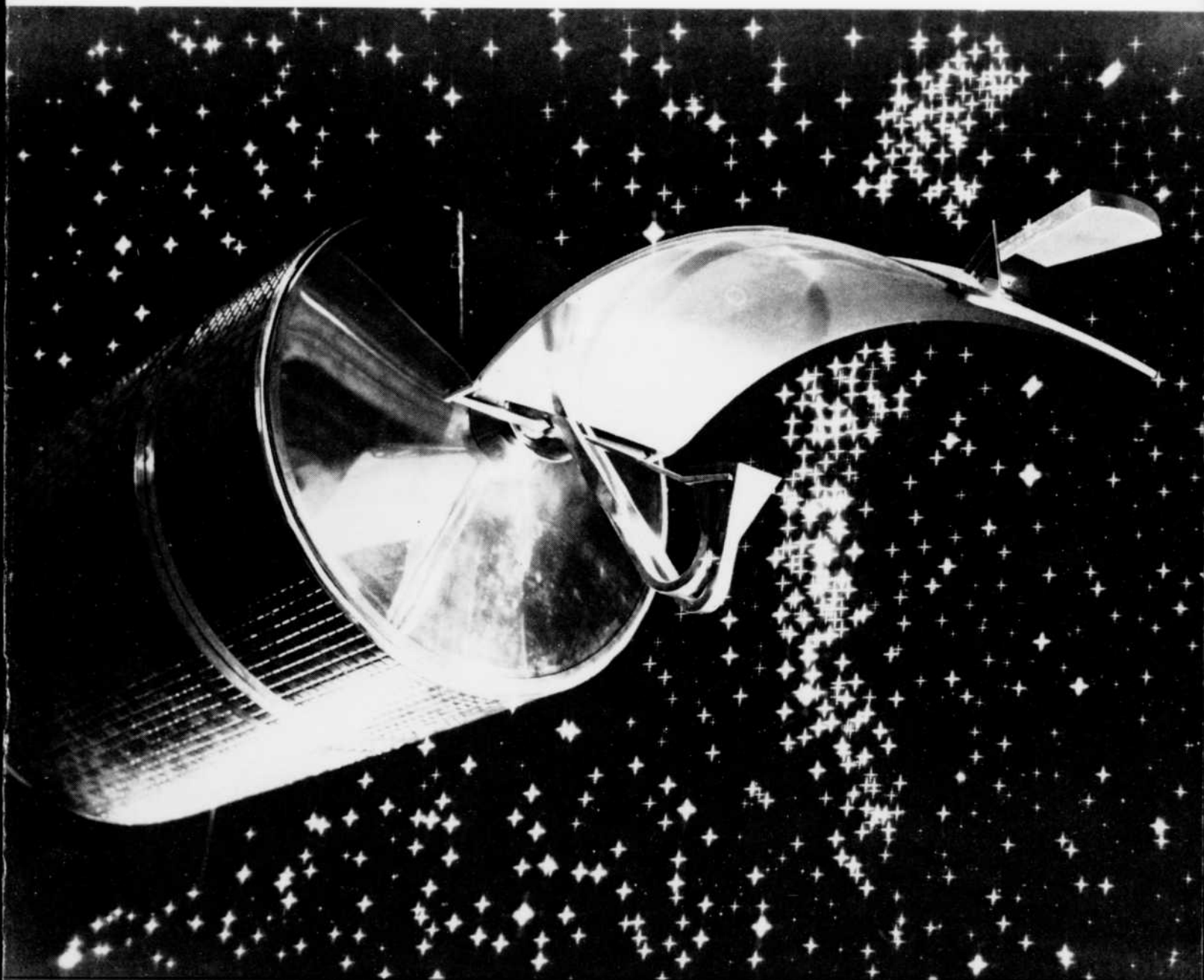


M. Clément Grépin, Ing. P.,
27 ave des Rapides,
Québec 5, Qué.

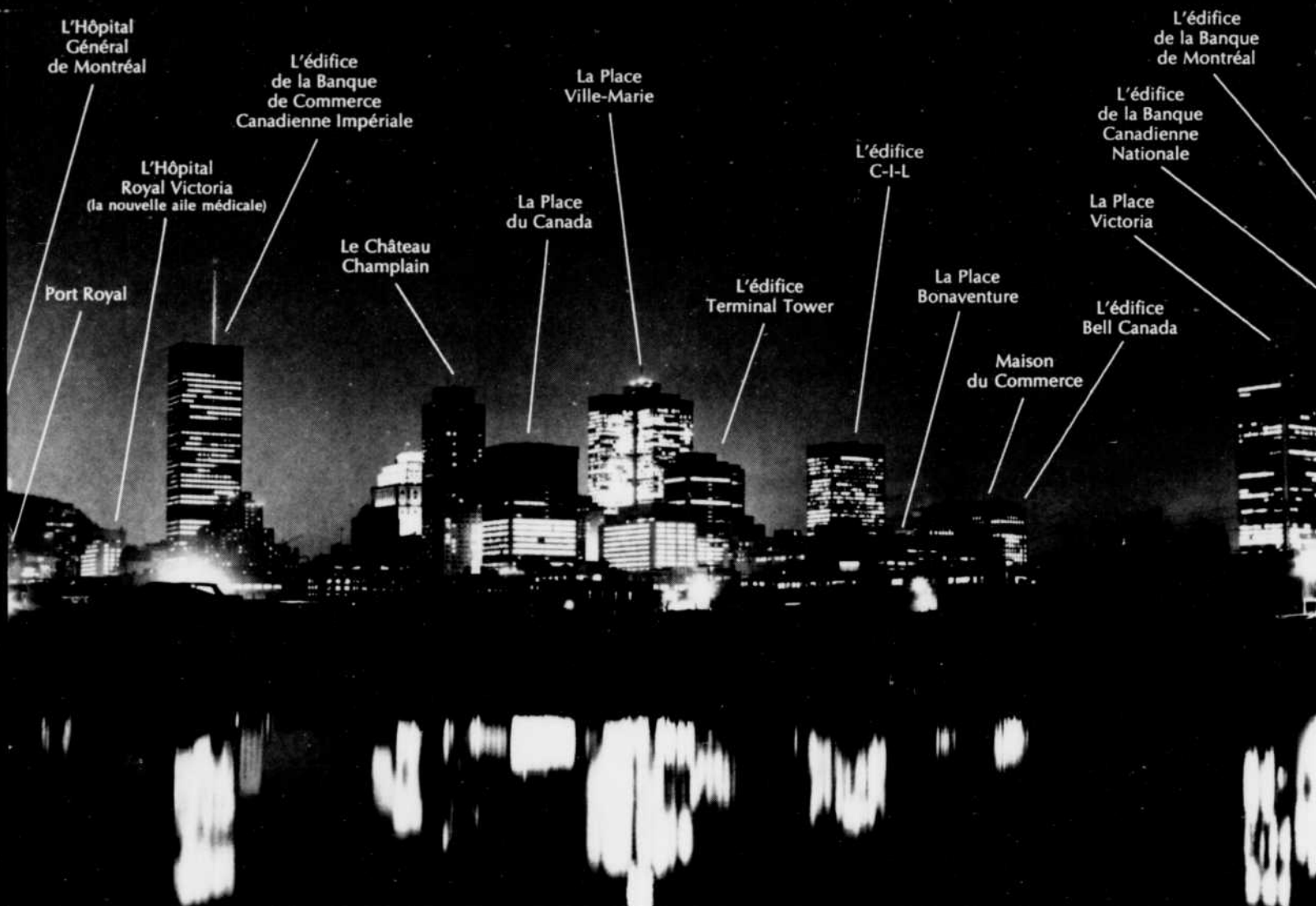
JANVIER 1969
55e année - No 238

L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION



Le profil de Montréal ...et les robinets Jenkins



La majorité des édifices les plus nouveaux et les plus imposants du centre-ville de Montréal ont des systèmes de chauffage, de plomberie et de climatisation munis des fameux robinets Jenkins. Ce qui en dit long sur la confiance qu'ont les architectes, les ingénieurs et les entrepreneurs en leur qualité extraordinaire. Et ces experts en construction savent fort bien que les coûts élevés d'entretien et de remplacement rendent cette qualité qui sort de l'ordinaire plus importante que jamais. □ On ne saurait trouver de meilleures raisons d'utiliser les robinets Jenkins en tout temps. Réfléchissez-y d'une façon constructive. Jenkins Bros. Limited, Lachine, Qué.

EN VENTE PARTOUT CHEZ LES PRINCIPAUX DISTRIBUTEURS

ROBINETS

EXIGEZ LE LOSANGE

JENKINS



L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

ADMINISTRATION ET RÉDACTION:
2500, avenue Marie-Guyard
Montréal 250, Tél. 739-2451

COMITÉ ADMINISTRATIF

JEAN-CLAUDE VEZEAU, ing.
président

EMERIC-G. LEONARD, ing.
secrétaire

GERALD-N. MARTIN, ing.
directeur

JEAN-L. ROQUET, ing.
directeur

CLAUDE BRULOTTE, ing.
directeur

NAPOLÉON LETOURNEAU, ing.
rédacteur en chef

COMITÉ CONSULTATIF DE RÉDACTION

RAYMOND BARETTE, ing.

G. RÉAL BOUCHER, ing.

DONALD J. BRYANT, ing.

JEAN L. CORNEILLE, ing.

ROGER LABONTÉ, ing.

PIERRE LAROCHELLE, ing.

MICHEL RIGAUD, ing.

PUBLICITÉ

Les Éditions Commerciales Inc.
RENÉ SOULARD

EDITEURS: L'Association des Diplômés de Polytechnique, en collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke. Publication mensuelle. — Imprimeur: Pierre Des Marais Inc — Abonnements: Canada et États-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.

Tirage certifié: membre de la
Canadian Circulation Audit Bureau

ccab

SOMMAIRE

JANVIER 1969

55e année - No 238

ARTICLES

L'AVENIR DE LA MÉCANIQUE

par *M. W. Thring* 10

Pour prédire l'avenir de la mécanique, l'auteur place toutes les machines sur une échelle morale et considère quatre échelons de valeurs. Il en déduit que l'ingénieur de l'avenir devra s'efforcer de construire des machines de plus en plus perfectionnées pour assurer un bien-être de plus en plus grand à ses concitoyens. Ce faisant, il devra éviter, toutefois, de créer des machines qui pourraient avoir des conséquences désastreuses, si elles sont conçues pour tuer et torturer l'homme.

LE GÉNIE GÉOLOGIQUE DES TRAVAUX PUBLICS

par *Jean Bérard, ing.* 14

L'intérêt de l'ingénieur géologue pour les travaux publics date d'une époque très récente, préoccupé qu'il était par l'étude des sciences pures et l'industrie minière. Ses services n'étaient souvent requis qu'une fois le désastre survenu. Aujourd'hui, les bureaux d'études de génie-conseil reconnaissent l'importance d'une étude géologique approfondie avant d'entreprendre tout projet de construction ou de modification d'envergure. Pour combler la lacune qui existait depuis longtemps chez nous, entre le Génie civil et le Génie géologique, l'École Polytechnique de Montréal a institué un cours de Géologie des Travaux Publics.

LES MÉTIERS DE L'INFORMATIQUE

par *J. Falguière* 17

Il n'est pas si éloigné le temps où un homme pouvait utiliser les connaissances acquises dans sa jeunesse tout au long de sa vie professionnelle au prix de mises à jour peu nombreuses et de petite amplitude. Cependant, devant l'évolution rapide que nous connaissons, on assiste à une recherche des situations sûres, des métiers d'avenir. Au premier rang de ceux-ci vient l'informatique. Ceux-ci, toutefois, sont les plus changeants et ceux qui nécessitent les plus grands efforts.

RÉORGANISATION ET BILINGUISME

AU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 20

Devant la croissance rapide des universités et compte tenu de l'importance accrue de la recherche scientifique en regard des problèmes nationaux, le CNR a convenu qu'une meilleure planification et une coordination plus étroite des travaux de recherches s'imposaient. De plus, conformément aux principes directeurs émis par le gouvernement actuel, le Conseil entend intensifier ses efforts de recrutement auprès des canadiens-français et resserrer davantage ses liens avec les universités de langue française du Canada.

RUBRIQUES

ÉDITORIAL

La Terre, ce n'est plus la Terre 2

TOUR D'HORIZON 4

ABRÉGÉS 22

CARNET DES INGÉNIEURS 24

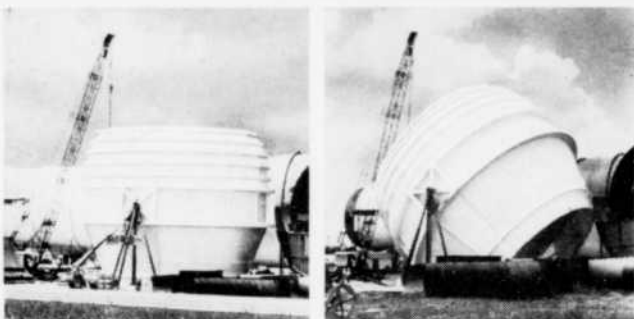
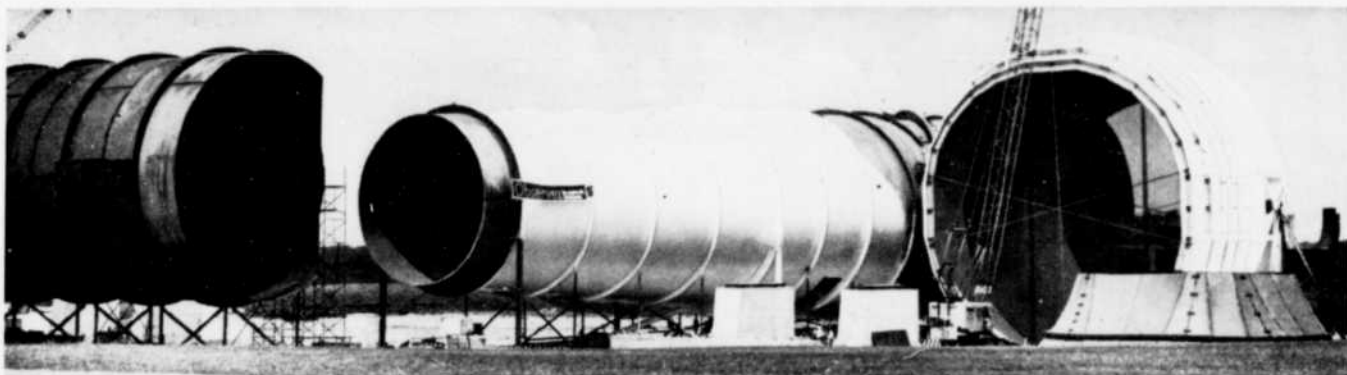
BIBLIOGRAPHIE ET DOCUMENTATION INDUSTRIELLE 25

AGENDA 25

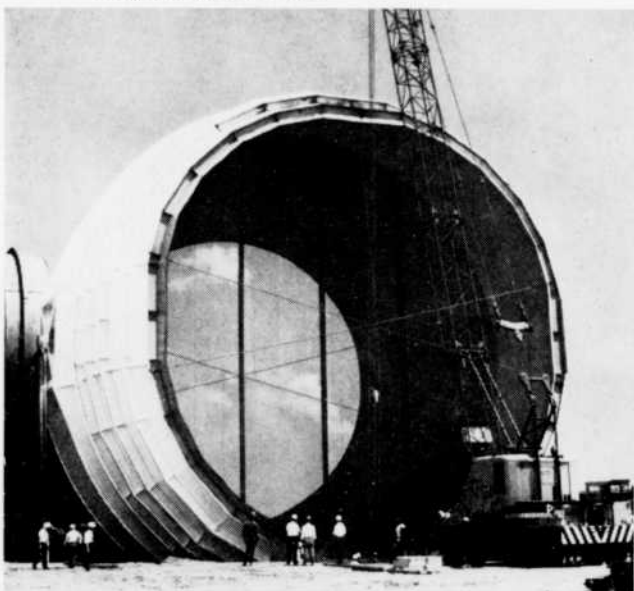
INDEX DES ANNONCEURS 26

PHOTO DE COUVERTURE

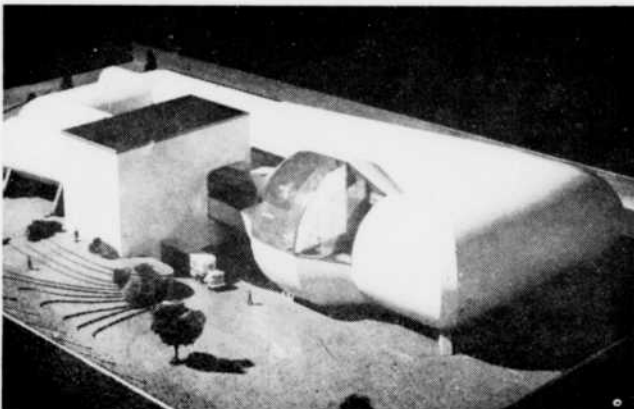
Satellite géant de la série INTELSAT IV destiné au Consortium international des télécommunications par satellites. La Northern Electric a reçu la confirmation officielle de sa participation à la construction de ce satellite grâce à un accord avec la société Hughes Aircraft de Californie.



La section abritant la chambre d'ajustement, d'une hauteur de 65 pieds passe de la position de construction à celle qu'elle occupera dans l'ensemble.



Cette opération de pivotage d'une masse de 240 tonnes a été réalisée grâce à des béquilles spéciales construites et fabriquées par Horton. Ces béquilles ont d'ailleurs été pensées de façon à s'intégrer par la suite dans les structures permanentes de soutien.



Une maquette à l'échelle de l'ensemble une fois terminée. La coupe permet de voir l'intérieur de la section abritant la chambre d'ajustement.

Prévision Météorologique: **UN OURAGAN...** signé Horton!

La soufflerie V/STOL, en voie d'achèvement à l'aéroport Uplands d'Ottawa est une des plus grandes et des plus modernes installations du genre au monde. Il s'agit d'une sorte de "boucle" de forme rectangulaire dont la section principale mesure 349 pieds et la section transversale 100 pieds et dont le diamètre varie entre 38 et 82 pieds. Ces installations permettront l'étude d'éléments essentiels à la mise au point des avions à décollage vertical et des appareils utilisant des pistes très courtes: les maquettes pourront être soumises à des essais rigoureux à l'intérieur d'une section de 30 pieds sur 30 pieds à des vitesses atteignant les 200 pieds à la seconde.

Ce projet, conçu pour le Conseil National de la Recherche en collaboration avec le Département des Travaux Publics, a été confié à Dilworth, Secord, Meagher & Associates Ltd. Horton Steel s'est vu confier le contrat de la section du tunnel, ce qui constituait un défi d'autant plus grand qu'on ne donnait que les principales dimensions et le dessin aérodynamique. Toutes les autres facettes de la conception de cette oeuvre, la fabrication en atelier et l'installation sur le terrain reposaient entre les mains de la compagnie Horton, y compris le dessin des plaques d'acier, des supports du tunnel et des aubes de coin.

Des sections d'acier, d'un poids total de 1,800 tonnes, furent préfabriquées à l'usine de Fort Erié puis expédiées à 380 milles de là, sur les terrains même de l'aéroport d'Ottawa où le tunnel devait être construit selon des normes rigoureuses. Nous avons trouvé des solutions aux problèmes aussi nombreux que complexes. Ce n'est pas souvent qu'on nous demande de construire un tunnel pour soufflerie mais quand on le fait, nous nous mettons à la tâche avec les mêmes dispositions d'esprit que d'habitude, c'est-à-dire avec enthousiasme, ingéniosité et compétence.



Bureau: 1255, rue University, Montréal, Qué.
Construction partout au Canada

ÉDITORIAL



La terre, ce n'est plus la terre

Un mois à peine s'est écoulé depuis le succès inespéré de l'envolée spatiale Apollo 8 que déjà la plupart des gens, qui pourtant ont mangé devant leur appareil-TV pour suivre toutes les péripéties du vol le plus audacieux et le plus risqué jamais entrepris par des êtres humains, ont vite oublié les noms de ceux-là mêmes qui ont accompli cet exploit remarquable. Demain, on oubliera le mois et l'année, et l'Histoire apprendra à nos petits-enfants cet exploit, qui leur apparaîtra peut-être banal et bon à se souvenir au cas où il y aurait une question à l'examen.

On ne saurait parler d'ingratitude ou de désintéressement. Nous avons tous lâché un soupir de soulagement et éprouvé une certaine joie en apprenant leur retour sain et sauf sur la terre. Notre époque, cependant, nous a tellement habitué à ce genre de scénario hollywoodien qu'on serait porté à croire, selon le dicton populaire, que l'habitude engendre le mépris. Mépris, d'ailleurs, que la publicité nous a savamment appris à dissimuler, grâce à un engouement collectif passagé, qui fait que nous nous disons que nous ne sommes pas pires que les autres.

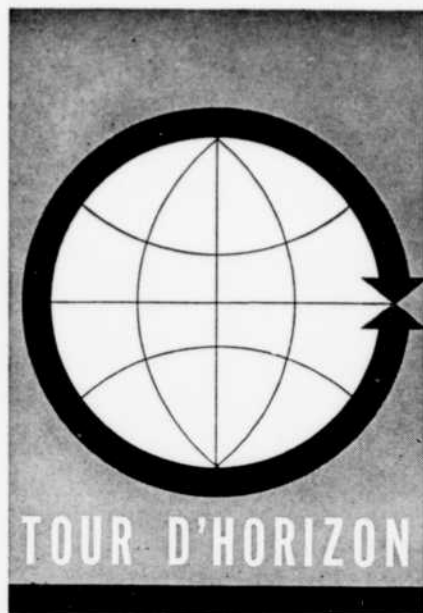
Il reste, toutefois, que trois hommes, aussi humains que nous, ont risqué leur vie pour donner ce spectacle, qui permet à l'homme d'atteindre un but qui tenait de la science-fiction, il y a peu de temps encore.

La terre, ce n'est plus la terre. Cet exploit remarquable, en effet, ajoute une nouvelle dimension à la planète sur laquelle nous avons pris l'habitude de vivre. Le monde a maintenant un rayon dix fois plus grand et il se compose, non plus de cinq continents, mais de deux planètes : la terre et la lune.

Dans quelque temps, des hommes partiront, tout comme au temps de Cartier, Champlain, abandonnant les biens qu'ils possèdent sur cette terre, et ils fonderont des colonies sur la lune. On y construira des villes; on la découpera en pays. Et, à notre image, il y aura la paix, il y aura la guerre. Il y aura aussi et surtout une communauté d'hommes qui voudront vivre à leur façon sur une planète qui sera la leur, parce qu'elle sera leur terre adoptive ou natale.

Cet exploit remarquable, alors, valait-il les centaines de millions dépensés ? Sans hésitation, nous répondons oui, même si les deux tiers de l'humanité manquent actuellement du strict nécessaire. Nous ne croyons pas à la charité à coup de millions. Elle est trop la façon moderne, subtile et déguisée de détenir des actions privilégiées sur les pays en voie de développement. Nous avons foi en cet exploit parce que nous croyons que c'est peut-être là la Terre promise, précisément pour ceux à qui la vieille planète n'a pu donner un coin de terre où il fait bon vivre.

*L. Nap. Létourneau, Ing.
rédacteur en chef.*



Bourse Marine Industries Ltée

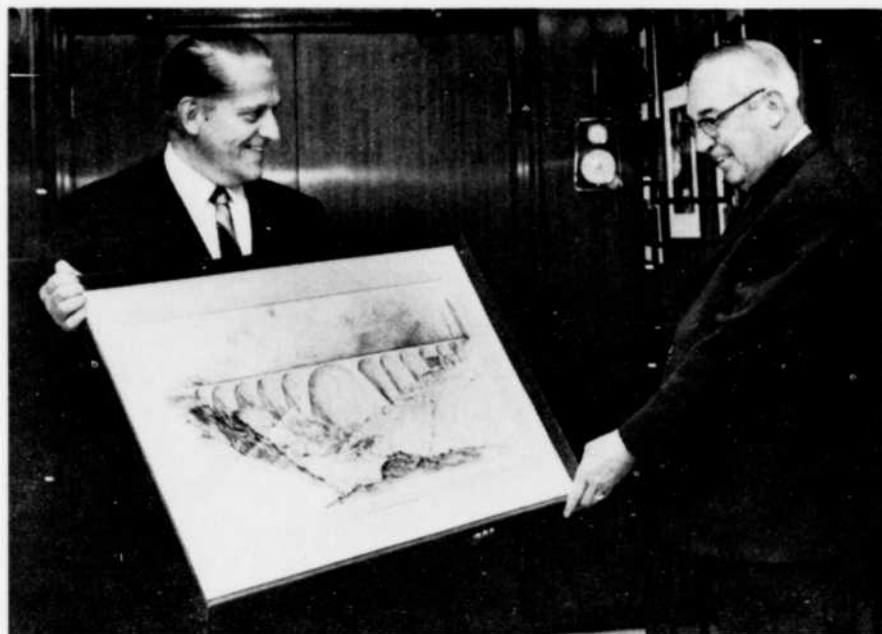
Suivant un programme amorcé en 1967-68 par la société Marine Industrie Limitée, cette dernière offre chaque année une nouvelle bourse de cinq années d'études à un étudiant débutant à l'École Polytechnique de Montréal. Cidessous, le Président de Marine Industrie, M. Gérard Filion, remet à M. Jean Pelchat la seconde bourse accordée dans les cadres de ce programme.



Construite en un temps record

C'est au cours de la fin du mois de novembre 1968 qu'a été inauguré officiellement une des plus vaste usine construite dans la région métropolitaine de Montréal ces derniers temps.

Symbole de confiance en l'avenir du Québec, cette nouvelle usine de \$2 1/2 millions fait partie d'un programme d'expansion d'une valeur globale de \$5 millions. Ceci permettra à B. K. Johl Inc. de doubler et de diversifier davantage sa production de mobilier de bureau métallique. Il s'ensuivra donc une augmenta-



Le dernier d'une série de douze dessins de Lili Réthi, décrivant les étapes de la construction du Barrage Daniel Johnson a été remis le 27 novembre 1968 à M. J. C. Lessard, président de l'Hydro-Québec, par M. C. A. Dagenais, président de la firme Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.

tion des exportations vers les Etats-Unis et un accroissement des ventes dans le reste du Canada.

L'usine de B. K. Johl innove aussi d'une autre manière. Située sur la Côte Vertu à Ville St-Laurent, c'est la première usine au Québec construite selon une nouvelle méthode permettant de faire avancer simultanément la conception et la construction. Cette méthode, mise de l'avant par Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc., a réduit le temps de construction de quatorze semaines.

A l'encontre des méthodes traditionnelles, la nouvelle méthode de SNC, connue sous le nom de "Service de Responsabilité Complète" (SRC), fonctionne par le chevauchement d'activités qui, jusqu'à aujourd'hui, se succédaient. En résumé, la procédure est la suivante: au lieu de ne lancer les appels d'offres pour l'équipement et les travaux de construction qu'une fois la conception achevée, ces deux phases sont entreprises, en majeure partie, dès le début. En guise de résultat, l'adjudication des contrats de construction et d'équipement se fait plus tôt, il est donc logique de les voir se terminer plus tôt. Un avantage supplémentaire: il est possible d'obtenir de meilleurs prix des sous-traitants puisque ceux-ci jouissent de délais plus longs pour préparer leurs soumissions. De plus, la méthode du SRC décharge le client de toute planification et des procédures de construction. Celui-ci peut donc se consacrer entièrement et plus avantageusement aux "maux de tête", normaux de son entreprise.

L'usine de deux cents quarante-deux milles pieds carrés comprend quatre principaux types de production. L'arrangement général de l'usine a été conçu en prévision d'ajouter de nouvelles lignes de production sans nuire à celles qui y sont déjà. On a prévu, lors de la planification, la possibilité d'un agrandissement d'approximativement 100,000 pieds carrés.

Electrovert Manufacturing Co. Ltd., médaille d'or à Brno

Une société canadienne, Electrovert Manufacturing Co. Ltd., s'est distinguée de façon particulière à l'étranger, en remportant une médaille d'or à la Foire internationale de Brno en Tchécoslovaquie. Des entreprises de 21 pays, représentant un total de 396 inscriptions, se sont disputé les honneurs de ce prix, décerné pour la première fois en 1964. La médaille est attribuée à l'exposant d'un produit qui représente le rendement maximum des industries de génie électrique et mécanique.

La médaille d'or a été décernée à Electrovert, de Montréal, pour son équipement de soudure par vague stationnaire (WASL). Electrovert est au nombre de huit sociétés canadiennes qui ont participé à la foire sous les auspices du ministère du Commerce. C'est la première fois qu'une entreprise canadienne remporte une médaille d'or.

Cette entreprise doit une partie de sa réussite à ses exportations, lesquelles ont

Un autre immeuble "tout à l'électricité"

Institut St-Joseph QUÉBEC, P.Q.

Genre d'immeuble: Maison d'enseignement
Surface: 135 000 pi²
Charges raccordées: Total: 1 247 kW
(incluant 750 kW de chauffage et 75 kW de ventilation)
Coûts d'installation: Electricité et chauffage: \$3.25/pi²
Plomberie et ventilation: \$1.37/pi²
Coût de l'énergie: Demande maximale: 516 kW
Consommation annuelle: 2 149 880 kWh
Coût total: \$19 541
Coût/pi²: \$0.14
Coût/kWh: 0.91¢
Consultants: Ingénieurs — mécanique et électricité: Gilbert, Bourassa, Gagné & Morin

... "Nous pouvons dire qu'un système 'tout à l'électricité' a mis fin chez nous à bien des problèmes d'entretien et de personnel", affirme l'économiste général, soeur Simone Cloutier.

Des plinthes assurent le chauffage de la partie résidentielle de l'institut, tandis que les classes et les autres locaux sont chauffés et ventilés à l'aide d'un système à double conduite. D'autre part, l'eau chaude nécessaire aux usages domestiques est produite entièrement hors pointe.

Un stabilisateur de charges et un cycleur maintiennent la demande au minimum ...

Hydro-Québec

L'AVENIR EST AU "TOUT À L'ÉLECTRICITÉ"... MISEZ DONC SUR L'AVENIR.





pris de l'ampleur à la suite de la participation de la société à des foires commerciales tenues sous les auspices du ministère du Commerce.

A la suite de l'affluence de ses ventes outre-mer, la société a quadruplé la superficie couverte par ses installations de fabrication au cours des six dernières années.

Une usine d'eau lourde de \$65 millions en Ontario

L'Energie atomique du Canada Limitée, une société d'Etat, construira une usine de fabrication d'eau lourde ayant une capacité initiale de 400 tonnes par an. Cette usine sera construite près de la centrale électronucléaire de Douglas Point, en Ontario. On estime que sa construction prendra trois ans et qu'elle coûtera \$65,000,000. L'Hydro Ontario profitera de la nouvelle usine pour construire dans les environs une centrale nucléaire de trois millions de kilowatts.

On sait que deux usines de fabrication d'eau lourde sont en voie de construction. L'une d'elles est située à Glace Bay, en Nouvelle-Ecosse, et appartient à la Deuterium of Canada Limited. L'autre est celle de la Canadian General Electric Company et est située à Port Hawkesbury, en Nouvelle-Ecosse également.

L'Energie atomique du Canada Limitée, en coopération avec l'Hydro-Québec, construit actuellement une centrale électronucléaire de 250,000 kilowatts à Gentilly.

Mise en service de la centrale Première-Chute

L'Hydro-Québec a mis en service récemment le premier des quatre groupes de 31 050 kilowatts de la nouvelle centrale Première-Chute, près de Notre-Dame-du-Nord, sur l'Outaouais supérieur.

Le second et le troisième groupes seront installés en mars et mai 1969 tandis que l'entrée en service du quatrième et dernier groupe surviendra un peu plus tard, selon la demande d'énergie.

L'Hydro-Québec a construit la centrale Première-Chute pour répondre aux besoins de la région Abitibi où la plus grosse partie de la demande provient des mines et des usines de pâte et papier. Le réseau électrique qui dessert cette région est isolé du réseau principal de l'Hydro-Québec mais relié à l'"Ontario Hydro".

La centrale est située un peu en amont du lac Témiscamingue sur une partie de l'Outaouais connue sous le nom de rivière des Quinze, et à cinq milles en aval de la centrale Rapide-des-Iles.

Les quatre turbines installées à Première-Chute auront chacune une puissance de 42 000 horsepower avec une hauteur de chute de 73 pieds. Elles entraîneront quatre génératrices d'une puissance globale de 124 200 kilowatts; la productivité annuelle sera de 630 millions de kilowattheures.

Une des caractéristiques intéressantes de ce barrage est l'installation d'un mouvement modèle de chute pour le bois de flottage entre la centrale et le déversoir. Cette chute, spécialement conçue

par l'Hydro-Québec, nécessite beaucoup moins d'eau par corde de bois que les types classiques et conserve, par conséquent, plus d'eau pour les turbines. Elle est aussi d'un coût inférieur.

Une autre caractéristique de Première Chute est l'utilisation, pour la première fois en Amérique du Nord, d'un procédé spécial de cellules de béton pour fortifier les fondations de chaque extrémité du barrage et pour immobiliser les pentes des rives. Ce procédé vise aussi à rendre étanche la couche perméable de sable et de gravier entre le terrain de recouvrement et le rocher en place.

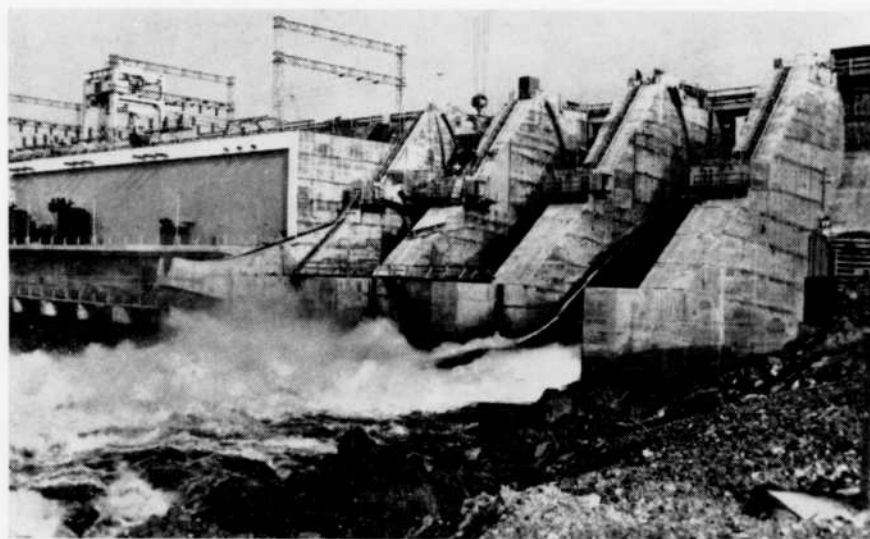
L'Hydro-Québec a utilisé ce procédé italien à cause de la nature instable des rives, ce qui a réduit considérablement les travaux d'excavation nécessaires et permis une économie appréciable.

Quand les quatre groupes de Première Chute fonctionneront et quand le quatrième et dernier des Rapide-des-Iles sera installé, celui-ci apportant 36 630 kilowatts supplémentaires, le réseau de l'Abitibi aura une puissance installée totale de plus de 465 000 kilowatts.

Record et projet d'expansion majeur à la Stelco

Un événement historique de la sidérurgie s'est produit le 27 novembre 1968 à Hamilton, alors que la société The Steel Company of Canada, Limited est devenue la première aciérie canadienne à produire quatre millions de tonnes de lingot d'acier en une année.

Ce record a été établi le matin du 27 novembre, vers les 10h.30, lorsque le président de la société, M. H. M. Griffith, accompagné d'un groupe de directeurs de la Stelco, a fait exploser le



Centrale Première-Chute près de Notre-Dame-du-Nord

bouchon réfractaire du four à sole no 35 — le plus productif du genre dans le monde libre — pour libérer une cascade de 500 tonnes d'acier en fusion qui s'est précipitée dans une énorme poche de coulée.

Cet exploit devient d'autant plus significatif si l'on songe à la croissance rapide et au progrès technologique qui l'ont rendu possible. Ainsi, depuis l'année de sa fondation, en 1910, il fallut à la Stelco 32 ans (jusqu'en 1942) pour atteindre le chiffre de production annuel de 1 million de tonnes, et 14 ans de plus pour marquer 2 millions de tonnes. A peine 8 ans plus tard, en 1963, la production annuelle atteignait 3 millions de tonnes et, en 5 ans seulement, elle franchissait le cap de 4 millions de tonnes. Au total, la Stelco a produit 66 millions de tonnes d'acier en 58 ans.

Ce nouveau record reflète bien la confiance que la Stelco place en l'avenir du Canada et témoigne de sa volonté d'investir des sommes importantes pour y contribuer. En effet, au cours des dix dernières années, la Stelco a investi ou engagé plus de 700 millions de dollars en acquisitions nouvelles d'usines, matériel et sources de matières premières.

Ce record de production est également attribuable au rendement accru des installations sidérurgiques de la Stelco, résultat de la recherche intensive et de la mise au point de nouveaux procédés, tels que les agglomérés auto-fondants et les boulettes de minerai enrichi pour alimenter les hauts fourneaux, ainsi que l'adaptation couronnée de succès de l'injection d'oxygène au procédé d'élaboration de l'acier au four à sole.

De plus, la société The Steel Company of Canada, Limited dresse les plans d'un projet d'expansion majeur à Hamilton,

en vue de porter sa capacité de production d'acier à 6,000,000 de tonnes par an en 1971.

Le président de la Stelco, M. H. M. Griffith, a annoncé lors de cette cérémonie, que la société a l'intention de procéder à l'installation de deux fours basiques à oxygène à l'usine Hilton pour remplacer huit des neuf fours à sole existants dans l'atelier no 2.

Le projet représente un changement radical dans la façon dont la Stelco élaborait son acier jusqu'à présent, mais la société continuera néanmoins à exploiter les fours à sole à injection d'oxygène établis dans l'atelier no 3 et qui donnent d'excellents résultats.

M. Griffith a ajouté que le débit accru de ces nouvelles installations exigeait probablement l'accroissement de la capacité de laminage primaire actuellement disponible.

La capacité de production de la Stelco est présentement de 4,75 millions de tonnes lingots. L'expansion envisagée augmenterait cette capacité de plus de 20 p. 100 en deux ans.

Proposition de satellite soumise par la Northern Electric

La compagnie Northern Electric a soumis le 25 novembre au ministère de l'Industrie une proposition administrative et technique visant la conception d'un satellite de communications capable de répondre aux besoins de messages et de télévision au Canada pendant une période maximum de 10 ans. La soumission est le fruit d'une étude de six mois et de \$276,000 faite par la Compagnie Northern Electric, Limitée, assistée par la Canadair Limitée, de Montréal, et par la Hughes Aircraft, de

Californie. La proposition assure la réalisation d'un apport canadien maximum, le transfert catégorique de la technologie spatiale à l'industrie canadienne et rapproche encore de la réalité un réseau national de satellites.

Dès 1971, le satellite conçu par la Northern pourrait être lancé dans une orbite synchrone à une altitude de 22,300 milles. Sa capacité de six canaux permet jusqu'à 6,000 circuits vocaux à une direction ou six émissions couleur de télévision. Un tel système faciliterait les communications avec les régions reculées du Canada et les rendrait comparables à celles qui existent actuellement entre les grands centres urbains. En étendant davantage cette portion de l'espace du réseau canadien, plusieurs satellites semblables pourraient exister dans une orbite synchrone étroitement espacée d'ici 1980.

En planifiant le programme administratif visant la conception du satellite proposé, la Northern Electric a porté une attention particulière à la réalisation d'un apport canadien maximum et au transfert réel de la technologie spatiale à l'industrie canadienne. La proposition de satellite de la Northern Electric réalisera un minimum de 64,5 pour cent d'apport Canadien en vertu d'un programme dans lequel tous les principaux sous-ensembles du vaisseau spatial seront conçus, fabriqués et vérifiés à la Northern Electric, à la Canadair et à d'autres fournisseurs canadiens appropriés.

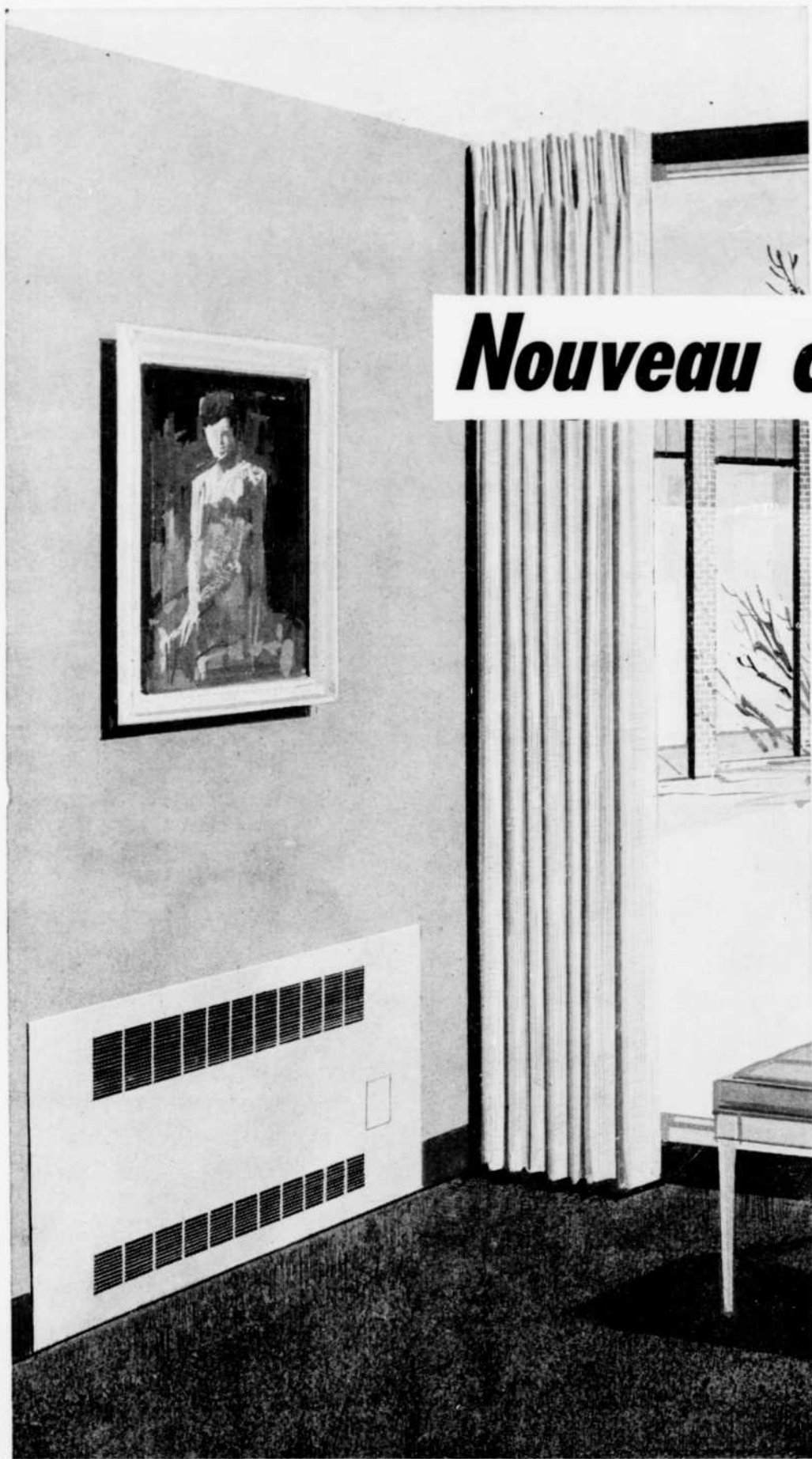
Accord franco-canadien dans le domaine de la recherche atomique

L'Energie Atomique du Canada (E.A.C.L.) et le Commissariat à l'Energie atomique français (C.E.A.) ont conclu un accord destiné à étendre leur coopération dans les domaines de la recherche du développement et de l'information liés aux réacteurs de puissance modérés à l'eau lourde.

Cet accord prévoit l'échange des informations techniques déjà connues ou qui seront connues durant les cinq prochaines années dans le cadre des programmes de l'E.A.C.L. et du C.E.A. La collaboration s'étendra au développement des réacteurs de puissance tels que Douglaspoint, Pickering et Gentilly au Canada ou "EL-4" en France.

L'accord comprend l'échange d'informations de nature commerciale et un paiement par le C.E.A. d'une redevance à l'E.A.C.L. pour équilibrer la différence en valeur de l'échange initial de technologie. ■





Nouveau convecteur

Il est vraiment SILENCIEUX

Pendant trop longtemps le bruit a été un mal accepté mais nécessaire au fonctionnement du Convecteur-Meuble.

Toutefois, avec le Convecteur à circulation forcée de TRANE, le bruit n'est plus un problème. Les ingénieurs de TRANE ont mis au point un ventilateur conçu expressément pour les convecteurs-meubles. A basse vitesse le bruit de l'appareil est en fait imperceptible. Même à haute vitesse, l'appareil ne dépasse pas les normes de bruit établies pour le plus silencieux bureau d'administrateur. Au lieu d'être soufflé droit à travers le serpentin à haute vitesse, l'air se répand à l'intérieur de la spirale du ventilateur et crée une pression effective dans tout le réservoir d'admission du serpentin pour se répandre et couvrir toute la surface du serpentin.

C'est grâce à sa forme exclusive que l'ailette Dimple Fin rend possible un haut degré d'échange de chaleur à basse vitesse. La combinaison de la basse vitesse et de la grande surface du serpentin donne au Force-Flo de TRANE son fonctionnement silencieux et sa grande capacité.

"Force-Flo" de Trane

et vraiment ROBUSTE

Pour subir les coups auxquels les appareils de ce genre sont habituellement soumis, TRANE fabrique les panneaux de son convecteur Force-Flo non pas de métal de calibre 20 ou de calibre 18 mais de solide acier à meuble de calibre 16.

Les panneaux latéraux et du dessus sont profilés d'un bloc pour assurer une robustesse exceptionnelle aux points de tension comme les coins. Grâce à cette technique avancée du formage, les coins ne peuvent se fendre. Les grilles de décharge dans les modèles en forme de meuble debout sont profilées séparément en acier galvanisé lourd; elles sont ensuite soudées et ébrasées dans le dessus du cabinet comme mesure de protection. Les grilles et les portes d'accès sont matricées pour leur donner plus de rigidité. Dans la fabrication monobloc du cabinet, les panneaux latéraux et du dessus sont assemblés, consolidés et soudés pour assurer leur rigidité et leur durée.

et vraiment ATTRAYANT

Grâce à ses lignes sobres et dépouillées et à l'agencement soigné de ses panneaux le convecteur Force-Flo de TRANE possède l'agréable simplicité d'un meuble d'artisanat. Les grilles ébrasées des modèles en forme de meuble de même que les petites tiges des rayons et les coins uniformément lisses de tous les modèles ajoutent à la simplicité et à l'attrait des appareils.

Les lignes droites et sobres et l'étendue perpendiculaire du panneau du Force-Flo rehaussent l'apparence de tout décor.

et vraiment UNIVERSEL

Les convecteurs Force-Flo de TRANE offrent une gamme complète de rendements calorifiques et de débits d'air qui permettent un choix judicieux pour toute installation de convecteurs-meuble. Il y a plus de 400 agencements possibles avec le Force-Flo de TRANE.

Cinq éléments de base offrent un débit allant de 300 à 1200 pcm. Les capacités d'eau chaude pour les plus grosses installations dépassent 85 MBH dans des conditions typiques.

Pour chaque élément on a le choix de 3 genres de serpentins... à l'eau chaude, vapeur ou électricité.

Pour encore plus de choix, Force-Flo est disponible en de nombreux agencements pour entrée et sortie d'air.

et vraiment ÉCONOMIQUE

Les caractéristiques de haute puissance et de lente montée de température des moteurs à trois vitesses et à capacité fractionnée spécialement mis au point contribuent d'une façon significative à l'économie de fonctionnement du Force-Flo de TRANE, notamment dans les modèles plus imposants.

Les économies que procurent la plus faible consommation d'énergie et la plus longue durée sans ennui du moteur défraient en fait le coût d'un appareil en quelques années.

Par exemple, la consommation moyenne d'énergie d'un appareil compétitif de 1200 pcm est d'environ 350 watts. Sur la même base, un convecteur Force-Flo de TRANE n'utilise que 190 watts, soit plus de 45% de moins. Calculant un fonctionnement annuel de 4000 heures avec de l'énergie à 1.5 cent le kilowatt, l'économie annuelle sur 20 appareils s'élève à \$192!

TRANE COMPANY OF CANADA, LIMITED

300, Canal Bank Road, Ville St-Pierre, Qué.
1297, de la Jonquière, Québec 8, Qué.

TRANE
POUR TOUT PROBLÈME
DE CLIMATISATION

Ingénieurs fabricants d'appareils de climatisation, de chauffage, de ventilation et d'échange de chaleur.

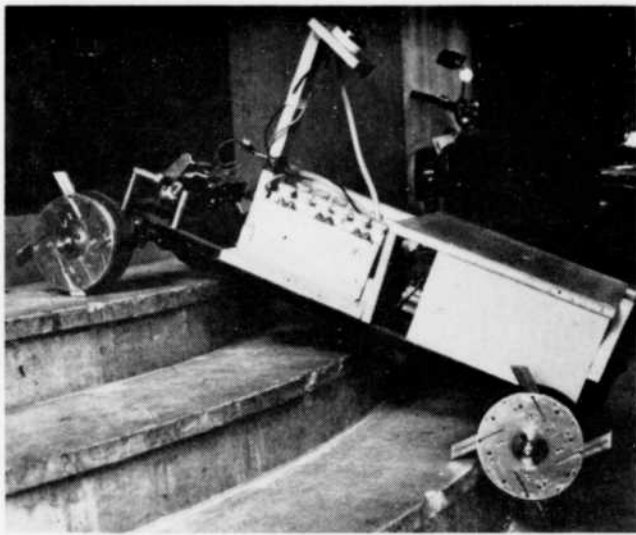


FIGURE 1

Voiture pour faire monter un escalier à des enfants infirmes

Pour pouvoir prédire l'avenir de la mécanique, nous devons essayer de trouver une réponse à la question : "Comment la mécanique peut-elle contribuer à donner à l'homme une vie plus satisfaisante ?" C'est-à-dire que nous devons examiner les buts et les raisons d'être de la mécanique. Si nous placions toutes les machines sur une échelle morale, nous pourrions considérer quatre échelons de valeurs, plaçant à l'échelon supérieur les machines ayant des chances de donner à l'humanité une vie plus agréable. Pour que la vie soit meilleure, il est évident qu'il faudrait rendre la santé aux infirmes, aux aveugles et aux malades. Nous devrions aussi penser à fabriquer des machines qui donneraient une éducation générale à tout le monde et des machines pour permettre aux gens de communiquer entre eux surtout lorsqu'ils parlent des langues différentes ou lorsqu'ils habitent dans des pays différents. Les machines aidant les médecins et les chirurgiens à rendre la santé aux malades sont-elles aussi nettement à placer sur l'échelon supérieur.

Sur l'échelon suivant, nous pourrions placer toutes les machines assurant les nécessités de la vie sans que les gens aient à travailler pendant de longues heures ou se chargeant des occupations dangereuses, fastidieuses ou dégradantes. Pour les nécessités de la vie nous avons des machines pour transporter les gens et les marchandises, des machines créant de l'énergie pour toute sorte d'usages, des machines pour la culture et autres travaux agricoles, même des machines pour exploiter la mer. Pour les travaux ennuyeux, il y a les robots et les dispositifs automatiques qui évitent que les gens aient à alimenter d'autres machines. Quant aux occupations dangereuses, nous avons les machines commandées à la surface mais travaillant au fond de la mer ou sous terre. Dans cette catégorie il y a aussi les machines que les pays industriels peuvent fournir aux pays en voie de développement pour aider ces derniers

L'avenir de la mécanique

par M. W. THRING

Département de mécanique

Queen Mary College, Londres

à relever leur niveau de vie. Il y a, par exemple, les machines qui assurent le transport lorsqu'il n'y a pas de routes et les dispositifs permettant de contrôler le microclimat ou de conserver l'eau.

Sur le troisième échelon on pourrait placer les dispositifs ou les machines employés dans le domaine des cosmétiques construits non pour satisfaire des besoins réels mais simplement pour la vanité humaine — des machines qui permettent de vivre sur le même pied que les voisins. Ce sont des machines dont les gens n'ont envie que lorsque les voisins en ont acquis une. Il faut des campagnes intenses de publicité pour les vendre. Enfin, sous les échelons portant les machines inoffensives, nous avons le quatrième échelon pour les machines vraiment dangereuses. Ce sont les machines conçues pour tuer et torturer les hommes ainsi que celles construites uniquement de façon à ne pas coûter cher sans tenir compte des conséquences désastreuses ni des produits dérivés. Cela crée souvent la laideur et détruit la beauté naturelle. Ces machines peuvent aussi contaminer l'air et l'eau, provoquer du bruit et causer des accidents.

L'ingénieur de l'avenir devra s'efforcer de résoudre les problèmes des catégories des premier et deuxième échelons et de les résoudre de façon à ne pas créer les conséquences désastreuses apparaissant au dernier échelon. Par exemple, lorsqu'il produit de l'électricité, il doit tenir compte des effets nocifs de la contamination de l'air et de l'eau et de la laideur créée ou des dangers causés par le fait qu'il essaie de la fabriquer à bon marché.

La mécanique médicale

La figure 1 montre une voiture construite au Queen Mary College pour faire monter un escalier à des enfants infirmes. Elle est commandée par deux

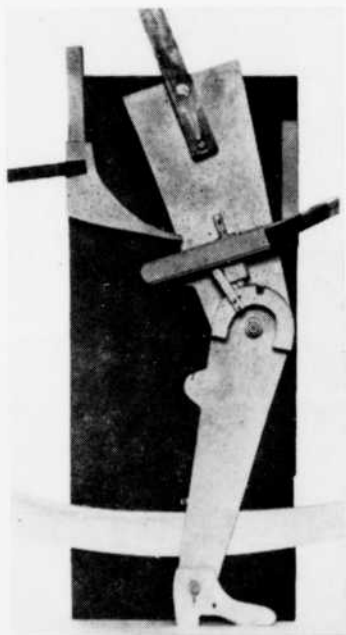


FIGURE 2

commutateurs seulement, pour la direction et pour le mouvement. On voit sur la figure 2 la première jambe artificielle dont la jointure du genou est entraînée selon un cycle correct par le mouvement du moignon de la cuisse, quelle que soit la vitesse à laquelle on marche. Nous travaillons également au Queen Mary College à la réalisation d'une machine qui pourra réunir automatiquement et rapidement, deux vaisseaux sanguins d'un très petit diamètre, au cours d'une opération chirurgicale grave, ainsi qu'à celle d'un établi chirurgical qui permettra au chirurgien d'opérer à l'échelle réelle tandis que des mains miniatures copient exactement chacun de ses mouvements. Il pourra aussi voir un agrandissement de l'opération comme s'il travaillait sur une grande échelle. Le chirurgien pourra sentir dans ses propres mains le mouvement et la réponse des instruments grâce aux signaux émis par les mains miniatures. Nous aurons certainement à l'avenir, des systèmes beaucoup plus avancés qui permettront aux aveugles de sentir avec le bout des doigts, sur un petit écran, ce qu'ils verraient s'ils avaient des yeux : on arrivera peut-être un jour à relier un oeil artificiel au nerf optique du cerveau. Nous pourrons peut-être fabriquer des reins artificiels si petits et si efficaces que tous ceux qui ont des affections des reins en auront un. Il en va de même avec les coeurs de rechange.

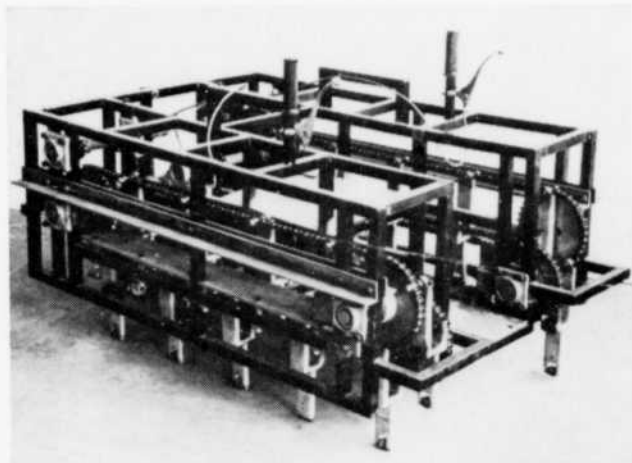


FIGURE 3

Prototype d'une machine ambulante

La contribution aux pays en voie de développement

La figure 3 montre les prototypes d'une voiture ou machine ambulante qui peut traverser des endroits sans qu'il y ait de routes. Elle marche sur des rochers ou sur d'autres obstacles et place ses pieds à terre puis elle avance tandis que les pieds restent stationnaires. Cette machine est beaucoup plus efficace qu'un véhicule à chenilles qui pousse devant lui les pierres détachées au lieu de passer par-dessus, et ses jambes sont articulées individuellement de sorte que même à des vitesses élevées le mouvement n'est pas saccadé. On peut utiliser cette machine pour le transport, dans les endroits sans routes, de charges lourdes d'engrais et de produits agricoles à des vitesses allant jusqu'à 45 km/h. Ce dispositif mille-pattes peut avoir n'importe quelle longueur ou largeur et peut être utilisé sur des terrains boueux ou marécageux ou sur la neige et la glace. C'est un exemple de la façon dont la Grande-Bretagne met au point des machines utiles pour les pays sans réseau routier.

Le Royaume-Uni a commencé des travaux dans un autre domaine, celui de l'irrigation des régions ayant peu ou pas d'eau en surface. On s'est attaqué à ce problème de deux façons. Tout d'abord en mettant au point une pompe solaire basée sur le principe du percolateur et qui peut d'une façon simple et peu coûteuse extraire l'eau d'un puits à des hauteurs de 32 à

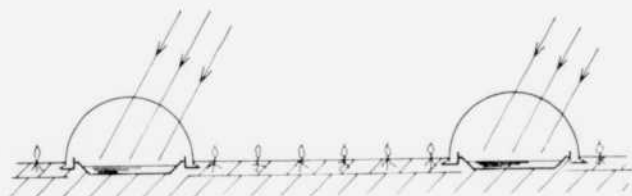


FIGURE 4

Installation pilote pour l'irrigation de régions désertiques

65 m. Dans le deuxième cas, illustré à la figure 4, on a préparé des plans d'une installation pilote pour l'irrigation de régions désertiques qui seraient fertiles si elles avaient de l'eau. Avec ce système on pompe de l'eau dans de longues auges, à l'est et à l'ouest, traversant le désert et couvrant environ un tiers de la surface. De l'énergie solaire traverse des feuilles en plastique mince, semi-cylindriques, soutenues par de l'air sous une légère pression. Cette énergie fait évaporer l'eau qui forme une condensation sur la partie intérieure de la feuille, descend dans les auges collectrices placées de chaque côté de l'auge principale d'eau salée et remonte ensuite dans la terre se trouvant entre les auges et qu'elle irrigue.

On met également au point des moteurs portatifs peu coûteux qui peuvent fonctionner au moyen d'un combustible local tel que des déchets agricoles. On essaie plusieurs idées. Il peut s'agir de moteurs Stirling à air chaud, modifiés ou d'un moteur à vapeur relativement classique ou d'un type de moteur à vapeur sans chaudière, inventé au Royaume-Uni, et dans lequel

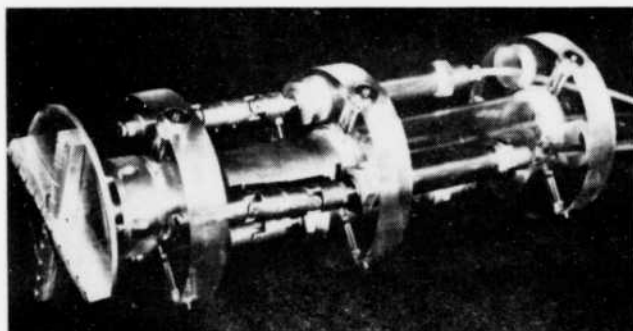


FIGURE 5

Prototype d'une machine télécommandée pour creuser et avancer sous terre

l'eau est injectée directement dans la culasse au moment de la compression.

Machines télécommandées

Ce qui coûte le plus cher pour extraire le charbon et les autres minerais c'est de faire dans le sol des trous dans lesquels les hommes peuvent vivre et travailler en confort et sécurité. De même, pour les travaux au fond de la mer la partie la plus onéreuse est la construction d'un milieu permettant aux hommes de travailler lorsque les conditions sont hostiles. Donc, pour des raisons économiques et humanitaires, l'un des domaines les plus importants est la mise au point de machines télécommandées capables de faire tous les travaux qu'un homme ferait dans un trou dans le sol ou au fond de la mer. La figure 5 montre le premier prototype d'une machine à creuser destinée à avancer sous terre au fur et à mesure qu'elle creuse. Elle se compose de deux parties, l'avant comportant la tête de coupe et le moteur, tandis que la partie arrière pousse en avant la partie qui au moyen de trois pistons.

A la fin de la course en avant, la partie arrière, avec les pieds, est dégagée et la partie avant s'enfonce dans le trou en poussant ses pieds vers l'extérieur. La course des pistons est alors inversée portant la partie arrière jusqu'à la partie avant. De l'eau passant dans une conduite flexible traverse le centre du trou et fait partir la matière creusée dès qu'elle est coupée. Cette eau remonte le minerai à la surface, l'emportant dans l'espace situé entre la conduite et le restant du trou. La figure 6 montre une autre méthode d'extraction du charbon. C'est une turbine à gaz autonome qui brûle du charbon au moyen de l'air qu'elle comprime lorsqu'il est amené dans un tube central venant de la surface. Les produits de la combustion, toujours à une pression élevée, repassent par la turbine au fur et à mesure que la machine est enfermée dans le trou qu'elle creuse. Ces produits donnent la force de compression et l'énergie nécessaires pour faire fonctionner un générateur et renvoyer les produits de combustion et l'électricité à la surface. On mettra certainement au point, peut-être en Grande-Bretagne, l'un ou l'autre

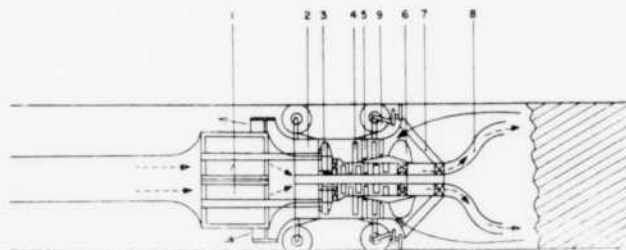


FIGURE 6

Turbine à gaz autonome

1. générateur électrique; 2. tuyaux d'échappement des gaz brûlés; 3. démultiplicateur; 4. pales du rotor de la turbine; 5. pales du stator de la turbine; 6. rotor; 7. courroies de support de l'arbre; 8. buses d'air; 9. obturateurs pneumatiques à ressort.

de ces dispositifs qui permettra de produire économiquement jusqu'au XXI^e siècle de l'électricité à partir d'un combustible solide malgré une réduction dans le coût de l'énergie due à la fission nucléaire et plus tard à la fusion nucléaire.

Il sera de plus en plus important de construire des machines pour travailler au fond de la mer au fur et à mesure qu'il devient nécessaire d'exploiter et d'extraire les ressources maritimes. Il faut une machine qui puisse se déplacer en nageant ou ramper sur le fond marin à n'importe quelle profondeur et transmettre à quelqu'un se trouvant dans un bateau ou à terre les renseignements sur ce que cette personne verrait si elle se trouvait à la place de la machine pour lui permettre de faire fonctionner les mains et les bras, comme si elle se trouvait à l'intérieur de la machine. La figure 7 montre une main déjà mise au point qui peut accrocher et ramasser des objets comme une main humaine mais à laquelle on peut donner une puissance et une force bien supérieures. La figure 8 montre un schéma d'une machine télécommandée pour les travaux sous-marins, équipée de dispositifs simples et

d'un moyen de propulsion lui permettant soit de nager, soit de se déplacer sur le fond. Une machine de ce genre pourrait travailler indéfiniment à n'importe quelle profondeur dans l'océan et ramener à la surface des matières se trouvant au fond de la mer.

Transport sur mer et sur terre

Pour le transport à des distances allant jusqu'à 24 km, il y aura un monorail aérien et sans conducteur, doté de paliers à air linéaires pour éviter le bruit des roues, propulsé par des moteurs électriques linéaires et ayant une vitesse fixe de 80 km/h. Tous les éléments se mettent en marche et s'arrêteront automatiquement dans les gares. Ces dernières se trouveront à intervalles de 1,6 km et seront desservies par des escaliers roulants. Les rames de métro existantes seront remplacées par des courroies se déplaçant continuellement à 32 km/h. A chaque gare, les voyageurs pourront monter sur des plates-formes d'accélération pour arriver sur la courroie à la même vitesse et les voyageurs arrivés à destination pourront passer sur ces mêmes plates-formes grâce à un mouvement de décélération continu. Ces plates-formes pourront transporter trois ou quatre fois plus de trafic que le système actuel mais en consommant moins de courant, avec une plus grande sécurité et moins de personnel. Pour le transport sur de grandes distances, disons jusqu'à 800 km entre les villes, il y aura des monorails aériens sans conducteur se déplaçant à 320 km/h.

Pour le transport par mer des carburants liquides et des marchandises en vrac, on mettra au point de nouveaux moyens de propulsion pour les navires, moyens qui propulseront des navires de 500.000 tonnes à 160km/h en consommant beaucoup moins d'énergie qu'aujourd'hui à cause des nouvelles lignes des coques.

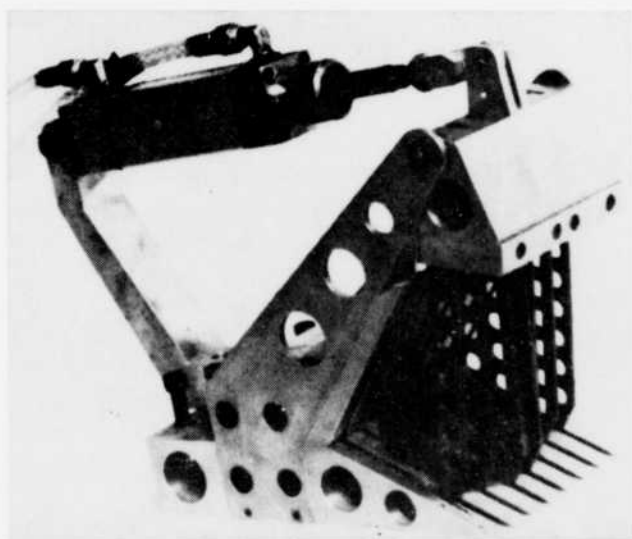


FIGURE 7

Main mécanique qui peut ramasser des objets de même dimension que le ferait une main humaine, mais avec plus de puissance.

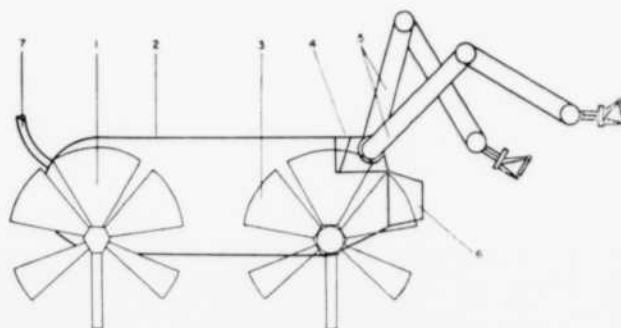


FIGURE 8

Machine télécommandée pour les travaux sous-marins
1 et 3. roues motrices; 2. carrosserie; 4. châssis; 5. mains excavatrices télécommandées; 6. capteurs visuels et sonores; 7. câble reliant les commandes à la surface.

Il y aura de gros bateaux rectangulaires dont la largeur sera de cinq à dix fois celle de la hauteur mais dont les côtés seront verticaux tandis que la proue et l'arrière seront inclinés. Toute la proue, la base de la coque et l'arrière comporteront deux courroies sans fin se déplaçant vers l'arrière et entraînant avec elles la mer. Le bateau sera soutenu à partir de ces courroies sans fin au moyen d'air comprimé s'échappant des côtés de la courroie, formant ainsi un énorme palier aérien linéaire. On n'aura plus besoin de ports car ces bateaux pourront ralentir et sortir de l'eau sur des plages en pentes ou sur des rampes de béton en utilisant le même moyen de propulsion et des paliers à air. On abaissera les côtés du bateau et les camions monteront les marchandises directement dans le bateau. La navigation s'effectuera en changeant la vitesse relative de la courroie d'un côté puis de l'autre côté.

Des robots pour faire les travaux dégradants

Dans les usines, dans les fermes et dans les foyers, il y a des tâches effectuées actuellement par des êtres humains mais qui n'exigent aucune originalité ni pouvoir de décision. On fabriquera des robots pour effectuer ces tâches essentiellement dégradantes. Ils auront une mémoire leur permettant de faire les mouvements voulus et pourront recevoir des instructions sur la façon d'adapter ces mouvements. Ils auront des yeux et le sens du toucher et pourront, au moyen de lumières, distinguer non seulement les objets devant eux mais décider de la catégorie à laquelle appartiennent ces objets. Ils auront aussi des mains, des bras et un moyen de locomotion d'une grande précision qui leur permettront de faire les tâches faites actuellement par des êtres humains. Les usines seront commandées par un ordinateur central capable de donner à tous les robots les instructions nécessaires sur la manipulation et les procédés de fabrication. Il ne restera plus aux hommes qu'à programmer l'ordinateur et à lui donner ensuite les instructions requises. ■

Un nouveau cours, une nouvelle orientation...

Le Génie géologique des travaux publics

par JEAN BÉRARD

Département de Génie géologique
Ecole Polytechnique de Montréal

La géologie de l'ingénieur, ou géologie des travaux publics, est l'application de toutes les branches de la géologie à l'interprétation du contexte géologique qui affecte la sécurité, l'efficacité et la rentabilité des constructions de génie civil. Comme toutes les constructions ou modifications faites par les ingénieurs civils sont réalisées dans un contexte géologique, il devient évident que ces derniers doivent posséder un certain bagage de connaissances géologiques. Cependant, les étudiants en génie civil ont un programme de cours si chargé qu'ils ne peuvent qu'effleurer les études géologiques.

D'autre part, par vocation et par besoin, les géologues ont été accaparés par l'étude des sciences pures ou par l'industrie minière et ce n'est que tout récemment qu'ils se sont intéressés aux facteurs géologiques affectant les travaux publics.

Au début du siècle, des ingénieurs civils ont fait appel à des géologues pour expliquer certaines catastrophes ou certains échecs dans des constructions déjà réalisées. Citons deux exemples classiques : les études géologiques faites sur les glissements de terrains catastrophiques qui se sont produits lors de la construction du Canal de Panama et la détermination des facteurs géologiques qui ont occasionné l'effondrement du Barrage St-Francis en 1928. Depuis ce temps, on a fait appel aux services de géologues dans tous les projets importants de construction. Il est évident que si le géologue peut diagnostiquer les causes géologiques d'un désastre il peut également être d'un grand secours dans les études d'avant-projet.

La Géologie de l'ingénieur à l'Ecole Polytechnique

Voyant l'importance de ce nouveau champ d'activité chez nos voisins américains, où plusieurs centaines d'ingénieurs-géologues s'occupent de problèmes

de géologie routière, de barrage, d'irrigation, de percement de tunnels, de pollution, d'érosion, etc., le département de Géologie de l'Ecole Polytechnique a institué un nouveau programme d'étude en Géologie des Travaux Publics. Ce programme de cours comble la lacune qui existait depuis longtemps chez nous entre le Génie Civil et le Génie Géologique.

Les principaux champs d'activité des ingénieurs-géologues

Vu le nombre croissant des champs d'activité des ingénieurs-géologues on a vu apparaître des spécialités dans la spécialité. Cependant, parmi les sujets communs à tous les spécialistes on peut citer l'hydrogéologie, la mécanique des sols, la mécanique des roches, la photo-interprétation et la géologie physique dans son sens large.

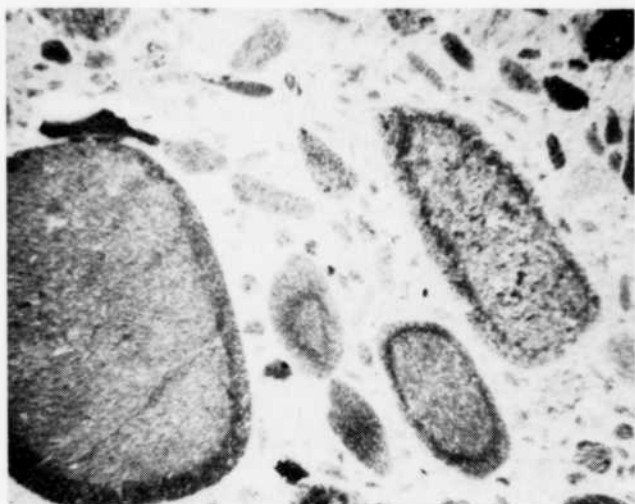
Les ingénieurs-géologues sont appelés, de par leur formation universitaire, à jouer un rôle prépondérant dans les domaines que nous allons maintenant décrire.

La mécanique des sols

Dans la plupart des universités, la mécanique des sols relève des départements de Génie Civil, où l'on enseigne les propriétés des sols. Cependant l'interprétation géologique, fondée sur la reconstitution des conditions de genèse, peut expliquer les variations de faciès ou de composition si fréquents dans les sols. L'ingénieur-géologue possédant des notions de mécanique des sols peut être d'un grand secours pour l'ingénieur civil, lorsqu'il s'agit d'élaborer un programme de sondage. De plus, ses connaissances photographiques lui permettent, dans bien des cas, d'évaluer le comportement des matériaux.

L'hydrogéologie

Dans bien des cas il faut abaisser la nappe phréatique pour assurer la stabilité des pentes d'excavations



Coupe en travers d'un échantillon de béton

ou pour assécher les fouilles. Dans d'autres cas l'ingénieur-géologue s'occupe du contrôle des infiltrations dans ou sous les barrages et dans les tunnels.

L'étude du comportement effectif de l'eau souterraine présuppose une connaissance de la structure géologique, de la stratigraphie et des variations de faciès lithologiques qui causent l'anisotropie d'écoulement.

L'approvisionnement en eau potable d'origine souterraine est certainement un champ d'action appelé à un grand développement dans un avenir prochain. En effet, avec la pollution des eaux de surface et leur coût d'exploitation toujours croissant, il faudra alimenter les petites municipalités avec l'eau potable d'origine souterraine.

Matériaux de construction – Minéraux industriels

Certains matériaux de construction sont abondants chez nous mais ils ne sont pas inépuisables. Avec les développements industriels, les constructions de routes, de barrages en terre, etc., il faut trouver continuellement de nouvelles sources de matériaux tels les graviers naturels, sables, argiles ou rocs qu'on exploite en carrière. Pour localiser de tels dépôts à proximité des points d'utilisation, l'ingénieur possède, en plus de ses connaissances du contexte géologique, des outils qui augmentent la précision de son verdict. Parmi ses outils on peut citer les cartes topographiques et aéromagnétiques, les photographies aériennes ainsi que les levés géophysiques exécutés soit par méthode sismique ou par la mesure de la résistivité électrique des sols.

Tunnels et excavations

Le travail le plus important dans un projet d'excavation souterraine est de prédire le comportement



Hydrosonde pour mesurer le profil des fonds marins

des massifs rocheux. Y aura-t-il effondrement, venues d'eau ou de gaz, déformation plastique, mouvement le long de failles actives ? Pour répondre à ces questions, l'ingénieur-géologue doit d'abord reconnaître l'environnement géologique. Il devra fournir au maître d'œuvre une idée assez précise des problèmes à prévoir, de l'alignement idéal des tunnels, de l'épaisseur du mort terrain au-dessus de l'excavation, des injections et du boulonnage qu'il faudra effectuer.

Au cours de l'excavation ou du percement d'un tunnel, l'ingénieur-géologue doit effectuer un relevé des diaclases, failles et autres phénomènes tectoniques en prévision de réparations ou de problèmes qui pourraient survenir ultérieurement.

Pétrographie des agrégats et des bétons

Le béton est la substance la plus utilisée par l'homme après l'eau, et dans le béton il entre environ 70% d'agrégats. Ces agrégats peuvent être de qualités très variables; dans certains cas ils ne sont pas inertes dans leur nouvel environnement et, par réaction avec le ciment, ils peuvent exercer des contraintes indues dans les structures et même parfois occasionner une désintégration totale.

Grâce à sa formation de pétrographe, l'ingénieur-géologue peut déterminer la cause de la détérioration de certains bétons mais, ce qui est plus important, il peut évaluer le comportement géologique sur les structures de béton en contact avec le sol.

Géologie des barrages

Il y a en moyenne un barrage qui s'écroule par année et, dans la plupart des cas, ce sont les facteurs géologiques qui en sont responsables. Les barrages sont conçus pour résister à une contrainte déterminée et facile à calculer, mais les assises ne sont pas soumises à un contrôle direct. Le rôle de l'ingénieur-géologue est

d'évaluer la nature et le comportement éventuel des fondations et de communiquer ses observations à l'ingénieur du projet qui, lui, prendra les décisions.

L'effondrement du barrage de Malpasset en France a été causé par l'affaissement de l'appui à la rive gauche, à un endroit où le roc comportait des fissures remplies d'argile. On a fait des études géologiques très poussées après la catastrophe.

Le barrage St-Francis a cédé après qu'on eût décelé une forte infiltration d'eau sous les fondations. Or, ces fondations étaient constituées d'un conglomerat sensible aux cycles de séchage-mouillage.

Dans tous les projets de barrage il revient à l'ingénieur-géologue d'étudier le contexte géologique régional dans le but de connaître l'étanchéité du réservoir, et de déceler l'existence d'anciennes vallées. Il devra ensuite examiner les assises dans le but de déterminer l'orientation des fractures majeures, la nature des matériaux de remplissage des diaclases et des failles, les composantes des contraintes résiduelles et le comportement éventuel du rocher de fondation. Il aura aussi la tâche de surveiller les premières coulées de béton et l'injection de coulis du voile d'étanchéité.

Autres champs d'activité des ingénieurs-géologues

Nous avons rencontré, à l'occasion de congrès internationaux, des ingénieurs-géologues évoluant dans des champs d'activité très divers. Par exemple, à la NASA il y a plusieurs dizaines de géologues qui font de la photo-interprétation lunaire, tandis que d'autres équipes s'apprêtent à faire l'étude des échantillons qui seront recueillis sur la lune. C'est là un champ d'activité un peu exceptionnel mais il en est d'autres qui sont directement rattachés à notre milieu et à notre quotidien, comme c'est le cas de la Géologie Urbaine, apparue récemment aux États-Unis et en Europe. Ces spécialistes sont à l'emploi de bureaux d'études ou de municipalités dynamiques et font équipe avec les urbanistes et ingénieurs du plan.

On verra bientôt les ingénieurs-géologues prendre la place qui leur revient dans les domaines des minéraux industriels. Ils devront s'occuper de l'exploration et du développement de ces substances ainsi que leur mise en marché.

La géologie routière (Highway Geol.) existe depuis plus de quinze ans chez nos voisins du sud. Ils tiennent même un congrès annuel très dynamique au cours duquel ils discutent des problèmes de construction routière et autres problèmes connexes tels les tracés, la stabilité de pente, l'érosion, les tunnels, l'accès, l'expropriation et les fondations.

Enfin pour terminer cette énumération, citons la présence des géologues dans les domaines de conser-

Tableau I

Liste des principaux cours offerts aux étudiants de génie géologique des travaux publics

Cours offerts par les Départements de Génie	Sujets traités
CIVIL	Matériaux de construction Éléments de construction Mécanique des sols, Fondations
MÉCANIQUE	Cinématique de l'ingénieur Financement de l'entreprise, Économique Résistance des matériaux
ÉLECTRIQUE	Électricité, Electrotechnique Programmation des calculatrices
MÉTALLURGIQUE	Métallurgie
MINIER	Mécanique des roches Mines et techniques d'excavation
GÉOLOGIQUE	Minéralogie; Pétrographie Cristallographie et Minéralogie optique Géologie structurale Géologie Minière Géomorphologie et Pléistocène Stratigraphie et Sédimentologie Minéraux industriels Géologie de l'ingénieur Hydrogéologie Photo-interprétation Géologie du continent Géophysique, Séismique et Résistivité

vation des sols, d'érosion marine, d'ensablement des réservoirs, d'évolution des drainages et des méandres, du contrôle des inondations, des constructions assésimiques et du génie militaire.

Conclusion

Nous connaissons déjà les champs d'action des ingénieurs-géologues et nous devinons l'importance des services qu'ils peuvent rendre. Cependant nous n'avons pas eu chez nous l'occasion de faire appel à leur compétence sauf en de rares occasions où l'on a fait appel à des spécialistes étrangers.

Certains bureaux d'ingénieurs-conseil importants et des agences gouvernementales bénéficient des services de géologue ou d'ingénieurs-géologues qui ont appris le "quomodo et quando" des ingénieurs civils après être sortis de l'université. Mais, dorénavant, les ingénieurs-géologues spécialisés en travaux publics seront mieux préparés à coopérer avec les ingénieurs civils du fait qu'ils connaîtront mieux leurs besoins et leurs méthodes d'étude et d'action. ■

Les métiers de l'informatique

par J. FALGUIÈRE

directeur du Département Programmation SACS-SEMA

Il n'est pas si éloigné le temps où un homme pouvait utiliser les connaissances acquises dans sa jeunesse tout au long de sa vie professionnelle au prix de mises à jour peu nombreuses et de petite amplitude. De temps en temps, ici et là, l'évolution amenait à des mises en question non négligeables, mais limitées dans l'espace et dans le temps.

En gros, le menuisier ou le maître de forges, à vingt-cinq ou soixante-dix ans, parlaient le même langage, savaient les mêmes choses, utilisaient les mêmes techniques et rien ne les différençait qu'un décalage de l'expérience et un niveau de possession.

Les choses ont changé : si l'on se réfère aux constats faits dans la période la plus récente et aux commentaires qui les accompagnent sur un certain sous-emploi des cadres âgés, les difficultés de reconversion de plusieurs catégories de professionnels, les aménagements de structure de beaucoup d'entreprises, on est conduit à penser qu'il est malaisé de s'assurer un avenir tranquille et confortable.

Sans qu'on veuille ici porter un jugement de valeur sur ces bouleversements, on sera tenté de penser que ce processus de non-reconnaissance des situations acquises et de remise en question permanente des connaissances est irréversible.

Cela ne signifie, bien entendu, en aucune manière qu'il ne soit important d'en atténuer les effets dans une première période, puis de les prévoir et de les prévenir. Quoi qu'il en soit, ce progrès mêlé d'incertitude et ce développement assorti d'effroi provoquent des réactions communes aux parents et aux enfants : on assiste à une recherche des situations sûres, des métiers d'avenir.

Au premier rang de ceux-ci vient l'informatique. Il faut le dire, vu sous cet angle, il n'y a là que mythe et mystification.

Les métiers de l'informatique sont les plus changeants, ceux qui nécessitent les efforts les plus grands, les plus constants, ceux où l'on risque d'être sans cesse dépassé, ceux où les connaissances d'hier sont, non seulement superflues, mais souvent sclérosantes aujourd'hui.

Ce qui est vrai, c'est que pris globalement en tant que profession, le traitement de l'information ouvre des perspectives vastes et passionnantes. Il est tout naturel que nombreux soient les jeunes et les moins jeunes qui désirent acquérir la formation qui leur donnera les bases nécessaires et le moyen d'entrer dans la carrière. Ils ne doivent pas ignorer que ce n'est que la première étape d'un long et difficile parcours.

On s'étonnera peut-être de constater que parmi les emplois très nombreux qui touchent à l'informatique nous n'en examinerons d'une façon un peu détaillée que trois seulement : l'architecte-logicien, le programmeur et le pupitreur. C'est qu'il nous semble que ce sont les seuls métiers qui possèdent vraiment des caractéristiques propres à la profession, qui aient été réellement secrétés par la profession. Bien entendu, nous ne prétendons pas que ces techniciens aient une formation à ce point particulariste qu'ils ne soient réellement utilisables que dans de tels emplois, mais il nous semble que par rapport à leur formation globale, leur spécialisation est remarquablement importante.

Pour justifier notre point de vue par une comparaison empruntée à une autre profession, nous considérerions de la même façon dans l'aéronautique le concepteur de cellule et le pilote de jet comme spécialistes, par rapport à des non-spécialistes ou à des moins spécialistes comme un constructeur de pièces ou une hôtesse de l'air.

De la même façon un chaudronnier peut être contremaître dans l'industrie automobile ou artisan fabricant d'alambics.

Les professions de la recherche

Ceci est vrai, croyons-nous, au premier chef pour les chercheurs, y compris ceux qui exercent dans le domaine de la recherche appliquée.

De la recherche fondamentale, variée dans ses méthodes, indifférente à ses applications, illimitée dans son champ, on peut dire qu'elle constitue à elle seule, plusieurs professions. Il en va de même pour la recherche appliquée dans la mesure où, d'une part elle est soucieuse de polyvalence et où, d'autre part, comme

le faisait remarquer récemment Jacques LESOURNE, elle prend souvent la plus grande efficacité au confluent de plusieurs techniques.

On peut remarquer au surplus que les machines à traiter l'information ne sont électroniques que d'une façon circonstancielle et qu'il est possible — pour ne pas dire probable — que dans un avenir assez proche, elles intégreront à titre essentiel ou complémentaire des techniques issues d'autres disciplines telles que la chimie ou la biologie.

Tout ce qui est lié à l'électronique sur le plan de la construction, de l'entretien ou du laboratoire ne sera donc pas évoqué ici comme n'étant pas obligatoirement ni exclusivement lié à l'informatique.

L'architecte-logicien

L'architecte-logicien est avant tout homme de synthèse.

Mais, pour dire vrai, il n'a pas d'existence individuelle. La conception et le développement d'une machine nouvelle offrent un champ d'action et un point de rencontre à des spécialistes divers, aptes à définir les réalisations les plus satisfaisantes, en fonction des produits disponibles, des techniques possibles et des besoins exprimés ou latents. La nécessité où l'on se trouve généralement de se tenir éloigné à la fois de l'utopie et du banal implique que les points de vue parfois antagonistes des inventeurs et des financiers, des producteurs et des utilisateurs soient confrontés, pour aboutir à des choix. C'est dire l'ensemble des qualités et des connaissances qui sont nécessaires à ce stade.

Une formation de caractère encyclopédique à dominante scientifique, telle que celle qui est dispensée

à l'heure actuelle par l'École Polytechnique, paraît complètement appropriée. Les projets de réforme qui font actuellement couler beaucoup d'encre et suscitent une nouvelle querelle des anciens et des modernes devraient ne pas faire disparaître ce type de compétences.

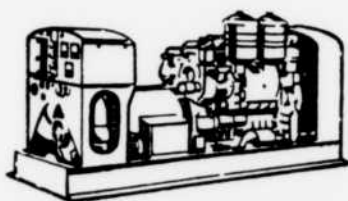
Les équipes d'architecture doivent être composées de mathématiciens, de chimistes, d'organiseurs, de mécaniciens et donc de spécialistes, mais possédant de la largeur de vues et du goût du dialogue.

Le programmeur

Le vocable de "Programmeur" recouvre sous une étiquette commune des métiers — ou plus exactement des activités — dont la diversité est source d'ambiguïté. On pourrait croire à une race unique, il y a vingt-cinq espèces différentes. Ceci explique parfaitement la contradiction apparente développée en particulier par les constructeurs de machines. Dans le moment même où ils annoncent à leurs clients que faire fonctionner des calculateurs devient à la portée d'un jeune homme ayant subi un échec honorable au Certificat d'études primaires, ils emplissent les annonces des quotidiens d'offres d'emploi pour des ingénieurs et des universitaires désireux de se consacrer au "Software".

Qu'on ne croie pas que cette prospection importante soit le fruit de l'insuffisance — réelle mais accessoire — de l'enseignement spécialisé.

Les États-Unis qui, à l'heure actuelle, détiennent environ 70% des calculateurs installés dans le monde et où l'enseignement — programmé ou classique — de la programmation est très répandu, souffrent des mêmes manques.



Dorval Diesel n'a qu'une spécialité—les moteurs Diesel • Moteurs de 25 ch à 970 ch • Equipement 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-Îles (P.Q.)



Un très récent numéro de *Fortune* consacrait un long article à ce sujet sous le titre " *Help wanted : 50 000 programmers* ".

La vérité est que la programmation d'application devient de plus en plus simple, la programmation de base de plus en plus difficile, et la frontière entre les deux de plus en plus floue.

Des langages évolués du type Cobol, Fortran, PL/1, ATF ou Pop peuvent s'apprendre rapidement et s'emploient aisément à deux conditions :

1° Que le codage, c'est-à-dire la rédaction dans le langage considéré, soit faite par l'analyste-concepteur du problème;

2° que l'intermédiaire entre ce langage et ce que comprend la machine, le compilateur, existe.

Or, le compilateur, maillon indispensable entre le programme-source et le programme-résultat, est lui-même écrit par des programmes et on conçoit bien que ceux-ci soient d'un niveau élevé.

D'autre part, les performances de plus en plus élevées des calculateurs, la taille sans cesse accrue de leur mémoire, la simultanéité vraie ou simulée de leurs entrées et de leurs sorties amènent à des traitements intégrés, à des utilisations en temps partagé, à des communications multiples avec l'extérieur, certaines d'entre elles en temps réel, bref à des systèmes complexes, gérés par des superviseurs et des moniteurs, difficilement accessibles aux programmeurs d'application, mais qu'il est fréquemment souhaitable de pouvoir atteindre.

Ces quelques remarques permettent de ramener les vingt-cinq catégories évoquées plus haut à un nombre plus restreint :

a) Des techniciens de toutes sortes — scientifiques ou gestionnaires — dominant leurs problèmes, maîtres de leurs analyses et les transposant grâce à des langages synthétiques;

b) Des spécialistes de systèmes de gestion des calculateurs, travaillant en liaison étroite avec les architectes logiciens, connaissant bien la machinerie — le hardware — et capables de mettre au point les langages de communication;

c) Des ingénieurs capables " d'en prendre et d'en laisser " dans les systèmes mis à leur disposition, utilisant tour à tour des langages évolués et des instructions absolues, immédiatement compréhensibles par les machines en vue de l'optimisation des traitements;

d) Des programmeurs intervenant au niveau du codage et qui ne devraient considérer leur rôle que comme une étape vers l'une des catégories précédentes.

Le pupiteur

Enfin, les machines étant construites et leurs communications étant assurées, il importe de les faire fonctionner, et bien.

C'est un point de vue trop répandu que de considérer cet aspect comme tout à fait accessoire. Les tâches de responsables de centres, de pupiteurs et de manipulateurs sont souvent gravement mésestimées. S'il est vrai que la qualité et le rendement d'un calculateur donné sont affectés par la valeur des analystes et des programmeurs, il est incontestable également que le sérieux, l'activité, le sang froid et l'intelligence de l'équipe de gestion jouent un rôle très important d'un point de vue économique et pas seulement pour des ensembles dont le prix de revient horaire se chiffre en milliers de francs nouveaux.

Conclusion

L'un de nos amis, bon spécialiste de la construction des machines à traiter l'information, a coutume de dire — et ce n'est pas seulement une boutade — que n'importe qui peut construire un bon calculateur dans son garage à condition d'avoir la patience et l'argent nécessaires. Mais il précise tout de suite après que c'est un autre problème que de lui faire exécuter les tâches pour lesquelles il a été réalisé.

Ce qui différencie essentiellement les ordinateurs de toutes les autres machines, c'est l'importance et la complexité des moyens de communication entre l'homme et la machine.

On ne néglige pas le fait qu'entre l'automobile et son utilisateur il existe aussi un " *Software* " qui comprend par exemple la connaissance du code de la route, la nécessité de remplir le réservoir, l'habileté à négocier un virage, l'utilité de ne pas confondre la pédale de frein avec celle de l'accélérateur, etc.

Entre l'achat d'une boîte de conserve et la dégustation de son contenu, il y a aussi des enchaînements les uns nécessaires et les autres suffisants.

Et ainsi de suite . . .

Certains de ces " *Software* " sont compliqués, mais aucun n'atteint à la complexité des systèmes de gestion des calculateurs.

Les faits les plus récents dans le monde des ordinateurs marquent une tendance significative vers le perfectionnement à peu près continu des machines et des difficultés pour les faire fonctionner.

Il ne semble donc pas inutile de mettre, une fois encore, l'accent sur l'importance d'une formation de base de qualité et sur la nécessité d'un perfectionnement continu. ■

Réorganisation et bilinguisme au Conseil National de Recherches

A la suite de la nomination, à l'automne de 1967, de Monsieur W. G. Schneider à la présidence du Conseil national de recherches du Canada, le comité d'administration s'est réuni à plusieurs reprises en vue de réviser ses structures administratives et de leur donner une plus grande efficacité.

Devant la croissance rapide des universités, et compte tenu de l'importance accrue de la recherche scientifique en regard des problèmes nationaux, le Conseil est convenu qu'une meilleure planification et qu'une coordination plus étroite des travaux de recherches s'imposaient. Aussi, d'accord avec le Dr Schneider, le Conseil a jugé nécessaire de mettre en place une organisation administrative plus souple et mieux adaptée aux besoins de la recherche.

Le Conseil a donc décidé de réorganiser ses structures administratives et de répartir de façon plus efficace les principales responsabilités qui lui incombent.

En vertu de la Loi qui lui a donné existence, le Conseil national de recherches du Canada se compose du Président, d'un vice-président à l'administration, de deux vice-présidents de la section scientifique, et d'au plus 17 autres membres nommés par arrêté ministériel. Le Conseil est un organisme constitué et doit se réunir au moins trois fois par année.

Le Conseil relève d'un ministre qui est membre du Comité du Conseil privé sur la recherche scientifique et industrielle. C'est, à l'heure actuelle, l'honorable Charles M. Drury, président du Conseil du Trésor, qui répond du Conseil au Parlement. A l'exception des quatre officiers permanents, les membres du Conseil sont nommés pour un mandat de trois ans, sans rémunération. Ces membres sont choisis parmi le personnel supérieur des universités, de l'industrie et de la main-d'oeuvre, de façon à assurer au Conseil une participation scientifique et régionale aussi large que possible.

La nouvelle structure administrative comporte les éléments suivants :

- nomination de deux nouveaux vice-présidents statutaires;
- création de deux nouveaux postes supérieurs;
- mise en place de cinq secteurs d'opération, dont trois sont sous la responsabilité des vice-présidents statutaires et les deux autres sous la responsabilité des deux nouveaux administrateurs.

Une autre raison importante a motivé cette réorganisation et la création des deux nouveaux postes supérieurs. A la révision de l'organisation administrative qui existait jusqu'ici, il est en effet apparu que la charge imposée aux vice-

présidents était devenue trop lourde devant la multiplication des secteurs d'activité qui tombaient sous leur responsabilité administrative.

En conséquence il a été jugé nécessaire d'installer une organisation administrative plus efficace, comportant un plus grand nombre de postes supérieurs, chacun étant pourvu d'une responsabilité administrative plus précise. Cette mesure devrait permettre à l'administration de se consacrer avec plus d'efficacité à l'étude et à la mise en oeuvre des projets et des programmes.

Bilinguisme

Depuis de nombreuses années, le Conseil national de recherches a eu pour politique de recruter son personnel autant chez les Canadiens francophones que chez les Canadiens anglophones.

Conformément aux principes directeurs émis par le gouvernement actuel, le Conseil entend intensifier ses efforts de recrutement auprès des Canadiens francophones et de resserrer davantage ses liens avec les universités de langue française du Canada.

Dans tous les cas où l'usage d'une langue seconde apparaîtra requis de façon manifeste, le Conseil aura pour principe directeur d'aider ses employés à acquérir la connaissance linguistique né-

COMPAGNIE NATIONALE DE FORAGE ET SONDAGE INC. (1937)

615, rue Belmont, Montréal 101

Spécialistes en Géotechnique



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

Tél. : 866-2433

Lalonde, Girouard & Letendre

Ingénieurs-conseils

8790, avenue du Parc — Tél. 384-6410

MONTRÉAL 354, QUÉ.

cessaire. Les jeunes scientifiques anglophones et autres membres anglophones du personnel professionnel seront particulièrement encouragés à acquérir et à maintenir une connaissance de la langue française propre à les aider à améliorer leurs communications avec les francophones dans les domaines qui leur sont communs et à attirer davantage des scientifiques de langue française dans les laboratoires du Conseil.

1. Pour les employés ayant besoin d'une connaissance immédiate de la langue seconde.

Les employés qui ont besoin d'une connaissance immédiate du français ou de l'anglais et qui ne possèdent pas l'habileté requise de la langue seconde seront inscrits à des cours dès que le permettront leur travail et la disponibilité des cours appropriés. En général, ces cours devront être sous la forme intensive, c'est-à-dire soit des cours dits "d'immersion", soit des cours "à plein temps", soit des cours "à demi-temps". Là où les cours appropriés de ce genre ne seront pas disponibles, on pourra prendre des cours d'une heure ou plus par jour.

2. Pour les employés qui auront éventuellement besoin d'une langue seconde.

Les employés, particulièrement les membres du personnel scientifique et du personnel professionnel, qui n'ont pas immédiatement besoin d'utiliser une langue seconde mais dont on s'attend qu'ils aient prochainement besoin de connaître la langue seconde, seront encouragés à s'inscrire à des cours du soir ou à des cours du jour donnés près de leur lieu de travail. En général, les cours de jour seront du genre "à temps partiel" et pourront être donnés sur place, soit aux laboratoires de Montreal Road, ou,

dans le cas des autres laboratoires, à l'école de langues du gouvernement ou de l'université la plus proche.

3. Stages du personnel scientifique supérieur dans des institutions de langue française.

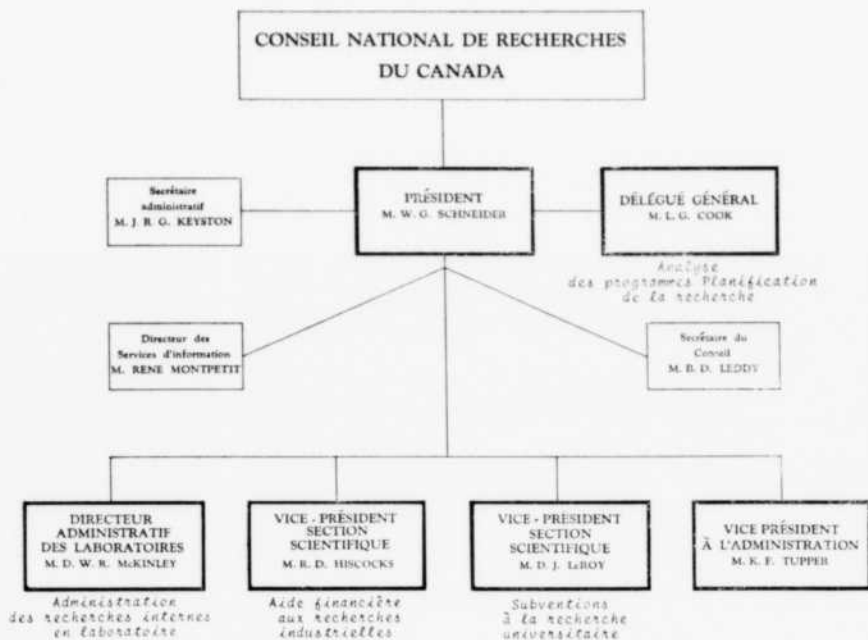
Sur recommandation d'un directeur et avec l'approbation du Conseil, les membres du personnel scientifique pourront profiter de stages allant de six mois à un an dans une université ou une institution de recherches de langue française, de préférence dans la province de Québec. En vertu de ce programme, le stagiaire pourra poursuivre, pendant la période du stage, des travaux dans sa discipline propre, mais devra consacrer une partie substantielle de son temps à l'étude de la langue et de la culture française.

Ce programme s'adresse particulièrement aux jeunes membres du personnel, d'avenir prometteur, qui travaillent ac-

tuellement au niveau des administrateurs principaux ou supérieurs de recherches et qui ont manifesté un intérêt et une facilité notables dans l'apprentissage de la langue française. Les stagiaires désignés recevront, pendant la durée de leur stage, leur plein traitement ainsi que des allocations de voyage et d'installation. On prévoit que le nombre de ceux qui pourront bénéficier de ces stages sera annuellement assez restreint. On s'efforcera de répartir le nombre des stagiaires entre les différentes divisions. L'approbation de tout stage est sujette aux arrangements appropriés à chaque cas.

4. Invitations au personnel des institutions de langue française.

Le Conseil s'efforcera d'inviter des professeurs d'universités de langue française et autres spécialistes en recherches à venir effectuer des séjours dans les laboratoires des différentes divisions du Conseil.




MONTI, LAVOIE, NADON
Ingénieurs-conseils

Génie civil, mécanique et industriel
Pâtes et papiers

1253 MCGILL COLLEGE, MONTRÉAL 110 — 878-9543

LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.
400 BOUL. LABELLE, LAVAL, QUE. 688-0640



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

Pollution de l'eau: le plus nouveau des "mauvais mots"

QU'Y A-T-IL DE PLUS IMPORTANT? Filtrer l'eau de chaux pour protéger les ajustages des lances d'eau et économiser l'eau de pulpe et d'appoint? Ou prévenir la pollution des cours d'eau?

Quelle que soit votre réponse, vous avez raison. Car chaque installation de filtre Auto-Klean pour eau de chaux fait les deux.

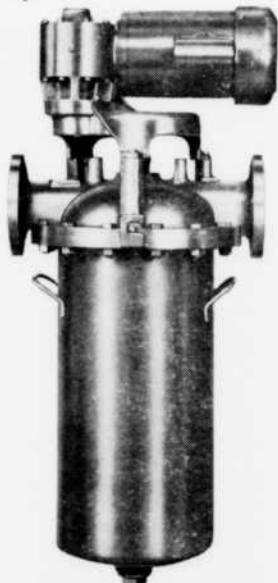
Un filtre Auto-Klean s'installe n'importe où, se nettoie lui-même continuellement, n'a jamais besoin de rechange et est aussi efficace pour l'eau de chaux que pour les composés chimiques de finissage.

Dans une récente installation typique de moulin à papier un filtre Auto-Klean en acier inoxydable équipé d'un rupteur automatique et d'un robinet automatique a été fixé sur l'appareil économiseur afin de filtrer l'eau de chaux à 160 GPM.

L'espacement du filtre à .020" enleva l'excès de pulpe pour prévenir l'obstruction de l'ajustage de la lance. Le rupteur fut programmé pour une marche de 36 secondes, un arrêt de 36 secondes et une marche arrière de 36 secondes afin que le filtre fonctionne continuellement sans obstruction. Le robinet automatique fut réglé pour 6 secondes à toutes les cinq minutes et la pulpe récupérée fut utilisée à nouveau de même que l'eau filtrée.

Le but principal de cette installation était de prévenir la pollution du cours d'eau. Mais comme le filtre continue de fonctionner à plein rendement, son coût d'installation s'amortit grâce à la récupération de l'eau et de la pulpe.

Est-ce qu'une réplique exacte de cette installation peut vous convenir? Probablement pas. Mais un filtre Auto-Klean et l'expérience d'un représentant Cuno réussiront à résoudre votre problème. Votre représentant Cuno connaît les problèmes des moulins à papier et il pourra établir avec vous ce qu'il vous faut en fait de grosseur, de réglage, d'espacement, de matériaux et de montage. Demandez-lui de vous rendre visite. Entrez-temps...



Un filtre
Auto-Klean
vous aidera à
prévenir la pollution
tout en vous
épargnant l'argent
que vous devriez
épargner
de toute façon!



DEMANDEZ NOTRE DÉPLIANT GRATUIT. Ce dépliant vous renseigne sur la filtration de l'eau brute et de l'eau d'appoint, le calibrage, les appareils pneumatiques, les fluides hydrauliques, les lubrifiants, les fluides liquides et les autres problèmes de filtration des moulins à papier. Écrivez à:

PEACOCK
BROTHERS LIMITED
C.P. 1040 — Montréal — Tél. (514) 5900
MONTRÉAL — TORONTO — CALGARY — VANCOUVER

ABREGES...

Le laser aide les savants à mesurer la hauteur des nuages

Un appareil mis au point à l'Office météorologique de Bracknell (Bedfordshire, dans le sud de l'Angleterre) ajoute un nouvel élément aux techniques toujours plus complexes de la météorologie.

Cet appareil est important pour le contrôle de la circulation aérienne; il sert à mesurer de façon précise l'altitude de la base des nuages.

Jusqu'à maintenant, cela se faisait en dirigeant sous un certain angle un faisceau de radiations infra-rouges et en mesurant le temps qu'il fallait pour que ce faisceau fût réfléchi par le nuage et arrivât à un récepteur placé à quelque distance. La méthode est bonne, mais relativement lente à cause de l'emplacement où se trouve le récepteur.

Les savants de l'Office météorologique emploient aujourd'hui un faisceau lumineux produit par un laser. On obtient ainsi des faisceaux extrêmement intenses de quelques millimètres seulement de largeur. L'intensité des faisceaux obtenu est plus forte que le soleil vu à l'oeil nu et personne n'oserait regarder en face un faisceau de laser.

Si on se sert d'un laser pulsé, l'impulsion peut avoir une puissance de l'ordre de 30 mégawatts, soit l'équivalent de la puissance d'une petite centrale électrique. Mais l'impulsion ne dure que 20 millièmes de millièmes de seconde. Le laser donne aussi un faisceau lumineux parfaitement parallèle, de sorte qu'aucune lumière n'est perdue par diffusion.

Du fait de son parallélisme et de sa puissance, le faisceau lumineux peut atteindre la base d'un nuage situé à des milliers de mètres au-dessus du sol. Les impulsions sont alors réfléchies. Si donc elles ont été émises verticalement, elles reviennent verticalement aussi à un récepteur installé au point de départ. Le temps passé pour aller et revenir mesure la hauteur de la base du nuage. La durée d'une impulsion est si courte que cette hauteur peut être estimée à trois mètres près, soit une marge d'erreur de 0.1% pour une hauteur de 3000 mètres.

Le laser employé est fait d'un rubis; c'est un des premiers types de laser. La lumière est reçue par le détecteur, puis amplifiée par un photo-multiplieur.

La faiblesse d'un appareil aussi simple que celui-ci, à tout le moins, vient de ce que des particules autres que celles des gouttelettes d'eau du nuage réfléchissent également la lumière. Des molécules d'air et des particules de poussière peuvent aussi avoir cette propriété. De sorte que cet appareil simple donne des réflexions parasites qui masquent la réflexion qu'on désire recevoir du nuage, tout comme avec le radar on a un fond de réflexions inutiles.

Les savants de Bracknell ont surmonté cet inconvénient en modifiant l'appareil primitif. Dès que la pulsation est émise, vers le haut, la tension du photo-multiplieur se met à monter. Il en résulte que la sensibilité de cet appareil s'accroît constamment.

Comme les particules de poussière ne dépassent pas, en général, une altitude d'environ 600 mètres, les réflexions qu'elles engendrent reviennent au photo-multiplieur avant la réflexion du nuage est distincte des réflexions parasites et on peut facilement mesurer l'altitude du nuage.

Généralisation des applications de l'osmose inverse

On a beaucoup parlé, au cours de ces dernières années, du problème de la déminéralisation des eaux saumâtres et de l'eau de mer, parmi les procédés proposés, on a fréquemment cité l'osmose inverse. Grâce à des améliorations apportées à ce procédé, il est possible d'envisager, dès à présent, des applications beaucoup plus étendues de cette technique.

La société Havens Industries Co de San Diego (Calif.) a apporté au principe du procédé, un certain nombre de perfectionnements importants. L'appareillage que pose cette firme est constitué par des faisceaux enroulés constitués de tubes de verre excessivement fins dont la surface intérieure est revêtue d'une membrane semi-perméable. La solution que l'on désire traiter pénètre sous pression à l'intérieur de ces tubes et le produit purifié est recueilli à l'extérieur de la surface de chaque tube.

La pression exercée à l'intérieur des tubes est d'environ 70 kg par cm², mais on envisage de la doubler et d'augmenter ainsi le débit des installations. La couche semi-perméable qui tapisse chaque tube est constituée d'acétate de cellulose dopé par l'addition de petites quantités d'un agent modifiant à base d'un composé organique, dont la nature est conservée secrète. Un module comportant 84 tubes de ce genre permet par exemple de traiter quelques milliers de litres de liquide par jour, ce module a 15 cm de diamètre et 2,40 m de longueur.

Parmi les applications nouvelles qui ont été envisagées ou qui sont déjà en voie d'application, 25 installations ont en effet déjà été livrées par le constructeur, on peut citer les suivantes :

— la Pulp Manufacturers' Research League d'Appleton (Wis.) dispose dès à présent de trois installations pour l'étude de la concentration des eaux résiduaires provenant des fabriques de pâte à papier.

— la Société irlandaise Arthur Guinness Son and Co. de Dublin envisage l'emploi de l'osmose inverse pour purifier l'eau alimentant les brasseries, concentrer la bière et concentrer les eaux résiduaires de brasserie en vue d'en faciliter le rejet.

— une importante compagnie laitière envisage d'utiliser l'appareil pour la concentration du sérum résiduaire. Si ce produit pouvait être réduit en volume, son rejet dans les lagunes créées à cet effet serait considérablement facilité.

— Une compagnie spécialisée dans le traitement photographique envisage l'emploi de l'osmose inverse pour la purification des eaux destinées à la préparation des bains servant au développement et au tirage.

— enfin de nombreux fabricants de produits alimentaires songent à utiliser le procédé pour la concentration de jus de fruits, de jus de tomates, de sirops de maïs, etc. Il serait possible par exemple de concentrer le jus de tomates de façon à porter sa teneur en extrait sec à 30%, l'opération s'effectuant à froid et en évitant ainsi toute altération des produits par l'action de la chaleur.

— le Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis étudie dans ses laboratoires de l'Eastern Regional Experiment station de Philadelphie un procédé permettant la concentration du sirop d'érable. ■



l'Enregistrement des données en quelques secondes

grâce aux papiers à impression directe KODAK LINAGRAPH

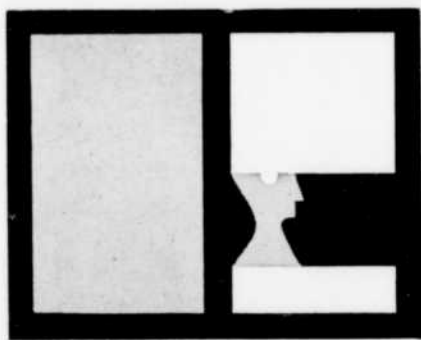
Les papiers à impression directe KODAK LINAGRAPH, types 1843 et 1855, vous permettent d'obtenir une image rapide ("pop-up") et une grande sensibilité d'enregistrement — parfait pour l'enregistrement sur oscillographes équipés de sources lumineuses à haute intensité tungstène. Les tracés que vous obtenez sont visibles en quelques secondes.

Le papier à impression directe KODAK LINAGRAPH, type 1843, est un papier d'épaisseur standard; le type 1855 est un papier extra-fin. Ces deux papiers sont identiques à tous points de vue, à l'exception de leur épaisseur.

Les deux papiers permettent d'enregistrer à une grande vitesse: jusqu'à 80.000 pps, dans les enregistreurs à vapeur de mercure. Ils donnent d'excellents résultats dans les enregistreurs au xénon et au tungstène. Ils ont, de plus, une stabilité d'image excellente à la lumière ambiante normale d'une pièce. Le développement ordinaire assure la stabilité de l'image.

Si vous désirez plus de renseignements ou une démonstration des papiers à impression directe KODAK LINAGRAPH et sur les autres produits Kodak, contactez Canadian Kodak Co., Limited, Toronto 15, Ontario.

Kodak



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 248.

Allary, Jean-Luc, Poly '63 qui est à l'emploi de Beauchemin -Beaton-Lapointe, ingénieurs-conseils, est parti, récemment, avec sa famille, pour un séjour de 18 mois au Cameroun. Il est chargé de la construction d'un pont dont la réalisation est rendue possible grâce au programme canadien d'aide aux pays d'Afrique.

Barrette, Jean-Jacques, Poly '64, autrefois à l'emploi des ingénieurs-conseils Beauchemin - Beaton - Lapointe, travaille

maintenant pour la firme d'ingénieurs-conseils F. R. Laberge & Associés, 435 boul. Décarie, Ville St-Laurent.

Beaulne, Marc, Poly '67, qui travaillait auparavant pour la société Poole Construction Ltd., à Winnipeg, est maintenant au bureau d'études Guy Labbé, ingénieur-conseil, de St-Georges de Beauce, Qué.

Bernier, Roger, Poly '64, qui s'occupait auparavant de conception et réalisation de machinerie spéciale à la société

R.M.C. Machinery, est maintenant ingénieur d'études au service technique de Gulf Oil Canada Ltd., à Montréal.

Déry, Jacques-L., Corpn. '45, a été, il y a quelque temps, nommé expert en Génie maritime auprès de la Banque du Développement d'Asie, à Manille. M. Déry est président de Tamcon International Ltée., et associé au bureau d'études Letendre, Monti, Lavoie, Nadeau, ingénieurs-conseils de Montréal. M. Déry a été prêté par sa firme pour la durée du projet.

Latendresse, Georges, Poly '56, qui s'occupait autrefois de Génie municipal et grande voirie, au bureau d'études Desjardins & Sauriol, ingénieurs-conseils à Ville de Laval, est maintenant Directeur adjoint, Division des Réparations du Service de l'Entretien des Propriétés, à la Commission des Ecoles Catholiques de Montréal.

Poitras, Yvon, Poly '64, qui travaillait auparavant pour R.M.C. Machinery, est maintenant ingénieur de la division des plastiques de la société Northern Resins Ltée, division des tuyaux de plastique de Cannon Ltée, à Berthierville.

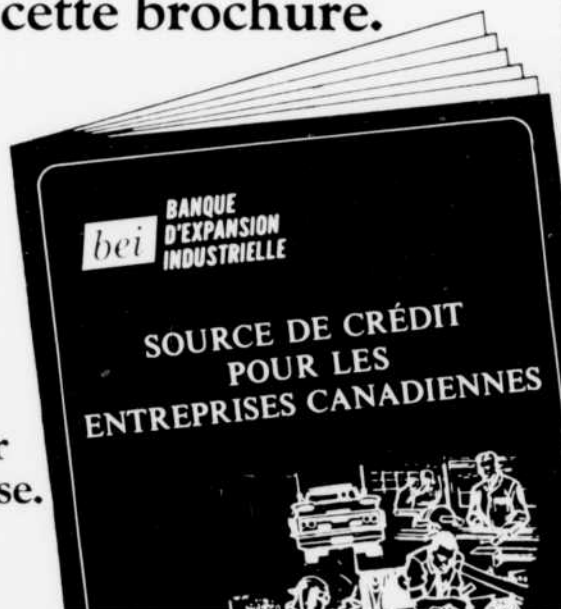
Sauvé, Gérald, Poly '68, qui travaillait auparavant dans les Territoires du Nord Ouest pour Giant Yellowknife Mines Ltd., est maintenant à l'emploi de la société Canadian Johns-Manville Co. Ltd., à Asbestos, Qué.

Thibodeau, André, Poly '68, qui travaillait autrefois pour Guertin & Fils Ltée, à Rouyn, Qué., est maintenant à l'emploi de la société J.-L. Guay Ltée, entrepreneurs généraux, à Montréal.

Tremblay, Simon, Laval '61, qui était auparavant ingénieur de construction et d'entretien pour la société British American Oil Co. Ltd., à Montréal, est maintenant à l'emploi de la Commission des Ecoles Catholiques de Ville Jacques-Cartier, à titre de Directeur du Service de l'Équipement. ■

Demandez cette brochure.

La BEI peut considérer une demande d'emprunt si vous désirez établir, développer ou moderniser votre entreprise.



bei BANQUE D'EXPANSION INDUSTRIELLE

FINANCIEMENT À TERME POUR LES ENTREPRISES CANADIENNES

Montréal, P.Q.—110 ouest, boul. Crémazie—Tél.: 382-2891
—901, carré Victoria—Tél.: 866-2701

Ottawa, Ont.—238, rue Sparks—Tél.: 232-5789

Québec, P.Q.—925, chemin St-Louis—Tél.: 681-6341

Chicoutimi, P.Q.—152 est, rue Racine—Tél.: 543-0261

Rimouski, P.Q.—143 ouest, rue St-Germain—Tél.: 724-4461

Sherbrooke, P.Q.—1845 ouest, rue King—Tél.: 567-8481

Trois-Rivières, P.Q.—550, rue Bonaventure—Tél.: 375-1621

D'AUTRES SUCCURSALES DE LA BANQUE SONT SITUÉES À TRAVERS LE PAYS



BIBLIOGRAPHIE

DESSIN INDUSTRIEL

Projections axonométriques exactes directement des projections orthogonales, par Marc Sauvageau, professeur assistant, section dessin industriel, département de Génie mécanique, Ecole Polytechnique de Montréal. Un volume, ed. 1968, 176 pages, 205 figures, Prix \$4.95.

Depuis toujours, l'industrie cherche à obtenir ou à former elle-même des ouvriers capables de lire avec facilité les dessins mécaniques présentés en projection orthogonale.

Pour répondre à ce besoin toujours pressant d'une bonne et rapide compréhension des plans mécaniques, l'industrie a de plus en plus tendance à présenter, avec les projections orthogonales, une représentation figurative des pièces à fabriquer ou à assembler.

Les professeurs Th. Schmid et L. Eckhart de Vienne, de même que le professeur Georges Landreau de Montréal, ont déjà suggéré certaines méthodes que le présent ouvrage essaie de compléter. Poursuivant des recherches sur les projections axonométriques, le professeur Paul-Marcel Côté, aussi de l'Ecole Polytechnique, en est arrivé à une solution graphique, complète, simple, exacte et directe, que l'auteur du présent ouvrage offre maintenant au public après en avoir établi les principes, les règles, les formules et les tableaux.

On pourra donc, maintenant, obtenir toute projection axonométrique désirée (isométrique, dimétrique ou trimétrique), avec réductions exactes et proportionnelles aux angles choisis par le dessinateur.

Cette dernière méthode de "Projections axonométriques exactes" libère complètement le dessinateur de la difficulté du déplacement ordinaire des vues en projections orthogonales et élimine une représentation axonométrique dont l'axe principal n'est pas dans la position verticale.

DOCUMENTATION INDUSTRIELLE

Catalogue de contrôles pour moteurs

L'édition 1968-69 du catalogue Klockner-Moeller est prêt. Le catalogue compte maintenant 90 pages, représentant, centres de contrôle, panneaux, démarreurs et autres dispositifs témoins et de contrôle autonomes K-M. Pour la première fois, le catalogue comprend les disjoncteurs, commutateurs, interrupteurs à pression et à flotteur Klockner-Moeller. Ce catalogue est disponible en français ou en anglais. Pour plus de renseignements, consultez Klockner-Moeller Ltée, 615, rue Principale, Granby, Qué.

Un catalogue des publications du ministère des Richesses naturelles

Le ministre des Richesses naturelles du Québec, M. Paul E. Allard, annonce que l'on procède présentement à la distribution du catalogue des publications de son ministère.

Ce répertoire sera distribué dans toutes les bibliothèques scientifiques et universitaires du monde entier. Il s'adresse aussi aux prospecteurs, aux compagnies d'exploitation minières, aux sociétés d'arpentage et d'ingénierie ainsi qu'à toutes les organisations professionnelles et scientifiques reliées à tous les aspects de l'industrie minière.

Quatre mille copies ont été imprimées, deux mille en français et la même quantité en anglais et on pourra se les procurer au coût de \$3.00 chacune en s'adressant à l'éditeur officiel du Québec, au 2, rue Saint-Jean, Qué.

Comment construire un récepteur de photos météorologiques

La National Aeronautics and Space Administration (NASA) a publié récemment une brochure de 66 pages qui démontre qu'avec un investissement de \$500 on peut construire une station terrestre qui peut capter les images transmises par les satellites météorologiques américains. La brochure contient tous les renseignements pertinents quant aux plans et devis, plan de câblage électrique et les matériaux nécessaires à la construction. On peut obtenir au prix de \$0.50 cette brochure intitulée "Constructing Inexpensive Automatic Picture-Transmission Ground Stations" en s'adressant à Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information, Springfield, Va. 22151. ■

AGENDA

22 janv. - 12 mars — La section montréalaise de l'American Society of Lubrication Engineers commandite un cours du soir sur la lubrification industrielle, consistant en une série de 8 cours donné au Collège du Vieux Montréal chaque mercredi soir à partir du 22 janvier jusqu'au 12 mars. — Info: Mr. John Cruisae, Texas Refinery Corp., 1782, rue Théoret, Ville Brossard, Qué.

18-22 fév. — 97ème assemblée de l'American Institute of Mining, Metal-

lurgical and Petroleum Engineers à New York, N. Y. — Info: Assistant Secretary, 345 E. 47th St., New York, N. Y. 10017.

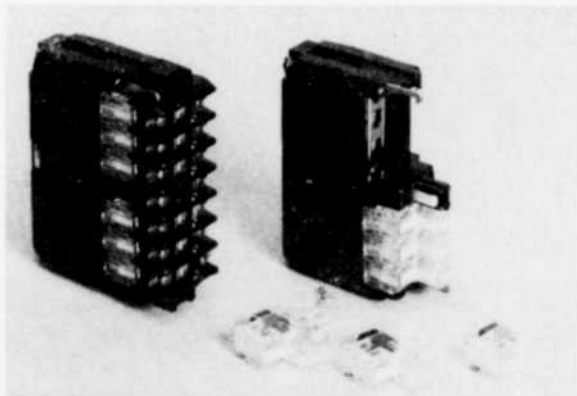
2-7 mars — 64ème convention annuelle de l'American Concrete Institute à Los Angeles, Cal. — Info: Assistant Secretary, Box 4754, Redford Station, Détroit, Mich. 48219.

11-28 mars — Le Centre National d'Etudes Spatiales de France et le Centre National de la Recherche Scientifique organisent dans le cadre de l'Enseignement Préparatoire aux Techniques de la Recherche, un cours portant sur la Technologie des Expériences. Le nom-

bre des auditeurs français et étrangers est limité à 30. Aucun droit d'inscription n'est exigé. — Info: Centre National d'Etudes Spatiales, Division des Relations Universitaires, 129, rue de l'Université, Paris 7ème.

31 mars - 5 avril — 155ème assemblée annuelle de l'American Chemical Society à San Francisco, Cal. — Info: Meetings Manager, 1155, 16th St., N.W., Washington, D.C. 20036.

1-5 avril — Assemblée annuelle et exposition de soudure de l'American Welding Society à Chicago, Ill. — Info: National Secretary, 345 E. 47th St., New York, N. Y. 10017. ■



CONTACTEUR DE COMMANDE TYPE CSI

- Encombrement réduit (4" x 1 1/2")
- Débrochable
- Eléments de contact NO et NF tous interchangeables 2, 10 et 16A., fermeture accélérée et ouverture retardée.
- Aucun outil nécessaire pour opérer un changement de contact ou de bobine.
- Garantie 25 millions de commutations.
- Fréquence d'enclenchement jusqu'à 10,000 à l'heure.
- AC-DC.



MONTEL INC.

Siège social et usine : Succursale :
 C. P. 130, Édifice Fides
 MONTMAGNY, QUÉ. 235 est, Dorchester
 MONTREAL 129, QUÉ.
 TÉL. : 248-0235 TÉL. : 861-7445



LE CONSEIL DE PLACEMENT PROFESSIONNEL (Technical Service Council)

Conseillers en sélection professionnelle depuis 1927
 Edifice du Square Dominion, Montréal 110 866-2807



DIVISION DES SERVICES PROFESSIONNELS

- ÉTUDES ÉCONOMIQUES ET DE RENTABILITÉ • ÉVALUATIONS
- EXPERTISES DE MATÉRIEAUX • SERVICES GÉOTECHNIQUES
- ESSAIS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET NON-DESTRUCTIFS
- INSPECTION • ORDONNANCEMENT

PRINCIPAUX BUREAUX: VANCOUVER - EDMONTON - REGINA - WINNIPEG
 TORONTO - HAMILTON - MONTRÉAL - FREDERICTON - HALIFAX - ST-JOHN'S

WARNOCK HERSEY INTERNATIONAL LIMITED

INDEX DES ANNONCEURS

Banque d'Expansion Industrielle	24
• Canadian Kodak Co. Ltd.	23
Compagnie Nationale de Forage & Sondage Inc.	20
Conseil de Placement Professionnel	26
• Dorval Diesel Ltée	18
• Flygt Canada Ltd.	C. IV
• Hewitt Equipment Ltd.	C. III
Horton Steel Works Ltd.	2
Hydro-Québec	5
• Jenkins Bros. Ltd.	C. II
• Laboratoires Ville-Marie Inc., Les	21
Lalonde, Girouard & Letendre	20
• Montel Inc	26
Monti, Lavoie, Nadon	21
• Peacock Bros. Ltd.	22
• Trane Co. of Canada Ltd.	8-9
• Warnock Hersey International Ltd.	26

Assemblée et banquet annuels de l'A.D.P.

L'assemblée annuelle des membres de l'Association des Diplômés de Polytechnique aura lieu à l'Hôtel Reine-Elizabeth dans les salons Matapédia-Chaudière le vendredi 14 février 1969 à 16 heures.

L'ordre du jour comprend, outre la présentation des rapports des divers comités, l'installation du nouveau président pour l'année 1969.

A la demande de plusieurs membres, le Conseil a décidé d'une nouvelle formule pour le banquet annuel. Il n'y aura pas de conférencier invité et les Diplômés auront la soirée entière pour renouer connaissance avec leurs confrères.

Date : vendredi 14 février 1969

Endroit : Hôtel Reine-Elizabeth

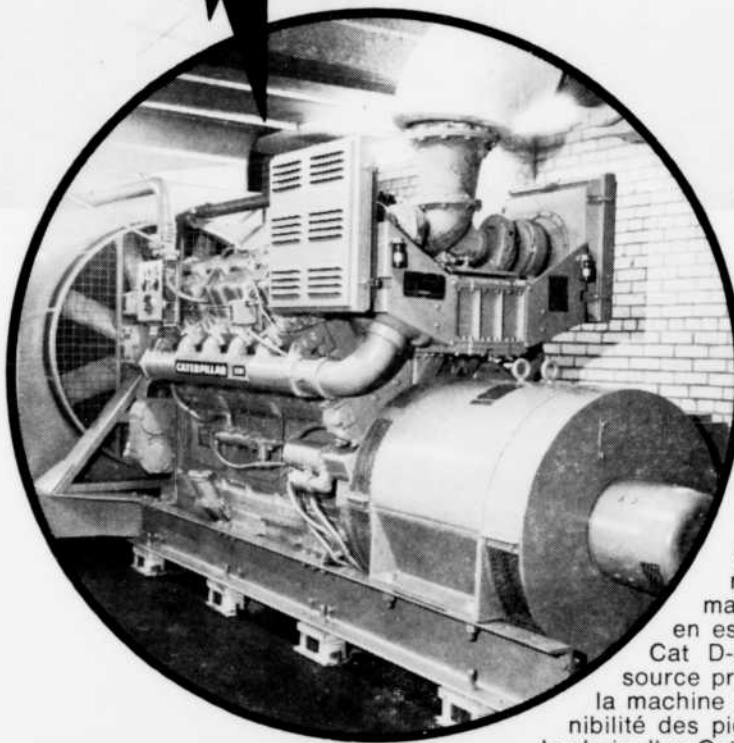
Heure : 19:30

Prix : \$8.00

Réservation : avant le 10 février 1969

Aucune réservation sans paiement d'avance

UN GROUPE ÉLECTROGÈNE CAT D-398 fournit l'énergie dans le nouveau Forum de Montréal



Ce groupe électrogène diesel Caterpillar, modèle D-398, acheté en 1967 pour fournir l'énergie nécessaire à la télévision en couleur, sert maintenant comme groupe auxiliaire contre les pannes d'électricité. Un groupe électrogène Caterpillar D-398 fut choisi par le Forum de Montréal. Les spécifications ont été écrites par les Ingénieurs Conseils, McDougall & Friedman de Montréal. Le moteur Cat D-398 et la génératrice d'une capacité de 600 KW sont montés sur une base en béton complètement isolée du plancher. Pour tous les autres besoins d'éclairage, l'édifice est desservi par l'Hydro. Selon la Canadian Arena Co., le rendement du moteur a été digne de confiance. La mise en marche du moteur est facile et le fonctionnement en est simplifié. La régularité de marche d'un moteur Cat D-318G installé il y a plusieurs années comme source primaire d'énergie actionnant un compresseur pour la machine à glace, plus un service impeccable et la disponibilité des pièces, ont été des facteurs clés qui influencèrent le choix d'un Cat D-398.

CATERPILLAR

Reg d

Hewitt

Equipment Limited | Equipment Limitée

TOWMOTOR

Reg d

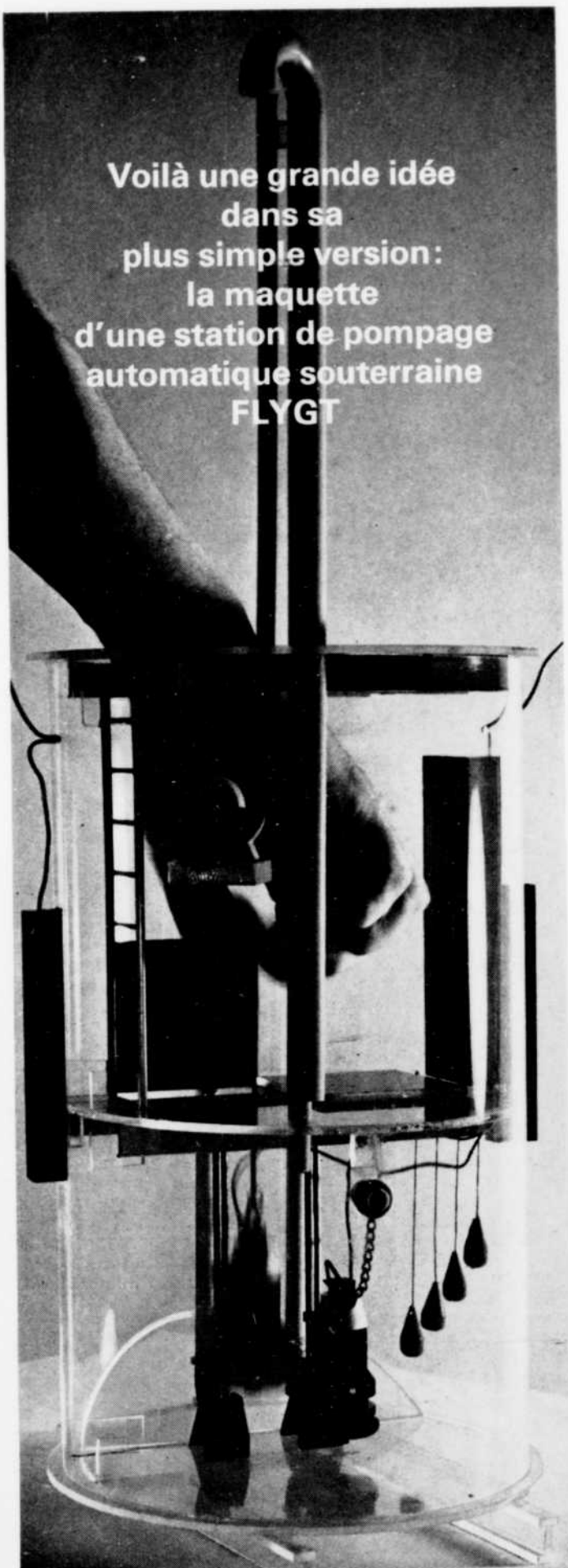
MONTREAL
697-6911

QUEBEC
529-1381

SEPT-ILES
962-3848

VAL-D'OR
824-2783

Towmotor, Caterpillar, et Cat sont des marques déposées.



Voilà une grande idée
dans sa
plus simple version:
la maquette
d'une station de pompage
automatique souterraine
FLYGT

Le pompage des eaux usées réduit à sa force la plus simple

Les pompes à égout électriques, submersibles Flygt sont facilement montées dans des puisards en béton pré-contraint ou coulé sur place par la simple installation de barres-guides de raccord de refoulement brevetées et de tuyauterie de refoulement.

Qu'en est le résultat?

Une station de pompage n'exigeant qu'un minimum d'entretien et presque pas de surveillance!

La pompe glisse au fond du puisard sur les barres-guides pour aboutir nettement et sûrement sur le raccord de refoulement, y tenue par son propre poids.

Des stations de pompage entièrement préfabriquées et équipées à l'usine sont disponibles en acier enduit d'époxy ou en plastique renforcé de fibre de verre.

L'inspection et l'entretien occasionnels se font facilement par un seul homme, qui n'a aucun besoin de pénétrer dans le puisard. Il n'a qu'à soulever la pompe, qui se dégage automatiquement, et effectuer ses travaux en confort au niveau supérieur. Les pompes à égout électriques, submersibles Flygt sont disponibles en grosseurs de 2 à 29 forces pour répondre à toute exigence de pompage.

Si vous avez des problèmes de pompage, consultez d'abord



FLYGT

Appelez ou écrivez dès maintenant pour de plus amples détails.

FLYGT CANADA LIMITED

12055 Chemin de la Côte de Liesse, Dorval, Québec
Succursales: Ville de Québec, Québec; Calgary, Alberta;
Vancouver, C.-B.; St-Jean, Terre-Neuve;
Churchill Falls, Labrador.

Distributeurs: G. F. Seeley & Son Ltd, Toronto, Ontario;
Power & Mine Supply Co. Limited, Winnipeg, Man.;
Eastern Fluid Dynamics Limited, Dartmouth, N.-E.
Aux E.U.: Flygt Corporation, Amelia Place, Stamford, Conn.

VENTES, LOCATION & SERVICE À TRAVERS LE CANADA