en rouleaux ou en bandes dressées coupées aux longueurs requises.

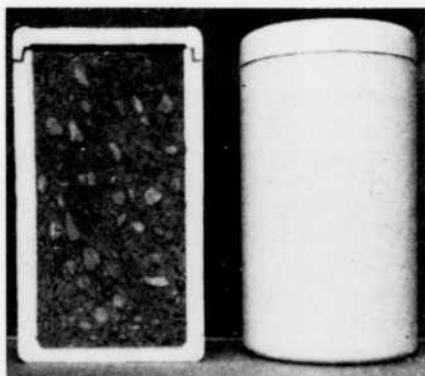


Nouveau moule pour le prélèvement d'échantillons de béton

Le "Laboratoire de Béton Inc." annonce la mise sur le marché d'un nouveau moule pour le prélèvement de cylindres en béton de 6" x 12" pour essais en compression.

Le moule breveté Protecto + possède les particularités suivantes :

- Il est fabriqué de polystyrène moussé.
- Il possède un couvercle à pression qui empêche toute perte d'humidité avant le démoulage.
- Les parois de 3/4" en polystyrène mousse isolent l'échantillon contre les variations de température avant le démoulage.
- Il protège l'échantillon contre les chocs durant la manipulation et ne nécessite aucun emballage.
- Il ne sert qu'une fois.
- Son coût modique se compare à ceux des autres genres de moules à simple usage présentement sur le marché.



Le moule Protecto + a été développé par les ingénieurs du "Laboratoire de Béton Inc." à la suite d'une période de recherches et d'essais qui a duré dix-huit mois.

Ces recherches et essais permettent de croire que plusieurs effets adverses à l'obtention de résultats vraiment représentatifs sont éliminés par l'utilisation du moule Protecto +.

La Stelco possède la plus grande batterie de cokéfaction au monde

L'inauguration d'une nouvelle batterie de fours de cokéfaction a eu lieu le 20 octobre 1967 à l'usine Hilton de la Stelco, à Hamilton.

Cette nouvelle batterie de cokéfaction à 73 fours est la plus grande du monde.

Son coût total, y compris une usine d'extraction des sous-produits qui y est annexée, s'élève à 23 millions de dollars.

La conception et la construction des fours et de l'usine à sous-produits a été entreprise conjointement par les sociétés Dr C. Otte, d'Allemagne, et Simon Carves of Canada, Limited.

Le coke métallurgique est l'une des matières indispensables à la marche des hauts fourneaux utilisés en sidérurgie. On l'obtient aux fours de cokéfaction par carbonisation de la houille pulvérisée. Le débit normal de cette nouvelle batterie de fours de cokéfaction sera de 2,300 tonnes de coke par 16 heures, moyennant une consommation de 3,050 tonnes de houille. Cependant, le débit peut être poussé en adoptant un cycle de cokéfaction de 14 heures qui permettra de produire 2,650 tonnes de coke à partir de 3,500 tonnes de houille.

Cette nouvelle installation accroîtra de 65% la production actuelle de coke à la Stelco; elle est destinée à alimenter le haut fourneau géant "E" présentement en construction.

Chacun des 73 fours de la batterie mesure 49 pieds de longueur, 16 pieds 8 pouces de hauteur et 18 pouces de largeur, et présente un volume utile de 1,114 pieds cubes. L'enfournement de la houille a lieu par le sommet des fours, grâce à un wagon trémie qui se déplace sur rails tout au long de la batterie de cokéfaction. Chaque four reçoit ainsi une charge de 27.85 tonnes de houille. Lorsque la cokéfaction est terminée, on ouvre les portes ménagées à chaque extrémité du four et l'appareil défourneur évacue le coke incandescent en le faisant tomber dans des wagons alignés en contrebas. Le coke est ensuite éteint par des jets d'eau et conduit, après tamisage préalable, vers le haut fourneau. Après quoi on recharge le four et le cycle recommence.

Toujours soucieuse de conserver la salubrité de l'air et de l'eau, la Stelco a doté sa nouvelle batterie de cokéfaction et son usine à sous-produits d'un maximum de dispositifs purificateurs. Le wagon trémie qui déverse la houille dans les fours est muni d'un système d'échappement et d'épurateurs qui filtrent les gaz libérés du four au moment de l'ouverture des trappes de chargement, évitant ainsi tout rejet insalubre dans l'air.

Dans le dernier étage refroidisseur des gaz, l'eau circule en circuit fermé de façon à supprimer tout effluent d'eau contaminée par contact avec les gaz.

La construction de cette batterie de fours de cokéfaction et de l'usine de traitement des sous-produits s'inscrit dans le vaste programme d'expansion de plus de 112 millions de dollars entrepris par la Stelco.

Meyer-Peters, Ltd., pionniers de la construction par pivotement avec des murs en béton de 36 pieds

Pour la première fois à Montréal, on a construit des murs de 36 pieds de hauteur et 20 pieds de largeur selon la méthode de montage par pivotement. Il s'agit ici du nouvel entrepôt Overmyer à Dorval, Qué., réalisé par Meyer-Peters, spécialistes de la construction par relèvement.

Cet entrepôt, situé sur le boulevard Hymus à Dorval, a une superficie de 120,000 pieds carrés. La bétonnière Dominion Building Materials Ltd. a fourni plus de 4,000 verges cubes de béton fait avec du ciment "Canada".

Le montage par pivotement offre une variété infinie de possibilités architecturales et peut s'adapter à n'importe quel



style de structures. Bien que cette méthode soit surtout utilisée pour la construction de complexes industriels et commerciaux d'un seul étage, on l'applique également à tous les genres de construction : grands édifices de plusieurs étages, garages et même pour des maisons. Selon M. Richard Meyer de Meyer-Peters Ltd., le principal avantage de ce système est la rapidité d'exécution des travaux. On évite la perte de temps causée par l'installation de coffrages et l'assemblage d'un grand nombre de petites unités. Il a en effet fallu moins de trois mois pour réaliser cet ouvrage puisque, commencé le 9 août, l'entrepôt Overmyer a été achevé le 31 octobre. Ceci est naturellement un facteur important pour les propriétaires et les constructeurs.



Voici le moment de faire appel à Allis-Chalmers

Pourquoi? La raison en est bien simple. Le plus tôt vous nous appelez en consultation, le plus nous pouvons contribuer à un projet. Considérez les raisons suivantes:

- Nous consulter à l'époque où vos travaux sont dans leur phase initiale vous permet de créer dès maintenant au lieu d'adapter plus tard.
- Allis-Chalmers est établie au Canada, donc vous bénéficiez pleinement de notre expérience et de nos connaissances des exigences Canadiennes.
- Des innovations telles que l'assurance qualité et les programmes de production établis par ordinateurs nous permettent de *nous* maintenir en avance sur vos prévisions.

Il est donc logique de nous consulter très tôt... avant même que vos dessinateurs se mettent à l'œuvre. Canadian Allis-Chalmers Limited, C.P. 37, Montreal, Que.

 **CANADIAN
ALLIS-CHALMERS**

Pour la réalisation de cet entrepôt, les murs de béton monolithique furent construits horizontalement avant d'être relevés et intégrés dans tout l'ensemble de la structure.

Meyer-Peters Ltd., dont le siège social est à Riverside en Californie ont effectué de semblables travaux à Vancouver, Toronto et dans le centre ouest des Etats-Unis. Ils doivent prochainement ouvrir un bureau canadien à Montréal.

Nouvelle acquisition de la Dominion Bridge

La Dominion Bridge Company Limited de Montréal s'est appropriée les actifs de la Division des grues industrielles de la Provincial Engineering Limited de Niagara Falls, Ontario, pour un montant qui n'a pas été divulgué.

Filiale de Houdaille Industries Inc., de Buffalo, New York, la Provincial Engineering est l'un des plus gros fabricants de grues industrielles au Canada. Cette nouvelle acquisition — qui vient s'ajouter à la Division déjà existante des grues industrielles de la Dominion Bridge — renforce la position commerciale de cette Compagnie dans les domaines autres que la fabrication et l'érection de l'acier.

Le président de la Dominion Bridge, M. MacKenzie McMurray a déclaré que sa Compagnie pourra intensifier les travaux de recherche qu'elle entreprenait déjà dans le domaine des grues industrielles dans le but d'offrir une plus grande variété de modèles. "La Dominion Bridge sera alors à même de concurrencer les marchés mondiaux et pourra également combattre, sur son propre terrain, la forte concurrence étrangère anticipée suite aux réductions tarifaires récemment annoncées" a-t-il mentionné.

La Provincial Engineering continuera ses activités à Niagara Falls sous la présente administration; elle sera comme sous l'appellation Division "Provincial" des Grues industrielles de la Dominion Bridge Company Limited.

La liquéfaction inaugure une ère nouvelle pour l'industrie du gaz naturel

L'industrie canadienne du gaz naturel, industrie en plein essor au chiffre d'affaires qui dépasse plusieurs millions de dollars et dont la production annuelle atteint 1.4 billion de pieds cubes, d'après les statistiques gouvernementales, bénéficiera bientôt des avantages et des économies que comporte l'utilisation du gaz naturel liquide.

Le récent contrat de \$3 millions accordé à Air Liquide Canada Ltée (Canadian Liquid Air Ltd.) par la Northern and Central Gas Company Ltd., pour la construction d'une centrale de liquéfaction de gaz naturel en témoigne.

La nouvelle centrale sera installée à une trentaine de milles à l'est de Sudbury et sa mise en route est prévue pour l'année prochaine, vers le mois de juillet.

Ce sera la première installation canadienne de grande envergure pour la liquéfaction du gaz naturel et sa capacité de production se chiffrera à 2½ millions de pieds cubes. Les réservoirs de stockage en surface contiendront l'équivalent de 600 millions de pieds cubes de gaz.

La principale installation de stockage liquide consistera en un réservoir à double-paroi; l'enveloppe intérieure sera en aluminium et en acier inoxydable, et la paroi extérieure, en acier au carbone. L'espace entre les deux parois sera rempli de 5 pieds d'isolant "Perlite" qui permettront de conserver le gaz naturel liquide à moins 259°F.

Un avantage appréciable de l'utilisation du gaz naturel liquide est le suivant: chaque pied cube liquide équivaut à environ 600 pieds cubes de gaz ce qui permet l'écroulement des pointes de consommation, et le stockage d'importants volumes de gaz pendant les périodes de consommation réduite (en été, par exemple) en prévision des périodes de consommation élevée comme l'hiver. Ces méthodes sont appliquées avec succès dans plusieurs grands centres distributeurs de gaz aux Etats Unis.

Dans la conception de la centrale Northern and Central, par exemple, Air Liquide emploie son procédé à Cascade Auto-Refrigérée (C.A.R.) breveté.

Le procédé C.A.R. d'Air Liquide, par opposition aux autres procédés à cascade qui demandent l'emploi de plusieurs réfrigérants — le propane, l'éthylène, etc. — et, en conséquence, plus de compresseurs, est un système à réfrigérant unique ne nécessitant qu'un seul compresseur. Il est donc techniquement plus efficace que les procédés classiques et, vu la réduction du nombre de compresseurs et autres équipements mécaniques, d'une exploitation plus économique et n'exigeant qu'une mise de fonds raisonnable pour le client.

Les avantages du procédé C.A.R. ont été corroborés par la pratique, dans une usine pilote à Nantes (France) par l'Air Liquide et le Gaz de France dans une entreprise commune. Cette usine, utili-

sant le procédé breveté mis au point par l'Air Liquide, fonctionne avec succès depuis août 1964.

Machinerie pour la préparation de pâtes à papier

La compagnie Hymac de Montréal est maintenant responsable de la vente et de l'entretien de la machinerie de haute qualité manufacturée par The Alexander Fleck Limited spécifiquement pour la préparation de pâtes à papier. Hymac peut maintenant offrir à l'industrie des pâtes et papier, en plus de sa livraison et de son service traditionnels, la ligne complète d'équipement pour préparation de pâtes à papier.

M. H. L. Rollit, gérant-général de Hydraulic Machinery Company Limited (Hymac), et M. J. L. Fleck, président de The Alexander Fleck Limited d'Ottawa, ont conjointement annoncé la conclusion d'une entente par laquelle la machinerie conçue et manufacturée par Fleck est confiée aux services de vente et d'entretien de plus en plus importants de Hymac.

Depuis quelque temps, Hymac a concentré tous ses efforts au développement et à la vente de la machinerie dans le domaine de la préparation des pâtes à papier. Avec l'addition de la machinerie Fleck, Hymac possède maintenant une ligne complète.

Hymac fera la distribution et l'entretien de la machinerie Fleck au Canada, aux Etats-Unis et au Mexique. Les Agents Fleck dans les autres parties du monde demeureront responsables de leurs produits dans les marchés étrangers.

Des machines françaises pour le métro de San Francisco

Les entrepreneurs américains chargés de creuser le métro de San Francisco et de la Baie ont adopté les machines françaises Poelain. C'est qu'en effet, il ne s'agit pas de procéder comme à l'accoutumée dans un terrain vierge; cette fois il faut creuser entre des immeubles et des voies de circulation dans un échecaveau incroyable de conduites, de tuyaux et de fils. Le gros avantage des machines françaises est qu'elles sont capables d'opérer de nombreuses façons différentes, en changeant simplement le "bec" ou l'"ongle" du bras mécanique.

Déjà Los Angeles a passé également des ordres d'achat et les villes de Portland et de Denver ont demandé des démonstrations. ■



bien la tenir au chaud

et assurer le chauffage de toute l'université,
Powers vous le permet.

Le nouveau centre de commande automatique Powers protège contre toute baisse de température, variation de pression et manque d'humidité! Ce système de commande type état solide réagit à toute situation anormale. Il indique avec grande précision toute variation critique qui survient dans 1,000 endroits et jusqu'à plus de 15,000 endroits en 3 secondes. Il enregistre les valeurs d'un système. Il peut même servir à programmer des variations requises. Le dispositif d'alarme peut être visible ou audible. Seul le centre de commande automatique Powers permet d'agrandir le système jusqu'à sa capacité maximum après l'installation, *sans changement de console.*

Que vous ayez besoin d'un thermostat ou d'un centre de commande automatique totale, Powers vous le permet. En outre, votre nouveau Contrat d'Entretien Préventif maintient le rendement maximum, d'où la tranquillité d'esprit.

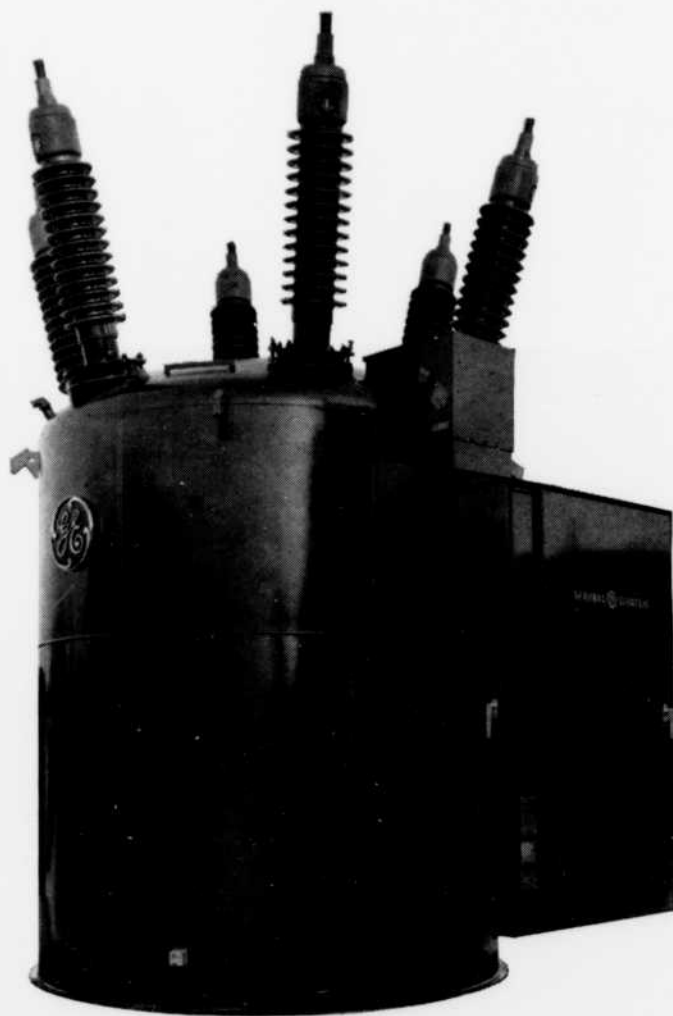


POWERS

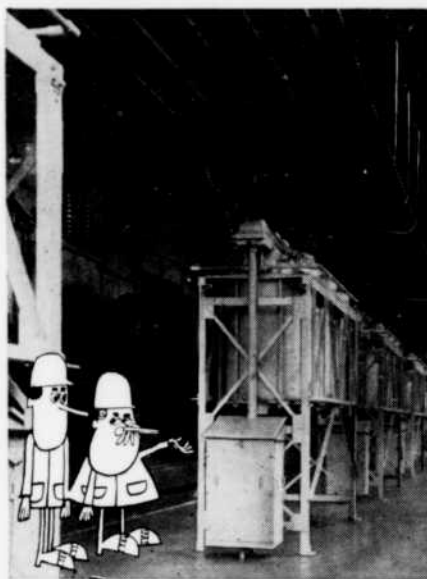
The Powers Regulator Company of
Canada, Ltd., Downsview, Ontario

59.000
ANNÉES *
D'EXPÉRIENCE
DANS LES
DISJONCTEURS?
C'EST
TELLEMENT
IMPORTANT ?

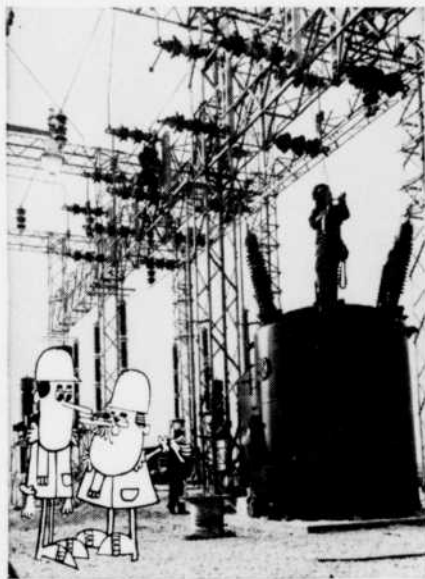
ET COMMENT!
ÇA
INDIQUE
SUR
QUOI
ON PEUT
COMPTER
EN
INSTALLANT
LES
DISJONCTEURS
MODERNES
KSO DE CGE



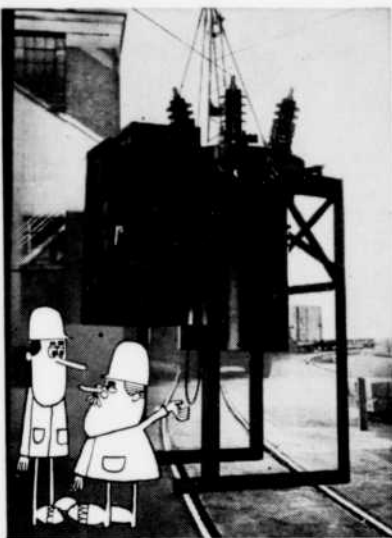
1. DEPUIS 50 ANS,
CGE NOUS
FOURNIT LES
DISJONCTEURS
DONT NOUS
AVONS
BESOIN POUR
RÉPONDRE À NOS
BESOINS CROISSANTS



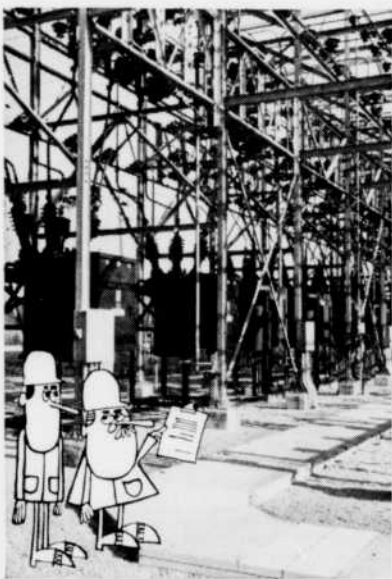
2. ILS CONNAISSENT
LES EXIGENCES
IMPOSÉES PAR
LE FONCTIONNEMENT À
BASSE TEMPÉRATURE:
ILS Y ONT
DÉJÀ RÉPONDU AVEC
LE DISJONCTEUR KSO



3. ILS NOUS EXPÉDIENT
LES DISJONCTEURS
TOUT MONTÉS
POUR FACILITER
LEUR INSTALLATION
ET, EN CAS DE BESOIN,
LEURS INGÉNIEURS
SONT TOUJOURS
LÀ POUR
NOUS AIDER



4. NOS LIVRES
FONT RESSORTIR
LE PEU D'ENTRETIEN
QU'EXIGENT LES
DISJONCTEURS KSO.
CE N'EST QU'APRÈS
4 OU 5 ANS
DE SERVICE
QU'IL FAUT FAIRE
UN ENTRETIEN
UN PEU PLUS
IMPORTANT



5. EN CAS
D'ENNUIS,
NOUS POUVONS
TOUJOURS COMPTER
SUR L'USINE CGE
ET SUR SON
PERSONNEL
TECHNIQUE



* CE CHIFFRE REPRÉSENTE
LE TOTAL DES ANNÉES DE SERVICE
DES
DISJONCTEURS À HUILE DE
CANADIAN GENERAL ELECTRIC
DANS LE
MONDE ENTIER

POUR D'AUTRES RENSEIGNEMENTS
PRÉCIEUX SUR LES
DISJONCTEURS KSO DE CGE, ÉCRIVEZ À:
DIVISION DES APPAREILS INDUSTRIELS,
CANADIAN GENERAL ELECTRIC,
PETERBOROUGH, ONTARIO.

9204-16531F



**CANADIAN
GENERAL
ELECTRIC**

Les ingénieurs municipaux...

des boucs
émissaires
souffrant
d'un complexe
d'infériorité?

par JEAN-VICTOR ARPIN, ing



Monsieur Jean-Victor Arpin reçut son diplôme d'ingénieur de l'Ecole Polytechnique de Montréal en 1938. Il occupe présentement le poste de Directeur au Service de la Voie publique de la ville de Montréal. Monsieur Arpin fut élu récemment président de la nouvelle division du Québec de l'American Public Works Association.

Au dire des urbanistes, en 1980, au moins 70% de notre population sera urbaine. Ces agglomérations, grandes et petites, recevront des citoyens qui rapidement s'habitueront à bénéficier de services municipaux des plus variés et, comme le fumeur, ils ne pourront s'en passer.

C'est justement ces services excellents qui épuisent les coffres de la municipalité et le Conseil doit, chaque année, prendre la décision désagréable, soit d'augmenter le taux de la taxe ou de l'évaluation, ou bien réduire l'étendue des services rendus. La taxe foncière étant la principale source de revenus, les taux vont nécessairement monter. De fait, durant la décennie 1953-1963, ils ont augmenté une fois et demie plus rapidement que le revenu personnel. Un moyen d'enrayer, dans une certaine mesure, cette "escalade" des coûts est de créer le gouvernement régional qui assurerait des économies dans l'opération sur une haute échelle de services communs, tels le transport, l'alimentation en eau, les égouts et le traitement des eaux usées, la disposition des déchets solides, la santé et l'hospitalisation, la police et l'urbanisme. Ces grandes organisations permettraient de s'assurer les services de spécialistes dans les domaines technique et administratif. (Conseil économique du Canada, 4^e Revue annuelle).

Et, pourquoi nos ingénieurs municipaux ne seraient-ils pas ces compétences dont on parle tant? N'ont-ils pas passé par une école de génie, ne sont-ils pas mathématiciens, n'ont-ils pas appris à se servir des sciences appliquées, alors pourquoi les traite-t-on en boucs émissaires aux assemblées de Conseils municipaux et combien ont trouvé refuge dans leur bureau de l'hôtel-de-ville et n'en sortent pas? Pénétrez dans ce bureau et, bien souvent, le rayon de la bibliothèque, s'il y en a une, ne renferme que les bouquins utilisés au cours du stage universitaire! Aucun traité sur la technique de l'administration municipale; les exposés des théories du C.P.M., du PERT raffiné récemment du LOB (Line of Balance) sont absents et que dire de l'extraordinaire technique de la recherche opérationnelle? Trop n'en ont jamais entendu parler ou, du moins, ne la connaissent que vaguement! Aujourd'hui,

l'ingénieur devrait posséder ces techniques et les appliquer avec autant d'aisance qu'il utilise ses tables de multiplication !

Voilà une lacune chez-nous qu'il faut combler au plus tôt. Les cours de recyclage, donnés présentement à Polytechnique, sont excellents et couvrent toutes ces techniques de contrôle mentionnées et, en particulier, celle de la recherche opérationnelle.

Nous regrettons cependant qu'aucune université canadienne, à notre connaissance, n'a jugé bon d'ajouter une option d'Administration Municipale et pourtant le besoin est pressant. Le nouveau centre des travaux publics et d'administration pour gradués, établi à l'université de Pittsburgh, a élaboré un programme qui pourrait servir de modèle à Polytechnique pour l'entraînement du personnel de direction appelé à diriger les travaux municipaux.

Aujourd'hui, de plus en plus, l'ingénieur municipal ne peut se limiter au vague concept du génie civil. Il doit être versé aussi dans les techniques économiques et sociales de son milieu, s'il veut atteindre la qualification de spécialiste dont les municipalités ont tant besoin pour éviter la banqueroute.

Ainsi équipé, l'ingénieur municipal ne se sentira plus un inférieur devant son Conseil; il commandera le respect et son opinion sera recherchée. Il y ajoutera une éthique professionnelle à toute épreuve et se comportera avec une assurance évidente qui le rendra maître de la situation.

Dans le seul domaine de la préparation du budget, il devrait jouer un rôle beaucoup plus important. Il lui revient de combattre une conception fautive et malheureusement trop répandue à l'effet que le budget doit être "dépensé" et qui laisse peu de champ à l'originalité et à la recherche de formules nouvelles. Ce budget est-il fonctionnel et, si non, quel effort fait-on pour en suggérer un ? Cet élément comptable n'est-il pas à la base du contrôle qui assurerait des opérations plus économiques par la normalisation des méthodes de travail ?

Il y a sûrement un examen de conscience sérieux à faire par les ingénieurs au service des municipalités et, si leurs efforts ne sont pas appréciés à leur juste valeur, il faut bien dire *mea culpa* !, *mea culpa* !

Il est indispensable qu'ils s'affilient aux divers organismes et associations qui fournissent l'occasion de discuter de problèmes communs; qu'ils aillent voir comment on travaille ailleurs; qu'ils sacrifient quelques soirées pour suivre des cours sur les techniques les plus modernes, qu'ils s'imposent la révision des mathématiques de base : la théorie des fonctions, l'analyse algébrique, la théorie des probabilités et ils seront surpris d'apprendre comment la recherche opérationnelle sera un moyen rapide et sûr de résoudre certains problèmes qui jusqu'ici ne recevaient que de grossières approximations avec les déséquilibres qu'ils créaient.

Les municipalités ont besoin de compétence si elles veulent sortir de l'ornière qui les mènera sûrement au désastre et leur instabilité, déjà apparente, ne peut que s'accroître pour éventuellement ébranler toute notre société québécoise.

Le rôle de l'ingénieur municipal est donc important et il doit être en mesure de le jouer pleinement. Pour cela, il doit se préparer et s'imposer par ses connaissances et, surtout, avoir pleinement confiance en lui-même. Un Conseil Municipal doit se faire dire par l'ingénieur, en termes choisis, que tel ou tel projet entraînera des conséquences bonnes ou mauvaises, suivant le cas, avec preuve à l'appui.

En somme, l'ingénieur est un conseiller. Il expose les données du problème, offre les solutions alternatives au Conseil qui décide, puis, il exécute le projet choisi.

Tout espoir n'est pas perdu. Il faut reprendre le temps perdu, secouer notre léthargie et ce complexe d'infériorité qui nous stigmatise et nous verrons revivre nos municipalités servies par des ingénieurs actifs, ayant de l'horizon et du cran, qui traceront la voie à la venue inévitable de gouvernements régionaux, ces grands frères protecteurs sans être trop centralisateurs !

L'utilisation de la méthode de transport pour déterminer les pressions d'équilibre

par MICHEL RIGAUD, ing.

et ARLETTE ÉTIENNE, ing.

Introduction

Cet exposé analyse la méthode d'entraînement en tant que technique de mesure des pressions partielles de vapeur relatives à un équilibre chimique. Dans cette méthode, un gaz inerte ou réactionnel passe au-dessus ou au travers de l'échantillon étudié. Ce gaz entraîne la vapeur dégagée et est analysé en aval du réacteur.

La méthode d'entraînement associée avec différentes techniques de mesure a été largement utilisée. Thomson (1), Kubaschewski et Evans (2), Merten et Bell (3), entre autres décrivent diverses expériences utilisant cette méthode.

L'utilisation d'une méthode de transport rend nécessairement le système réactionnel ouvert : outre les échanges énergétiques avec l'environnement, les produits gazeux de la réaction sont continuellement emportés hors du réacteur par le gaz éluant. Les conditions expérimentales ne réalisent pas la définition thermodynamique de l'équilibre.

Il s'agit dès lors de développer une technique expérimentale qui permette de déterminer la pression partielle d'équilibre à partir d'un état stationnaire et de vérifier que les pressions obtenues décrivent effectivement l'état d'équilibre.

Méthode d'entraînement

La technique expérimentale devra donc satisfaire les exigences suivantes.

— En régime stationnaire, la quantité de vapeur quittant le réacteur est égale à la quantité de vapeur produite par la réaction chimique dans le même temps. Si l'on souhaite mesurer directement la pression d'équilibre à la sortie du réacteur, l'entraînement de la vapeur par le courant gazeux doit régir l'évolution de la réaction. Cela signifie que la cinétique de la réaction détermine le choix du débit gazeux et des dimensions du réacteur.



Madame Arlette Etienne obtint en 1965 le diplôme d'ingénieur civil métallurgiste à l'Université de Liège, Belgique. En 1966, elle se vit décerner une maîtrise en sciences appliquées par l'École Polytechnique de Montréal. Elle poursuit actuellement des études de doctorat à l'Université de Colombie Britannique.



Monsieur Michel Rigaud recevait son diplôme d'ingénieur métallurgiste à l'École Polytechnique de Montréal en 1963 et, après trois années d'études supérieures à la même institution, il obtenait un doctorat en sciences métallurgiques en mai 1966. Il est attaché au département de Génie Métallurgique de l'École Polytechnique depuis mai 1964.

— Outre ce point primordial, il importe que la répartition de l'échantillon dans le réacteur et le débit gazeux permettent le mélange des divers composants de la phase gazeuse.

— Dans le circuit gazeux apparaît des régions où existe un gradient de concentration chimique ou un gradient thermique. La présence de ces gradients provoque la diffusion des molécules d'eau; celle-ci introduit des erreurs expérimentales si la vitesse de diffusion n'est pas négligeable par rapport à la vitesse de convection. Expérimentalement, un débit gazeux élevé et la présence de capillaires dans les régions de gradients thermique ou de concentration chimique réduisent les effets de la diffusion.

— En dépit de la chaleur dégagée ou absorbée par la réaction une zone isotherme doit exister à la sortie du réacteur dont on pourra relever la température.

On peut résumer comme suit, les causes premières de l'imprécision des mesures :

— Dans les expériences conduites à hautes températures, la présence d'un gradient thermique dans le réacteur et la diffusion peuvent fausser les résultats. Merten et Bell (3) et Richardson et Alcock (5) ont porté l'accent sur ces types d'erreur.

— Dans les expériences conduites à basses températures, la lenteur de la réaction peut fausser les résultats. Notre travail (6) analyse cette difficulté.

Étude expérimentale

Une première série d'expériences, utilisant l'azote sec comme gaz porteur, a permis de mesurer la pression d'eau dégagée par la réaction, mais ces valeurs ne correspondaient pas à l'équilibre. Une discussion (6) analytique des diverses causes d'erreurs a montré que la cinétique de la réaction était insuffisante pour saturer le gaz porteur. Aussi, une technique fut-elle développée afin de permettre la détermination précise des pressions d'équilibre.

1. Appareillage

La figure 1 schématise l'appareillage utilisé dans le cas d'éluion par un gaz sec. Les différentes parties du montage sont semblables à celles utilisées par (4). Les signaux fournis par la cellule d'analyse par conductibilité thermique et par le thermocouple sont successivement mesurés par un enregistreur potentiométrique (Leeds and Northrup Speedomax H).

Dans la seconde série d'expériences, nous avons conservé ce montage en y insérant un second réacteur en série avec le premier (fig. 2). Les deux réacteurs étaient plongés dans des bains thermostatiques identiques maintenus aux températures voulues.

Le débit gazeux était maintenu aux environs de 40 ml./min.

Le réacteur est un tube de cuivre (3 x 25 cm) rempli initialement de $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (99.99%) en poudre de granulométrie comprise entre 40 et 200 mesh. La densité apparente de l'aggrégat est d'environ

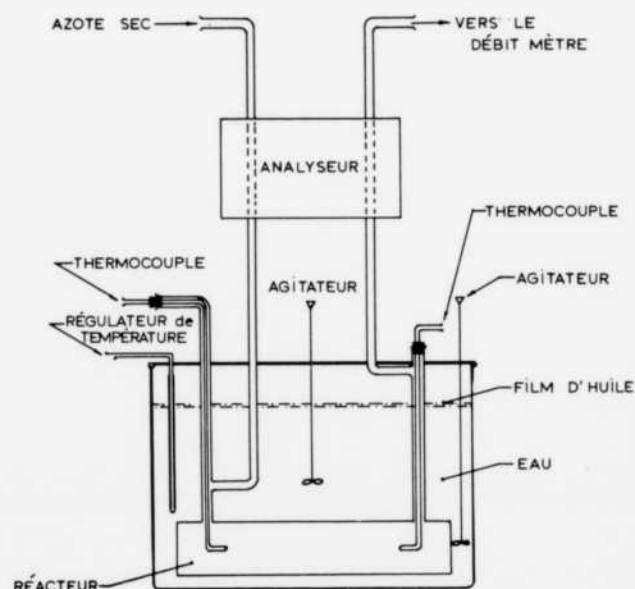


FIGURE 1
Schéma de l'appareil — gaz éluant sec

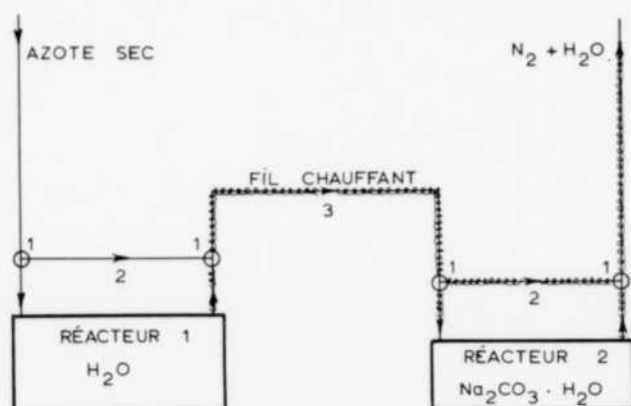


FIGURE 2

Schéma montrant les deux réacteurs en série utilisés pour travailler avec un gaz éluant humide

50% de la densité théorique. Le réacteur contenant l'eau est un tube de cuivre (5 x 25) rempli de brique poreuse et d'eau distillée, désaérée.

2. Méthode expérimentale

L'échantillon, maintenu à température constante, est traversé par un gaz éluant humide. La pression d'eau initiale est connue; la température mesurée à la sortie du réacteur à l'eau donne par l'intermédiaire d'une table (7) la pression d'eau existant dans le gaz. La pression d'eau initiale est établie à différentes valeurs de façon à approcher la pression d'équilibre des deux côtés. Le signal donné par le gaz entraînant la vapeur d'eau régie par la réaction et le signal donné par le gaz humide initial sont successivement enregistrés.

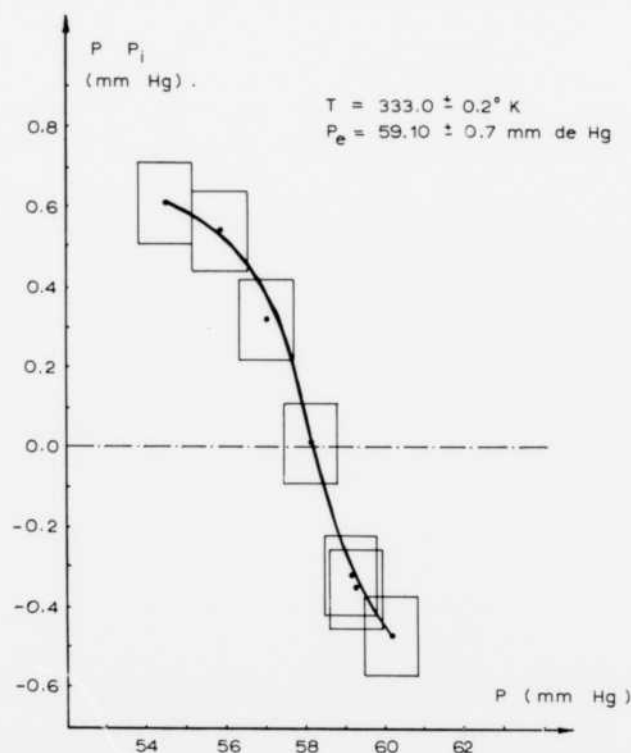


FIGURE 3

Interprétation graphique type — P : la pression partielle de H_2O caractéristique de la réaction de déshydratation — P_i : la pression partielle de H_2O dans le gaz éluant

Les différences entre ces pressions partielles sont portées sur un graphique en fonction de la pression régie par la réaction chimique. Une interpolation graphique donne la valeur de la pression d'équilibre qui correspond à une différence de pression nulle (fig. 3).

À chaque température, l'éventail des pressions d'eau mesurées est suffisamment étroit pour assimiler la courbe d'étalonnage à une ligne droite.

3. Résultats

a) Au tableau I figurent les pressions correspondant à l'équilibre :



L'estimation de l'erreur relative est de 2% à 344.4 °K et de 5% à 312.4 °K. On peut comparer sur la figure les résultats obtenus avec les méthodes statiques de Caven et Sand (8) et de Lescoeur (9) et cette méthode. L'accord entre ces deux séries de résultats est excellent; l'écart relatif varie de 1 à 5%.

b) L'enthalpie standard de la réaction, supposée constante dans l'intervalle de températures expérimentales, a été déduite de l'ensemble des résultats.

$$\ln P = \frac{\Delta H^\circ}{RT} + C$$

P : pression partielle d'eau (atm.)

ΔH° : enthalpie standard de la déshydratation (cal/mole)

R : constante des gaz parfaits (1.987 cal/mole. °K)

C : constante

TABLEAU I

Pressions d'équilibre :



T °K	10 ³ /T	P		ln P
		mm de Hg	atm	
312.4	3.200	14.0	0.0184	—3.99
317.7	3.148	22.6	0.0297	—3.50
322.0	3.106	30.4	0.0400	—3.22
326.5	3.063	40.5	0.0533	—2.93
333.0	3.003	59.1	0.0778	—2.56
335.5	2.981	69.2	0.0911	—2.40
338.8	2.952	85.9	0.1130	—2.18
341.1	2.932	94.2	0.1240	—2.09
342.5	2.920	107.0	0.1410	—1.96
344.4	2.903	119.0	0.1565	—1.85

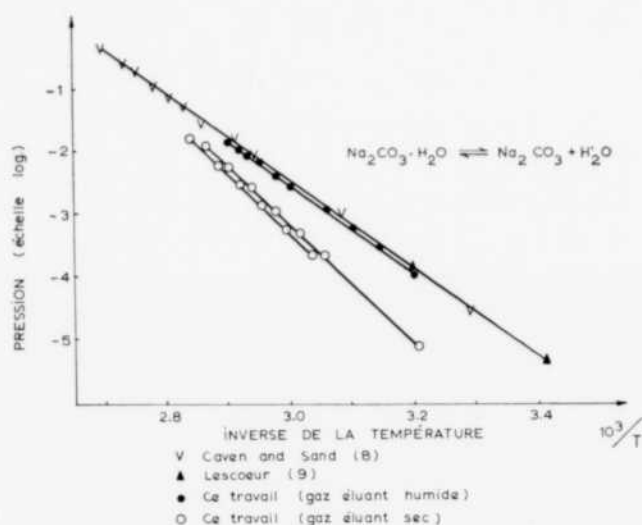


FIGURE 4

Représentation de la fonction $\log P_{H_2O}$ versus $10^3/T$ pour la réaction $Na_2CO_3.H_2O = Na_2CO_3 + H_2O$

Une regression linéaire sur l'ensemble de nos résultats a fourni la valeur.

$$\Delta H^\circ = 13,850 \pm 500 \text{ cal/mole}$$

Caven et Sand (8) avait obtenu la valeur de 13,800 cal/mole.

c) À partir de ces résultats, la vitesse de réaction au voisinage de l'équilibre peut être calculée.

L'équation différentielle suivante décrit les variations de la pression d'eau le long de l'axe du réacteur :

$$\frac{dP}{dx} = \frac{k\pi R^2}{q}$$

P : pression partielle d'eau (atm.)

x : abscisse mesurée le long de l'axe du réacteur (cm.)

k : vitesse de réaction (mole/sec.cm³).

q : débit gazeux (mole/sec)

R : rayon du réacteur (cm)

Si nous faisons l'hypothèse que la vitesse de réaction est proportionnelle à la différence entre la pression d'équilibre (P_e) et la pression instantanée (P)

$$k = A (P_e - P)$$

A : constante de proportionnalité

compte tenu des conditions aux limites ($x = 0$, $P = P_i$) l'intégration de l'équation (I) donne la relation :

$$\frac{P_e - P}{P_e - P_i} = \exp \left(- \frac{A\pi R^2}{q} L \right)$$

P : pression partielle d'eau à la sortie du réacteur (atm.)

L : longueur du réacteur (cm)

Pour des conditions expérimentales données (q,R,L,T,) le second membre de cette équation est constant et ($P_e - P$) est une fonction linéaire de ($P_e - P_i$). On peut voir à la figure 5 que cette relation est vérifiée au voisinage de l'équilibre. La vitesse de réaction peut être calculée à partir de la pente de cette droite.

4. Vérification de la méthode

Une vérification de la méthode expérimentale en faisant quelques déterminations sur une réaction qui a été amplement étudiée montre que :



Cette équilibre a été étudiée par des méthodes statiques et par des méthodes dynamiques.

Les expériences sur $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ utilisent exactement la même technique que celles sur $Na_2CO_3 \cdot H_2O$.

Le tableau 2 donne les valeurs des pressions mesurées. Sur la figure 6, on peut comparer les résultats obtenus par différents auteurs et diverses techniques.

Comme dans le cas de $Na_2CO_3 \cdot H_2O$, il y a entre les pressions d'eau mesurées par la méthode d'entraînement avec un gaz éluant sec et cette méthode quasi statique un écart qui diminue lorsque la température augmente. Dans ce cas, l'écart est petit et est de l'ordre de l'erreur de mesure à 70°C. À une température supérieure à 70°C la pression d'équilibre peut donc être mesurée par une méthode d'entraînement classique.

Les points expérimentaux sont sur la même droite que ceux de Frowein (10) qui utilisait une méthode statique. Collins et Menzies (11) avec une méthode statique, Baxter et Cooper (12) avec une méthode dynamique ont obtenu un ensemble de résultats con-

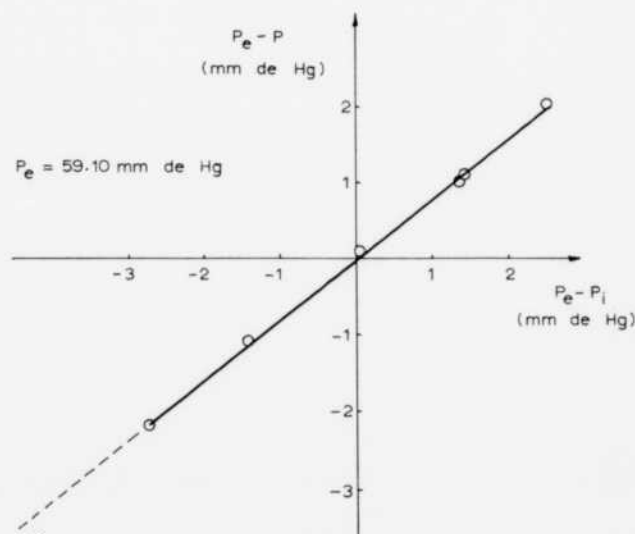


FIGURE 5

Vérification de la relation $(P_e - P) = \text{constante} \cdot x$ ($P_e - P_i$), P_e : la pression partielle d'équilibre de H_2O

TABLEAU II

Pressions d'eau d'équilibre



T °K	$10^3/T$	P		ln P
		mm de Hg	10^{-2} atm.	
313.3	3.192	16.5	2.17	-3.83
327.9	3.050	46.5	6.12	-2.79
342.5	2.920	116.8	15.4	-1.87
				*
291.4	3.432	2.97	0.391	-5.55
299.1	3.343	5.55	0.730	-4.92
307.0	3.257	10.0	1.32	-4.33
309.6	3.230	12.75	1.68	-4.09

* mesurées par Frowein (10)

cordants. L'écart relatif entre leurs résultats et ceux-ci varie entre 5 et 7.5%. Les résultats obtenus par Rigaud et Ingraham (4) avec une méthode d'entraînement sont nettement inférieurs aux autres données.

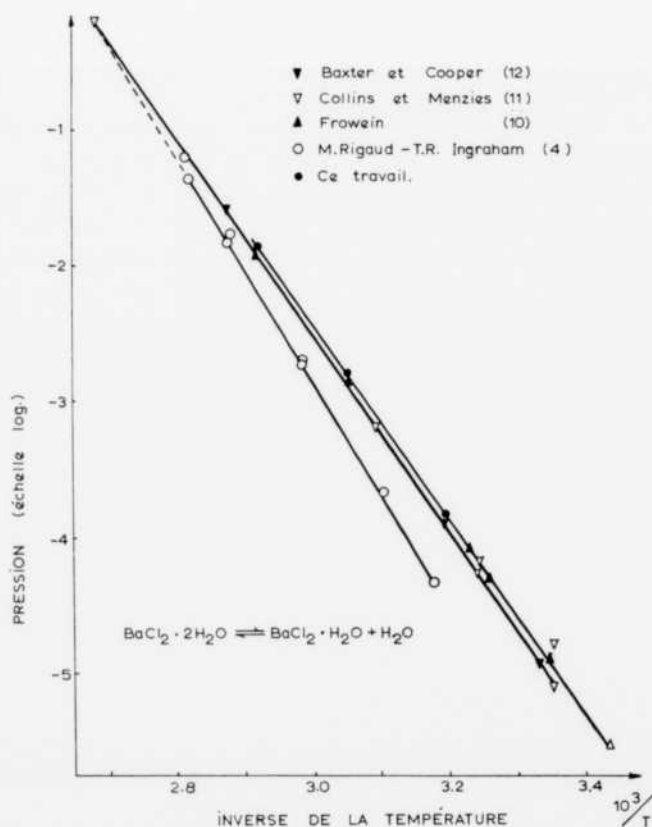


FIGURE 6

Représentation de la fonction $\log P_i + 20$ versus $10^3/T$, pour la réaction $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = \text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

TABLEAU III

Enthalpie standard de la réaction



Collins et Menzies :	14,200 ± 2,500 cal./mole*
Yatsimirskii :	14,000 cal./mole*
Shibata et Terasaki :	14,400 cal./mole*
Homma et Takai :	13,700 cal./mole*
Khomyakov :	13,900 cal./mole*
Bell :	12,000 cal./mole*
Rigaud (4) :	16,700 ± 700 cal./mole
Frowein (10) et ce travail :	14,300 ± 150 cal./mole

* cités par M. Rigaud

L'enthalpie standard de déshydratation, supposée constante dans le domaine des températures expérimentales a été déduite des résultats de cette expérience et de ceux de Frowein

$$\Delta H^\circ = 14.300 \pm 150 \text{ cal/mole}$$

Les enthalpies de déshydratation mesurées par différents auteurs sont reportées au tableau 3.

Conclusions

La méthode d'entraînement a été modifiée en une méthode quasi statique. Cette méthode a permis la détermination des pressions d'équilibre et de la vitesse de réaction au voisinage de l'équilibre.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements au Conseil des Arts et au Conseil National de la Recherche dont l'aide financière a permis la réalisation de ce travail.

Bibliographie

- THOMSON, G. W., *Determination of vapour pressure on Physical methods of organic chemistry*, edited by Weissberger, part I, vol. Interscience 1949
- KUBASCHEWSKY AND EVANS, E. L., *Metallurgical thermochemistry*, Pergamon Press, 1958
- MERTEN, U. and BELL, W. E., *U.S. Atomic Energy Commission Contract A.T. (043) 164* (1961)
- RIGAUD, M. and Ingraham, T. R., *Canadian Metallurgical Quarterly*, Vol. 4, No. 4, 237, 1965
- RICHARDSON, F. D. and Alcock, C. B., *Chemical equilibrium in Physico-chemical measurements at high temperatures* edited by O'Bockris (1959) p. 136 - 170
- ETIENNE, A. These M.Sc.A., *Ecole Polytechnique*, Montreal, P.Q.
- Handbook of Chemistry and physics*, published by Chemical Rubber Publishing Co. (1961)
- CAVEN AND SAND, *Journal of Chemical Society* (London) 99: 1359 (1911)
- LESCOEUR, *Annales de Chimie et de Physique*, 21,511 (1890)
- FROMEIN, C. P. F., Mentionné par Huttig, G. F. and Slonim, G. I. *anorg. u. allg. Chem.* 181 (1929) 55
- COLLINS, E. M. and Menzies, A.W.C., *Journal of Physical Chemistry* 40, 379 (1936)
- BAXTER, G. P. and Cooper, W. C., *Journal of American Chemical Society* 46, 923 (1924)

Un modèle de gestion et ses répercussions sur l'établissement du prix de revient

par CLAUDE PAPION, ing.

Introduction

L'élaboration d'un modèle des opérations d'une entreprise ou d'un segment de l'entreprise a pour but de permettre aux administrateurs —

- de comprendre les relations liant entre elles les différentes activités qui s'y déroulent,
- de mesurer la contribution de chaque activité à la réalisation des objectifs poursuivis,
- et tout particulièrement d'identifier les coûts encourus.

Par conséquent, un tel modèle constitue en fait un outil de recherche reproduisant fidèlement l'image d'une série d'activités et des facteurs influençant leur accomplissement. Ces activités doivent ainsi apparaître dans leur propre perspective par rapport aux objectifs globaux de la firme.

Toutefois, en raison de la complexité des opérations de l'entreprise, le modèle ne peut qu'être une représentation simplifiée du monde réel comme peut l'être la maquette par rapport au navire dont elle est l'image. Une certaine contradiction semble donc exister entre la conception d'un modèle réplique exacte de l'entreprise et le genre de modèle mis au point par l'analyste. En fait tel n'est pas le cas. Ainsi une maquette de navire peut être utilisée pour tester les

propriétés aérodynamiques de la coque, à différentes vitesses dans un bassin de la dimension d'une piscine. Il est aisé d'imaginer le coût d'une série d'essais en mer du navire lui-même. Par contre l'artiste s'efforcera de construire une maquette à l'échelle à des fins purement contemplatives. D'une façon analogue le modèle de l'entreprise n'est développé que dans le but de découvrir l'influence de certaines variables sur l'efficacité ou le rendement de ses opérations. Seuls les éléments soumis à l'analyse interviennent. De toute évidence, cette analyse des activités de la firme ne saurait être un travail d'artiste.

Dans ce papier est présenté un modèle permettant d'évaluer la contribution de chaque segment d'une entreprise au retour sur l'investissement, permettant à l'administrateur d'adopter les mesures correctives nécessaires lorsque requises. Bien que partant d'un concept simple d'importantes et profondes implications sur le bon fonctionnement de la firme résultent de l'application même du modèle.

Le retour sur l'investissement et la structure administrative de l'entreprise

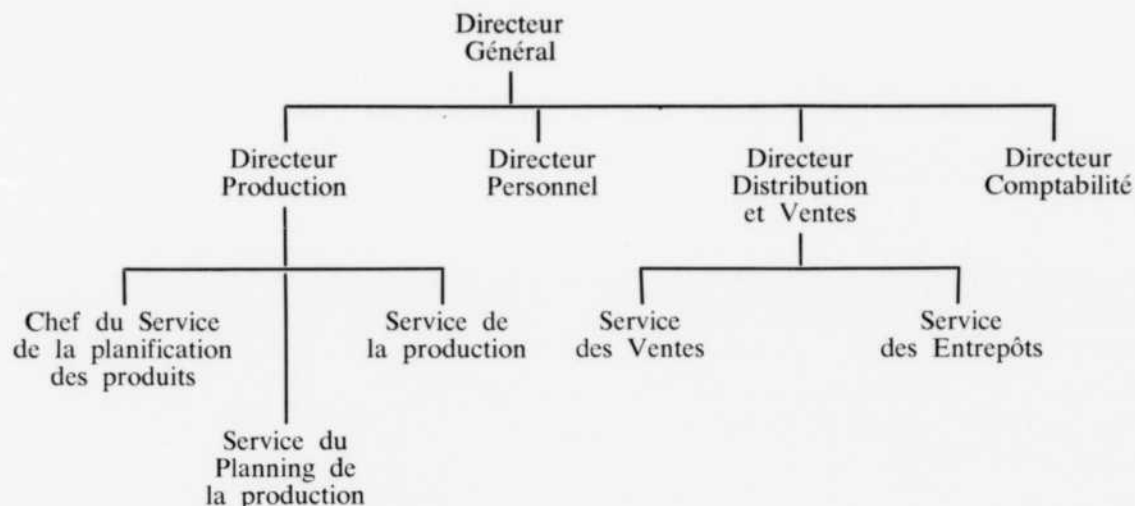
Le retour sur l'investissement est l'un des critères les plus couramment utilisés pour mesurer le fonctionnement ou le rendement de l'entreprise. Il y aurait bien sûr fort à dire sur l'importance relative que présente ce critère par rapport aux autres objectifs poursuivis. Mais cela dépasserait le cadre de cet article. Le retour sur l'investissement s'exprime donc comme le rapport entre le profit net et l'investissement.

$$\text{Retour sur l'investissement} \\ \text{ou R.I.} = \frac{\text{Profit Net}}{\text{Investissement}}$$

Supposons que la firme présente la structure administrative suivante :



Monsieur Claude Papion a obtenu une licence ès sciences mathématiques de l'université de Rennes et un diplôme d'ingénieur en mécanique de l'Ecole Supérieure d'ingénieurs de Nantes. De plus, il a obtenu une maîtrise ès sciences mathématiques de l'université de Montréal. Monsieur Papion est présentement responsable de tous les travaux de recherche opérationnelle à la Société de Recherches économiques et scientifiques (SORES, Inc.) de Montréal.



Bien sûr il ne s'agit pas ici de discuter les mérites d'une telle structure mais d'élaborer un modèle sur une structure déjà rencontrée. Les deux segments principaux de l'entreprise considérée sont : le groupe production et le groupe distribution. Avec un chiffre d'affaires ou, si l'on préfère une valeur des ventes donnée le retour sur l'investissement peut se mettre sous la forme :

$$R.I. = \frac{\text{Profit Net}}{\text{Ventes}} \times \frac{\text{Ventes}}{\text{Investissement}}$$

les deux groupes précédents participent à des degrés divers, à la marge de profit $\left(\frac{\text{Profit Net}}{\text{Ventes}}\right)$ et

au roulement du capital $\left(\frac{\text{Ventes}}{\text{Investissement}}\right)$. Cette

contribution est précisément ce qu'il s'agit de mesurer, encore faut-il qu'elle puisse s'exprimer en termes des responsabilités assignées à chacun des segments.

Le groupe de production

Il est responsable de la manufacture des produits de l'entreprise et, dans l'exercice de cette fonction doit —

- acheter la matière première,
- acquérir l'équipement et l'outillage de production y compris les bâtiments,
- encourir diverses dépenses comme l'entretien des bâtiments, des machines . . . ,
- payer les salaires de ses employés,
- maintenir des stocks suffisants de matière première ou de produits semi-ouvrés lui permettant de remplir son rôle à un coût aussi bas que possible.

Mais le groupe de production n'est pas directement responsable du chiffre d'affaires proprement dit, le service des ventes fixant en quelque sorte le prix. Ainsi quelques modifications s'imposent concernant l'expression des objectifs à atteindre :

$$\frac{\text{Profit Net}}{\text{Ventes}} = \frac{\text{Profit Net}}{\text{Chiffre Coûtant de la Production}} \times \frac{\text{Chiffre Coûtant de la Production}}{\text{Ventes}}$$

Mais Profit Net = Ventes — Salaires — Dépenses Courantes — Achats — Taxes.

Pour l'ensemble des activités du groupe de production un certain nombre de paramètres se trouvent ainsi définis tels :

Salaires	Dépenses	Achats
Chiffre Coûtant de Production	Chiffre Coûtant de Production	Chiffre Coûtant de Production

D'une façon analogue :

$$\frac{\text{Ventes}}{\text{Investissement}} = \frac{\text{Dépenses}}{\text{Chiffre Coûtant de la Production}} \times \frac{\text{Chiffre Coûtant de Production}}{\text{Investissement}}$$

Le groupe de production étant responsable d'un investissement en capital aussi bien qu'en certains stocks (matières premières et produits semi-ouvrés) il devient possible d'établir certains critères et de mesurer le fonctionnement du groupe tout entier en fonction des critères choisis.

Tels pourraient être les rapports suivants :

Investissement en Capital	Stock de Matières Premières	Stock de Produits Semi Ouvrés
Chiffre Coûtant de la Production	Chiffre Coûtant de Production	Chiffre Coûtant de Production

À leur tour les différents services au sein du groupe producteur contribuent à la réalisation des rapports définis précédemment pour l'ensemble du groupe.

Nous obtenons, de proche en proche un véritable modèle de fonctionnement du service de la production, faisant intervenir les relations entre les activités des différentes sections.

Ainsi le rapport $\frac{\text{Achats}}{\text{Chiffre Coûtant de la Production}}$

mesure la consommation réelle de matières premières par rapport au volume de la production qui peut être comparée au critère théorique basé sur les normes de production. Un tel rapport se trouve directement sous la responsabilité du bureau des achats, lequel s'insère généralement dans le service de planification de la production. Le désir bien naturel de minimiser ce rapport se traduit d'une part par la mise au point de normes ou de critères de choix des fournisseurs et le souci d'améliorer le rendement de la production. Le choix des fournisseurs repose sur non seulement le prix de la marchandise mais aussi sa qualité (frais d'inspection) et la qualité du service (délai de livraison, nécessité de stocker à l'avance). Certains frais encourus peuvent donc se rattacher directement au fonctionnement du service des achats.

Le rapport $\frac{\text{Stock Produits Semi Ouvrés}}{\text{Chiffre Coûtant de Production}}$ est

directement lié aux méthodes d'ordonnancement de la production employées par le service de planification, et par conséquent reflète leur efficacité. Il permet de mesurer indirectement l'utilisation de la capacité et l'existence d'un surplus de capacité.

Le modèle ainsi établi, avec toutes ses ramifications permet non seulement de mesurer la contribution de chaque section du groupe de production à l'efficacité du fonctionnement de l'ensemble mais encore d'évaluer l'efficacité des méthodes de production de chaque section.

Le groupe de distribution et ventes

Ce groupe en contact direct avec la clientèle se trouve responsable de lui offrir les produits manufacturés qu'elle demande à un juste prix, et un service adéquat. Ces responsabilités couvrent :

- 1) Le profit brut = chiffre de vente
 - salaires du groupe
 - dépenses
 - chiffre coûtant de la production

$$2) \text{ Son investissement} = \text{Capital} \begin{cases} \text{entrepôts} \\ \text{offices} \end{cases} + \text{Stocks produits finis}$$

L'efficacité du groupe peut donc se mesurer par certains rapports tels :

$$\frac{\text{Profit Brut}}{\text{Ventes}} \quad \text{et} \quad \frac{\text{Ventes}}{\text{Stocks produits finis}}$$

Là encore, en procédant de proche en proche l'efficacité de chaque section peut être mesurée en relation avec celle de l'ensemble.

Ainsi le service des ventes peut comprendre deux sections, celle responsable de la stratégie des prix, l'autre plus directement associée au volume des ventes (vendeurs).

Le service de distribution de son côté est d'avantage associé à l'investissement : choix de la location des entrepôts, de leur dimension, de la stratégie du renflouement des stocks et par conséquent service à la clientèle.

Par exemple la recherche du marché, l'établissement des quotas de vente pour chacun des vendeurs font l'objet de techniques particulières permettant de fixer la valeur à accorder à chacun des critères d'efficacité propres au département des ventes :

$$\frac{\text{Salaires}}{\text{Chiffre de Vente}}, \quad \frac{\text{Dépenses}}{\text{Chiffre de Vente}}, \text{ etc.}$$

Au fur et à mesure du déroulement des opérations, grâce au système d'information et de feed-back instauré, la validité de ces techniques peut être remise en question et les stratégies utilisées modifiées.

Conclusion

Le modèle présenté ici est d'une apparente extrême simplicité. Son développement à partir du fonctionnement réel de l'entreprise n'en demeure pas moins extrêmement délicat. Il s'agit en effet d'identifier les responsabilités propres de chaque segment et de chacune des sections au sein de ces segments; l'idée étant bien entendu de mesurer l'efficacité des opérations de chaque section en fonction des tâches réelles qui lui sont assignées. Les règles utilisées dans l'accomplissement de ces tâches se doivent d'être rattachées aux critères d'efficacité ainsi définis. Le modèle établi, il devient possible de mesurer la contribution de chaque section à l'objectif global poursuivi par l'entreprise ayant trait à son retour sur l'investissement. La manipulation des stratégies, routines et normes en vigueur directement sur ce modèle permet alors de discerner les améliorations possibles. Enfin le modèle lui-même constitue l'essence même d'un système de gestion proprement dit digne d'être implanté. ■

Mesure de viscosité en 20 secondes

par A. ROLLIN, ing.

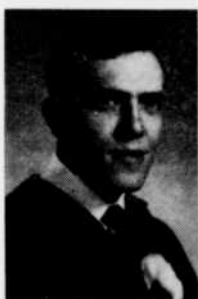
en collaboration avec JEAN-L. CORNEILLE, ing. et B. COUPAL, ing.

Introduction

L'industrie chimique d'aujourd'hui fait face de plus en plus à une grande variété de liquides très visqueux ou gélatineux tels les peintures, les polymères, les cosmétiques, les solutions d'amidon, etc... La majorité des suspensions, des émulsions, des gels et même des huiles possèdent une viscosité instantanée qui dépend de leur comportement antérieur.

Devant les problèmes d'écoulement, la viscosité d'un liquide constitue certainement la propriété qui le caractérise le plus et celle qui est la plus utile aux ingénieurs chimistes. Il devient donc nécessaire de posséder des instruments précis de mesure permettant de déceler le comportement étrange de certains liquides en fonction du temps. Plusieurs types de viscosimètres sont employés industriellement tels les viscosimètres rotationnels et les rhéomètres à extension. Ces appareils permettent de mesurer une viscosité pour un effort de cisaillement donné, mais généralement sont limités dans la plage de cisaillement couverte et demandent un temps d'analyse très long.

D'autre part le viscosimètre Ferranti-Shirley dont nous allons élaborer les caractéristiques produit une analyse en vingt secondes et offre l'avantage d'appliquer à tout l'échantillon un cisaillement indépendant de la position radiale du cône utilisé, ce qui le rend si utile.



Monsieur A. Rollin reçut son diplôme d'ingénieur chimiste de l'Ecole Polytechnique de Montréal en 1965. Monsieur Rollin est chargé de cours au département de Génie Chimique de l'Ecole Polytechnique. Il poursuit présentement des études de maîtrise à la même école sur le comportement des liquides non-newtoniens dans les conduites carrées.

Liquides newtoniens

La rhéologie est l'étude de la déformation et de l'écoulement de la matière solide et liquide. Newton a énoncé une loi très simple expliquant la déformation d'un liquide subissant un cisaillement lorsqu'il est soumis à une force externe. "Un liquide soumis à un effort de cisaillement subit une déformation ou taux de cisaillement proportionnel à l'effort fourni et la constante de proportionnalité, nommée viscosité du liquide, est fonction de la température, de la pression et de la nature du liquide." (7)

$$\tau = \mu \dot{\gamma}$$

Liquides non-newtoniens

Plusieurs liquides viennent en conflit avec cette loi car l'effort de cisaillement n'est pas toujours proportionnel au taux de cisaillement. En effet, si on trace sur un graphique l'effort de cisaillement en fonction du taux de cisaillement, un liquide newtonien donne une droite de pente égale à la viscosité tandis qu'un liquide non-newtonien donne une courbe. Ils peuvent se classer en 3 catégories : les plastiques, les dilatants et les pseudoplastiques. (Fig. 1)

Les liquides dits plastiques sont caractérisés par une valeur limite de taux de cisaillement qui indique qu'une certaine force initiale est nécessaire avant que l'écoulement débute. Lorsque l'effort appliqué est inférieur à cette valeur la substance réagit élastiquement de sorte qu'il y a controverse à savoir si on doit considérer cette substance comme un liquide ou un solide.

Un comportement pseudoplastique et dilatant démontre que le taux de cisaillement n'augmente pas linéairement avec l'effort de cisaillement. On perçoit

Nomenclature

T	= effort de cisaillement
$\dot{\gamma}$	= taux de cisaillement
μ	= viscosité
k	= viscosité apparente
n	= indice non-newtonien
Ω	= vitesse angulaire
R	= rayon du cône
β	= angle du cône
g	= épaisseur de l'échantillon
θ	= angle fait entre l'axe du cône et la surface du cône
T	= couple
Ψ	= constante de cône

que la résistance à l'écoulement augmente avec le cisaillement causée probablement par une augmentation de volume de la chaîne.

Tout liquide non-newtonien se subdivise en deux grandes classes selon que le taux de cisaillement est fonction ou non du temps. Un liquide est dit thixotropique si pour un même taux de cisaillement, l'effort de cisaillement diminue avec le temps. Une courbe caractéristique du comportement thixotropique peut être tracée si on augmente l'effort de cisaillement à une valeur maximum puis si on revient à un effort nul. Une maille d'hystérésis bien familière à ces liquides apparaît lors de l'analyse (voir Fig. 2). Les liquides ayant un comportement inverse sont nommés rhéopectiques. En pratique les dernières subdivisions ne sont pas absolues, car tout liquide non-newtonien démontre simultanément des propriétés qui peuvent appartenir à l'une ou l'autre catégories. Elles indiquent plutôt des tendances que des réalités absolues.

Modèles mathématiques

Plusieurs modèles mathématiques ont été proposés pour expliquer la non proportionnalité entre le taux et l'effort de cisaillement. Ainsi on retrouve le modèle de Ostwald-de Waele, celui de Bingham appliqué aux

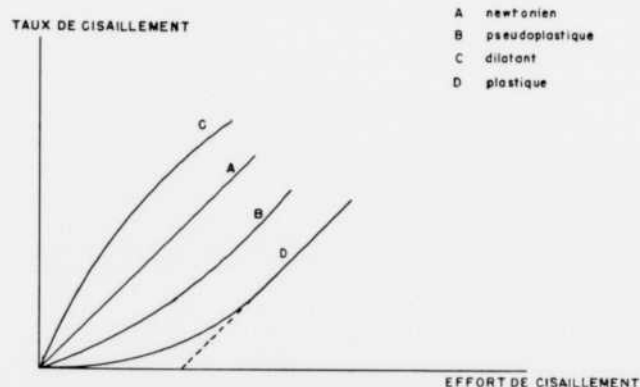


FIGURE 1

TAUX DE CISAILLEMENT

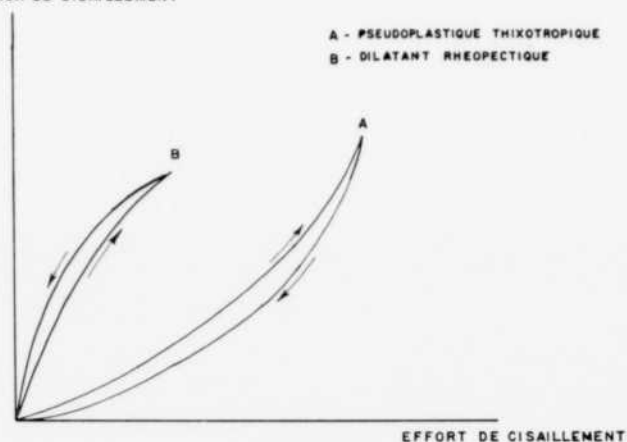


FIGURE 2

liquides plastiques, les modèles d'Ellis, de Reiner-Rivlin et de Rabinowitsch qui considèrent des variables de plus tels les efforts normaux engendrés. La loi de puissance ou modèle de Ostwald-de Waele est le plus simple et le plus connu. En traçant sur un papier à coordonnées logarithmiques l'effort de cisaillement en fonction du taux de cisaillement on obtient une droite pour une plage plus ou moins grande de taux de cisaillement. La pente de la droite et l'ordonnée à l'origine donnent les valeurs des constantes de l'équation mathématique suivante :

$$T = k(\dot{\gamma})^n$$

La pente "n" est nommée indice non-newtonien et la constante de proportionnalité "k" est la viscosité apparente du liquide. Pour un liquide newtonien le modèle se réduit à la loi de Newton ($n = 1$).

Instruments de mesure

Règle générale, les instruments de mesure appartiennent à deux grandes classes : les appareils rotationnels et les rhéomètres à extrusion. Parmi la première classe, le viscosimètre Brookfield (le plus utilisé) possède un cylindre calibré qui trempe dans le liquide à analyser. Un moteur actionne le cylindre à des vitesses variables et un ressort se détend en fonction de la résistance offerte par le liquide au mouvement du liquide. Le rhéomètre à extrusion Burrel-Siever permet à un liquide de passer au travers un capillaire de longueur et de diamètre connus. Connaissant la pression appliquée pour permettre l'écoulement du liquide au travers du capillaire et mesurant le débit du liquide, on peut facilement calculer le taux et l'effort de cisaillement.

Le viscosimètre Ferranti-Shirley, même s'il est du type rotationnel présente des caractéristiques spéciales. Un échantillon minime est placé entre un cône rotatif et une plaque stationnaire pouvant être chauffée ou refroidie. (Fig. 3) Des engrenages permettent une vitesse de rotation du cône contre zéro et mille révo-

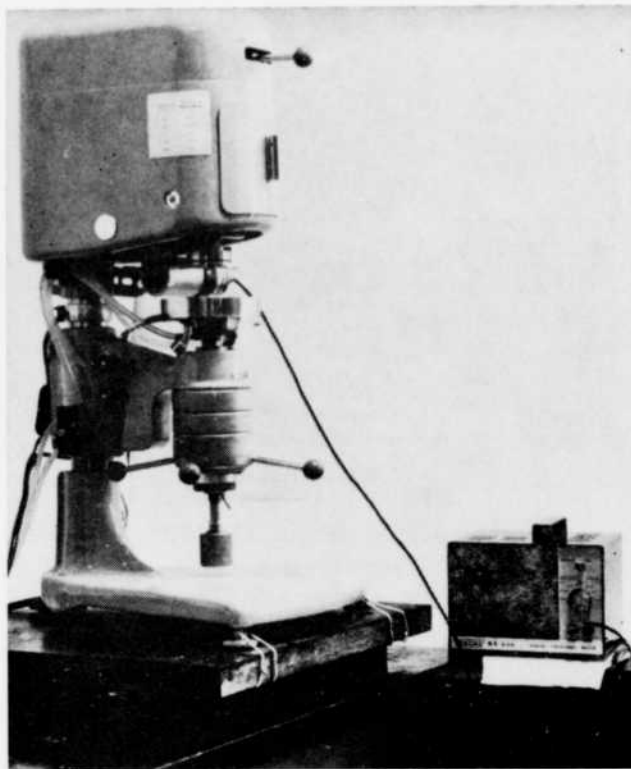


FIGURE 3A
L'appareil Ferranti-Shirley

lutions par minute. Une vis montante et un appareillage électronique permettent de placer la plaque à une distance d'un millième de pouce du sommet du cône. Un ressort et un potentiomètre enregistrent la résistance à la rotation du cône. Une boîte de contrôle, un amplificateur et un traceur X-Y complètent l'équipement. Une variété de cônes possédant des angles différents est disponible.

La rotation du cône engendre un taux de cisaillement de sorte que le traceur X-Y enregistre un pourcentage de déflexion du ressort en fonction de la vitesse de rotation. La courbe caractéristique d'une analyse d'une solution de Natrosol (hydroxycellulose fabriqué par Hercules) type HR et de concentration 0.8% (Fig. 4), présente un comportement pseudoplastique.

En fonction du cône employé (Fig. 5) il s'agit maintenant de calculer le taux de cisaillement et l'effort de cisaillement. La rotation du cylindre engendre un couple à la surface du cône qui s'exprime comme suit :

$$T = \int_0^R \tau_{\theta\phi}|_{\theta = \Theta} 2\pi(r \sin \Theta)^2 dr$$

$$\tau_{\theta\phi}|_{\theta = \Theta} = \frac{3}{2} T / (\pi R^3 \sin^2 \Theta)$$

$$T = \text{dynes/cm}^2$$

Le taux de cisaillement est fonction de la vitesse linéaire et de la distance séparant le cône de la plaque.

$$\dot{\gamma} = \Omega R / \delta$$

$$\dot{\gamma} = \Omega / \Psi$$

$$\dot{\gamma} = \text{sec.}^{-1}$$

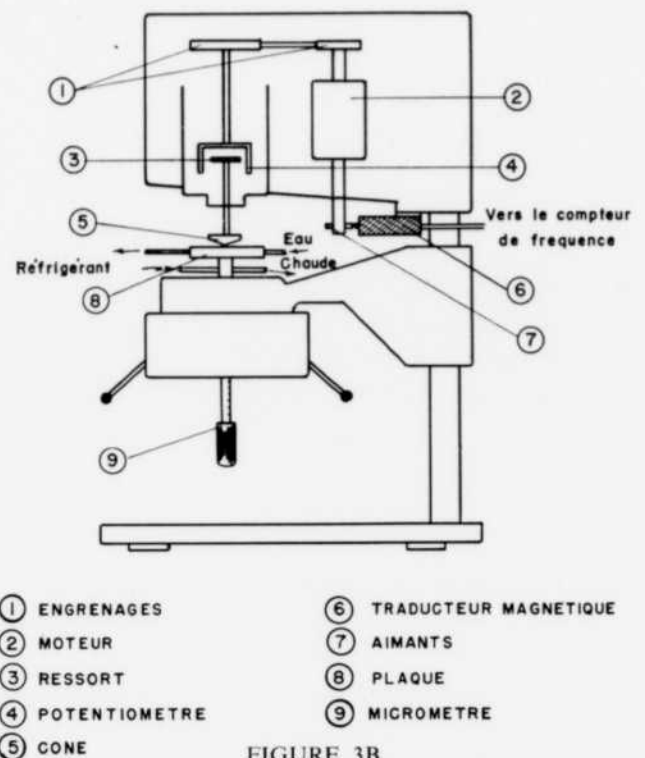


FIGURE 3B
Description de l'appareil Ferranti-Shirley

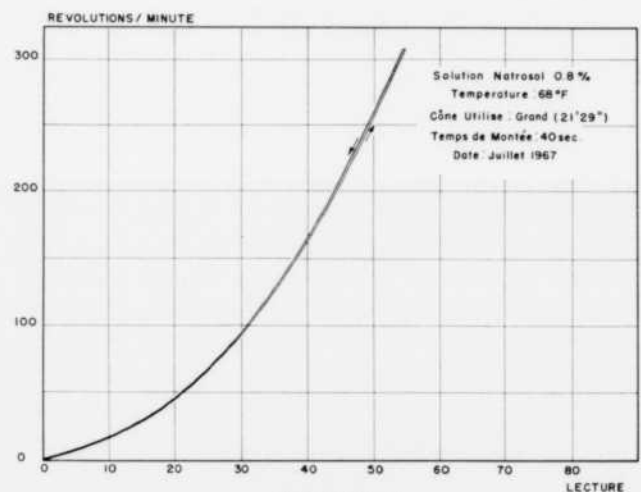


FIGURE 4

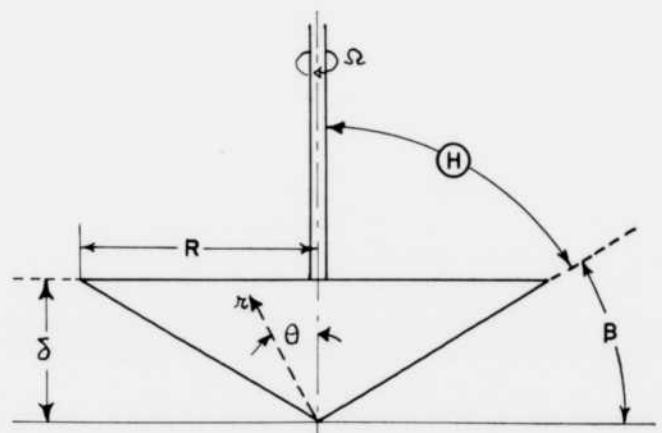


FIGURE 5
Dimension du cône

Donc, chaque cône possède deux constantes pour permettre un calcul du taux et de l'effort de cisaillement. Traçant enfin la courbe du logarithme du taux de cisaillement en fonction du logarithme de l'effort de cisaillement on obtient une droite de pente "n" et l'ordonnée à l'origine "k". (Fig. 6)

Avantages

Plusieurs avantages sont attribués à l'appareil :

1. Tout l'échantillon subit un effort de cisaillement uniforme, indépendamment de la position radiale, dont la valeur peut atteindre 5×10^5 dynes par centimètres carrés.
2. La quantité d'échantillon déposée sur la plaque est de quelques centimètres cubes.
3. Travaillant sur tout l'échantillon, on peut facilement varier le temps d'analyse et obtenir une viscosité d'équilibre. On peut donc appliquer pendant un

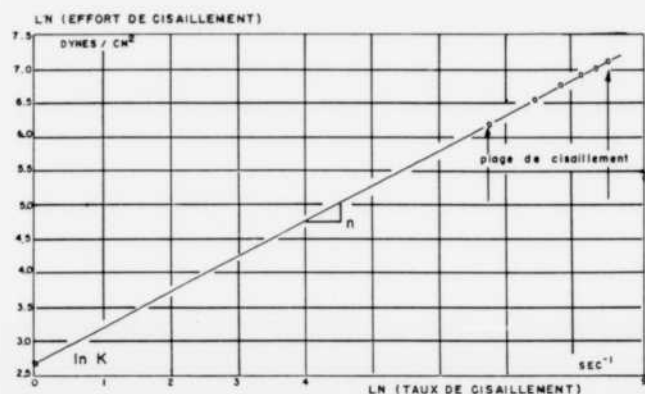


FIGURE 6

certain temps un effort constant et ainsi évaluer les effets de thixotropie et de rhéopectie.

4. La construction des cônes permet de négliger les effets de bout. Ceci est dû principalement aux angles très faibles utilisés (0.3 degré à 0.5 degré).
5. Comme un film très mince entre le cône et la plaque, des études (4) sur l'échauffement de l'échantillon ont montré qu'il devient négligeable en fonction du transfert de chaleur entre la plaque et le liquide.
6. La rapidité de l'analyse se contrôle selon les besoins. Ainsi lors de l'analyse de la solution de Natrosol 0.8% à 68 degrés Fahrenheit le temps nécessaire pour produire la courbe à la figure 4 est 1.5 minute tandis qu'une analyse identique sur le rhéomètre Burrel-Siever a pris deux heures au minimum. En fait il y a possibilité de produire une analyse en vingt secondes.
7. La plage de l'effort de cisaillement appliqué est supérieure à celle offerte par le rhéomètre Burrel-

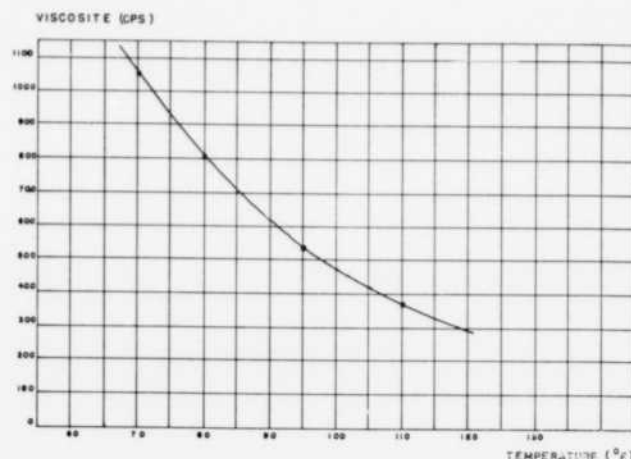


FIGURE 8

Viscosité d'une solution (natrosol 0,8%)

Siever et beaucoup plus grande que le viscosimètre Brookfield.

Désavantages et améliorations

Pour parvenir à une précision de l'ordre de 1% il a fallu améliorer l'appareil sur les points suivants :

1. La lecture de la vitesse de rotation est fonction de la température de la pièce de sorte qu'il faut absolument ajouter un appareillage donnant continuellement la vitesse exacte de rotation. À cet effet des aimants ont été placés sur l'axe de rotation du moteur, puis un traducteur magnétique transmet à un compteur de fréquence le passage des aimants. Calibrant le compteur on obtient directement la vitesse de rotation exprimée en r.p.m.
2. La déflexion du ressort enregistrée de jour en jour peut déceler une erreur de 10% à cause de la position critique de la plaque et du cône. Une procédure très rigide fut établie pour permettre une comparaison continue entre des huiles standards et les échantillons inconnus. La quantité de l'échan-

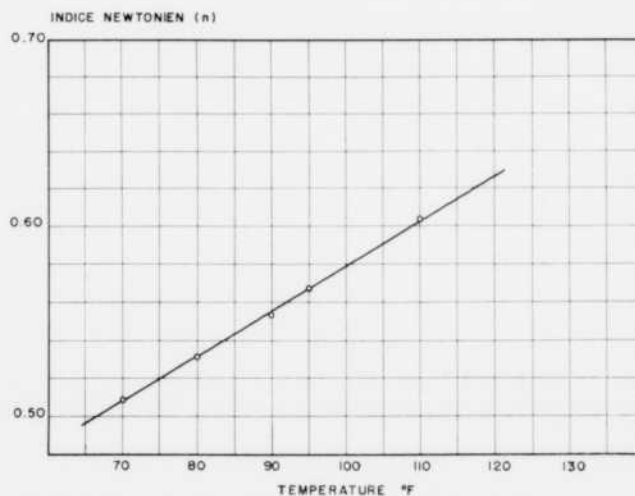
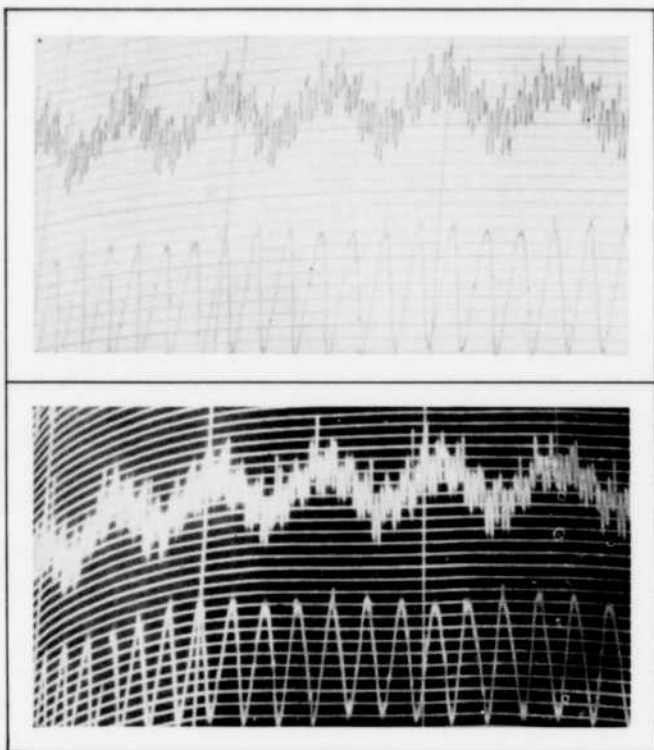


FIGURE 7

Indice newtonnien d'une solution (natrosol 0,8%)



Épreuve de travail ou document ... Double usage du papier à impression directe **KODAK LINAGRAPH** Types 1843/1855

Il n'y a pas longtemps Kodak a mis sur le marché un papier à impression directe qui permet de profiter de la haute intensité lumineuse dans votre appareil sismique. Pour l'utiliser immédiatement, il n'est pas nécessaire d'avoir recours au développement chimique car la lumière ambiante fluorescente ou simplement la lumière du jour suffit. Il possède de plus un tracé foncé facile à lire sur fond clair.

Montrez les résultats; utilisez-les; pensez à vos futures photographies mais ne vous inquiétez pas pour vos dossiers. Plus tard, lorsque vous aurez moins de travail, passez l'épreuve de travail dans le Développeur KODAK EKTAMATIC Modèle 218-K. Le développeur fait voir tout en blanc sur noir même si l'épreuve de travail a été manipulée, discutée, et si on a laissé s'y accumuler la poussière. Le travail est prêt pour être rangé dans vos dossiers pour faire une copie en noir sur blanc, immédiate, en une étape.

Demandez à votre fournisseur Kodak ou écrivez à CANADIAN KODAK CO. LIMITED, 3500 Eglinton Avenue West, Toronto 15, Ontario pour plus de détails sur la manipulation et le classement du Papier KODAK LINAGRAPH pour Impression Directe, Type 1843, ou extra-fin, Type 1855.

**CANADIAN KODAK
CO., LIMITED,
Toronto 15, Ontario**

Kodak

tillon, la position du micromètre et la température figurent parmi les items les plus importants.

3. Une période de réchauffement de deux heures est nécessaire pour que l'appareil subisse une expansion thermique, surtout dans ses engrenages, permettant d'obtenir un équilibre.
4. Un gradient de température dans le film liquide influence l'analyse quand on opère l'appareil à une température très basse (4). En fait le taux de réchauffement est proportionnel à la vitesse à la quatrième puissance pour une huile d'une certaine viscosité ou est proportionnel à la viscosité d'un fluide quand la vitesse est constante.
5. Enfin il est suggéré d'isoler le cône et la plaque lorsque l'analyse se fait à haute température. Un boîtier en plastique enfermant le cône et la plaque évitera la possibilité de toute évaporation de l'échantillon.

Conclusion

L'analyse de plusieurs liquides non-newtoniens a été faite sur le viscosimètre Ferranti et les résultats corroborent très bien avec des analyses antérieures. De plus on peut facilement et rapidement déceler les caractéristiques thixotropiques ou rhéopectiques d'un liquide. Des analyses ont vérifié l'étude de Turian selon laquelle la viscosité apparente d'un non-newtonien varie de façon exponentielle avec la température (Fig. 7) tandis que l'indice non-newtonien change de façon linéaire (Fig. 8). Enfin l'appareil est idéal pour analyser des solutions susceptibles de se dégrader puisque sa rapidité permet l'étude de toutes les caractéristiques du liquide dans un court délai. Le viscosimètre Ferranti-Shirley promet beaucoup et peut aider à résoudre bien des difficultés à haut taux de cisaillement.

Bibliographie

1. Dr. James C. BOYLAN, "The Application of Rheology to Parenteral Suspensions and Emulsions", Bulletin of the Parental Drug Association July 1965, vol. 19, no. 4.
2. E. O. FORSTER et H. H. HOROWITZ, "Application of the Cone-plate Viscometer to Non-Newtonian Systems", American Society for Testing and Materials, 1961.
3. John C. SLATTERY, "Analysis of the Cone and Plate Viscometer", Journal of Colloid Science, vol. 16, No. 4, August 1961.
4. Raymond McKENNEL, "Cone and Plate Viscometer — Comparaison with Coaxial Cylinder Viscometer", Ferranti Ltd., Manchester, England.
5. Raymond McKENNEL, "The Influence of Viscometer Design on Non-Newtonian Measurements", Analytical Chemistry, vol. 32, October 1962, 1458-1463.
6. John C. BIERY & John D. HUPPLER, "Newtonian and Non-Newtonian Viscosity Determinations on a Cone and Plate Viscometer", Department of Chemical Engineering, University of Wisconsin, September 1962.
7. W. L. WILKINSON, "Non-Newtonian Fluids", Pergamon Press, 1960.
8. A. H. P. SKELLAND, "Non-Newtonian Flow and Heat Transfer", John Wiley, 1967. ■

ABRÉGÉS...

Plus vite que la lumière

Selon l'agence Novosti, les physiciens du laboratoire de Nicolaï Bassov (prix Nobel de physique 1964) viennent d'obtenir la plus puissante impulsion jamais réalisée. Elle se déplace à la vitesse de 2.700.000 km/seconde, soit 9 fois plus vite que la lumière. Cette vitesse qui a renversé toutes les notions concernant la rapidité limite, a été obtenue au cours d'un essai strictement réglementé.

Des cristaux de rubis, préalablement chargés, mis en rang, ont été exposés au rayon du laser. On supposait que celui-ci prendrait toute l'énergie accumulée dans les cristaux et augmenterait considérablement sa puissance. La rapidité de l'impulsion devrait être réduite.

Mais les résultats des essais se sont révélés des plus inattendus. Le rayon laser a dépassé la vitesse de la lumière. C'est ainsi que le laser apporte à l'humanité une révélation inattendue créant une véritable révolution dans les notions de la physique.

Les savants supposent que l'on verra se placer, aux côtés du laser mécanicien et laser de communication, le laser chimiste, le laser énergétique et le laser informateur qui pourra "emballer" le contenu de bibliothèques entières dans l'épaisseur de petits cristaux et fournir en un clin d'oeil le renseignement nécessaire, choisi parmi ses réserves.

Les Industries Mécaniques, No 721 — 28 septembre 1967.

Des plants de poivrier sont désorientés par l'apesanteur

Les photographies recueillies par le Biosatellite II et retransmises plus tard montrent une désorientation prononcée des feuilles et des tiges de quatre plants de poivriers. Les photographies tendent à prouver que l'orientation des plants dépend de la gravité.

Le lancement du Biosatellite II, le 7 septembre 1967, et sa récupération deux jours plus tard marquent une première de la croissance d'une plante à larges feuilles en absence de gravité. Le vol orbital de 45 heures, c'est-à-dire, 30 orbites, dans des conditions d'apesanteur, a permis de photographier 268 fois les 4 plants de poivrier "Yolo Wonder", reconnus pour leur résistance à la flexion dans des conditions simulées d'apesanteur. Les photographies montrent que les feuilles ne se sont pas développées suivant leur orientation horizontale habituelle, et que les tiges n'ont pu croître suivant la verticale, même à l'aide de tuteurs.

Les photographies récupérées après 5 heures de vol tendent à démontrer que l'absence de gravité apparemment empêchent les feuilles, du moins dans le cas d'un plant, de croître normalement et les soumet à une flexion très appréciable. Après 12 heures, les feuilles étaient courbées à 90 degrés, tandis qu'après 18 heures, elles touchaient la tige. La plupart des 9 plants de poivriers lancés — 5 ne furent pas photographiés — se trouvaient encore dans cet état lorsqu'ils furent remis au Dr. Samuel Johnson, le chercheur responsable du North American Rockwell Corp.

L'expérience sur le plant de poivrier montre que l'orientation des feuilles et des tiges dépend de la gravité qui applique une force parallèle à la tige du plant. Cet effet de la gravité est pris pour acquis sur terre.

Plusieurs scientifiques croient que l'orientation d'une plante par rapport à la gravité terrestre résulte d'une distribution des hormones en croissance à l'intérieur de la plante. L'absence de gravité coupe ce signal directionnel, et les hormones semblent changer leur champ d'activité.

Une théorie veut que l'hormone se concentre au bas des feuilles, mais en apesanteur il semble qu'elle émigre vers le haut, déclenchant ainsi une croissance exagérée des cellules de la plante à la surface supérieure. Cette augmentation produit alors un affaissement des feuilles et causerait aussi la flexion des tiges.

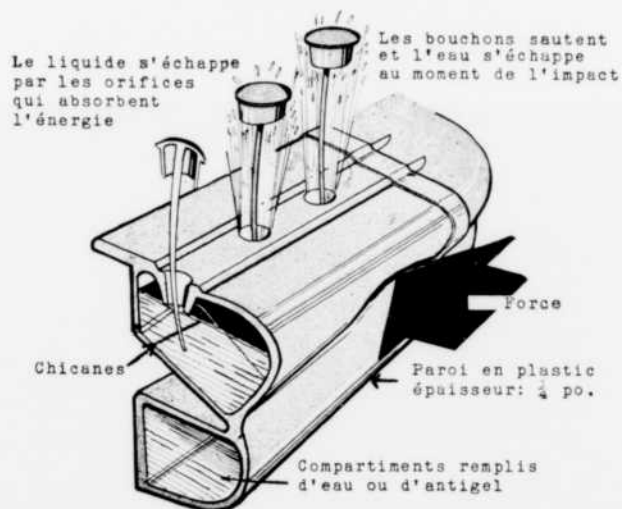
Un pare-choc qui justifie vraiment son appellation

Une compagnie californienne a mis au point récemment un nouveau pare-choc en plastic conçu principalement pour protéger à la fois les automobiles et les objets fixes sur les rues et les grandes routes.

Ce pare-choc, qu'on a baptisé "Hi-Dro-Cushions", est fabriqué par Rich Soft Cushion Bumper Company of Sacramento. L'installation sur une automobile se résume à un boulonnage du dispositif à une contre-plaque métallique.

Le pare-choc lui-même est constitué d'une solide épaisseur de vinyl de 1/4" coulée d'une seule pièce et renforcée de chicanes intérieures. A la partie supérieure, des trous de 1" de diamètre sont pratiqués lors de la coulée.

La figure ci-dessous illustre le principe en jeu lorsque le faux pare-choc frappe un obstacle.



La partie évidée du pare-choc d'une automobile contient quelque 4 à 7 gallons de liquide tandis que, dans le cas de camions, autobus ou autres véhicules commerciaux, la capacité augmente jusqu'à 15 gallons. L'augmentation de poids, dû à ce nouveau dispositif, représente 75 livres.

Le principe s'avère tout aussi efficace, semble-t-il, lorsqu'il s'agit de protéger un objet fixe tel un poteau de signalisation. Toutefois, dans ce cas, le pare-choc est constitué de plusieurs cellules cylindriques remplies d'eau ou d'antigel, mais hermétiques, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'évacuation de liquide lorsqu'il y a choc. L'énergie, lors de l'impact, est absorbée par la cellule elle-même, et le degré de protection dépend du nombre de cellules utilisées.

Highway Research News, No 29 — Automne 1967. ■

Documentation industrielle

Les nouveaux procédés de contact dans la fabrication de l'acide sulfurique

Chemical Construction Corporation (Chemico) a lancé récemment la première édition d'une brochure technique de 20 pages décrivant la fabrication de l'acide sulfurique par le procédé de contact. Cette brochure fournit des renseignements élémentaires sur la fabrication de l'acide sulfurique à partir d'une grande quantité de matériaux habituellement disponibles. Les principaux sont : le soufre élément, le pyrite et les autres minerais sulfureux, l'hydrogène sulfureux, les gaz de cheminée contenant du SO_2 et les acides résiduels provenant des bains d'électrolyte. On y retrouve des schémas d'ensemble, les conditions de fonctionnement et la description de plusieurs procédés et installations réalisés par Chemico. Prière de s'adresser à : Chemico, Public Relations, 320 Park Ave., New York, N.Y. 10022.

Canadian Johns-Manville présente une nouvelle brochure sur les tuyaux d'égout transite

Canadian Johns-Manville Company Limited, de Port Credit, en Ontario, vient de préparer une nouvelle brochure très complète sur les tuyaux d'égout transite dans les installations ordinaires et les installations sous pression.

Cette brochure contient de nombreux tableaux fournissant des données sur les types d'installation et les débits. Elle indique également les diverses méthodes d'installation. Les poids et dimensions

sont donnés pour des tuyaux de diamètre allant de 4 à 36 po.

Ce pratique ouvrage de 12 pages, disponible en français et en anglais, peut être obtenu sur simple demande adressée par écrit à Canadian Johns-Manville Company Limited, 565 Lakeshore Road, East, Port Credit (Ontario).

Devenir une compagnie à fonds publics au Québec

La présente brochure envisage surtout la question dans le climat du Québec où l'on pense de plus en plus aux avantages à gagner et aussi où l'on a besoin de connaître les avantages et les inconvénients qui peuvent résulter lorsque le public devient en fait l'associé d'une compagnie.

L'administration municipale au Québec

Ce recueil a pour but de mettre entre les mains de ceux qui s'intéressent aux affaires municipales dans la province de Québec, des textes qui leur permettront de mieux comprendre les principes et les procédés de la comptabilité, de la vérification et des budgets, dans les aspects qui sont propres au gouvernement municipal.

La structure administrative des sociétés

Tous les articles de cette brochure ont été préparés du fait du nombre croissant de compagnies publiques qui se forment au Québec et de l'intérêt

croissant porté aux affaires de la gestion et à la réputation des compagnies. L'organisme qui possède de bons dirigeants peut se développer et se perpétuer pendant des générations. Lorsque la gestion fait défaut l'organisme peut disparaître rapidement.

Chacune des trois dernières brochures en français, ci-haut mentionnées s'obtient au prix de \$2.00 en s'adressant à : L'Institut Canadien des Comptables Agréés, 69 est, rue Bloor, Toronto 5.

Cours gratuit par correspondance sur la ventilation

Sarco Canada Limited dispense gratuitement des cours par correspondance en français sur les purgeurs de vapeur et la ventilation au stade primaire ou avancé. Pour s'inscrire à l'un ou l'autre de ces cours, écrivez à : Sarco Canada Limited, 1470 rue Mazurette, Montréal 11, Qué., ou téléphonez à 382-2451 (514).

Catalogue sur les accessoires pour l'aménagement et le marquage des fils électriques

Electrovert Ltd. offre gratuitement un catalogue de 20 pages décrivant la série complète des accessoires pour l'aménagement et le marquage des fils électriques.

La description détaillée de chaque produit s'accompagne d'illustrations, de dessins dimensionnels et de tables sur leurs caractéristiques physiques et chimiques. Pour chacun des produits, on fournit une explication sur le champ d'application ainsi que des spécifications.

Toute demande doit être adressée à Electrovert Ltd., 3285 boul. Cavendish, Montréal 28, Québec. ■



8-12 janv. — Assemblée annuelle de la Society of Automotive Engineers, Inc., à Détroit, Mich. — Info : Manager, Meetings Division, 485 Lexington ave., New York 17, N.Y.

15-19 janv. — 47e assemblée annuelle du Highway Research Board à Washington, D.C. — Info : J.C. Allen, 2101 Constitution ave., Washington, D.C. 20418.

16-18 janv. — 14e symposium annuelle de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers sur la sécurité de fonctionnement et le contrôle de la qualité à Boston, Mass. — Info : Office of the Technical Activities Board, 345 est, 47e rue, New York, N.Y. 10017.

21-24 janv. — 49e assemblée annuelle de l'Associated Equipment Distributors à Chicago, Ill. — Info : Associated Equipment Distributors, 615 ouest, 22e rue, Oak Brook, Ill. 60523.

7-8 fév. — Assemblée semi-annuelle de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, à Columbus, Ohio. — Info : Assistant Secretary Meetings, 345 est, 47e rue, New York, N.Y. 10017.

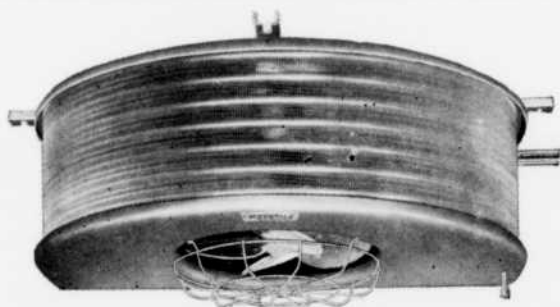
7-9 fév. — Assemblée annuelle du Canadian Institute of Surveying à Ottawa, Ont. — Info : Le Secrétaire, 157 rue McLeod, Ottawa, Ont.

9 fév. — Assemblée générale annuelle de l'Association des Diplômés de Polytechnique à l'hôtel Reine Elizabeth, Montréal. — Info : Mlle Yolande Gingras, directrice du secrétariat, 2500, av. Marie-Guyard, Montréal 26, Qué. ■

Quoi de neuf chez KeepRite?

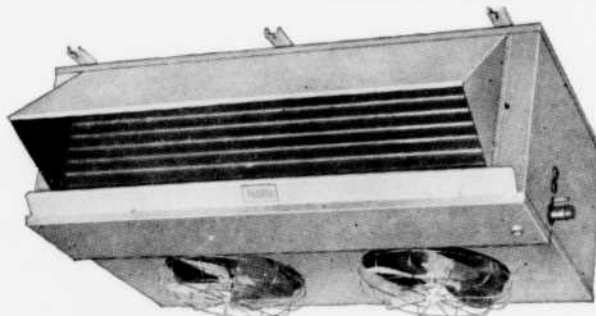
Une foule de choses!

Nous fabriquons du matériel de réfrigération toujours plus puissant et plus perfectionné!



LE ROUNDELL KEEPRITE

On ne saurait trouver d'appareil compact qui soit plus sûr et de meilleure qualité. Sa pose est rapide et simple, sa hauteur est réduite au minimum et son encombrement est très faible. Faible vitesse de l'air, donc fonctionnement silencieux. Echangeur de chaleur incorporé, cuvette d'égouttement montée sur charnières et à l'épreuve du suintement, le tout enfermé dans un boîtier tout aluminium à l'épreuve de la corrosion. Vaste gamme de modèles allant jusqu'à 2,000 BTU/h/° F.



LE DEFROSTAIR KEEPRITE

Conçu pour maintenir la température entre +35° F et -40° F dans les installations délicates. Hotte exclusive, chauffée à l'électricité, retenant la chaleur pour réduire au minimum le temps du dégivrage. Dégivrage complet, même sur le serpentin, les doubles coudes et les soupapes de détente. Faible élévation de la température au cours du dégivrage. Echangeur de chaleur incorporé. Installation facile, sans plomberie spéciale. Vaste gamme de modèles allant jusqu'à 4,000 BTU/h/° F.

La qualité et la sûreté de fonctionnement ne sont pas des nouveautés chez KeepRite. Elles constituent notre constant souci depuis que le premier appareil est sorti de nos usines. Vous trouverez KeepRite partout où rien de moins que la perfection ne saurait convenir.

KeepRite

PRODUCTS LIMITED, Brantford (Ontario)
Bureaux de vente: Halifax, Montréal, Ottawa,
Toronto, Hamilton, London et Vancouver
Division Unifin, London, (Ontario)

101-714F

LA LANGUE DU GÉNIE

Fence

Terme d'aviation.

Définition : Lame métallique implantée perpendiculairement à la surface d'une voiture et à peu près parallèlement à l'axe de l'avion. Cette lame est destinée à canaliser un écoulement aérodynamique.

Traductions proposées : GUIDE-AIR (par analogie avec l'hydraulique)
ou CLOISON (AÉRODYNAMIQUE, si cette précision est nécessaire).

Fill Up

Terme général, utilisé par l'industrie du pétrole (forage)

Définition :

- 1° — Remplissage partiel du fond d'un puits par des débris de forage, ou autres.
- 2° — Hauteur de ce remplissage.

Traduction proposée :

- 1° — REMBLAYAGE
- 2° — HAUTEUR DE REMBLAYAGE

Flettner

Terme d'aviation.

Définition : Petit volet réglable disposé au bord de fuite d'une gouverne et destiné à compenser ou à équilibrer le moment de la gouverne autour de son axe.

Traduction proposée : LAME ou LAME FLETTNER

Nota. — Le mot Flettner est un nom propre.

Flow Line

Terme général, utilisé par l'industrie du pétrole (forage, raffinage).

Définition : Ligne de tubes servant en surface à l'évacuation de la production d'un puits, notamment au cours des essais.

Traduction proposée : dans le domaine du forage : LIGNE (de production)
dans le domaine du raffinage : LIGNE

Fluo Solids

Terme de l'industrie du zinc.

Définition : Grillage au cours duquel le minerai traité est mis en suspension dans le courant d'air oxydant.

Traduction proposée : Suivant le contexte : FLUIDISATION
ou GRILLAGE FLUIDISANT
ou GRILLAGE EN LIT FLUIDISÉ

Flutter

Terme de mécanique, utilisé notamment en aviation.

Définition : Vibrations mécaniques et aérodynamiques couplées survenant dans certains cas de vol et affectant une voiture, un empennage ou une gouverne.

Traduction proposée : FLOTTEMENT AÉROÉLASTIQUE
en abrégé FLOTTEMENT

Nota — Le même phénomène s'observe en dehors de l'aéronautique, par exemple dans l'étude des ponts : un calcul de "flottement" a été fait pour le pont de Tancarville.

Gap — Spark Gap

Termes généraux.

1° — Gap — Acception générale : coupure, intervalle, distance.

Traductions particulières :

cas des électroaimants : ENTREFER
cas des appareils comportant des cavités où sont accélérées les particules étudiées :

FENTE ACCÉLÉRATRICE
INTERVALLE ACCÉLÉRATEUR

2° — Spark Gap — Acception générale : intervalle entre deux électrodes.

Traductions proposées : DISTANCE D'ÉCLATEMENT
ou DISTANCE ENTRE ÉLECTRODES ou ENTRODE

Par extension = ÉCLATEUR

Nota — Le mot "entrode" est déjà utilisé par les spectroscopistes français.

Giggle Bars

Expression des travaux publics

Définition : Dispositif formé de plots ou de barres de béton (ou d'autres matériaux) placés sur chaque bord d'une chaussée, et dont le rôle est d'avertir les conducteurs, par les secousses infligées aux véhicules, qu'ils sortent des limites de la chaussée.

Traduction proposée : BARRES À SECOUSSES

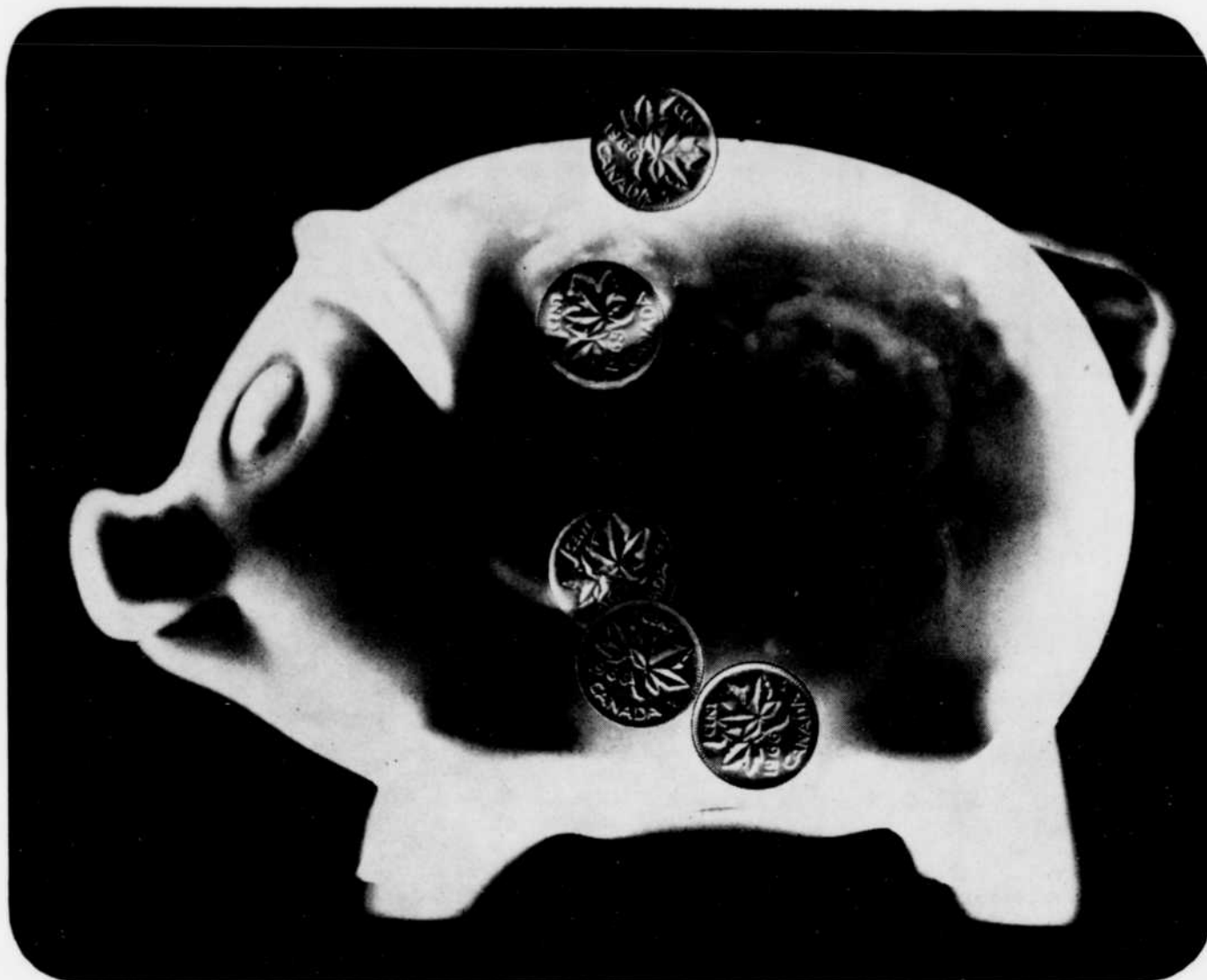
Grit

Terme du vocabulaire de l'eau.

Définition : Solides minéraux (sables et graviers) entraînés dans l'eau d'égoût.

Traduction proposée : SABLES.

Publié avec l'autorisation du Comité d'Étude des Termes Techniques Français, 23, rue Philibert-Delorme, Paris (17e) et l'Office de la Langue Française de la province de Québec.



**En économisant quelques cents
sur une feuille de film
vous risquez de perdre des
dollars sur une radiographie.**

A combien revient une radiographie? \$10? \$20? \$35? Sans doute dans ces prix-là, après calcul des frais de personnel, frais généraux, temps de manipulation, d'exposition, développement, examen, avantages sociaux et autres facteurs.

Vous pouvez toujours économiser quelques cents en achetant un film à bas prix dont les normes de qualité peuvent être douteuses. Mais si qualité douteuse signifie que vous devez faire une autre radiographie de temps en temps, son prix de revient doublera sans compter la perte de temps et le manque de confiance

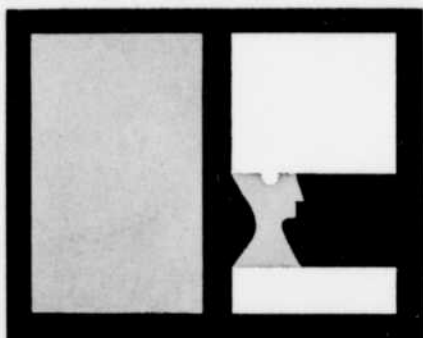
dans le résultat final. Cela vaut-il donc la peine d'économiser quelques cents sur un film alors que vous risquez de perdre des dollars sur une radiographie?

Pour de la qualité comme pour des standards uniformes, demandez les films Radiographiques Industriels Kodak.

Voyez votre fournisseur de films Radiographiques Kodak ou écrivez à

CANADIAN KODAK CO., LIMITED
Toronto 15, Ontario

Kodak
MARQUE DÉPOSÉE



CARNET DES INGENIEURS

Correspondants — Régions de Québec : M. Raymond Côté, 547, avenue Royale, Beauport — **Région de Sherbrooke :** M. Paul-Emile Brunelle, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke — **Toutes autres régions :** Charles-E. Tourigny, Ecole Polytechnique, C.P. 501, Snowdon, Montréal 29.

Beaudet, Maurice, Poly '65, vient d'être promu Directeur de la flotte, à la société maritime Clarke Traffic Services Ltd., à Montréal. Il a la responsabilité du bon fonctionnement, des réparations et de la construction de la flotte, ainsi que celle du personnel naviguant.

Beauvais, Louis, Poly '60, qui travaillait autrefois au bureau d'études Cartier, Côté, Piette, Boulva, Wermenlinger & Associés, est maintenant à l'emploi de l'Institut de Recherche en Normalisation Economique et Scientifique (IRNES), à Montréal.

Bernier, Luc, Poly '57, M.S. (U. of Illinois — 1966), est à l'emploi de la société Canadian Celanese, à Drummondville, depuis son retour au Canada, l'an dernier.

Ouellet, Jean-Charles, Poly '57, qui travaillait pour Expo '67 depuis son retour dans l'Est du Canada, est maintenant en charge des travaux de surveillance du chantier d'installation portuaire de Chandler, en Gaspésie, pour le compte du bureau d'études Jean-Marie Marquis, ingénieur conseil, de Rimouski.

Roberge, Jacques, Poly '63, qui était gérant des ventes commerciales et industrielles, à la Canadian General Electric Co. Ltd., à Montréal, vient d'accepter un poste de la société Infranor of North America, à Berlin, Conn. Après un stage d'environ un an à la fabrique de la société, aux Etats-Unis, il reviendra à Montréal prendre la direction de la filiale canadienne de cette compagnie.

St-Arnault, Jean-Paul, Poly '66, anciennement ingénieur à la société Etienne Tremblay, entrepreneur en voirie, à Grosse Roche, est maintenant président du Laboratoire d'Asphalte & Béton du Bas St-Laurent Inc., à Matane. Une division de cette société manufacture des

pièces préfabriquées en béton armé et précontraint.

Therrien, Jean-Claude, Poly '65 M.S.E. (U. of California 1966), qui travaillait autrefois au bureau d'études Desjardins & Sauriol, ingénieurs-conseils, est maintenant à l'emploi de General Engineering Co. Ltd. de Montréal. En fin d'août, il quittait le Canada à destination de la République du Dahomey, en Afrique, pour un stage de six mois au cours duquel il participera à une étude économique de transport. Cette étude est subventionnée par la Banque Internationale de Reconstruction et de Développement (ONU). A son retour au Canada, il prévoit travailler dans l'une des succursales du groupe GECO, à Toronto ou Vancouver, avant de revenir définitivement à Montréal.

Valotaire, Jean-Robert, Poly '64, qui enseignait autrefois au Séminaire des Trois-Rivières, est maintenant à l'emploi de l'Hydro-Québec, à Montréal.

NÉCROLOGIE

Fortin, René, Poly '29, est décédé le 2 novembre 1967. Né à Montréal en 1908, il fit ses études secondaires au Collège de Verdun et au Collège de Montréal. Entré à l'Ecole Polytechnique en 1924, il y obtint les diplômes de B.Sc.A. et Ingénieur Civil, avec grande distinction, en 1929. En 1938, il fut licencié en Sciences Sociales, Economiques et Politiques de l'Université de Montréal. Il débuta dans la profession, aux Travaux publics, division des ponts, à Québec, puis travailla au bureau d'études de Zachée Langlais, ingénieur conseil à Québec. En 1930, il revint à Montréal, au bureau de Les Ingénieurs Associés, où il s'occupa de projets de

béton armé, entre autres le dôme de l'Oratoire St-Joseph. En 1939, il vint enseigner à l'Ecole Polytechnique. Il y fut chargé de cours pendant plusieurs années aux départements de Génie civil et de Génie mécanique, tout en continuant en pratique privée comme ingénieur conseil en charpentes, béton et acier, et en projets divers de Génie civil. Il était encore très actif dans la profession, quand une crise cardiaque provoqua son décès.

Gauvreau, J.-Roméo, Poly '11, est décédé le 6 novembre 1967, après une courte maladie. Né à Montréal en 1888, il fit ses études à l'Ecole Supérieure du Plateau, puis à l'Ecole Polytechnique où il obtint les diplômes d'Ingénieur civil et chimiste, en 1911. Il débuta dans la carrière à l'emploi de la Ville de Montréal, au département de la Voirie, où il demeura 4 ans, puis il travailla un an pour Central Railway of Canada, et trois ans pour les Canadian Fire Underwriters. S'étant spécialisé dans la raffinerie du pétrole, en 1919 il fonda la Loyal Oil & Gas Ltd., société absorbée plus tard par la Champlain Oil Products dont il devint un des directeurs. Homme d'affaires et sportsman bien connu, il fut président-fondateur de la Cie des Produits Pharmaceutiques Sonia, président de la Sullivan Consolidated Mines Ltd., co-propriétaire et vice-président du club de baseball les Royaux de Montréal, président du Parc Belmont, populaire centre d'amusement de Cartierville, et membre du conseil d'administration de plusieurs importantes compagnies canadiennes. Nommé Lieutenant-colonel honoraire du 2e régiment des Fusillers Mont-Royal pendant la seconde guerre mondiale, il s'est toujours dévoué aux affaires des anciens combattants. Il fut aussi gouverneur de l'hôpital Notre-Dame. ■

BEAUCHEMIN - BEATON - LAPOINTE

Ingénieurs-conseils

J.-A. BEAUCHEMIN
W. H. BEATON
H. LAPOINTE
ROGER-O. BEAUCHEMIN
PAUL-T. BEAUCHEMIN

6655, Côte-des-Neiges, Suite 410

Montréal 25

Téléphone 731-8521

BEAULIEU, TRUDEAU ET ASSOCIÉS

Ingénieurs-Conseils

Gérard O. Beaulieu, Ing.

Marc R. Trudeau, Ing.

Pierre G. Beaulieu, Ing.

J.-René Lalancette, Ing.

Gilles Gascon, Ing.

Yvon Delisle, Ing.

Jean-Marie Maccabée, Ing.

Louis-Aimé Lehoux, Ing.

Robert Morissette, Ing.

6650, ave Darlington, Montréal 26 / Tél. 737-3628

Bureau de Montréal
1425, RUE DE LA MONTAGNE

Téléphone :
(514) 849-5733

GEO. DEMERS

INGÉNIEUR CONSEIL

Bureau de Québec
845, ST-CYRILLE O.

Téléphone :
(418) 681-7324

Lalonde, Girouard & Letendre

Ingénieurs-conseils

8790, avenue du Parc — Tél. 384-6410

MONTRÉAL 11, QUÉ.

LALONDE, VALOIS, LAMARRE, VALOIS & ASSOCIÉS

Ingénieurs-conseils

615, rue Belmont

Montréal 3

MONTI, LAVOIE, NADON

Ingénieurs-conseils

Génie civil, mécanique et industriel
Pâtes et papiers

1253 MCGILL COLLEGE, MONTRÉAL — 878-9543

LES INGÉNIEURS ASSOCIÉS LTÉE

Bureau fondé en 1928

H. Labrecque

L. Gagnon, A.G.

P. Neugebauer

Ingénieurs-conseils

10 ouest, rue St-Jacques, Montréal 1

Tél. 288-1246-7

LEROUX, LEROUX & ASSOCIÉS

Ingénieurs-conseils

et

LES ESTIMATEURS PROFESSIONNELS

Leroux, Guertin, Beaudry & Associés Inc.

110, Place Crémazie

Suite 220, Montréal

384-4220

REVUE DE L'ANNÉE 1967

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

ADMINISTRATION

La recherche opérationnelle — Son rôle dans l'entreprise par Claude Papion, ing.	215	29
Un système de comptabilité pour une société d'ingénieurs par Guy Martin	216	26
Le service de recherche opérationnelle du CN par P. B. Wilson, ing.	218	25
La gestion scientifique des stocks par Claude Papion, ing.	219	28
L'organisation d'un département de maintenance par Claude L. Charron, ing.	221	24
L'organisation d'un projet de contrôle industriel par G. M. Gauthier, ing.	223	29
Modèle de gestion et ses répercussions sur l'établissement du prix de revient par Claude Papion, ing.	225	25

PROFESSION

L'ingénieur et la politique par Richard Lord, ing.	215	38
Normes d'emplois pour les ingénieurs — Le rôle de la Corporation par Guy St-Pierre, ing.	218	31
Un programme d'éducation permanente par Jean L. Corneille, ing.	219	34
L'ingénieur salarié et le code d'éthique par Claude Pouliot, ing.	221	26
Le génie-conseil et les sociétés à responsabilité limitée par C. A. Dagenais, ing.	222	28
La Corporation des Ingénieurs : ça sert à quoi ? par Pierre Demers, ing.	223	24
L'ingénieur salarié dans l'entreprise par Roger Chartier	224	26
Les ingénieurs municipaux... des boucs émissaires souffrant d'un complexe d'infériorité par Jean-Victor Arpin, ing.	225	18

DOCUMENTATION — INFORMATION

La rétrospective des travaux sur le site de l'Expo 67 par Edward Churchill, ing.	217	6
Les parcs de stationnement de l'Expo 67 par André Gauthier, ing. et D. A. N. Scott, ing.	217	14
Le problème des voies d'accès à l'Expo 67 par Luc Deslauriers	217	18
Le réseau de gaz à l'Expo 67 par Laurent Hudon, ing.	217	20
La ligne No 4 du métro de Montréal par Dominique Beaudin	217	24
Habitat 67 par Moshe Safdie	217	34
Le pavillon du Québec à l'Expo 67 par Michel Boucher, ing.	217	46
Le pavillon des États-Unis à l'Expo 67 par Simpson Gumpertz, ing.	217	50
Le pavillon de l'U.R.S.S. à l'Expo 67 par Alexandre N. Kondratiev, ing.	217	54
Les pavillons thématiques à l'Expo 67 par Ralph Leibe, ing.	217	58
Le système d'éclairage du pont-tunnel Louis-Hippolyte Lafontaine par A. Couture, ing. et M. Provost, ing.	218	22

Le central téléphonique de communication électronique par le Service des Relations Publiques de la Bell Canada	218	18
Un système de TV en couleurs entre le chantier Manic V et le pavillon des industries du Québec par Jean-Guy Gaudette, ing.	218	28
Recherche d'un système de protection pour voies rapides surélevées par Henri Perron, ing. et Gilles G. Hénault, ing.	219	20
L'eau — Le problème de chacun par Jean-Paul Gourdeau, ing.	220	6
Le plan directeur québécois pour l'eau par Gilles Jolicoeur, ing.	220	10
Le Montréalais face à la pollution de l'eau par Tony LeSauter	220	14
Le plan directeur français pour l'eau Par Jacques Garancher, ing.	220	20
Les critères de localisation d'une usine de traitement des eaux usées par François Brière, ing.	220	26
Le drainage et le traitement des eaux usées à Montréal par Jean R. Marcotte, ing. et Gaétan Lapierre, ing.	220	28
Pour une politique globale de l'eau par Louis-Georges Carignan, ing.	220	34
La turbine à gaz aux 500 milles d'Indianapolis par Guy Lebrun, ing.	221	18
L'ASTEF — L'Association pour l'Organisation des stages en France	221	30
L'Institut de recherche de l'Hydro-Québec par Lionel Boulet, ing. et Robert Boyd, ing. ..	222	18
Le turbotrain du Canadien National par Maurice Archer, ing.	223	18
Pour relier Québec à Lévis : un tunnel sous le fleuve par Henri-François Gautrin, ing.	224	14

GÉNIE CHIMIQUE

Mesure de viscosité en 20 secondes par A. Rollin, ing. et Jean L. Corneille, ing.	225	28
---	-----	----

GÉNIE CIVIL

L'ordinateur électronique et la solution des problèmes de structure par Maurice d'Arcy, ing.	215	32
Les atterrissements de glaçon; à la dérive et l'amorçage d'un embâcle par Ernest Pariset, ing. et André Ganon, ing. ..	216	23
Le site géotechnique de l'Expo 67 par Georges Seaden, ing.	217	10
Le minirail par T. Zsenaty, ing.	217	28
Le pont de la Concorde et le pont des Îles par Gérard Beaulieu, ing.	217	40
La passerelle du Cosmos à l'Expo 67 par Raymond Bertrand, ing.	217	62
Le gyrotron par J. Tomaka, ing.	217	66
L'ordinateur électronique dans les calculs de climatisation pour bâtiments par Gilles Bourassa, ing.	219	25

Les traitements tertiaires des eaux usées par R. Labonté, ing.	220	38
L'échangeur Hochelaga de la route transcanadienne par J. A. Berthiaume, ing.	222	30

GÉNIE ÉLECTRIQUE

L'autosynchronisation d'alternateurs grande puissance au réseau de l'Hydro-Québec par G. Roberge, ing. et G. St-Jean, ing.	215	22
Les grandes centrales à réserve pompée par Daniel Wermenlinger, ing.	216	14
Les systèmes de haut-parleurs à l'Expo 67 par N. E. Rudback, ing.	217	72
Les systèmes sonores du jardin des Étoiles par J. O. Fortier, ing.	217	77

DEMERS, HOMA, BABY

INGÉNIEURS-CONSEILS

- RECHERCHE OPÉRATIONNELLE
- SIMULATION
- INFORMATIQUE
- RADIO, TÉLÉVISION

4815, avenue Carlton, Montréal 26, Qué., Tél. 739-2208



SONDAGES
CONTRÔLE
DES
MATÉRIAUX

**TESTS DE FONDATION INC.
FOUNDATION TESTING INC.**

435 BOULEVARD DÉCARIE, MONTRÉAL 9
TÉL. : 744-2866

LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.
400 BOUL. LABELLE, LAVAL, QUÉ. 888-0240



- Forages et relevés géophysiques
- Études géotechniques
- Contrôle de sol, béton, asphalte et acier

GÉNIE MÉCANIQUE

Le chauffage des chaudières par le principe des tubes à immersion par Yvon Ainsley, ing.	224	20
--	-----	----

GÉNIE MÉTALLURGIQUE

La fabrication des aciers par le procédé SL/RN et le four électrique par J. S. Sibakin, ing., P. H. Hookings, ing. et G. A. Roeder, ing.	221	12
L'utilisation de la méthode de transport pour déterminer les pressions d'équilibre par A. Etienne, ing. et M. Rigaud, ing.	225	20

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

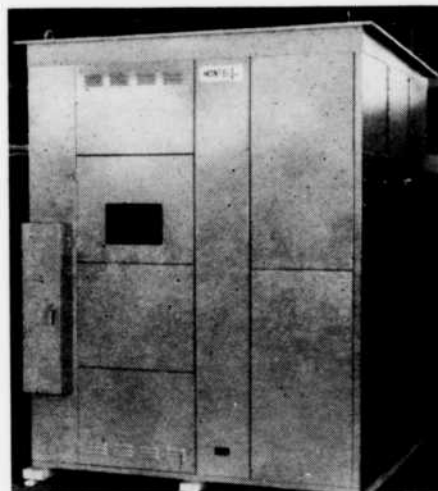
849-6191

Les Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée

INSPECTION — ESSAIS — ANALYSES

1449, rue Crescent

Montréal 25



CELLULE D'ENTRÉE 27KV
Type extérieur

Elle contient :

- 1 tête de câble 34.5KV
- 1 sectionneur de charge Stop'arc avec dispositif de protection contre la perte d'une phase
- 3 fusibles HRC 2700MYA
- 1 cellule de transition pour raccordement à un transformateur 2500KVA



MONTEL INC.

Siège social et usine :
C. P. 130,
MONTMAGNY, QUÉ.
TÉL. : 248-0235

Succursale :
Édifice Fides
235 est, Dorchester-
MONTRÉAL 18, QUÉ.
TÉL. : 861-7445

INDEX DES ANNONCEURS

Algoma Steel Corp. Ltd., The	9	Jenkins Bros. Ltd.	5
American Air Filter of Canada Ltd.	2	Johnson Controls Ltée	C II
•		•	
Beauchemin, Beaton, Lapointe	39	KeepRite Products Ltd.	35
Beaulieu, Trudeau & Associés	39	•	
•		Laboratoires Industriels & Commerciaux Ltée, Les	41
Canadian Allis-Chalmers Ltd.	13	Laboratoires Ville-Marie Inc., Les	41
Canadian General Electric Co. Ltd.	16-17	Lalonde, Girouard & Letendre	39
Canadian Kodak Co. Ltd.	32-37	Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés	39
Compagnie Electrique Pioneer de Québec Inc., La	C IV	Leroux, Leroux & Associés	39
Compagnie Nationale de Forage & Sondage Inc.	42	•	
•		Matthew Moody Ltd.	4
Demers Geo	39	Montel Inc.	41
Demers, Homa, Baby	41	Monti, Lavoie, Nadon	39
Dorval Diesel Ltée	42	•	
Dow Chemical of Canada Ltd.	3	Powers Regulator Co. of Canada Ltd., The	15
•		•	
Fairbanks-Morse (Canada) Ltd.	C III	Recordak of Canada Ltd.	7
•		•	
Ingénieurs Associés Ltée, Les	39	Tests de Fondation Inc.	41

COMPAGNIE NATIONALE DE FORAGE ET SONDAGE INC. (1937)

615, rue Belmont, Montréal 3

Spécialistes en Géotechnique



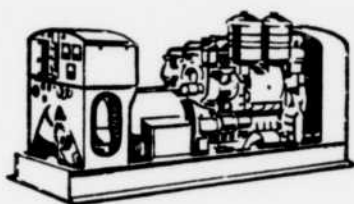
Sondages et forages;
Essais en laboratoire;
Rapports complets et
recommandations.

Tél. : 866-2433

En donnant votre souscription à

LA FONDATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE

vous aidez un étudiant pauvre
à poursuivre ses études d'ingénieur



**Dorval Diesel n'a qu'une spécialité—les
moteurs Diesel • Moteurs de 25 ch à 970 ch •
Équipement de tout repos • Conseils judicieux •
Entretien exécuté par des experts •
Pièces d'origine.**

**Toutes ces choses sont vôtres quand vous avez
affaire aux spécialistes des moteurs Diesel à
Dorval Diesel Ltée**

Pour obtenir entière satisfaction adressez- vous à des spécialistes DORVAL DIESEL



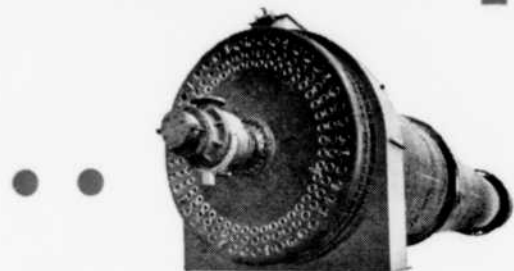
**DORVAL
DIESEL
LIMITÉE**

2190, boul. Hymus, Dorval (P.Q.)
680, rue Lauzon, Rouyn (P.Q.)
158, rue Père-Divet, Sept-Iles (P.Q.)



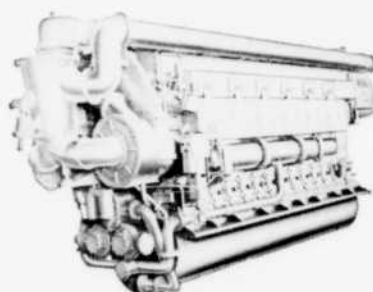
Fairbanks Morse

assure pompage



.. traitement

puissance

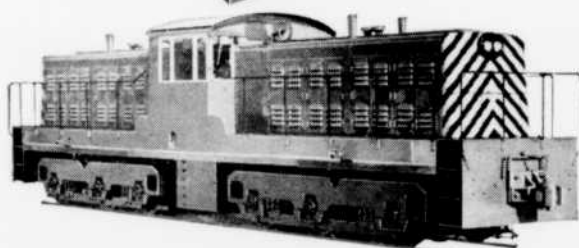


....



pesage

....



traction

.....et le fait mieux!

Fairbanks Morse vous aidera de bien des façons—
demandez la documentation sur ce qui vous intéresse.



Fairbanks Morse (Canada) Ltd.

Siège social: 141 Ontario St., Kingston (Ont.) • 548-7731 TÉLEX 026-243

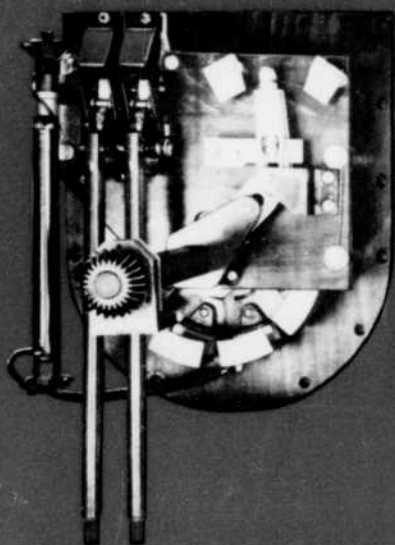
Montréal: 5700, rue Donahue, Montréal 9 (P.Q.) • 748-6927 TÉLEX 01-20937

Toronto: 1927 Leslie St., Don Mills (Ont.) • 445-5460 TÉLEX 02-21271

POMPES ■ MATÉRIEL DE TRAITEMENT ■ MOTEURS DIESEL ■ BASCULES ■ LOCOMOTIVES

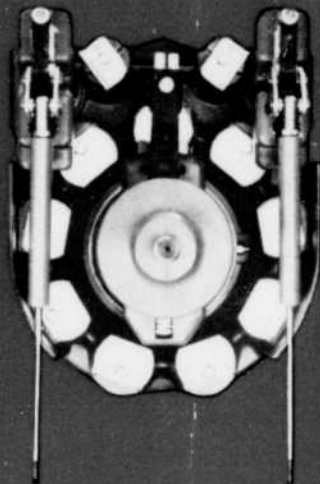
R&D

Pioneer vous présente maintenant des interrupteurs à vide du genre à réactance pour les commutateurs de prise sous charge, qui éliminent les décharges de carbone lors des coupures. L'entretien est également réduit du fait qu'on évite les filtrages ou les changements d'huile fréquents.



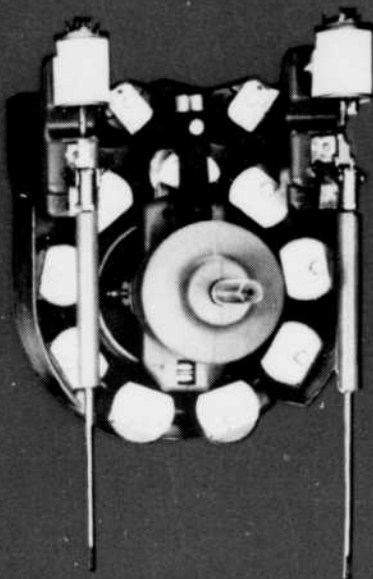
1953

Isolation Permalite.
Interrupteurs de dérivation
standard à grande vitesse.



1963

Isolation en époxy moulé.
Interrupteurs de dérivation à
grande vitesse et de
longue durée.



1967

Isolation en époxy moulé.
Les interrupteurs à vide
remplacent les interrupteurs
de dérivation classiques.

Pioneer franchit la barrière de l'huile

Cette grande innovation de Pioneer dans le domaine des interrupteurs à vide supprime la nécessité des filtrages ou des changements d'huile fréquents et évite ainsi des soins d'entretien coûteux.

Ce n'est là qu'un élément du programme de recherche et de perfectionnement qui transforme toute la technologie des transformateurs.



La Compagnie

ELECTRIQUE PIONEER
de Québec Inc.

DIVISION DE PPE-PIONEER ELECTRIC LIMITED

1505 ouest, rue Louvain
Montréal (P.Q.).
Usine à Granby



PE-6704-F