

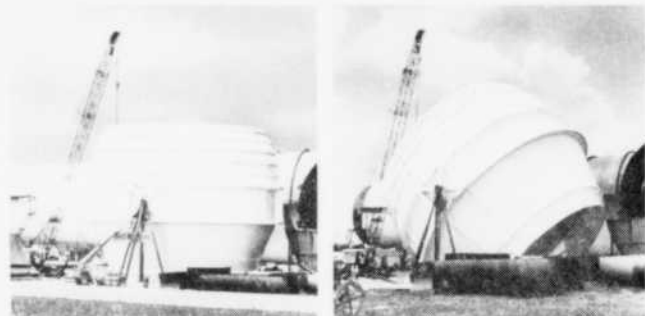
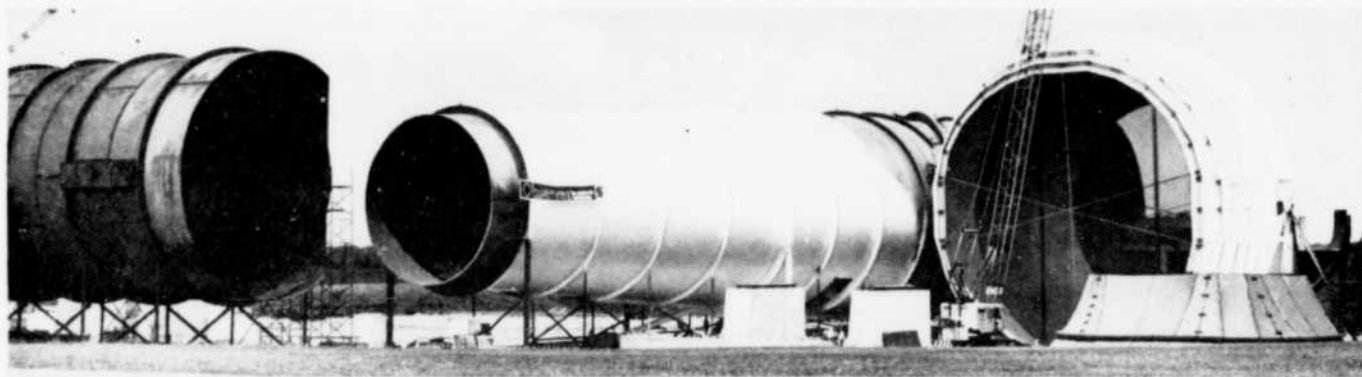
K. Clément Crépin, Ing. P.  
27 ave des Rapides,  
Québec 5, Qué.

A O Û T 1 9 6 8  
54e année - No 233

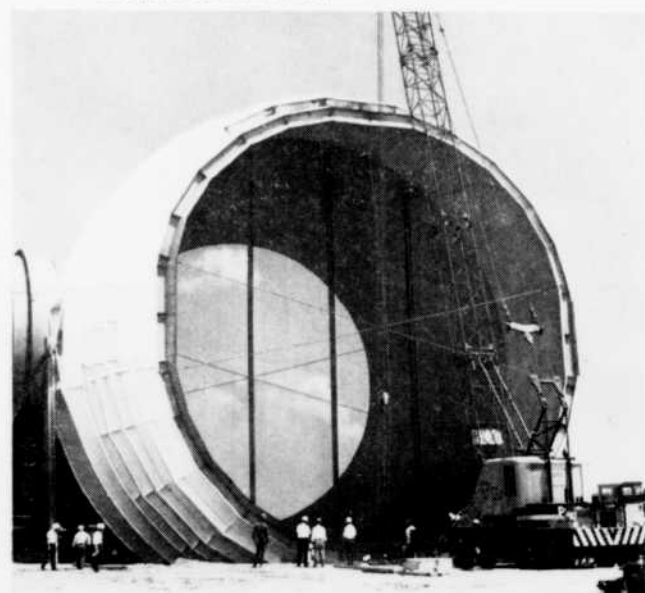
# L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

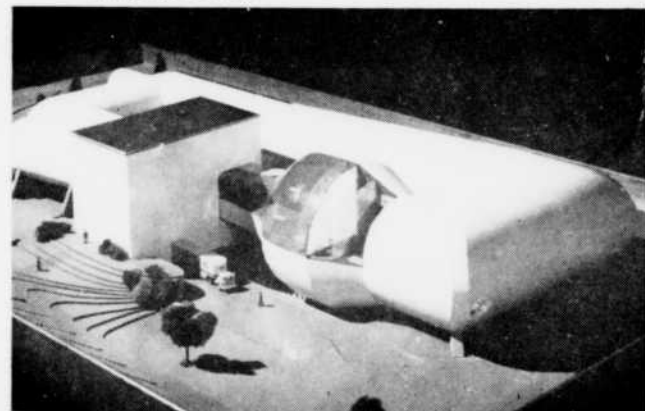




La section abritant la chambre d'ajustement, d'une hauteur de 65 pieds passe de la position de construction à celle qu'elle occupera dans l'ensemble.



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 terminé. 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

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

ERNEST LAVIGNE, ing.  
*secrétaire délégué*

RENÉ SOULARD  
*administrateur*

NAPOLÉON LETOURNEAU, ing.  
*rédacteur en chef*

LOUIS TRUDEL, ing.  
*rédacteur-conseil*

**PUBLICITÉ A TORONTO**

M. Lloyd Sawyer, International  
Media Services, 160 Eglinton Ave. East,  
Toronto 12, Tél. : 485-6743

**COMITÉ CONSULTATIF  
DE RÉDACTION**

RAYMOND BARETTE, ing.  
G. RÉAL BOUCHER, ing.  
DONALD J. BRYANT, ing.  
JEAN L. CORNEILLE, ing.  
RAYMOND CREVIER, ing.  
ROGER LABONTÉ, ing.  
PIERRE LAROCHELLE, ing.  
MICHEL RIGAUD, ing.

ÉDITEURS: L'Association des Diplômés  
de Polytechnique, en collaboration avec  
l'École Polytechnique de Montréal, la  
Faculté des Sciences de l'Université La-  
val et la Faculté des Sciences de l'Uni-  
versité de Sherbrooke. Publication men-  
suelle. — Imprimeur: Pierre Des Marais  
Inc — Abonnements: Canada et États-  
Unis \$5 par année, autres pays \$6. — Le  
Ministère des Postes, à Ottawa, a au-  
torisé 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  
conserveront 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



# L'INGÉNIEUR

REVUE PROFESSIONNELLE D'INFORMATION

## SOMMAIRE

54e année - No 233  
A O Û T 1 9 6 8

### ARTICLES

UNE NOUVELLE DIMENSION POUR LE TRANSPORT  
ROUTE/HORS-ROUTE  
par R. A. Roux, ing. .... 14

Le maintien d'une flotte de camions hors-route présente un problème épineux et fort dispendieux à cause des conditions particulières rencontrées sur les chantiers de construction. Le problème était donc de concevoir un nouveau mode de transport, surtout hors-route, comme alternative à l'emploi de camions. On s'accorda pour adopter le tracteur industriel à cause de sa flexibilité et sa manoeuvrabilité qui lui donnent accès à presque tous les terrains.

LE CENTRE DE RECHERCHES ET D'APPLICATIONS  
DE LA STELCO ..... 22

Les progrès scientifiques et technologiques qui caractérisent notre époque rendent la science et l'industrie complémentaires l'une de l'autre. Pour suivre la marche rapide de ces progrès, toutes les grandes entreprises doivent agrandir, perfectionner ou construire de nouvelles installations de recherche qui sont devenues indispensables à leur expansion. La Steel Company of Canada, Limited a réalisé cet objectif en se donnant un Centre de Recherches et d'Applications, le premier du genre qui soit consacré aux recherches appliquées dans le domaine de la sidérurgie au Canada.

LA FISSION NUCLÉAIRE ET LE RÉACTEUR THERMIQUE  
par Jean Belleau, ing. .... 28

Dans un premier exposé, paru dans la livraison d'avril 1968 de la revue L'Ingénieur, l'auteur dégagait le domaine nucléaire de l'aspect quasi-mystérieux qui l'entoure. Le présent article aborde la fission nucléaire et le réacteur thermique un peu à la manière de ce que tout ingénieur devrait savoir dans ces domaines.

### RUBRIQUES

ÉDITORIAL  
Une question de budget ..... 5  
TOUR D'HORIZON ..... 8  
BIBLIOGRAPHIE ..... 34

### PHOTO DE COUVERTURE

Le tracteur industriel comme alternative à l'emploi de gros camions sur les chantiers de construction, fait le sujet d'un article de la présente livraison. Il eut été toutefois utopique de concevoir un tel mode de transport sans un système d'attache qui puisse s'adapter à tout genre de traction.

**Voulez-vous consacrer plus de temps  
à vos travaux techniques, et  
moins à attendre?**



## Recourez à Kodak

Reproduisez simplement sur microfilm vos originaux de dessins. Vous pourrez ensuite les classer ou les distribuer dans des cartes à fenêtre.

De cette manière, les ingénieurs n'ont plus à attendre des heures qu'un dessin soit reproduit. Sur microfilm, il est rapidement disponible. De plus, il ne faut que quelques secondes pour obtenir un double du film ou une copie photographique, en cas de nécessité. Enfin, le microlecteur RECORDAK

vous met vos références sous les yeux.

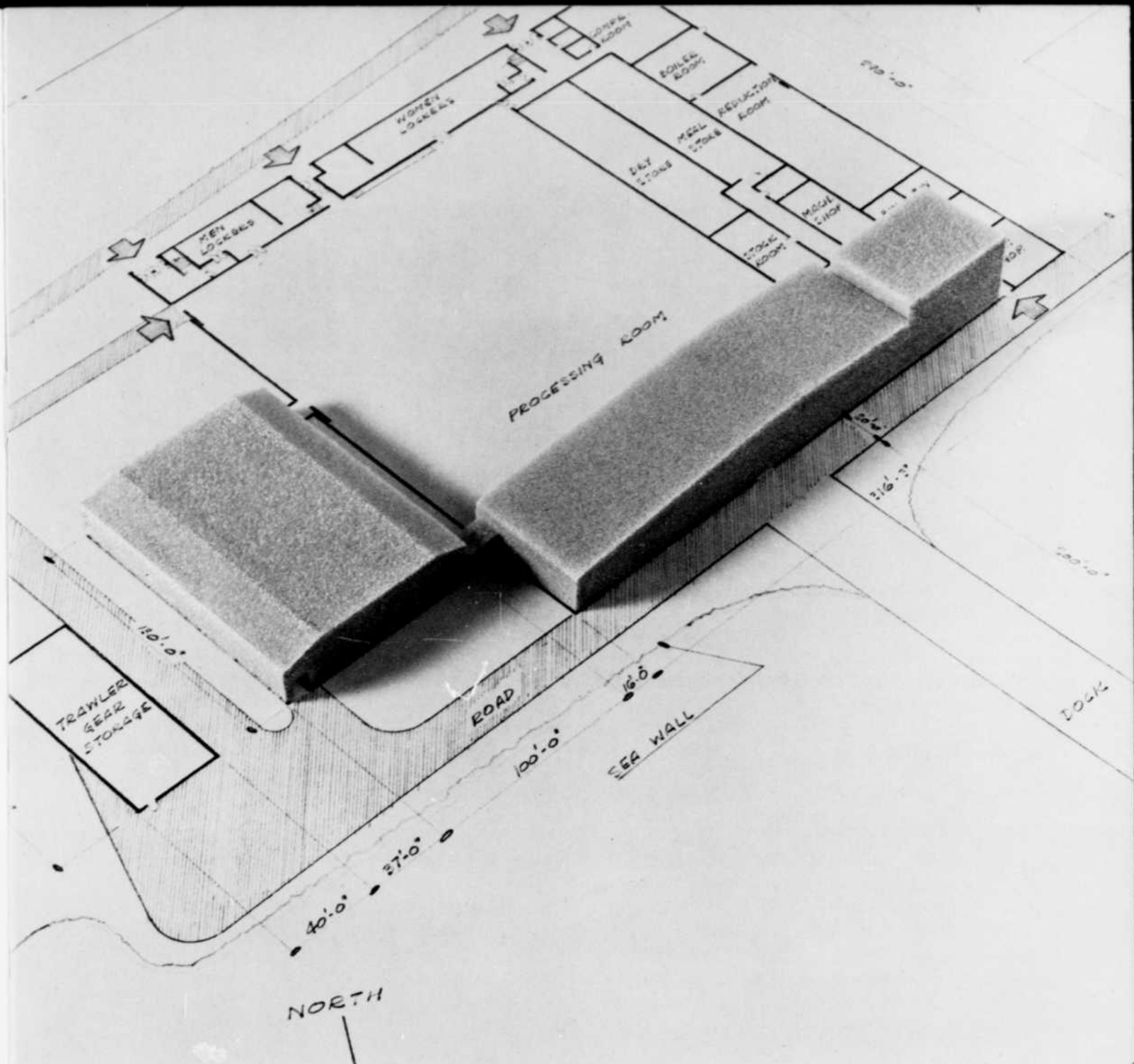
Comme les cartes portant le microfilm original n'ont pas à sortir de la pièce aux archives, il est plus facile de préserver l'intégrité des dossiers.

Pour en savoir plus long sur la manière de transposer votre répertoire de dessins sur microfilms Recordak répondant aux normes D.N.D., consultez:

Recordak of Canada Limited, 4988  
Place de la Savanne, Montréal (P.Q.).



Systemes de microfilmage **RECORDAK** de Kodak



Isolant de mousse plastique de marque STYROFOAM FR. Ventes de matériaux de construction, Dow Chemical of Canada, Limited.

Un projet pour la conservation des poissons dans la nouvelle usine de poissons de Marystown à Terre-Neuve. Un matériau isolant exceptionnel – présentant des qualités thermiques très élevées et une efficacité permanente d'isolation – devait être utilisé pour l'entreposage frigorifique. Les ingénieurs-conseils ont spécifié l'isolant de mousse de plastique de marque STYROFOAM\* FR. Le STYROFOAM n'a pas d'équivalent.

\*Marque déposée





*Ingénieurs et architectes:* Resources Engineering of Canada Ltd., Toronto, Ont.

*Entrepreneurs:* Lundrigan Construction de Corner Brook, Terre-Neuve.

*Spécialistes en isolation:* James Findlay Co. Ltd., Islington, Ont.

## Le nouveau principe à parois froides demande un isolant supérieur.

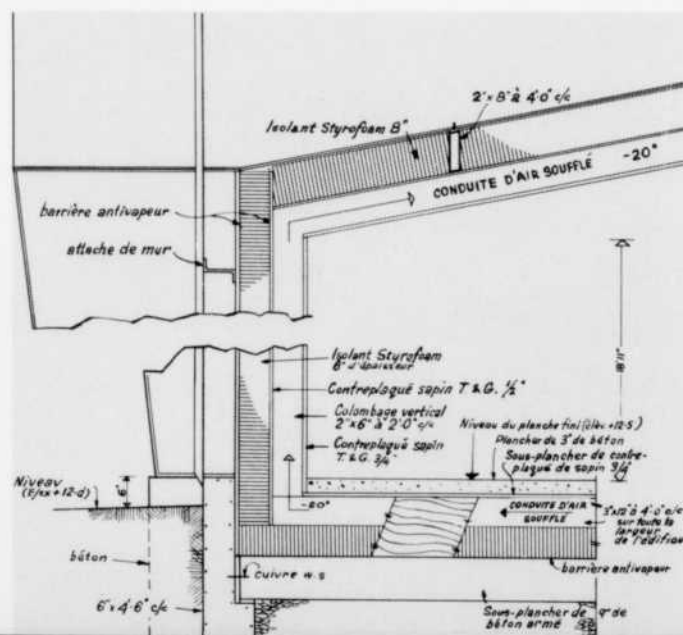
La section d'entrepôt frigorifique de l'usine de transformation d'Atlantic Fish à Marystown, Terre-Neuve, fut conçue et construite selon le principe des parois froides mis au point par le Conseil National de la recherche à Ottawa. Ce système prévoit la circulation de l'air réfrigéré dans une enveloppe extérieure isolée de la chambre froide elle-même, évitant ainsi le risque de dessécher le poisson congelé et d'en détériorer la saveur.

De façon à maintenir une température d'entreposage de  $-20^{\circ}\text{F}$ , l'espace d'air froid doit être gardé entre  $-25^{\circ}\text{F}$  et  $-30^{\circ}\text{F}$ . Des conditions aussi rigoureuses demandent un matériau isolant ayant des qualités toutes spéciales. Tout en offrant une efficacité thermique constante, il doit aussi être durable; il doit pouvoir résister non seulement à la vapeur d'eau, mais aussi aux risques de moisissure, de détérioration et de délamellation. Et il ne devra présenter aucune valeur nutritive à la vermine, aux insectes ou aux bactéries.

Les ingénieurs-conseils (Resources Engineering of Canada Ltd.) découvrirent que la mousse plastique de marque STYROFOAM FR répondait à leurs besoins sur tous les points. Ce matériau offrait en outre de multiples avantages pour les entrepreneurs (Lundrigan Construction de Corner

Brook); poids extrêmement faible (seulement 1.8 lb/pi. cu.); haute résistance à l'écrasement (30 lb/po. cu. à déflexion 5%); manutention facile et possibilité de coupes nettes, tout cela aidant l'installation tout en réduisant le prix de revient.

C'est pour cela que, juste à l'intérieur de l'enveloppe de contreplaqué de l'entrepôt frigorifique, se trouve une double couche (6" autour des parois et sous le plancher, 8" au plafond) de mousse de plastique de marque STYROFOAM FR. Plus de 36,000 pi. ca. Ensuite se trouve l'espace d'air froid. Puis les parois de contreplaqué et le plafond intérieurs. Et finalement le poisson. Jusqu'à 180,000 pi.cu. de poissons à la fois. Quelques heures à peine après avoir été pris par North Atlantic, ils ont été vidés, lavés, mis sur la glace, déchargés sur le quai même à l'usine, congelés et entreposés: entourés par une double épaisseur de mousse de plastique de marque STYROFOAM FR. Incidemment, une seule couche de ce remarquable matériau fut utilisée pour isoler le restant de cette usine, y compris la salle de réserve d'une capacité d'un million de livres et le secteur administratif. Pour garder le froid à l'intérieur ou à l'extérieur, le STYROFOAM n'a pas d'équivalent.



En raison des températures à l'intérieur et des conditions atmosphériques variables à l'extérieur, le bon fonctionnement en toutes saisons de l'usine de poissons de Marystown dépend beaucoup de son isolant de plastique de marque STYROFOAM FR.

Fabriqué exclusivement par Dow Chemical of Canada, Limited, Vancouver, Calgary, Winnipeg, Sarnia, Toronto, Montréal, St-Jean.





### Une question de budget

Deux stations radiophoniques de Montréal, CKAC et CJAD, lançaient le 2 août 1968 une campagne destinée à alerter l'opinion publique sur la pollution des eaux. Déjà, dans l'éditorial du mois d'avril 1968, nous incitions les dirigeants de l'Association Québécoise des Techniques de l'Eau à oeuvrer en ce sens, croyant que c'était là le seul moyen de faire bouger financièrement ceux qui nous dirigent. C'est aussi le but ultime que poursuivent les instigateurs de cette campagne.

Il ne faut pas se leurrer. Le jour où les solutions au problème de la pollution des eaux deviendront politiquement rentables, c'est-à-dire, le jour où Jos Public réalisera l'état déplorable de nos cours d'eau, nous assisterons alors à une surenchère électorale, et c'est à qui nous promettra l'eau la plus saine et la plus pure sans qu'il nous en coûte un sou.

Dans l'intervalle, le budget du Québec au chapitre du contrôle de la pollution des eaux fluctuera dans les quelque 2 millions — l'Ontario en verse 40 — et l'on s'efforcera de convaincre les gens bien pensants que l'on saisit avec angoisse et réalisme toute la portée du problème et que l'on est résolu à l'attaquer de front.

Si cette lutte se confine aux ordonnances et directives qu'émet sporadiquement la Régie des Eaux du Québec, qu'il nous soit permis de douter de son issue.

Tout d'abord, la Régie ne possède pas les moyens financiers pour agir efficacement sur les plans technique et juridique. Trop souvent, la solution à apporter est laissée au bon vouloir de la municipalité ou de l'entreprise concernée. De plus, l'instabilité du personnel de la Régie est à l'état chronique. Comment expliquer, en effet, qu'un nombre de plus en plus considérable d'ingénieurs, à qui l'on a défrayé le coût des études d'une maîtrise dans une université américaine, quittent la Régie quelque temps après? Enfin, la Régie est en constante et perpétuelle agonie. La multiplication des Ministères et Services gouvernementaux, qui touchent le problème chacun à sa façon, suscitent des conflits dont la solution logique ne saurait être que l'unification par la création d'un organisme supérieur de contrôle.

Nous félicitons ces deux stations radiophoniques de leur geste constructif et nous souhaitons une participation active de l'AQTE et de la Régie des Eaux dans cette campagne. Nous le répétons : qui peut le mieux amorcer le dialogue avec le public, si ce n'est celui qui possède les données du problème et les éléments de solution? Une fois le public alerté, il n'existe plus de remède miracle. C'est une question de budget.

L. Nap. Létourneau, ing.  
rédacteur en chef

## Approvisionnement d'eau pour la municipalité de St-Georges de Champlain, Québec

**Problème:** Rallier le réservoir d'eau de source original à un second pour faire face à l'augmentation de la demande



en eau potable, sans grever le budget de la municipalité. La conduite doit être permanente, ne nécessiter aucun entretien et pouvoir être installée par un contracteur local. Les réservoirs sont sur les rives d'un embranchement tranquille de la rivière St-Maurice, à environ 100 pieds au-dessous des escarpements où la ville se situe.

**Solution:** Utiliser un tuyau flexible de polyéthylène 'Sclairpipe' de 6" de diamètre, sans aucune enture qui suive la rive au fond des eaux tranquilles de la rivière et, par gravité, approvisionner en eau le réservoir original. Ce tuyau doit pouvoir résister aux attaques de l'acide et à la production de tubercules que causent les eaux de la rivière. Il doit

être fabriqué de façon à supporter indéfiniment la pression du débit.

Du Pont a fourni l'équipe spécialisée et le matériel nécessaire aux raccords par fusion. **Et voici la méthode utilisée:**

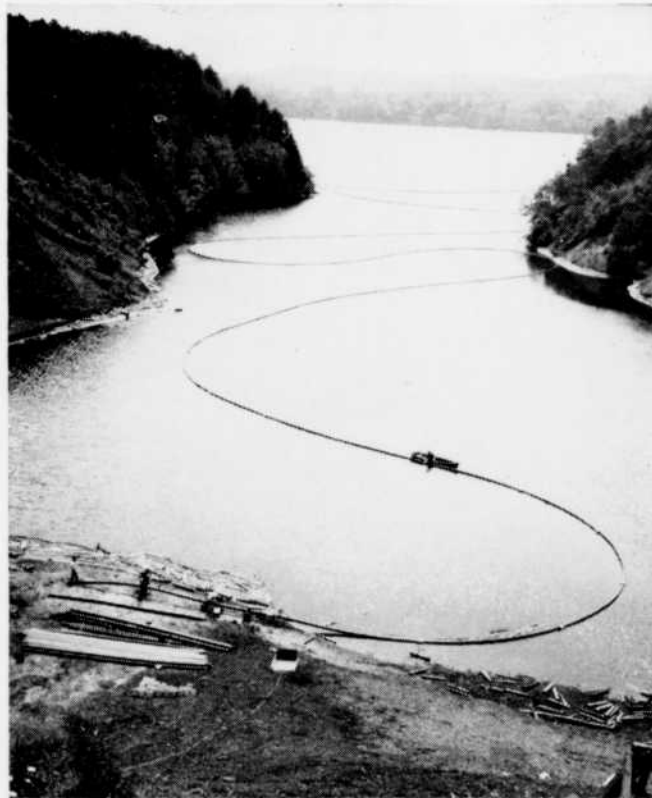
**1** Par longueurs de 30', on roule simplement le tuyau 'Sclairpipe' jusqu'au bas de l'escarpement sans l'endommager. Les ravins sablonneux et les escarpements sont caractéristiques du terrain de la vallée du St-Maurice.





**2** L'équipe de deux hommes de Du Pont se chargea de joindre par fusion ces sections en une seule longueur de 3.000 pieds. A des intervalles de 10 pieds on l'ancre à l'aide de béton pour l'empêcher de flotter entre deux eaux.

**3** Pour permettre au tuyau de flotter sur l'eau le temps que duraient les travaux de raccordement, on en boucha une des extrémités.



**4** Le tuyau fut ensuite tiré à travers l'embranchement d'eau tranquille et connecté au nouveau réservoir d'eau de source, situé 400 pieds à l'arrière et au faite d'un escarpement de 40 pieds. L'autre extrémité fut ensuite reliée au réservoir original. On immergea lentement toute la conduite au fond de la rivière en la remplissant soigneusement d'eau fraîche de la nouvelle source et en prenant soin d'éviter toute infiltration d'air. Ce travail fut complété en une semaine avec une équipe de 5 hommes. Le coût de cette installation s'éleva à \$20.000 alors qu'on l'avait estimé à \$160.000 en utilisant du tuyau conventionnel courant sur le sol qui aurait nécessité l'utilisation de matériel de pompage. Le tuyau a un débit de 75 livres au pouce carré et fournit 100 gallons d'eau à la minute grâce à la force de gravité.

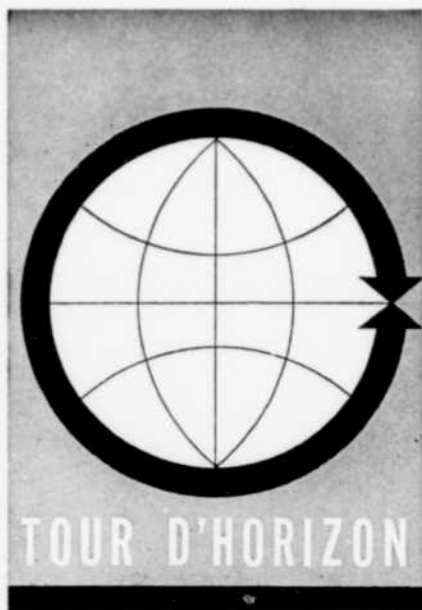
Du Pont dispose de tuyau 'Sclairpipe' enroulé, dans des diamètres de 4 et 6 pouces et dans de grands diamètres de 8 à 40 pouces en des longueurs de 50 pieds et plus.

Du Pont a à son service des équipes spécialisées dans la pose de ces conduites qui se chargeront de l'exécution de ces travaux ou de l'entraînement des équipes des contracteurs dans ce domaine. Du Pont offre également son aide technique pour l'établissement de plans et devis de canalisations. Communiquez simplement avec le Service des plastiques: Du Pont du Canada Limitée, casier postal 660, Montréal 3, P.Q.

'Sclairpipe' est fabriqué de résine de polyéthylène selon des données précises disponibles sur demande.

## 'Sclairpipe'

**DU PONT**  
CANADA



### Deux sociétés de consultants de Montréal et de Vancouver s'associent

L'association de deux grandes sociétés de consultants, situés presqu'aux extrémités du pays, a été rendue publique dans un communiqué conjoint paru le 17 juillet 1968.

M.C.A. Dagenais, président de Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc., de Montréal, et M. T. Ingledow de la compagnie T. Ingledow and Associates Limited, de Vancouver, annoncent la formation d'une association en vertu de laquelle S.N.C., devient actionnaire du bureau de consultants Ingledow, dont le siège social se trouve à Vancouver. M. Ingledow demeure président du Conseil et Chef de l'administration, tandis que M. R. J. Balfour, de S.N.C., est nommé à la présidence de la compagnie de Vancouver. M. Balfour conserve également le poste de vice-président qu'il occupe actuellement chez Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc. Les deux compagnies jouissent d'une excellente réputation au Canada et à l'étranger pour la variété de leurs services de consultation.

Bien connue dans l'Ouest canadien, la firme T. Ingledow and Associates l'est aussi mondialement dans les milieux de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique, des ressources hydrauliques, de l'entreposage et de l'approvisionnement. Outre les divers projets qu'elle est à réaliser dans l'Ouest du Canada, cette société poursuit actuellement plusieurs travaux dans dix pays répartis en Afrique, Asie et Amérique du Sud.

L'échange d'information technique et de personnel constitue une des caractéristiques essentielles de cette association. Grâce à lui, les deux entreprises comptent offrir à leur clientèle respective une gamme plus complète de services. Leurs directions estiment également qu'en faisant bourse commune elles seront en mesure de suivre le mouvement d'évolution technologique qui se poursuit dans tous les pays du monde.

### Commission d'étude sur les problèmes juridiques de l'eau

Le ministre des Richesses naturelles, M. Paul Allard, a annoncé la formation d'une commission d'étude sur les problèmes juridiques de l'eau dont les recommandations conduiront à l'élaboration d'une véritable politique de l'eau au Québec.

Quoique fort précis, le mandat de la commission est très vaste. Il comporte notamment l'étude du régime juridique actuel de l'eau et ses rapports avec le régime foncier, la propriété de l'eau elle-même ainsi que les pouvoirs publics de réglementation.

Il comporte en outre l'étude du régime juridique à prévoir celle des droits actuels du public et des riverains — celle de l'opportunité d'astreindre l'exercice de ces droits à l'utilisation des cours d'eau, à la réglementation de l'Etat ou à leur acquisition par celui-ci.

La commission étudiera aussi l'établissement des mécanismes juridiques et des instruments institutionnels nécessaires pour régler les problèmes juridiques soulevés par l'eau dans ses rapports avec le régime foncier et en particulier les problèmes relatifs à la domanialité de l'eau et aux limites de celle-ci.

Enfin, la commission étudiera l'opportunité d'intégrer en un code des eaux toute la Législature pertinente et la possibilité de créer un organisme judiciaire auquel serait référé tout litige consécutif à l'application des pouvoirs conférés à l'Etat dans le domaine de l'eau.

La commission devra rendre compte de son mandat au ministre avant le 31 mars 1970. Un rapport préliminaire devra être déposé d'ici 7 ou 8 mois.

### Les ingénieurs diplômés dans l'activité de la nation française

La Fédération des Associations et Sociétés françaises d'ingénieurs diplômés

(FASFID) vient de publier dans sa revue les résultats d'une enquête faite auprès de 120,000 ingénieurs regroupés dans les 75 associations d'anciens élèves qu'elle rassemble.

Une majorité d'ingénieurs travaille dans le secteur privé (67,8%); les autres se répartissent entre le secteur nationalisé (15,9%), la fonction publique (8,8%), les affaires personnelles ou familiales (7,5%). La région parisienne compte le plus d'ingénieurs (54,5%); elle est suivie, de très loin, par le Sud-Est (12,2%). En outre, 68,8% des ingénieurs exercent dans la région parisienne ou dans les villes de plus de 100,000 habitants.

Le jeune ingénieur exerce de préférence dans les grosses affaires (77,7% d'ingénieurs de moins de 29 ans et 59,7% de 60 ans). Le pourcentage des jeunes ingénieurs décroît dans les moyennes ou petites entreprises (16% de moins de 29 ans et 34% de plus de 65 ans).

Les ingénieurs ne représentent que 1,4% du total du personnel de l'industrie, du commerce et de la fonction publique mais 10% des ingénieurs font de la recherche, 14,5% travaillent dans un bureau d'études, 24% exercent des activités techniques, 11,5% technico-commerciales, 3% commerciales, 6,3% administratives et 3,9% multiples. 40% d'entre eux ont des fonctions d'ingénieurs 24,3% de chef de service, 5,3% de directeur général.

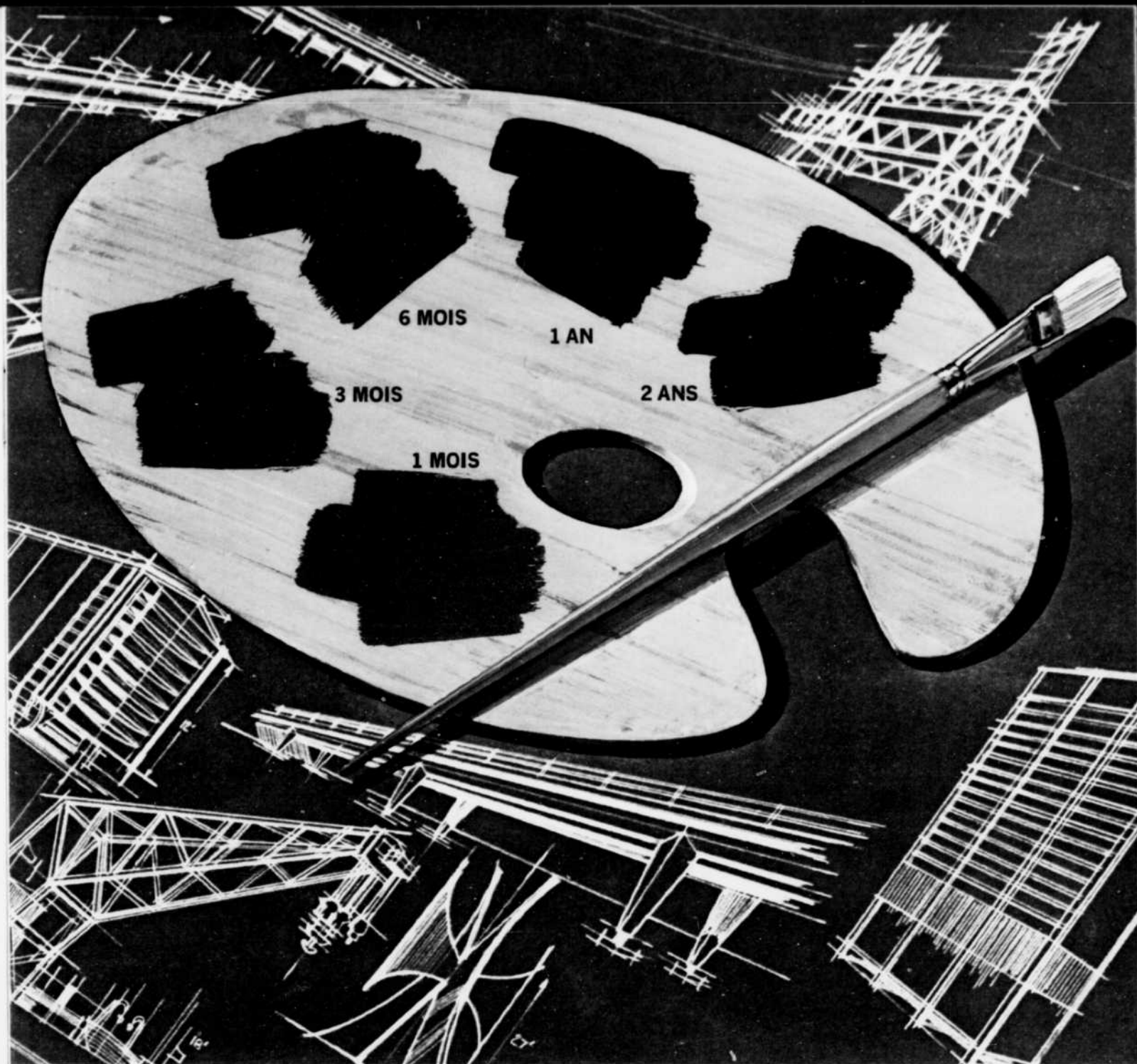
Plus d'un tiers des ingénieurs gagnent annuellement entre 20,000 et 40,000 F; 30% entre 40,000 et 60,000 F; 5% seulement ont un traitement de plus de 100,000 F et 4% moins de 20,000 F.

Note: le franc vaut environ \$0.22.

### Ligne de transport à 765,000 volts

La société Delle-Alsthom réalise actuellement dans son usine de Villeurbanne, France, une commande de 14 disjoncteurs de 765,000 volts destinés aux Etats-Unis d'Amérique, premier pays au monde à réaliser un réseau sous une telle tension.

A l'occasion de la livraison de la première tranche de quatre de ces disjoncteurs M.H.C. Barnes, ingénieur en chef de "l'American Electric Power", à qui ils sont destinés, a précisé que les quatre premiers éléments livrés seraient montés dans les régions de Chicago et Pittsburgh.



## L'Algoma COR-TEN: l'acier qui "se peint" lui-même

Les années et les conditions atmosphériques ont toujours été les ennemis naturels de l'acier. L'Algoma COR-TEN les utilise maintenant pour la formation d'une couche d'oxyde qui se développe lorsqu'il est exposé à l'air humide. Après une longue exposition, sur l'acier COR-TEN nu se forme une riche et attrayante patine qui le protège contre toute future corrosion. Si cette patine est grattée, elle se reforme d'elle-même. Plus longtemps l'acier est exposé, plus il est attrayant.

Le COR-TEN a été utilisé pour les ponts, les bâtiments, les barrières, les lampadaires, les tours de transmission et même pour la sculpture! Du fait que le COR-TEN est 35% plus résistant que l'acier carbone régulier, il est possible d'accroître la beauté d'une structure, de réduire le coût de l'entretien et de plus, d'économiser du poids. Pour obtenir une brochure descriptive et de l'assistance technique, adressez-vous au bureau d'Algoma le plus proche.



THE **ALGOMA STEEL** CORPORATION, LIMITED

SAULT STE. MARIE, ONTARIO • BUREAUX DE VENTE RÉGIONAUX: SAINT JOHN, MONTRÉAL, TORONTO, HAMILTON, WINDSOR, WINNIPEG, VANCOUVER

---

### 4,800 tonnes de fil galvanisé pour le nouveau pont de Québec

---

La société The Steel Company of Canada, Limited annonce qu'elle a reçu une commande de 4,800 tonnes de fil galvanisé à chaud pour ponts de la part de Janin Construction Limitée, entrepreneur général du nouveau pont de Québec. Ce fil sera utilisé par Janin Construction Limitée dans la confection des deux tout premiers câbles à brins parallèles pour ponts suspendus fabriqués au Canada. Cette commande est la plus grosse jamais passée au Canada pour du fil de pont.

Les deux câbles, qui seront fabriqués en chantier par Janin Construction Limitée, mesureront 24.5" de diamètre; ils seront suspendus au sommet de deux tours de 380 pieds érigés dans le St-Laurent et ancrés sur chaque rive dans de gigantesques blocs de béton armé.

Les câbles d'une longueur de 3,709 pieds soutiendront la travée centrale du pont mesurant 2,190 pieds, ainsi que les travées d'extrémité de 612 pieds chacune. Chaque câble sera constitué de 12,580 fils d'acier galvanisé de .196" de diamètre, disposés parallèlement en 37 faisceaux de 340 fils.

La pose du fil d'un ancrage à l'autre exigera près de trois mois de travail et sera effectué par Janin Construction Limitée à l'aide d'un dévidoir téléphérique faisant la navette entre les deux rives du fleuve St-Laurent.

Ce fil spécial pour ponts est produit à l'usine Dominion de la Stelco, à Lachine, Québec, conformément à des normes métallurgiques et physiques très rigoureuses. La vérification de la qualité du fil produit comprend des essais et inspections très sévères à tous les stades de la fabrication, à partir du four à sole où l'acier est élaboré, jusqu'aux opérations de tréfilage et de galvanisation.



*Dernière des quatre selles des tours principales des câbles du nouveau pont de Québec, livrée par Marine Industrie Limitée. Ces selles en acier coulé pèsent 27 tonnes et mesurent 20 pieds de long par 8 pieds de large par 8 pieds de haut.*

---

### Nouvelle expansion de Bailey à Pointe-Claire

---

Bailey Meter Company Limited a décidé d'entreprendre de nouveaux travaux d'expansion à son usine de Pointe-Claire, Québec. Cette expansion, de 88,000 pieds carrés, indique la deuxième étape du développement total qui a débuté en 1964 lorsque la compagnie était située à Montréal.

La construction de la nouvelle section de fabrication par E. R. Casey Hewson Construction Ltd., est déjà en cours et son aménagement est prévue pour septembre prochain.

Bailey Meter Company Limited est un des grands fabricants d'appareillage de mesure, de systèmes de contrôles et d'automatisme industriels au Canada.

---

### Procédé d'absorption offert par Union Carbide

---

Le procédé IsoSiv consiste à récupérer les hydrocarbures paraffiniques normaux extrêmement purs d'hydrocarbures à chaîne ramifiée et cyclique. Union Carbide offre ce procédé sur la base d'un permis, accompagné d'une garantie globale de rendement unitaire. Le personnel technique a une gamme complète de services, depuis les estimations préliminaires du coût jusqu'aux spécifications mécaniques détaillées.

Le procédé IsoSiv nécessite l'utilisation des tamis moléculaires LINDE du type 5A. Etant donné que ces absorbants ont des pores dont le diamètre est de cinq angstroms, les n-hydrocarbures d'un diamètre plus petit peuvent pénétrer dans les pores et être adsorbés. Les molécules d'hydrocarbures isomères et cycliques sont plus grosses que les pores qui les expulsent.

---

### Canron reçoit une commande de vannes s'élevant à \$1,000,000

---

Le Service de la voirie, de la canalisation des eaux et de la conservation du gouvernement du Manitoba a passé un contrat de \$973,379 avec Canron Limitée pour la fabrication, installation et le rodage de vannes et d'appareils de hissage pour l'ouvrage de dérivation de la rivière Assiniboine à Portage-la-Prairie.

Cette dérivation d'une partie de la rivière Assiniboine dans le lac Mani-

toba permettra de régulariser les crues et de faciliter l'irrigation. Le chantier est situé à 50 milles de Winnipeg.

Quatre vannes de prise mesurant chacune 38' de large sur 15' de haut régleront l'écoulement des eaux dans le lac Manitoba.

Deux vannes basculantes mesurant 75' de large sur 15' de haut régleront le volume d'eau de l'Assiniboine qui continuera à couler vers la rivière Rouge. Ces vannes basculantes seront noyées et basculeront vers la surface lorsqu'il sera nécessaire de restreindre davantage l'écoulement des eaux.

Les vannes de prise et vannes basculantes seront munies de chaufferettes et pourront fonctionner même lorsqu'elles seront recouvertes de glace. Ces vannes ont été conçues par Canron.

La fabrication des vannes sera terminée vers le milieu de l'été prochain et leur installation est prévue pour la fin de l'année 1969.

---

### Séchoir tout intégré de pâte à papier exclusif à la Canadian Vickers

---

La Compagnie Canadian Vickers Limited vient d'acquiescer les droits exclusifs en Amérique du nord pour la fabrication et la vente du séchoir à fibre "Fibre Flash" de marque D. & S.

De conception canadienne, ce dispositif entièrement intégré de séchage de pâte à papier connaît depuis son introduction sur le marché il y a dix ans, un succès sans précédent auprès des grandes entreprises productrices de pâtes et papiers. La première installation a été réalisée en 1957 à Breakeyville, Québec et, à l'heure actuelle, près de 30 séchoirs, dont certains d'une capacité journalière de 550 tonnes, ont été installés à travers le monde, ce qui donne un total impressionnant d'un million et demi de tonnes traitées annuellement grâce à ce procédé.

Automatisé, le Fibre Flash ne requiert qu'un seul homme pour superviser l'entière opération soit depuis l'entrée de la pâte liquide jusqu'à la sortie des feuilles séchées et complètement emballées. Non automatisé, trois hommes seulement sont nécessaires alors que le procédé traditionnel requiert la présence de cinq hommes, d'où une économie appréciable dans les frais inhérents à l'exploitation.

Le Fibre Flash convient au séchage de différentes sortes de pâtes, soit : pâte mécanique, bagasse, sciure, pâtes Kraft blanchies et écruées et la pâte au bisulfite blanchie. Il permet de traiter la pâte ne contenant au départ qu'un degré de sécheresse aussi minime que 12% pour obtenir, si désiré, au terme du processus, un degré de sécheresse aussi élevé que 95%.

### RCA Victor en Inde

Grâce à un prêt canadien de développement de \$4,000,000, l'Inde possèdera bientôt une station-relais de télécommunications par satellite, a annoncé récemment le secrétaire d'Etat aux Affaires extérieures, M. Mitchell Sharp.

Située à Poona, à 120 milles à l'est de Bombay, la station permettra à l'Inde de profiter des divers satellites de télécommunication et de se relier à l'Europe par un relaiage à circuit multiple de haute qualité.

Le marché, dont l'exécution prendra 18 mois, a été adjugé à la Cie RCA Victor, de Montréal. L'engagement autorisant le début des travaux a déjà été signé par cette compagnie et par le Département indien de l'Energie atomique. L'accord officiel sur le prêt canadien de développement a été signé aujourd'hui à New-Delhi.

La Cie RCA Victor préparera les plans du projet et fournira le matériel électronique de repérage et de relaiage des satellites. Cette compagnie adaptera pour la station de Poona des plans déjà utilisés ailleurs pour les télécommunications par satellites commerciaux. L'Inde fournira l'antenne, les bâtiments et une partie considérable de l'équipement télégraphique.

La station de Poona doit s'intégrer dans un nouveau réseau indien de télécommunications qui prévoit la construction d'un vaste central téléphonique et télégraphique à Bombay et une liaison par micro-ondes entre Bombay et Poona. La station aura une antenne de 97 pieds de diamètre, semblable à la seconde station-relais que la Cie RCA Victor est en train de construire à Mill-Village, en Nouvelle-Ecosse, pour "Canadian Overseas Telecommunication Corporation".

### Une nouvelle technique permet de réduire le coût de la construction

Un nouveau système d'isolement des murs extérieurs, mis au point par Dow Chemical of Canada, Limited, laisse

espérer une importante réduction du coût de la construction.

La nouvelle méthode a été utilisée avec succès dans la province de Québec pour la construction d'une série de maisons unifamiliales. Elle consiste à coller des panneaux en mousse isolante "Styrofoam SM" à l'intérieur de tous les murs extérieurs. On colle ensuite un panneau de gypse ou autre matériau préfini sur le panneau "Styrofoam". Le mur extérieur se compose d'une seule épaisseur de brique ordinaire de 6 pouces pour laquelle on n'utilise aucun appui.

C'est la Fédération Co-op-Habitat du Québec qui, la première, a mis cette technique à profit pour une série de 400 logis dont le premier vient d'être terminé à Duberger, en banlieue de Québec.

Selon M. G. Gharron, secrétaire général de la Fédération "ce système a permis de réduire le coût global de la construction d'au moins 20 p. 100 par rapport aux méthodes conventionnelles utilisant la charpente à claire-voie ou la charpente de madriers". Il ajoute que ces logis, tous chauffés à l'électricité, surpassent en confort tous les logis construits selon les procédés usuels.

### Première industrie canadienne d'alcool éthylique synthétique construite bientôt à Varennes

La première distillerie d'alcool éthylique synthétique au Canada sera construite à Varennes, Québec, au coût total de \$10,000,000. C'est ce qu'a annoncé, M. A. R. Kuré, président de la Commercial Alcohol Limited, filiale de la compagnie internationale de papier du Canada. Cette fabrique d'alcool industriel aura une capacité annuelle de production de plus de 15,000,000 de gallons d'alcool éthylique et d'alcool anhydre.

Cette nouvelle a été rendue publique à la suite de la signature d'une entente d'exclusivité canadienne entre la CAL et la Hibernia-Chemie GmbH (une société allemande), touchant le procédé de fabrication. M. Kuré a aussi ajouté qu'une autre entente, celle-là se rapportant à l'approvisionnement en éthylène pour la distillerie, avait été conclue entre la CAL et la Shawinigan Chemicals Limited, de Varennes.

La maison Raphael Katsen Associates International Inc., de Cincinnati (Ohio), spécialiste dans ce domaine, a été chargée des travaux de conception du procédé de fabrication, de l'outillage et du système de distillation. Les travaux préliminaires de techno-génie ont été confiés à la Shawinigan Engineering Co. Ltd., de Montréal. La mise en marche de la distillerie est prévue pour janvier 1970.



Nouvelle usine de Monsanto à LaSalle, Qué.

### La première phase des agrandissements est complétée chez Monsanto à Montréal

On a récemment complété la première et principale phase du programme d'expansion se chiffrant à plusieurs millions de dollars au siège social et l'usine de Monsanto Canada Limited à LaSalle, Qué.

La mise en opération de la nouvelle installation de polystyrène fait plus que remplacer les moyens de production détruits par l'incendie d'octobre 1966. De nouveaux procédés pour le mélange du polystyrène et des polymères ABS ont augmenté la capacité de production des plastiques.

Le programme d'expansion, commencé à la mi-mai 1967, agrandira l'espace occupé par l'usine de 16 à 24 acres. En plus des installations récemment complétées, les nouvelles additions comprennent des silos pour l'entreposage des intermédiaires plastiques, des moyens d'entreposage additionnel, une chaufferie, un laboratoire pour la vérification des couleurs et de la qualité, des ateliers d'entretien et une sous-centrale électrique. Les travaux doivent être terminés en février 1969. ■

### Liste des Diplômés de l'ADP

Monsieur Guy Sicard, président du comité de la "Liste des Diplômés de Polytechnique" a le plaisir de vous informer que le bottin paraîtra au début de l'automne.

Il invite tous les ingénieurs de "Poly" à faire parvenir au Secrétariat de l'A.D.P., 2500, avenue Marie-Guyard, Montréal 26, d'ici le 31 août 1968, tous les changements relatifs à leur domicile ou emploi.

**Une goutte qui tombe!  
Multipliée des millions  
de fois, elle pourra  
sauver votre maison ou  
votre vie, grâce aux  
pompes à incendie Darling**

Les pompes centrifuges à incendie Darling peuvent déverser 500, 750, 1000, 2000 ou 2500 gallons d'eau par minute, et toutes les quantités intermédiaires. Et, que vous utilisiez le modèle horizontal ou le modèle à turbine verticale, peu encombrant, vous pouvez compter sur leur fonctionnement impeccable dans toutes les situations dangereuses. Pour répondre aux normes imposées par les Underwriters Laboratories, il faut pouvoir offrir le rendement maximum. Les pompes à incendie Darling le peuvent et elles l'ont démontré aux pressions les plus variables. Votre représentant Darling vous donnera tous les renseignements sur le type de pompe qui vous assurera le maximum de protection.

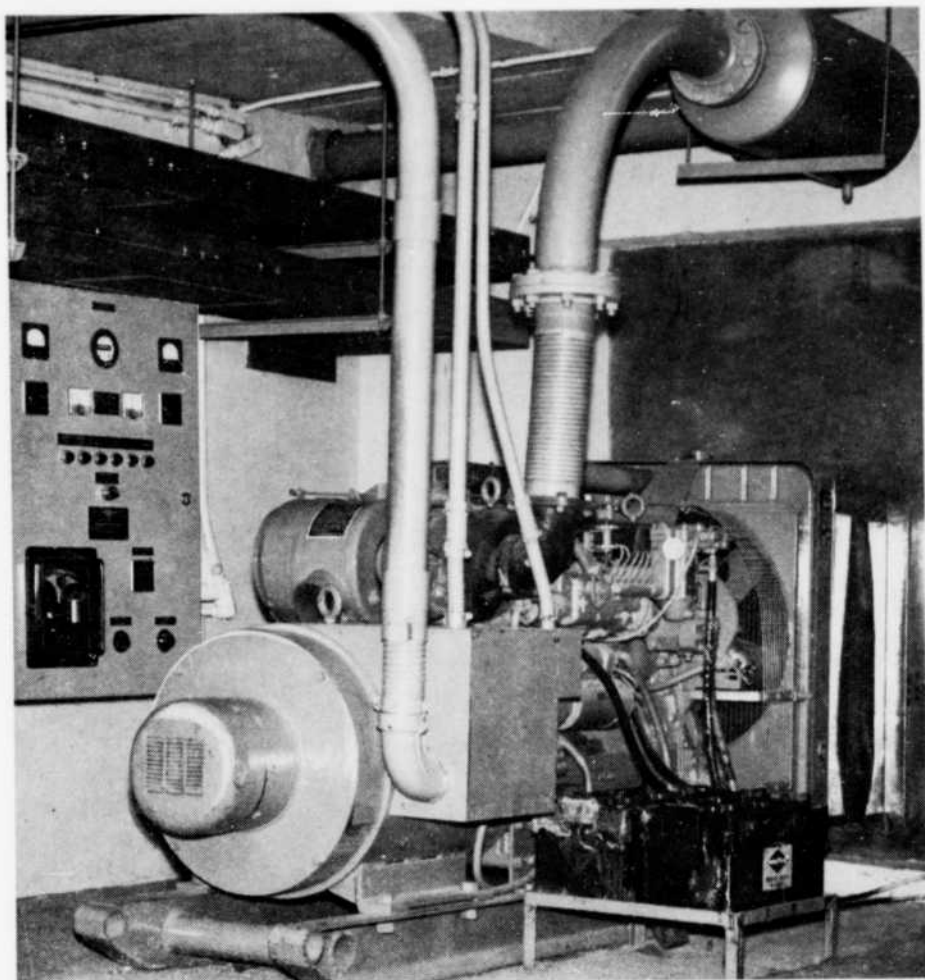


Cette photo non retouchée, prise au dix-millième de seconde, montre une goutte d'eau immédiatement après sa chute.

**DARLING BROTHERS LIMITED**

140, rue Prince, Montréal  
Succursales et représentants partout au Canada





Un groupe  
électrogène  
de secours

**CAT  
D333**

**"VEILLE SUR  
LE MAGASIN"\***

\* MAGASIN À RAYONS  
POLLACK  
À STE-FOY



Ce groupe électrogène Cat D333 installé premièrement comme mesure de sécurité, soit pour éviter la panique en cas de panne de courant, s'est avéré des plus sûrs dans ce rôle puisqu'il a pris la relève plusieurs fois, lors de pannes qui ont parfois duré près d'une demi-

heure. Outre l'éclairage d'urgence le CAT D333 fournit du courant de secours pour l'aspirateur et la porte du garage. La sécurité de fonctionnement de ce groupe électrogène a incité les propriétaires (Les Immeubles Pollack) à en acheter un autre pour leur nouveau magasin de Trois-Rivières.

Pour de plus amples renseignements sur le vaste choix de groupes électrogènes de secours Caterpillar, communiquez avec

**CATERPILLAR**  
Reg'd.



**TOWMOTOR**  
Reg'd.

**MONTREAL**  
697-6911

**QUEBEC**  
529-1381

**SEPT-ILES**  
962-3848

**VAL-D'OR**  
824-2783

Cat, Caterpillar et Towmotor sont des marques déposées.

# Une nouvelle dimension pour le transport route/hors-route

par R. A. ROUX, ing.

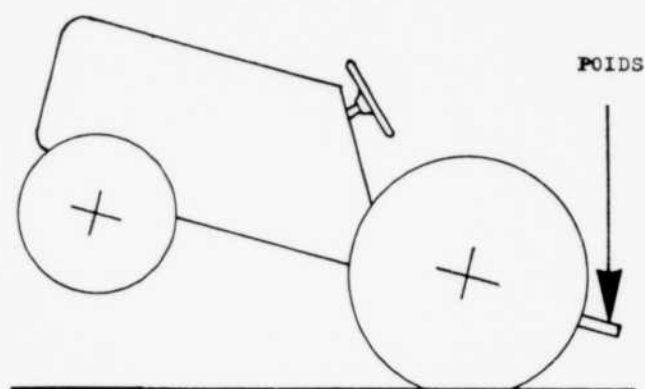


FIGURE 1

Effet d'une charge appliquée à l'arrière de l'essieu.

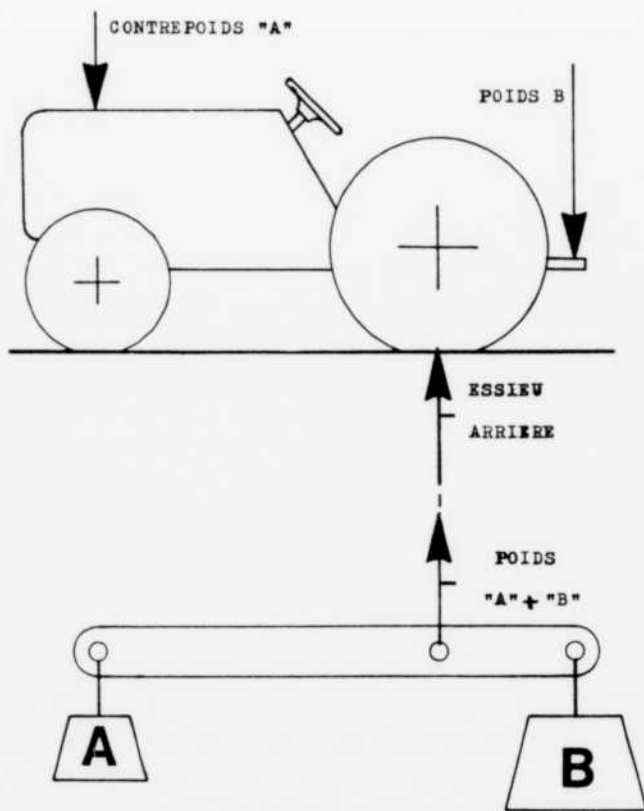


FIGURE 2

Effet d'un contrepoids appliqué à l'avant du tracteur.

Le maintien d'une flotte de camions hors-route présente un problème épineux et fort dispendieux à cause des conditions particulières rencontrées parfois sur nos chantiers de construction. Le rythme de destruction des camions est élevé ainsi que le coût de réparation, ce qui se répercute directement sur le coût unitaire du transport de la terre et autres matériaux analogues.

Le problème était donc de concevoir un nouveau mode de transport, surtout hors-route, comme alternative à l'emploi de camions. L'autre alternative était d'utiliser des camions américains plus gros, tels que ceux que nous sommes habitués de voir sur nos chantiers. Bien que ces machines soient idéales pour l'application qui leur correspond, il n'en demeure pas moins que leur usage est limité à des types restreints de chantiers et que les travaux qu'elles peuvent effectuer sont également restreints. C'est pourquoi la plupart des entrepreneurs possède de grandes flottes de camions qu'ils peuvent déplacer facilement d'un site à l'autre pour ainsi les garder occupés le plus souvent possible, mais à un coût évidemment très élevé.

On s'accorda pour adopter le tracteur de ferme comme unité de traction. Les raisons qui militèrent en sa faveur sont les suivantes : d'abord et avant tout, cette machine a été conçue pour travailler dans les champs, donc hors-route; elle n'est pas encombrée d'accessoires inutiles : tout y est purement fonctionnel; elle est facile à utiliser et peu dispendieuse d'entretien et d'opération.

## Le fonctionnement du nouveau système

Depuis plusieurs années, on a réalisé que la seule façon d'utiliser toute la puissance d'un moteur est d'augmenter la charge appliquée aux roues motrices. Dans le cas de camions ou autres équipements conventionnels, on réalisait ceci en augmentant le poids du camion lui-même. Si on emploie un tracteur de ferme, il faut donc transférer une grande partie de la charge à l'essieu arrière du véhicule. Cette solution présente cependant des inconvénients dont les deux suivants sont les plus sérieux :

Monsieur R. A. Roux reçut son diplôme d'ingénieur mécanicien de l'École Polytechnique de Montréal en 1960. Boursier de l'ASTEF en 1961, il entreprit des études en France sur l'automatisme. A son retour, il entra au service de la compagnie Allis Chalmers Manufacturing Company où il était gérant des ventes. En 1964, il s'inscrivait à un cours sur l'administration de l'entreprise à l'Université McGill de Montréal. Présentement, monsieur Roux est directeur des ventes de la compagnie Northern Machine Works Limited.



- a — si on place la charge de façon à ce qu'elle exerce une pression à l'arrière de l'essieu, il s'en suit une réaction correspondante sur l'avant du véhicule qui tend à l'élever (figure 1);
- b — si, pour annuler cette réaction, on ajoute du poids à l'avant du véhicule, l'essieu arrière se trouve surchargé à la fois par le poids de la charge vive et par celui ajouté à l'essieu avant, (figure 2). Il n'est pas du tout avantageux de transporter ainsi une charge morte inutile.

Il est facile de surmonter cet inconvénient, lorsque le véhicule est en position fixe, soit en plaçant la tige de traction directement en-dessous ou au-dessus de l'essieu arrière du tracteur. Dans le premier cas, figure 3, la présence de la tige limite sérieusement le rayon de braquage du véhicule en risquant d'endommager les pneus lorsqu'on tente des virages à faible rayon; dans le second cas, le raccordement devrait être placé à l'endroit normalement occupé par le conducteur du véhicule, ce qui nécessiterait l'emploi d'équipement de contrôle assez dispendieux, figure 4.

Le point important à considérer est donc la façon dont la charge est appliquée à l'essieu arrière du tracteur. On peut voir à la figure 5 l'une de ces façons. Il s'agit en fait d'une fourche qui distribue également la charge en deux points situés près des roues éliminant ainsi le moment de courbure de l'essieu. Ces deux points d'attache où la charge est transmise sont situés

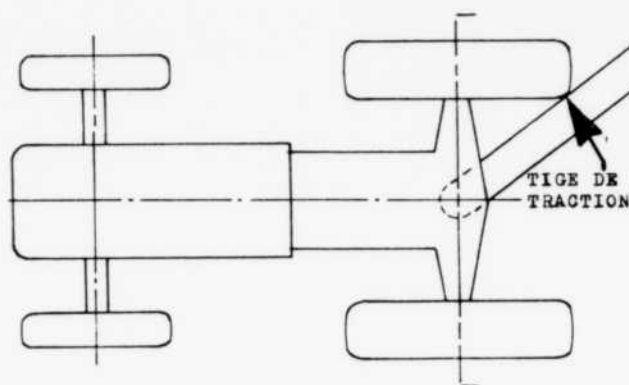


FIGURE 3

La tige de traction limite le rayon de braquage.

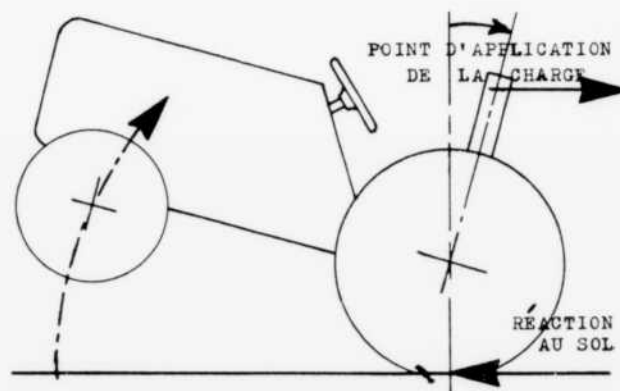


FIGURE 4

Effet de la charge appliquée à l'endroit qu'occupe le conducteur.

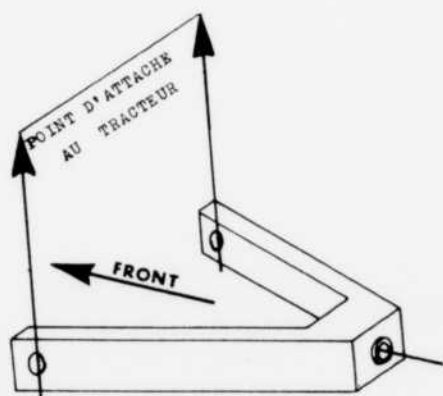


FIGURE 5

Fourche de distribution de la charge.

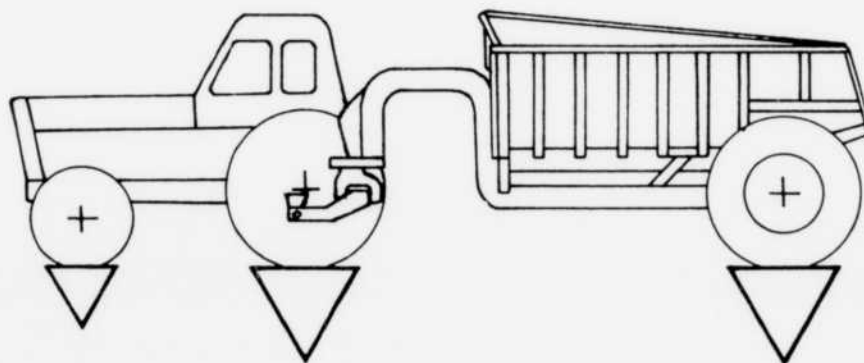


FIGURE 6

Nouvelle répartition de la charge à l'aide de la fourche.

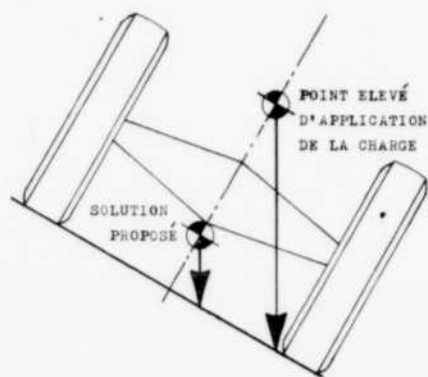


FIGURE 7

Le système proposé assure une meilleure stabilité sur une pente de côté.

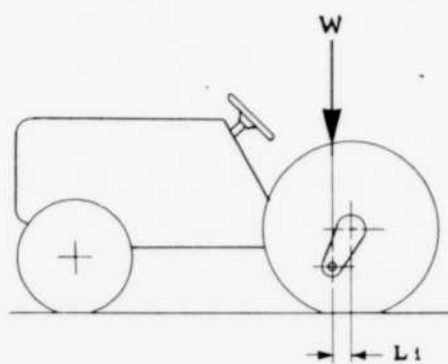


FIGURE 8A

Avant d'entreprendre la pente.

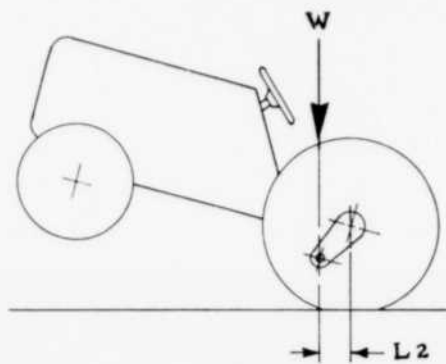


FIGURE 8B

Lorsque l'ensemble entreprend la pente.

en-dessous et en avant de l'essieu arrière du tracteur ce qui permet une meilleure adhérence au sol tout en améliorant la stabilité du tracteur (figures 6 et 7).

Cette solution apparaît supérieure à toute autre tendant à appliquer toute la charge en un seul point central situé en-dessous ou au-dessus de l'essieu arrière comme c'est le cas avec la barre d'attelage (fig. 1).

Les figures 8A et 8B illustrent comment le raccordement assure la stabilité du tracteur lorsqu'il entreprend une pente alors que la charge est encore horizontale.

Comme  $L_1 < L_2$   
donc  $L_1 W < L_2 W$

où  $L_1$  = distance du point de pivot en avant de l'essieu du tracteur en position A;

$L_2$  = distance du point de pivot en avant de l'essieu du tracteur en position B;

et  $W$  = la charge transmise à l'essieu arrière du tracteur.

La répartition de la charge totale i.e. charge vive et charge morte du basculeur se fait comme suit :  $\frac{2}{3}$  sur les roues arrière du basculeur et  $\frac{1}{3}$  transmise à l'essieu arrière du tracteur. C'est ainsi que dans le cas d'un camion de 12 tonnes où la charge morte du basculeur est d'environ 8,000 livres, on peut dire que les roues arrière absorbent environ 22,000 livres et que l'essieu du tracteur reçoit 10,000 livres.

#### Avantages du système

A — Manoeuvrabilité

1 — L'unité de traction travaille dans l'élément même pour lequel elle a été conçue. Le tracteur est fait pour travailler dans le champ; il est donc balancé



FIGURE 9

L'ensemble est balancé à tout point de vue pour tirer une charge à travers des terrains de toute nature.

à tout point de vue pour tirer une charge à travers des terrains de toute nature;

- 2 — le véhicule est articulé dans les trois plans, ce qui vient améliorer la performance du tracteur et même lui faciliter la tâche. A l'aide de cette articulation, le véhicule dispose d'un rayon de braquage qui devient un atout majeur dans son comportement sur un chantier encombré et où le sol n'offre pas les meilleures conditions de roulement;
- 3 — le véhicule est équipé de pneus à basse pression afin de mieux flotter sur les sols à faible capacité portante. Ce flottement peut être de l'ordre de 1 liv./po<sup>2</sup>/tonne de charge. Dans certains cas, des véhicules ont roulé sur des sols dont la capacité portante ne dépassait pas 4 liv./po<sup>2</sup>. (Un être humain exerce une pression de 10 lbs/po<sup>2</sup>).

On a donc choisi comme unité de traction un engin d'une résistance inouïe et qui, attelé à une charge vive de 12 à 15 tonnes, peut donner son maximum de rendement à un coût extrêmement bas.

#### B — Flexibilité

Afin d'améliorer la flexibilité du véhicule, on fait entrer une dimension entièrement nouvelle dans le domaine du transport de matériaux de construction : le "Quick Hitch".

Il s'agit d'une modification au système de raccordement fixe employé auparavant pour relier l'unité de traction à la charge. Il permet de dégager l'unité de traction et de l'assigner à une variété de charges

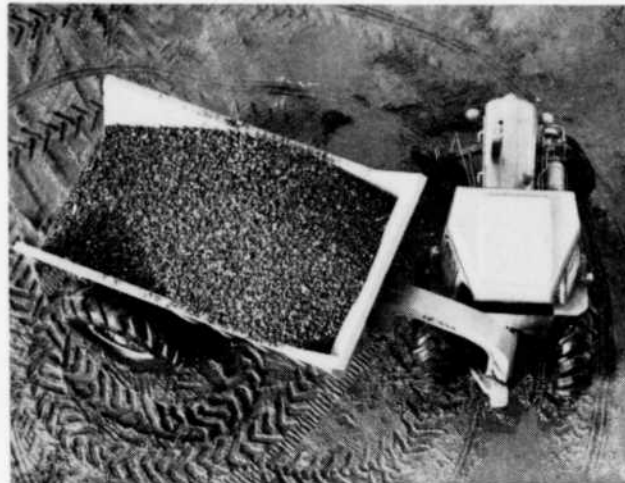


FIGURE 10

*Son rayon de braquage lui permet de tourner dans moins de sa longueur.*

à déplacer sans pour autant augmenter sensiblement le coût d'investissement. Le "Quick Hitch" n'est autre chose qu'une tige mâle attachée au tracteur et qui se raccorde au col de cygne de la charge à tirer, figure 11.

On peut ainsi entrevoir la possibilité pour l'entrepreneur disposant d'un ou de deux tracteurs et d'un nombre plus élevé de fardiers, qu'il peut déplacer facilement et reprendre lorsque l'usage qu'on en fait est terminé (fig. 13).

Le système est d'autant plus flexible qu'il permet de faire entrer en jeu des unités de traction destinées à circuler sur les routes, d'un chantier à l'autre ou d'un point de chargement à un point de déchargement, qui peut être le chantier de construction.

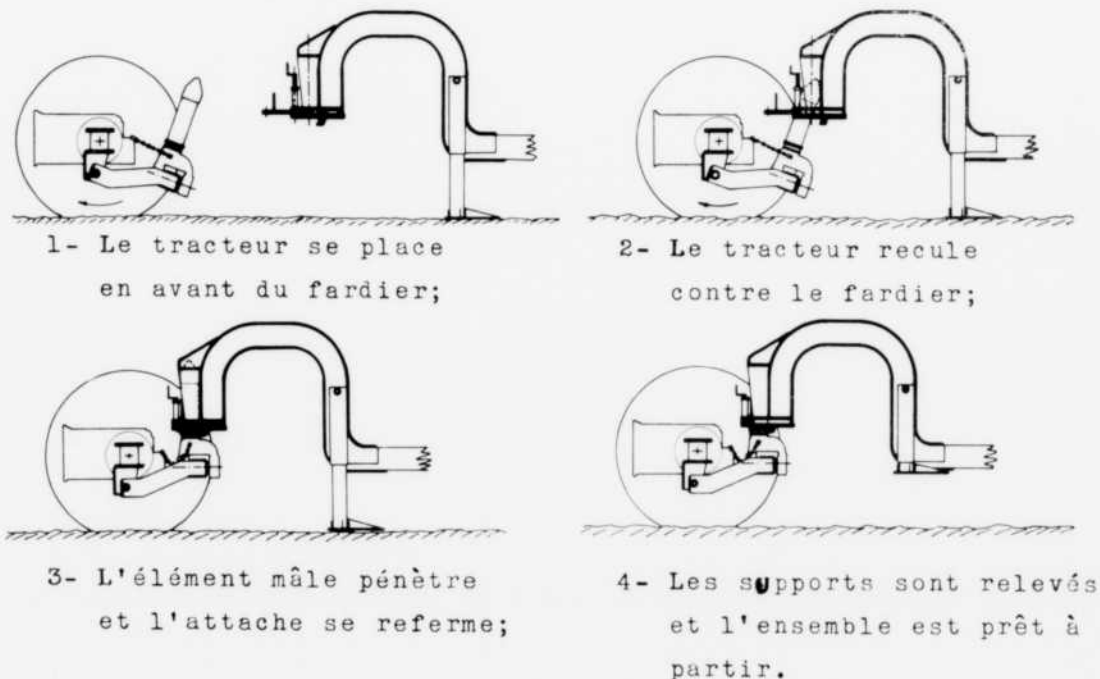


FIGURE 11

*Phases de raccordement à l'aide du "Quick Hitch"*



FIGURE 12  
Possibilité d'attacher  
des fardiers  
de toute nature

Cette combinaison a été éprouvée à merveille en Angleterre. La compagnie Balfour Beatty de Londres s'est servie de cette méthode de transport pour l'exécution d'un contrat de construction d'une ligne de transmission où il fallait transporter les matériaux, tels qu'acier de structure, rouleaux de fils électriques, isolateurs, etc . . . d'un point de chargement vers les divers emplacements des tours de transmission, toutes situées dans une région de terres cultivées.

Il y avait donc deux problèmes de transport. D'abord amener les matériaux d'une ou de plusieurs aires d'entreposage vers le chantier; et ensuite, le déplacement de l'équipement à travers champs sans avoir à manipuler les matériaux avant d'avoir atteint le point d'utilisation. On solutionna donc ces deux problèmes à l'aide de la combinaison de moyens de transport qu'offrait le "Quick Hitch". Les camions prenaient les plateformes de 35 pieds un des 16 attachements disponibles pour les amener vers le site de chaque tour de transmission. A l'entrée du chantier, où la capa-

cité portante du sol ne permettait pas aux camions de circuler, on détachait la plateforme qui était prise en charge par un tracteur à quatre roues motrices qui véhiculait le chargement à l'emplacement de son utilisation. Le camion repartait immédiatement seul ou avec une plateforme vide, que le tracteur avait ramené, et se dirigeait vers le point de chargement. Le même camion pouvait desservir ainsi plusieurs emplacements de tours de transmission dans un rayon atteignant jusqu'à 60 milles à partir du même point de chargement.

Dans cet exemple, ce mode de transport a permis à l'entrepreneur de réduire de 3 à un peu plus d'une journée le temps nécessaire au transport sur place des quelque 100 tonnes de matériaux nécessaires à la construction d'une tour de transmission.

On peut donc placer à peu près n'importe quelle sorte de fardier derrière le col de cygne qui relie le tracteur. Une telle flexibilité ouvre le champ des applications de l'unité de traction qui peut alors servir indifféremment à transporter de la terre, du roc, du béton, des poutres, à l'intérieur d'un même chantier. Avec la combinaison du "Quick Hitch", on peut circuler d'un chantier à l'autre sans qu'il y ait de transbordement de matériau d'un véhicule à un autre.

#### C — Abaissement du coût unitaire de transport

Jusqu'ici, nous nous sommes contentés de parler assez superficiellement du système. L'ensemble est assez déroutant puisqu'il ne cadre pas tellement avec ce que nous sommes habitués de voir sur nos chantiers. Dès qu'on a à transporter de la pierre dynamitée, du matériau d'excavation et même du minerai en tunnel,



FIGURE 13  
Partie mâle du "Quick Hitch"

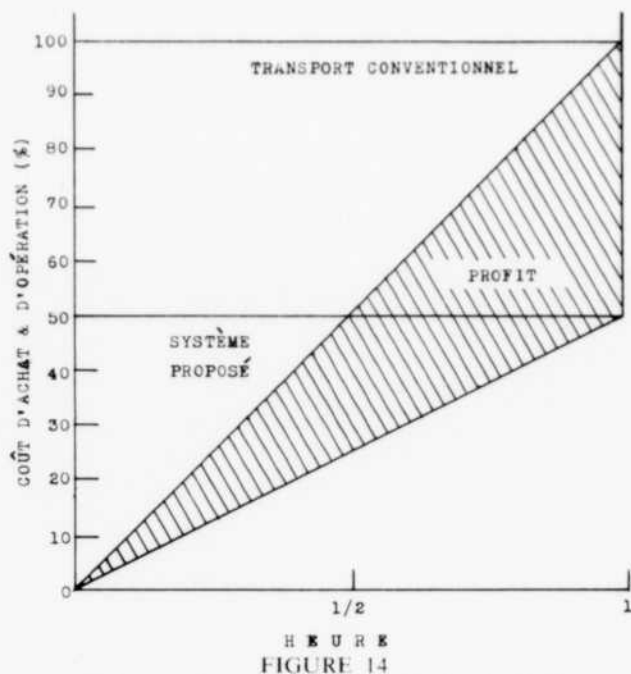


FIGURE 14  
Réduction du coût unitaire de l'ordre de 50%.

on ne peut s'empêcher de penser en termes de gros camions.

1 — coût initial d'investissement à l'achat.  
Il est considérablement moins élevé, de l'ordre de 50 p. 100, pour une productivité compétitive.

2 — coût d'opération.  
A titre d'exemple, prenons simplement la consommation de carburant d'un véhicule trainant une charge de 12 à 15 tonnes avec un moteur de 60 hp seulement. Cette consommation se situe en moyenne à 1 gallon d'huile diesel/heure.

3 — entretien.  
La simplicité autant de l'unité motrice que de l'attache réduit le coût d'entretien et de réparation à un niveau très bas. Le tracteur lui-même est des plus robuste tout en étant d'une mécanique simple.

Le basculeur ou le fardier, balancé sur trois points seulement, les roues et le col de cygne qui l'attache au tracteur sont dépourvus de suspension à ressort, un des points névralgiques de n'importe quel camion. Les points susceptibles d'être causes de bris ou de réparations coûteuses sont éliminés ou réduits au minimum.

4 — les pneus.  
Les véhicules sont équipés de pneus ordinaires à l'avant et de pneus industriels conventionnels à l'arrière dont le coût d'achat est également moins élevé. Advenant même une usure imprévue, le coût de remplacement de cet item est moins élevé et se reflète avantageusement dans le coût total d'exploitation à la tonne-mille.

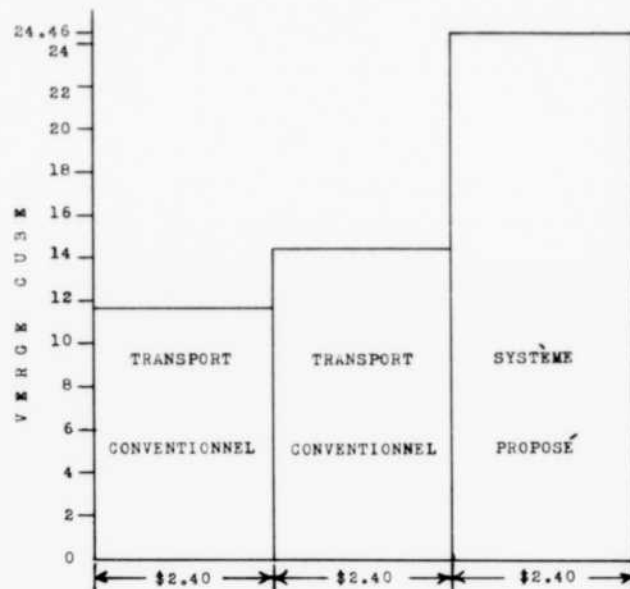


FIGURE 15  
Augmentation de la production de l'ordre de 86%, pour toute dépense d'opération équivalente

5 — le poids.

Il faut mentionner enfin que grâce à son poids moins élevé, le véhicule apporte également une économie substantielle dans l'entretien des chemins de service. La machine pèse 13,000 livres, mais transporte cependant une charge double de son poids. On sait que le poids d'un camion conventionnel de 15 tonnes est de 30,000 livres. Ceci veut donc dire que ce dernier véhicule doit transporter cette charge morte avant même de recevoir son chargement.

Il en ressort que le coût à la tonne-mille peut atteindre jusqu'à 50 p. 100 de moins que celui d'un camion conventionnel.

### Conclusion

Ce système de transport est au mastodonte américain de nos chantiers ce que la Volkswagen est à la Cadillac.

Quel que soit le véhicule employé pour transporter un matériau, on en revient toujours à calculer son rendement en termes de coût unitaire. La solution proposée vise simplement à permettre l'abaissement du coût tout en maintenant et en augmentant la productivité des unités de transport. On atteint cet objectif à l'aide d'un véhicule bien balancé autant pour sa performance que pour ses applications; sa flexibilité lui ouvre un plus grand champ d'applications et sa manoeuvrabilité lui donne accès à tous les chantiers, à presque tous les terrains et à un coût moindre. C'est peut-être là une solution rationnelle à une situation compétitive plus serrée et de disponibilité de capital liquide plus réduite. ■

**Cet  
espace est  
trop petit  
pour vous  
présenter  
nos  
plus gros  
profilés  
creux . . .**

*Pensez aux possibilités de l'acier!*



**Enfin, fabriqués au Canada! Des  
profilés creux allant jusqu'à 12" x 12"  
...pour ceux qui voient grand!**

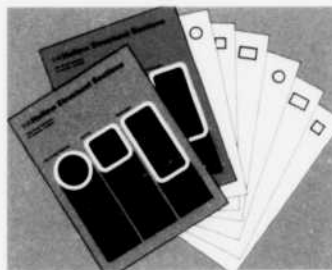
Un autre grand progrès de la Stelco! Les dimensions limites de nos profilés creux en acier étaient auparavant de 4" x 4". Aujourd'hui, nous fabriquons des profilés dont le périmètre mesure jusqu'à 48", avec de nombreuses dimensions intermédiaires, à sections carrées ou rectangulaires.

Grâce à ces grandes dimensions, on peut désormais tirer parti de la souplesse d'adaptation et de l'excellent rapport résistance-poids qui caractérisent les profilés creux en acier, ronds, carrés ou rectangulaires, pour la réalisation des structures les plus diverses: colonnes, charpentes géodésiques, fermes, poutres, pylônes, ponts, ouvrages maritimes. L'industrie peut également les utiliser avantageusement dans la construction de châssis de camions ou de remorques, de wagons, supports, machines agricoles et autres, transporteurs, etc.

Ces nouveaux profilés creux de charpente Stelco sont formés à froid. Leur belle surface unie convient particulièrement dans les endroits exposés à la vue. On peut y faire passer des canalisations électriques ou des tuyaux, et ils se peignent facilement. Leur facilité d'entretien et de nettoyage favorise particulièrement l'hygiène.

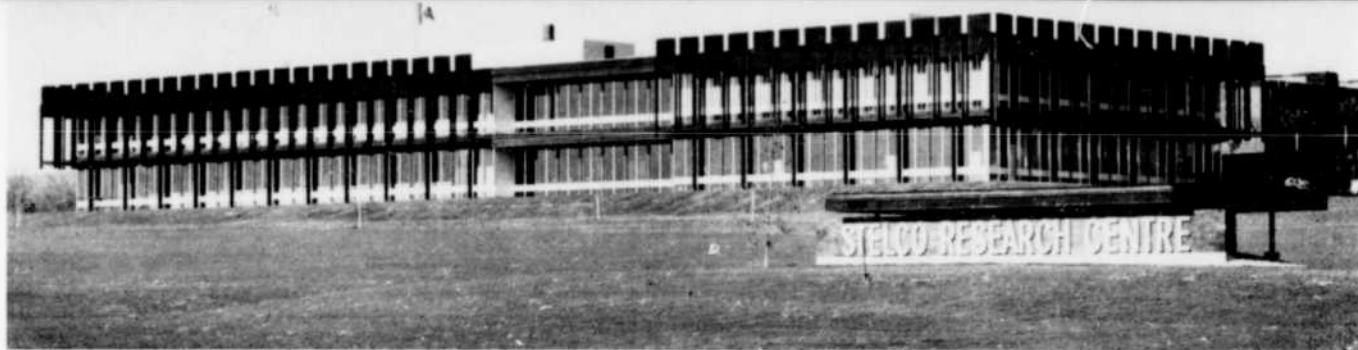
Le Service technico-commercial de la Stelco ou le bureau de vente de la Stelco à Montréal vous fourniront sur demande tous renseignements d'ordre technique ainsi que des conseils concernant les plans, les méthodes de fixation et d'assemblage, etc.

Pour recevoir la documentation technique (version anglaise seulement) sur les profilés creux, veuillez écrire au Service "A" de Stelco, 525, rue Dominion, Montréal (P.Q.).



THE STEEL COMPANY OF CANADA, LIMITED

Compagnie à capitaux canadiens. Bureaux de vente dans tout le pays et représentants dans les principaux centres d'outre-mer.



## Le Centre de Recherches et d'Applications de la Steel Company of Canada



*Monsieur J. G. Sibakin est le directeur actuel du Centre de Recherches et d'Applications de la Steel Company of Canada, Limited. Il est entré au service de la compagnie en 1949 et fut promu Directeur de la Recherche et du Développement en 1962.*

*Après avoir reçu son diplôme d'ingénieur métallurgiste, monsieur Sibakin entreprit trois années d'études supérieures qui lui confèrent un titre équivalent à celui de docteur ès sciences appliquées.*

*Il immigra au Canada en 1949 où il fut embauché par la Stelco. Pendant trois ans, il enseigna à l'Université McMaster, à Hamilton. Son travail sur le développement de lingots d'acier pour le laminage de produits plats lui a déjà valu la médaille de l'American Iron and Steel Institute.*

Les progrès scientifiques et technologiques qui caractérisent notre époque rendent la science et l'industrie complémentaires l'une de l'autre. Pour suivre la marche rapide de ces progrès, toutes les grandes entreprises doivent construire, agrandir ou perfectionner leurs installations de recherche, qui sont devenues indispensables à leur expansion.

Chez nous, au Canada, on a souvent expliqué, avec raison d'ailleurs, nos retards dans la recherche scientifique comme une conséquence de notre dépendance économique vis-à-vis les États-Unis : les industries canadiennes sont souvent des filiales de compagnies localisées aux États-Unis et n'investissent que très modérément dans la recherche, préférant s'en remettre aux accords internationaux dans l'utilisation des découvertes.

Il est arrivé, et il arrive encore, que nombre d'industries à capitaux canadiens de toutes grandeurs, jadis florissantes, ont périclité et même disparu à cause de leur incapacité à évoluer au rythme du progrès par suite d'une organisation déficiente de recherche.

Il ne fait plus aucun doute, aujourd'hui, que le progrès industriel et économique d'une entreprise donnée, qui fait face à la concurrence des marchés nationaux et internationaux, est lié aux montants qu'elle consacre à la recherche. Trop se fier aux États-Unis dans ce domaine apporte comme conséquence immédiate un retard néfaste dans l'utilisation des bénéfices que procure la recherche.

### **La recherche à la Stelco**

Pour la Steel Company of Canada, Limited, une entreprise à capitaux canadiens et, par surcroît, l'un

des plus grands fabricants et producteurs d'acier au Canada, les raisons invoquées plus haut s'ajoutèrent à d'autres impératifs internes pour motiver ses administrateurs à décider de la construction d'un centre de recherches.

Ce laboratoire, le premier du genre au Canada consacré aux recherches appliquées dans le domaine de la sidérurgie, a pour but :

- de répondre à la concurrence par la fabrication de meilleurs produits d'acier;
- d'accroître la productivité de l'entreprise grâce à des procédés de fabrication nouveaux et améliorés;
- de conseiller l'administration par des directives dans le choix des matériaux brutes et des procédés et méthodes de fabrication;
- d'utiliser les résidus de fabrication en développant des procédés pour transformer ceux-ci en sous-produits rentables.

Ce Centre de recherches ne vise donc pas, pour le moment, à grouper sous un même toit tous les laboratoires de recherches que la Stelco possède par l'intermédiaire de ses nombreuses installations et filiales disséminées à travers le Canada. Celles-ci continuent d'assurer leur propre recherche, référant au Centre les projets qui pourraient engager l'avenir industriel ou économique de l'installation ou de la filiale concernée. Le nouveau Centre pourra conseiller, informer, aider au besoin les filiales en leur facilitant l'utilisation des installations du Centre, sans pour autant leur enlever le contrôle de tous leurs projets de recherche.



*La Stelco a exigé que le Centre reflète les propriétés architecturales de l'acier.*

L'avantage d'une telle politique de recherche réside dans le fait que chaque succursale ou filiale peut continuer à développer ses propres projets de recherche, sans risquer la répétition de projets déjà entrepris ou complétés par le Centre ou d'autres filiales.

Les projets de recherche du Centre originent d'ailleurs de plusieurs sources : les clients; la direction; les départements de vente, de qualité, de production et de recherche; les rencontres avec les gens d'autres compagnies; et la recherche bibliographique.

#### **Caractéristiques du Centre**

Le nouveau Centre de recherches Stelco est le fruit de cinq années d'études, de planification et de visites d'installations similaires déjà existantes. La compagnie a insisté sur trois exigences fondamentales pour son Centre de recherches et d'applications :

- l'installation d'un four sidérurgique, des chaînes de fabrication expérimentales pour les produits d'acier, des laboratoires de recherche physique et chimique, des bureaux d'administration, une bibliothèque d'ouvrages techniques et une cantine;
- une expression des propriétés architecturales et structurales uniques de l'acier, en particulier par l'utilisation de produits fabriqués par le Stelco;
- la création d'une ambiance favorable à la recherche, et des installations fonctionnelles harmonisées avec le décor naturel de l'emplacement.

La construction, l'appareillage et l'outillage ont coûté \$4.5 millions.

## A — Caractéristiques physiques

### 1) Emplacement

Un attrayant cadre rural de 80 acres, juste à l'extérieur de la ligne de démarcation de Burlington, Ontario, sur Town Line Road, à proximité du carrefour de la 403 et de la Queen Elizabeth, a été choisi pour établir le Centre de recherches et d'applications. Celui-ci est construit sur une pente douce, près du sommet d'un coteau, à proximité d'un petit étang qui approvisionne en eau fraîche le réseau de climatisation de tout l'immeuble.

### 2) Agencement des locaux

En raison de la différence essentielle qui existe entre la recherche et l'application, l'immeuble se compose de deux édifices, le laboratoire et l'usine expérimentale, reliés entre eux par un pont situé au second étage. L'immeuble couvre une superficie de 60,000 pieds carrés.

L'usine expérimentale sert pour les gros travaux exécutés à une petite échelle, et le laboratoire est réservé aux travaux de recherches ainsi qu'à l'administration et autres services connexes. L'usine expérimentale est une construction d'un seul étage, mais qui correspond à la hauteur de deux étages.

Afin d'agencer avec le maximum d'économie les nombreux services exigés par les laboratoires, l'immeuble a été conçu de manière à loger au centre les laboratoires et les puits de service, avec un corridor à la périphérie. Ce corridor ne coupe pas la lumière solaire, puisque les murs des laboratoires sont cons-

titués de panneaux vitrés ainsi que les murs extérieurs de l'édifice.

La cellule unitaire adoptée pour chaque laboratoire mesure 12 pieds par 24 pieds. (Fig. 1 et 2).

## B — Caractéristiques architecturales

Pour les principaux éléments de structure et de décoration du Centre, l'acier nu à auto-finissage Stelcoloy a été choisi. Exposé à l'air, cet acier ASTM A242 faiblement allié et à haute résistance, se recouvre peu à peu de patine bleu-brun étanche. La densité de cette patine ne fait que s'accroître avec le temps, au point de constituer une couche protectrice très efficace, qui prévient toute oxidation ultérieure de l'acier.

Le caractère dominant de la patine bleu-brun sur les membres d'acier nu et sur les écrans solaires de l'aile de deux étages s'adapte au gré des jours et des saisons. (Fig. 3).

Les surfaces d'acier nu à l'extérieur sont reliées à la charpente intérieure. A première vue, ceci semble créer un court-circuit thermique susceptible de favoriser la condensation. On a trouvé une solution heureuse à ce problème en mettant au point une nouvelle cheville qui permet de rattacher l'écran solaire aux éléments de charpente de l'immeuble, tout en isolant pratiquement, du point de vue thermique. La structure cellulaire dense de l'isolant de polyuréthane vaporisée, appliquée au tympan d'acier Stelcoloy, assure un coupe-vapeur parfait.

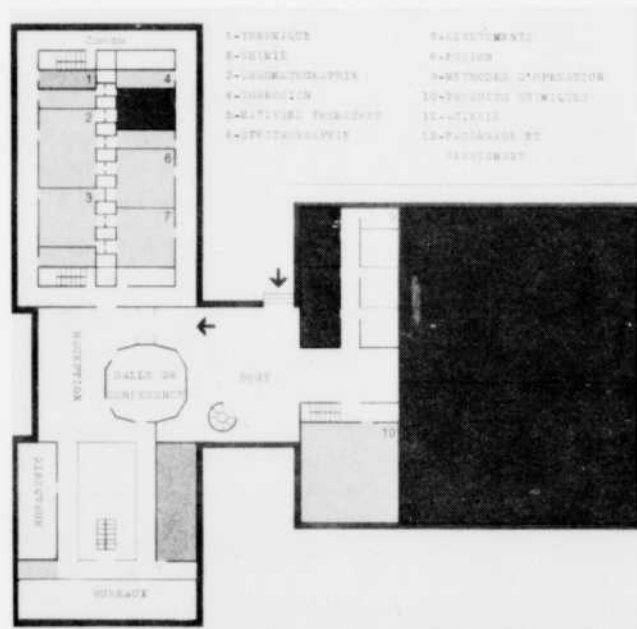


FIGURE 1  
Plan du second étage.

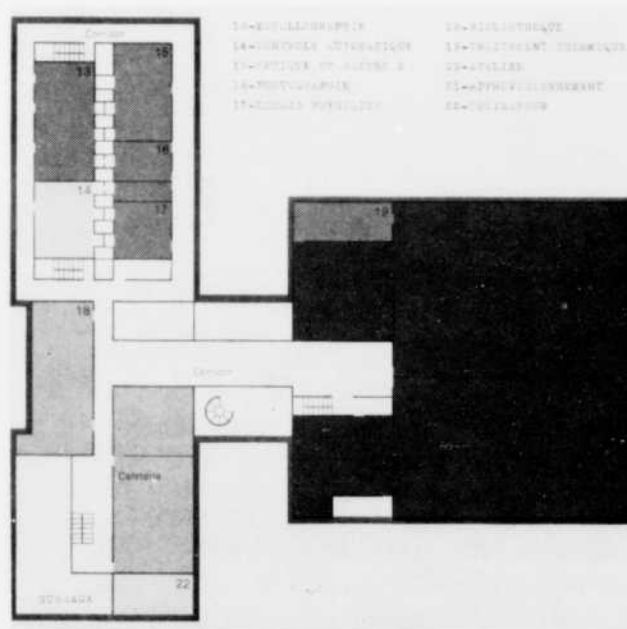


FIGURE 2  
Plan du premier étage.

La protection contre le soleil du mur-rideau de verre extérieur est réalisé au moyen d'un écran solaire en saillie, incorporé à la charpente aux niveaux du premier étage et du toit. Ce mur-rideau de verre laisse passer le maximum de lumière à travers le corridor périphérique jusqu'au noyau central des laboratoires.

Pour éviter la corrosion dans les petites crevasses, les membres d'acier nu et les écrans solaires ont été conçus pour favoriser une exposition entière et hardie aux intempéries et un maximum d'écoulement sous la pluie.

### Organisation

#### A — Organigramme

Le Centre est divisé en six sections : Chimie, Thermique, Métallurgie-Physique, Chimie-Métallurgie, Mécanique et Physique. A chacune de ces sections correspond un service auxiliaire: Chimie analytique; Optique, Métallographie et Photographie; Essais physiques; Usine-pilote; Atelier et Instrumentation. La figure 4 montre la relation qui existe entre chaque section et les services auxiliaires.

#### B — Personnel

Le personnel du Centre comprend 63 employés permanents : 32 ingénieurs, dont 7 possèdent un doctorat et 5 une maîtrise ès sciences, 6 techniciens, 16 technologistes et 9 employés de bureau. Le Centre peut accommoder 125 chercheurs.



FIGURE 3

Le mur-rideau de verre extérieur est réalisé au moyen d'un écran solaire en saillie, incorporé à la charpente aux niveaux du toit et du premier étage.

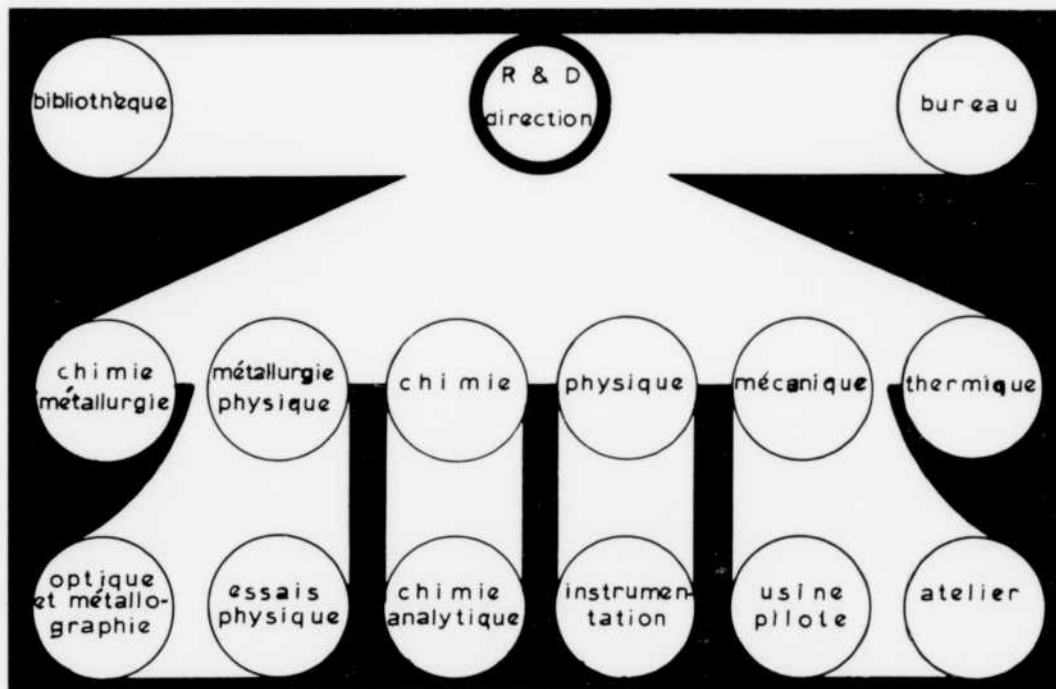


FIGURE 4  
Relation entre  
chaque section  
et les  
services auxiliaires.

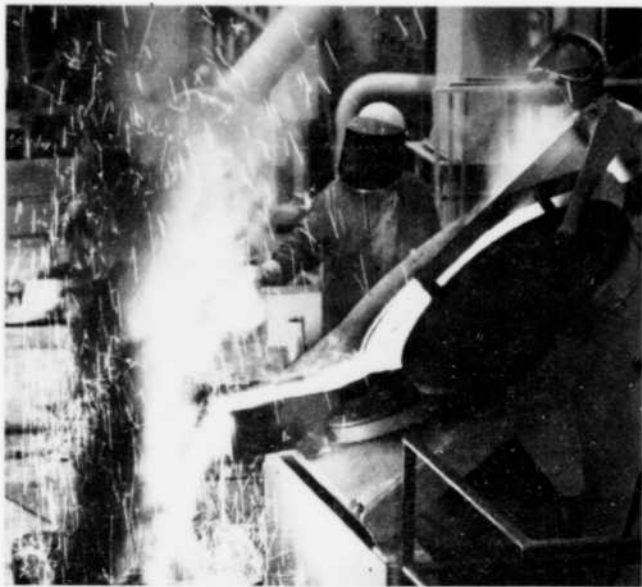


FIGURE 5

*Four à induction d'une capacité de trois tonnes.*



FIGURE 6

*Appareil de métallographie à haute température.*

### Divisions départementales

#### *Chimie-Métallurgie*

Cette section étudie les problèmes relatifs à l'utilisation du minerai, du charbon et de la chaux à travers les divers procédés de fabrication qui les transforment en acier.

A l'aide de fours, dont la capacité varie d'une livre à trois tonnes, on fabrique de nouveaux types d'acier tout en expérimentant de nouvelles méthodes de fabrication de l'acier, de nouvelles techniques de désoxydation et de coulée.

L'acier, ainsi produit, sert pour des études ultérieures dans d'autres sections.

#### *Thermique*

L'énergie calorifique joue un rôle prépondérant dans la fabrication et les opérations de finition de l'acier. Cette section en touche tous les aspects, qu'il s'agisse de sa production, son utilisation et des échanges thermiques.

Comme il s'avère difficile de recréer en laboratoire des conditions précises dans ce domaine, le travail s'accomplit en grande partie à l'usine.

#### *Métallurgie-Physique*

La gamme étendue des produits d'acier implique de nombreux procédés de finition, tel que le laminage à chaud ou à froid, le tréfilage, l'étirage et le refoulage. Au cours de ces opérations, l'acier subit des transformations physiques qui modifie sa structure granulaire et ses propriétés mécaniques. Pour étudier ces va-

riations et développer au besoin de nouveaux procédés de fabrication, la section Métallurgie-Physique possède dans l'usine expérimentale d'une part, les installations suivantes :

- un laminoir quarto de huit pouces pour le laminage à froid;
- un banc de tréfilerie à six matrices;
- une chaîne pilote de fabrication comprenant un four à induction de 240 kW pour l'étude des métaux non-ferreux et pouvant se transformer rapidement pour des essais de revêtement de zinc, d'aluminium ou de tout autre matériau.

D'autre part, le laboratoire dispose de l'appareillage suivant :

- un analyseur microchimique à sonde électronique;
- un appareil à diffraction et à fluorescence des rayons X;
- un microscope-téléviseur pour analyse quantitative;
- un microscope à degrés de chaleur contrôlés;
- une machine d'essais universelle;
- des bancs d'essais de tôle, au choc et de dureté;
- un laboratoire de photographie pour noir et blanc et couleurs.

#### *Physique*

Cette section s'intéresse surtout au développement de capteurs et de systèmes de mesure nécessaires au contrôle automatique des opérations d'une aciérie.

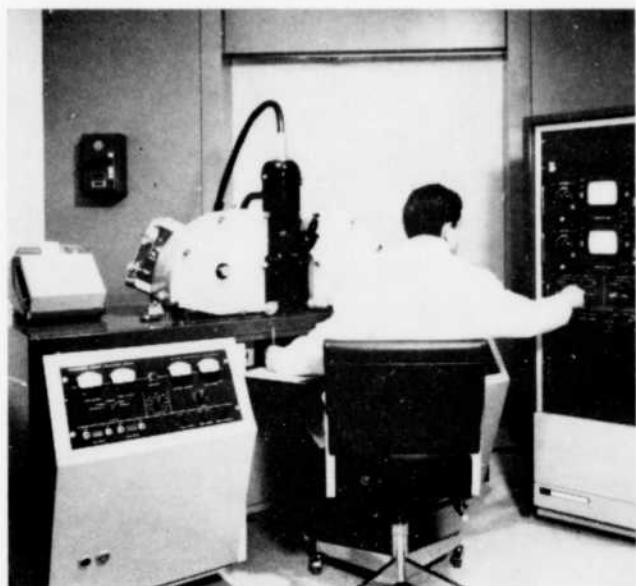


FIGURE 7

*Analyseur microchimique à sonde électronique.*

Pour ce faire, on utilise, en plus de l'appareillage conventionnel (oscilloscopes, amplificateurs, etc.), un ordinateur qui permet de classifier l'influence quantitative de chaque paramètre de l'étude en cours.

Cette section s'occupe également de la conception et de la fabrication d'instruments spéciaux de mesure qui servent lors d'essais entrepris par d'autres sections du Centre.

#### *Chimie*

L'activité de cette section est motivée par les nombreuses opérations, par exemple la galvanoplastie, le décapage acide, le nettoyage alcalin, les revêtements non-métalliques, qui, dans la fabrication de l'acier, font appel à la chimie.

A l'aide d'une chaîne complète d'étamage électrolytique, on peut reproduire toutes les phases de ce procédé tout en faisant varier le ou les paramètres que l'on désire étudier.

L'équipement de cette section comprend, en outre, un spectrographe d'émission, un spectrophotomètre, un chromatographe et un assortiment complet d'appareil pour les analyses gravimétriques, volumétriques et colorimétriques.

#### *Mécanique*

Toute opération dans la fabrication du fer et de l'acier implique l'emploi d'outillage mécanique. La conception et le montage de prototype relève de cette section. En effet, lors d'essais de nouveaux procédés de fabrication, le marché actuel ne peut fournir sur-



FIGURE 8

*Microscope-téléviseur pour analyse quantitative.*

le-champ l'outillage répondant aux caractéristiques exigés. Il faut donc construire, monter ses propres machines, leur faire subir des essais et, enfin, les intégrer aux procédés en cours.

#### *Bibliothèque*

Cette section, en plus de fournir au personnel du Centre l'information et la littérature dont ils ont besoin au cours de leurs travaux de recherche, s'occupe d'évaluer en fonction des besoins de la Stelco, les articles et écrits scientifiques publiés à travers le monde et qui touchent le domaine du fer et de l'acier.

Si un sujet prête à intérêt, on s'occupe de compiler tous les renseignements utiles, afin d'éviter toute répétition de projet, et on en tire un résumé complet qui est ensuite imprimé sur une carte indexée.

Le Centre possède ainsi un bon réservoir de documentations qui lui permet de se tenir au courant de tous les développements majeurs qui surviennent dans le domaine du fer et de l'acier.

#### **Conclusion**

Le Centre de Recherche fut inauguré officiellement le 8 juin 1967 par M. V.W. Scully, président du conseil et chef de l'exécutif de The Steel Company of Canada, Limited. Il marque une étape importante dans l'essor que la Stelco entend donner aux recherches appliquées dans le domaine de la sidérurgie au Canada. Ce Centre offre, de plus, des possibilités nouvelles aux scientifiques canadiens qui désirent se spécialiser dans ce domaine en leur fournissant un outillage des plus moderne dans un cadre des plus attrayant. ■

# La fission nucléaire et le réacteur thermique

par JEAN D. BELLEAU, ing.

La première partie de notre exposé, parue dans la livraison d'avril de cette revue, fut une prise de contact avec la réalité nucléaire. Nous savons qu'elle ne pouvait pas, dans le contexte mondial actuel se résumer dans un cadre aussi étroit. Nous espérons néanmoins que cette présentation aura permis de démontrer son existence, tant au point de vue du rôle et de l'ampleur que prend actuellement cette industrie, que de l'intérêt croissant que suscite ce domaine des sciences appliquées. De plus, l'étude de certains points d'intérêt particulier, tels : la fission nucléaire, le réacteur thermique etc., fut proposé. On comprendra que le traitement de ces questions débordait, à ce stade préliminaire, le cadre que nous nous étions fixé.

Lorsque nous mentionnions dans la première partie que le sujet se situerait hors des sentiers battus, nous voulions signifier que certaines incursions scientifiques étaient nécessaires d'une part, pour maintenir le sujet à un niveau acceptable, afin de rendre justice à un domaine dont la complexité technologique est de plus en plus grande, et d'autre part, pour la compréhension des sujets techniques et économiques que nous aborderons ultérieurement. Il s'agit dans l'ensemble de dépouiller le sujet de ses artifices pour n'en retenir que la forme structurale; car on peut très bien considérer séparément les lois naturelles qui régissent les phénomènes nucléaires et les modèles mathématiques qui tentent de les expliquer.



Monsieur Jean D. Belleau obtint son diplôme d'ingénieur en 1952, puis une maîtrise en Génie mécanique de l'École Polytechnique de Montréal en 1954. Après avoir été successivement à l'emploi de Fairbanks Morse, Canadian Armament Research and Development Establishment, Air Liquide, Dominion Engineering Works, et Surveyer, Nenniger & Chênevert, monsieur Belleau entra en 1967 au service du bureau d'études Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés, ingénieurs-conseils, à Montréal.

## La fission nucléaire

### Composition de l'atome

L'atome est composé d'un noyau autour duquel gravite un certain nombre d'électrons réparti sur des orbites différentes. Le noyau à son tour est composé de deux particules élémentaires : le proton, particule électriquement positive et le neutron, particule électriquement neutre. L'électron pour sa part porte une charge négative. Des trois particules, seul le neutron est responsable de l'existence du phénomène de fission nucléaire. Le proton et l'électron peuvent être ignorés. La figure 1 montre un atome d'Uranium-238. Le noyau contient 92 protons et 146 neutrons, pour un total de 238 particules alors que 92 électrons répartis sur 7 orbites principales et 5 sous-orbitres, circulent autour du noyau. Le diamètre d'un tel noyau est d'environ  $2 \times 10^{-12}$  cm. Le neutron pour sa part pèse  $1.7 \times 10^{-24}$  gramme. C'est définitivement le royaume de l'infiniment petit.

### Éléments naturels

#### a) nucléairement inertes :

La nature a pourvu le sous-sol terrestre de 92 éléments stables et distincts. La majorité d'entre eux, au nombre de 83, i.e. de l'hydrogène au bismuth, sont totalement inertes. Ils ne présentent aucune caractéristiques nucléaire susceptible de nous intéresser.

#### b) nucléairement actifs :

Par contre, neuf éléments, du Polonium à l'Uranium, qu'on désigne par éléments lourds, peuvent être considérés comme utiles au point de vue nucléaire en général. De ceux-ci, deux seulement, le Thorium et l'Uranium sont d'un intérêt capital pour nous. Le tableau 1 montre quelques éléments naturels, ainsi que leurs numéros et leurs poids atomiques correspondant.

Le Thorium et l'Uranium peuvent être extraits en très grande quantité. Alors que le premier existe seulement sous sa forme isotopique fertile, le second se présente sous deux formes intimement mélangées. Il s'agit de la partie isotopique fissile, l'Uranium-235, et de la partie isotopique fertile, l'Uranium-238. Sous sa forme naturelle le mélange contient 0.7% de U-235 et 99.3% de U-238.

Avant de continuer cette étude, nous devons définir certains termes. On appelle fertile, un élément, qui soumis à un bombardement neutronique, est transmuté en un nouvel élément fissile. Par contre, l'élément fissile peut être fragmenté sous l'effet du même bombardement. Enfin, les isotopes, par exemple l'Uranium, ont le même numéro atomique ( $Z = 92$ ), mais des poids atomiques différents ( $A = 235$  &  $238$ ). Ils ont exactement les mêmes propriétés chimiques et métallurgiques et on doit recourir au procédé de diffusion pour les séparer. De plus, ces éléments sont radioactifs. Ils se désintègrent en émettant des particules "alpha" (noyaux d'hélium). Leur demi-vie, i.e. le temps pour perdre la moitié de leur radioactivité initiale, est de  $10^9$  années.

#### Les réactions nucléaires.

Le neutron, ne possédant aucune charge électrique, est insensible aux forces d'attraction ou de répulsion des noyaux qu'il rencontre durant sa course dans l'espace. Cette caractéristique le rend donc susceptible d'entrer en collision avec d'autres noyaux, dans un procédé d'échange d'énergie, ou d'absorption. Lorsque ce dernier est appliqué aux noyaux des éléments, tels le Thorium et l'Uranium, deux phénomènes nucléaires peuvent se produire : soit qu'il y est transmutation de l'élément, ou fission du noyau. Dans les deux cas, l'absorption d'un neutron provoque l'insta-

bilité du noyau. Le niveau d'excitation qu'aura acquis celui-ci, lié à une probabilité bien définie, déterminera le procédé qui sera suivi.

#### a) la transmutation :

Ce procédé d'absorption d'un neutron par le noyau, transforme l'atome original en un élément naturel

Tableau I

Éléments	Numéro atomique, $Z$	Poids atomique, $A$
Hydrogène	1	1.008
Oxygène	8	16.000
Aluminium	13	26.98
Fer	26	55.85
Argent	47	107.88
Tungsten	74	183.92
Bismuth	83	209.00
Polonium	84	210
Radium	88	226
Thorium	90	232.12
Uranium	92	238.07

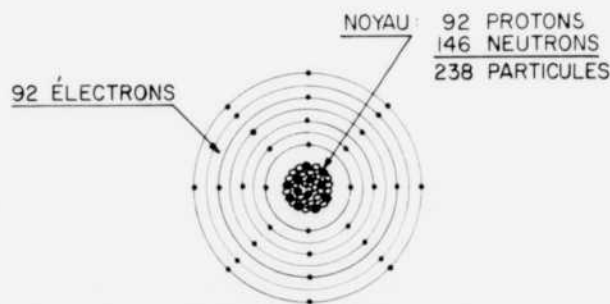


FIGURE 1  
Atome d'uranium-238 ( ${}_{92}\text{U}^{238}$ ).

ou artificiel entièrement différent de l'élément pré-curseur. Généralement, on emploie le terme capture sans-fission, ou simplement "capture", lorsque les éléments lourds sont considérés.

b) la fission nucléaire :

La fission nucléaire est la fragmentation du noyau d'un élément due au très haut niveau d'instabilité causé par la capture d'un neutron par ce noyau. Cette fission donne lieu à la production de plusieurs fragments ou éléments radioactifs distincts, à l'éjection de neutrons, et à la libération d'une quantité considérable d'énergie se manifestant sous forme calorifique.

La figure 2 montre schématiquement le procédé de fission nucléaire et la transmutation d'un élément.

Éléments artificiels :

En principe, tous les éléments peuvent être transmutés. Il est évident par exemple que la transmutation du platine en or, ou de l'or en mercure, comprend deux éléments naturels. Cependant, la transmutation des éléments fertiles lourds, tels le Thorium et l'Uranium-238 ne résulte pas en des produits naturels. On obtient dans ce cas deux nouveaux éléments artificiels de très grande importance. Il s'agit du Plutonium-239

et de l'Uranium-233. Tous deux sont des éléments radioactifs fissiles, Alors que le premier provient de la transmutation de l'Uranium-238, le second provient de la transmutation du Thorium-232.

Nous obtenons donc le schéma nucléaire suivant :

Tableau II

Élément naturel	Éléments naturels	Éléments artificiels
fissile	fertiles	fissiles
Uranium-235	Uranium-238	Plutonium-239
	Thorium-232	Uranium-233

L'échafaudage nucléaire repose sur la présence d'un seul élément primaire fissile, l'Uranium-235, et de deux éléments fertiles, l'U-238 et le Th-232, qui, lorsque soumis à un bombardement de neutrons résultant de la fission de l'U-235, sont transmutés en deux nouveaux éléments fissiles stables, le Pu-239 et l'U-233. On peut immédiatement tirer les grandes lignes de ce schéma. C'est par une heureuse coïncidence que les deux nouveaux éléments artificiels soient fissiles et stables et de nature nucléaire à peu près identique à l'U-235. On pourrait, s'il existaient, les utiliser dans un réacteur au même titre que l'U-235.

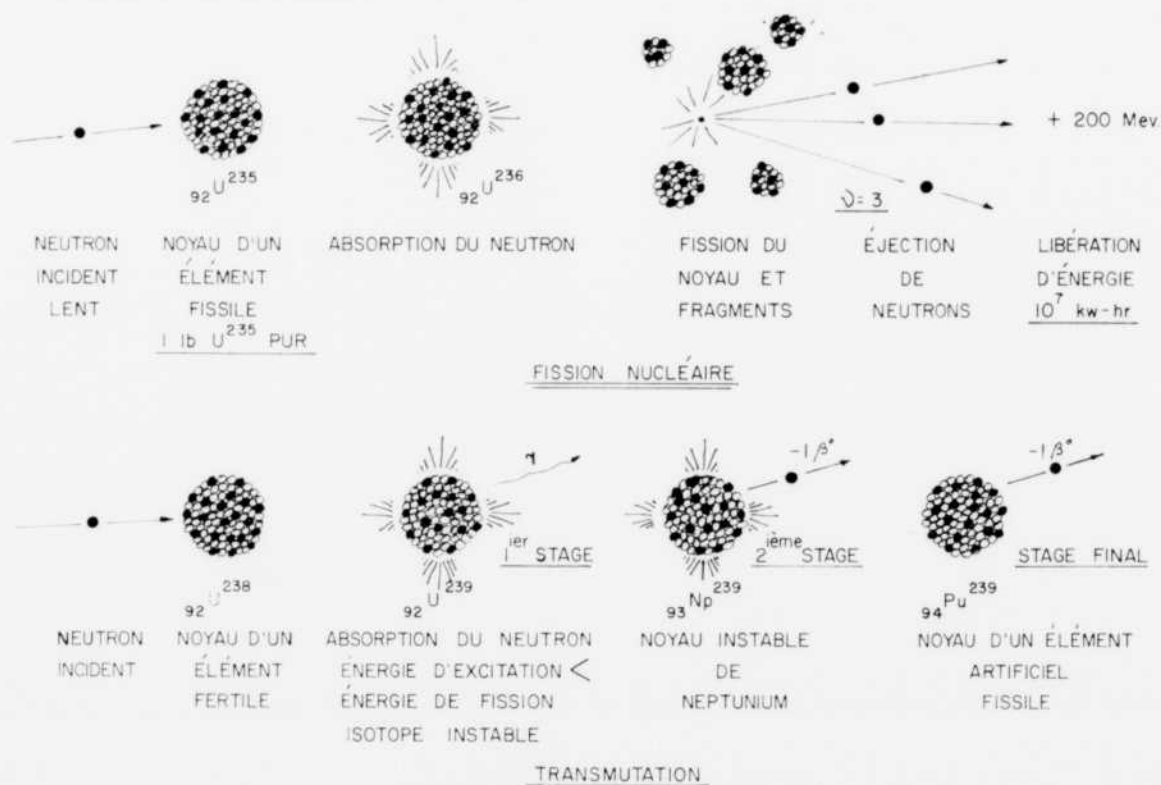


FIGURE 2  
Fission nucléaire et transmutation.

Tableau III

Éléments	État	Symbole	Poids atomique, A protons & neutrons	No. atomique, Z protons	A - Z, neutrons	Paramètre Z <sup>2</sup> /A
Thorium	Naturel	Th	232	90	142	34.91
Uranium	"	U	238	92	146	35.57
Uranium	"	U	235	92	143	36.02
Uranium	Artificiel	U	233	92	141	36.33
Plutonium	"	Pu	239	94	145	36.97

De plus, l'utilisation du système naturel U-235 - U-238 s'est avéré absolument nécessaire dans le contexte nucléaire actuel car l'élément qui libère l'énergie (U-235) peut agir sur l'autre élément qui compose le mélange (U-238), pour transformer ce dernier (U-238) en un combustible (Pu-239) d'une valeur aussi grande que celui qui se consume (U-235). Ce système est présentement utilisé dans tous les types de réacteurs commerciaux, tels que décrits dans la première partie. Bien que le potentiel d'utilisation soit plus grand pour le Th-232, on ne peut affirmer qu'il soit aussi logique. Le fait que le Thorium existe en plus grande quantité que l'Uranium-238 ne lui confère pas une supériorité immédiate, car sa transmutation en U-233 doit se faire aux dépens du premier système décrit plus haut. Aucun pays n'a encore commercialisé son utilisation.

#### Paramètre nucléaire Z<sup>2</sup>/A

Si nous groupons les cinq éléments radioactifs mentionnés plus haut suivant l'ordre croissant du paramètre Z<sup>2</sup>/A, nous obtenons le tableau III ci-haut.

Certains faits méritent d'être retenus. On notera en premier lieu que les deux premiers éléments sont naturels, alors que les trois derniers sont artificiels. De plus, "Z" est pair pour tous ces éléments. À noter également l'établissement d'une séparation très nette lorsque nous considérons les parités de "A" et de "A-Z". En effet, les deux premiers sont pairs et les trois suivants sont impairs. Nous verrons plus loin les conséquences qu'entraînent cette distribution.

Pour terminer l'étude des termes contenus dans notre définition de la fission nucléaire, nous ajouterons trois items importants : les fragments, l'éjection de neutrons, et la libération d'énergie.

#### Fragments

La fission d'un noyau d'un élément, par exemple l'U-235, produit plus de 80 éléments primaires. Après

un temps plus ou moins long, dépendant de la demi-vie de chacun de ces éléments, on retrouve environ 200 isotopes radio-actifs appartenant à plus de 30 éléments différents. Bien que bon nombre de ceux-ci soient des parasites, ou des poisons pour employer le langage nucléaire, plusieurs sont d'une grande valeur. Leur présence dans le combustible irradié provenant des réacteurs, a contribué à la création et l'expansion de très importantes industries.

#### Éjection des neutrons

Un des faits les plus significatifs de l'histoire de la science nucléaire, est la constante universelle du procédé de fission représentée par la lettre  $\nu$ , (nu). On peut la définir ainsi : dans un procédé de fission, il y a en de 2.0 ou 3.0 neutrons pour chaque neutron capturé par un noyau. En d'autres termes, il y a multiplication de neutrons lors de la fission. (voir figure 2). Si cet effet n'est pas contrôlé, une réaction en chaîne, ou divergente s'établit très rapidement. Si par contre on considère le fait qu'un seul neutron est requis pour fissionner un noyau, on peut imaginer un moyen de contrôler cette réaction en perdant délibérément la différence, i.e. 1.0 ou 2.0 neutrons. On assista alors à la conception du réacteur nucléaire où l'excès de neutrons est absorbé par des matériaux, y compris le combustible, afin que l'effet de multiplication soit égal à l'unité. N'eut été ce phénomène de multiplication, le domaine des sciences nucléaires appliquées n'aurait jamais existé.

#### Libération d'énergie

La provenance de l'énergie qui accompagne la fission d'un noyau est un phénomène simple en soi. Celui-ci découle du principe de l'équivalence de la masse et de l'énergie énoncé par Einstein. Il peut s'exprimer suivant l'expression bien connue,  $E = MC^2$  (E : énergie, M. masse, C : vitesse de la lumière).

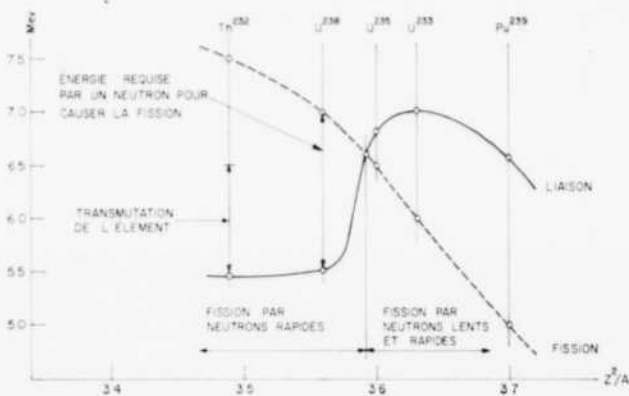


FIGURE 3  
Énergie de liaison et de fission.

Sommairement, la libération d'énergie est équivalente à la différence entre la masse du noyau original, y compris le neutron capturé, et la masse des fragments après la fission en incluant la masse des neutrons éjectés. À peu de choses près, la quantité totale d'énergie provenant de ce procédé est de 200 Mev/fission. (million d'électron-volts/fission). Cette unité est couramment utilisée dans le domaine nucléaire. En termes pratiques, la fission complète d'une livre d'un élément fissile pur, i.e. un cube dont l'arête aurait environ un pouce, pourrait libérer  $10^7$  kw-hr (kilowatt-heure). C'est évidemment un cas hypothétique.

Nous avons mentionné lors d'une brève discussion des résultats du tableau 3, l'importance de grouper les éléments suivant l'ordre croissant du pa-

ramètre  $Z^2/A$ . Cependant, une meilleure représentation peut être obtenue, si on considère les concepts nucléaires d'énergie de liaison et de fission. La figure 3 montre ces énergies en fonction du paramètre  $Z^2/A$  pour les cinq éléments considérés. Le fait saillant de cette représentation est le partage établi par le point de rencontre de ces deux courbes. Ce point sépare carrément les éléments fertiles des éléments fissiles. Lorsqu'un neutron est capturé par un noyau, l'énergie cinétique du neutron s'additionne à l'énergie de liaison pour porter l'énergie du noyau au niveau, dit d'énergie d'excitation. Si cette dernière est inférieure à l'énergie de fission, il y aura transmutation de l'élément, U-238 en Pu-239 par exemple. Par contre, si l'énergie d'excitation est égale ou supérieure à l'énergie de fission, il y aura fission du noyau. On remarque donc que l'énergie cinétique requise par un neutron pour fissionner les deux éléments fertiles est très grande. L'ordre de grandeur de celle-ci correspond précisément à celle que possède en moyenne les neutrons lors de leur éjection d'un noyau d'U-235. On dit alors que les éléments fertiles sont fissionnables par des "neutrons rapides".

La situation est différente pour les éléments fissiles situés à droite du point de rencontre. Ici, l'énergie de liaison est plus grande que l'énergie de fission. Ce qui signifie que le noyau de ces éléments peut être fragmenté très facilement, même par un neutron possédant une énergie nulle. On dit alors qu'ils sont fissionnables par des "neutrons lents". Naturellement, ces trois éléments peuvent aussi être fragmentés par des neutrons rapides.

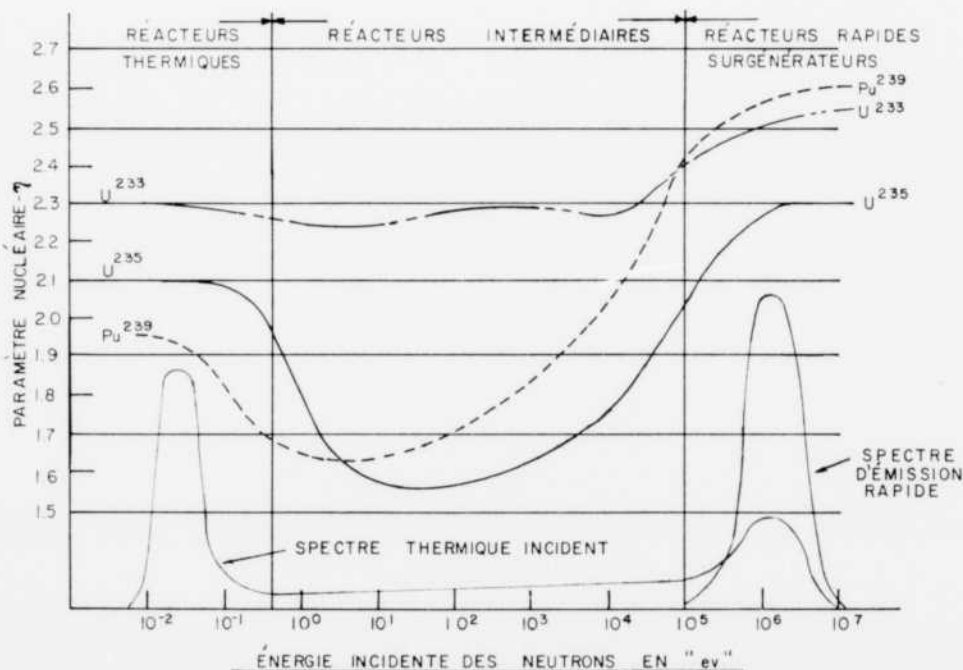


FIGURE 4  
Régions d'opérations  
des réacteurs.

## Le réacteur thermique

Le deuxième problème que nous envisageons de traiter se situe tout d'abord au niveau des classes de réacteurs, puis du réacteur thermique en tant que membre de cette classe.

### Énergie incidente

Les neutrons émis lors de la fission d'un noyau possèdent une énergie considérable. Celle-ci est comprise entre 0.1 et 12 Mev, avec un très fort maximum entre 1 et 2 Mev. Le spectre de cette émission est située à l'extrême droite de la figure 4. Au moment de leur éjection, les neutrons se dirigent dans tous les sens et la presque totalité entre en collision avec les noyaux des molécules ou des atomes du modérateur entourant le combustible. Après un certain nombre de collisions, dépendant de la nature du modérateur, l'énergie des neutrons est considérablement réduite. Leur niveau d'énergie lors de leur retour vers de nouveaux noyaux est appelée énergie incidente, et peut se situer n'importe où à gauche de la bande d'émission rapide.

### Classes de réacteurs nucléaires

On peut donc définir trois grandes classes de réacteurs d'après le choix de l'énergie incidente.

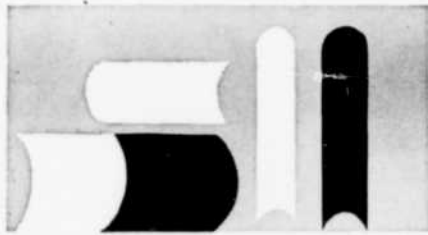
- 1 — *Réacteurs rapides* : Un tel réacteur n'utilise aucun modérateur. Il opère dans la région de la bande rapide et la fission est produite essentiellement par des neutrons rapides. Le surgénérateur est un cas particulier de cette classe. Nous y reviendrons dans un article subséquent.
- 2 — *Réacteurs intermédiaires* : Celui-ci peut être construit pour opérer entre les deux bandes extrêmes de la figure 4. Cette classe est difficile à réaliser et exige une technologie passablement avancée. La plupart de ceux qui existent sont utilisés à des fins expérimentales.
- 3 — *Le réacteur thermique* : La conception du réacteur thermique est essentiellement basée sur le fait que les réactions nucléaires avec les éléments fissiles sont beaucoup plus faciles à amorcer lorsque la vitesse des neutrons est lente. En d'autres termes, lorsque les neutrons sont émis suivant la distribution rapide, l'absorption éventuelle de ceux-ci devra se faire suivant une nouvelle distribution énergétique, telle que montrée à la figure 4, et qu'on appelle spectre thermique incident. Celui-ci présente à l'extrême gauche un fort maximum, i.e. la majorité des neutrons incidents possèdent une énergie très faible; la valeur

de celle-ci correspondant au niveau d'énergie d'excitation des molécules ou des atomes du milieu dans lequel ils se déplacent, donc proportionnel à la température de ce milieu. D'où le nom "neutron thermique", et par extension, "réacteur thermique". Ce transfert de régions spectrales a uniquement pour but d'obtenir une probabilité d'absorption suffisamment grande pour faciliter la réaction nucléaire. De plus, dans la région thermique, cette probabilité est inversement proportionnelle à la vitesse du neutron. Donc, plus la vitesse du neutron est faible, plus la probabilité d'absorption est grande. On peut affirmer que ce n'est pas l'énergie du neutron qui cause la fission, mais la probabilité, i.e. la chance qu'aura un neutron de rencontrer un noyau du combustible. La conséquence directe de cette propriété nucléaire est très importante, car elle permet la construction de réacteurs pouvant opérer à basses températures. Notons qu'une énergie incidente moyenne de 0.05 ev. correspond à 600°F environ. On demeure donc dans les limites d'utilisation des matériaux ordinaires.

Nous mentionnions dans la première partie, la nécessité d'utiliser un modérateur pour opérer un réacteur de cette classe. Nous pouvons maintenant saisir le sens de cette affirmation. Le modérateur agit en quelque sorte comme agent de transfert. Il permet le passage de la région d'émission rapide à la région thermique. L'unique but de cette opération nucléaire est d'optimiser la probabilité d'absorption. Pour que cette classe de réacteurs le modérateur doit être un élément ou un composé, liquide ou solide, ayant un poids atomique peu élevé.

### Conclusion

Pour résumer notre pensée au sujet de ces deux problèmes fondamentaux, nous devons avouer que l'engendrement des propriétés nucléaires de la matière est parfait en tous points. Tout d'abord, le fait qu'il existe un élément fissile primaire, qu'il puisse être fragmenté facilement, et que plus de deux neutrons soient émis lors de la fission d'un noyau en plus de libérer une quantité considérable d'énergie, est déjà une réussite naturelle remarquable. Il n'en fallait certainement pas plus pour que l'imagination de l'homme accomplisse le reste. De plus, si on songe que des combustibles peuvent être fabriqués à partir d'éléments naturels aussi répandus que l'Uranium-238 et le Thorium, on imagine alors facilement les conséquences technologiques et économiques qu'entraîneront la mise au point des surgénérateurs. Cependant le développement de ces derniers est directement lié à l'existence du réacteur thermique. ■



# BIBLIOGRAPHIE

## GÉNIE CIVIL

**Traité de mécanique des sols**, par A. Caquot et J. Kerisel. Un volume, éd. 1966, 4e édition, 514 pages, 378 figures, 96 Francs. Paris, Gauthier-Villars.

Cette 4e édition n'est pas une simple remise à jour faisant suite aux Congrès internationaux de Londres (1957), Paris (1961) et Montréal (1965): elle aborde un certain nombre de sujets fondamentaux pour l'Ingénieur des sols, par exemple, les tassements, l'hydrodynamique, les vibrations, les capteurs des sols, les roches, les injections, les poussées et butées, les fondations soumises à des efforts verticaux, les fondations soumises à des efforts verticaux et horizontaux, les gabions et la stabilité des pentes.

**Students structural handbook, with revision notes and formulae**, by W. Morgan. One book, ed. 1967, 213 pages, \$5.75. Toronto, Butterworth & Co. (Canada) Ltd.

**Théorie des structures élastiques**, par A. I. Roussopoulos. Un volume, éd. 1967, 204 pages, 47 figures, 42 Francs. Paris, Dunod.

Après les définitions préliminaires et l'introduction de concepts nouveaux, la structure est divisée en éléments de plus en plus simples, dont les propriétés fondamentales sont étudiées. Puis ces éléments sont comparés successivement pour arriver aux propriétés générales de la structure. Ces décompositions et recompositions sont grandement facilitées par l'usage du calcul matriciel; l'utilisation des calculatrices électroniques se fait ainsi sans difficulté.

Un chapitre traite de la réduction des complexes, ce qui ramène leur étude à celle des liaisons élastiques fondamentales, ne possédant que deux, trois ou quatre membres.

Un appendice mathématique rappelle les propriétés principales des matrices, la théorie des matrices étant l'outil mathématique de base pour cette étude.

**Travaux maritimes Tome I. Le milieu marin - Le navire - La navigation - Les côtes - Les ouvrages extérieurs des ports maritimes**, par Jean Chapon, Un tome, éd. 1966, 288 pages, 183 figures, 56.50 Francs. Paris, Eyrolles.

La houle et la marée sont traitées à la fois sur le plan des phénomènes naturels et de la théorie; l'étude dynamique de la mer est complétée par l'examen des propriétés chimiques et de l'action de l'eau de mer sur les matériaux de construction.

L'auteur expose les généralités sur la construction, la statique et la dynamique du navire; il insiste davantage sur les manoeuvres d'accès aux ports, sur la navigation à proximité des côtes ainsi que sur les questions de balisage et sur les aides radioélectriques à la navigation.

L'étude de l'implantation des ports et de l'aménagement de leurs accès est précédée d'un chapitre sur le régime des côtes; la défense des côtes est exposée à la fois en ce qui concerne les principes et les divers types d'ouvrages utilisés pour protéger les rivages contre l'action de la mer.

Le chapitre consacré aux grandes digues donne les règles de calcul et de construction de ces ouvrages; il rappelle les formules et les méthodes permettant de déterminer l'action de la houle sur les talus et sur les murailles.

**Travaux maritimes Tome II Les ouvrages intérieurs des ports maritimes. Dégageement des accès et plans d'eau des ports**, par Jean Chapon. Un volume, éd. 1967, 280 pages, 180 figures, 54.46 Francs. Paris, Eyrolles.

L'aménagement intérieur des ports maritimes est traité sous l'angle de la conception des divers postes de réception des navires; bien que l'auteur ait voulu limiter son ouvrage aux questions techniques, il donne des indications sur l'exploitation des divers postes et sur leur rendement pour le trafic.

Les ouvrages d'accostage sont exposés de façon détaillée, aussi bien en ce qui concerne leurs dispositions techniques que leurs méthodes de calcul et les procédés de construction, le chapitre correspondant comporte plusieurs exemples de divers types d'ouvrages d'accostage.

Les questions relatives aux formes de radoub et aux écluses maritimes sont exposées dans leurs généralités; des détails sont cependant donnés sur certaines parties essentielles de ces ouvrages ainsi que sur les méthodes de calcul. Les autres ouvrages portuaires de construction et réparation navales (docks flottants, slipways, cales de lancement) de même que les ponts mobiles sont étudiés dans leurs grandes lignes. ■

## CHARPENTES D'ACIER

FABRICATION & MONTAGE

AUSSI

- POUTRELLES LORCO
- PANNES DE COFFRAGE V-RIB
- SERVICE DE LOCATION DE GRUES MOBILES



PANNES D'ACIER 1 1/2"

- GALVANISEES
- Acier ASTM A446, A
- Normes CSSBI

LORD & Cie. Limitée

4700 rue d'Iberville, Montréal 34, Tel. 527-3111

## BEAULIEU, TRUDEAU ET ASSOCIÉS

*Ingénieurs-Conseils*

Gérard O. Beaulieu, Ing.

Marc R. Trudeau, Ing.

Pierre G. Beaulieu, Ing.

J.-René Lalancette, Ing.

Gilles Gascon, Ing.

Yvon Delisle, Ing.

Jean-Marie Maccabée, Ing.

Fernand Leclerc, Ing.

Robert Morissette, Ing.

Place du Canada, suite 2220, Montréal 3 / 866-2471

## GEO. DEMERS DEMERS, LEMIEUX ET ROY INGÉNIEURS-CONSEILS

Aménagements hydroélectriques Travaux publics  
Travaux industriels Voirie Travaux maritimes  
Bâtiments Travaux municipaux

**CABINET FONDÉ EN 1942**

845 OUEST ST-CYRILLE

QUÉBEC, P.Q.

TÉL. 418-681-7324

1425 DE LA MONTAGNE

MONTRÉAL, P.Q.

TÉL. 514-849-5733

Tél. 288-1246-7

## LES INGÉNIEURS ASSOCIÉS LTÉE

*Bureau fondé en 1928*

H. Labrecque

L. Gagnon, A.G.

P. Neugebauer

**Ingénieurs-conseils**

10 ouest, rue St-Jacques, Montréal 1

## LALONDE, VALOIS, LAMARRE, VALOIS & ASSOCIÉS

*Ingénieurs-conseils*

615, rue Belmont

Montréal 3

## Lalonde, Girouard & Letendre

*Ingénieurs-conseils*

8790, avenue du Parc — Tél. 384-6410

MONTRÉAL 11, QUÉ.

## MONTI, LAVOIE, NADON

*Ingénieurs-conseils*

Génie civil, mécanique et industriel  
Pâtes et papiers

1253 MCGILL COLLEGE, MONTRÉAL — 878-9543

LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.  
400 BOUL. LABELLE, LAVAL, QUÉ. 689-0040



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



SONDAGES  
CONTRÔLE  
DES  
MATÉRIAUX

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

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

**COMPAGNIE NATIONALE  
DE FORAGE ET SONDAGE INC.  
(1937)**

615, rue Belmont, Montréal 3

*Spécialistes en Géotechnique*



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

Tél. : 866-2433

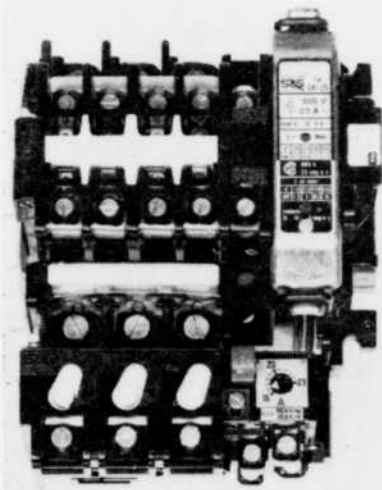


**DIVISION DES SERVICES PROFESSIONNELS**

- ÉTUDES ÉCONOMIQUES ET DE RENTABILITÉ • ÉVALUATIONS
- EXPERTISES DE MATÉRIAUX • 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**



**CONTACTEUR  
TYPE CA**

- Tension nominale 600V; AC
- Courant nominal: 10 - 16 - 25 - 60 - 80 - 150 - 250A
- Garantie de 10 millions de manoeuvres
- Fréquence d'enclenchement 2500/heure
- Relais thermique réglable
- Bobine AC ou DC



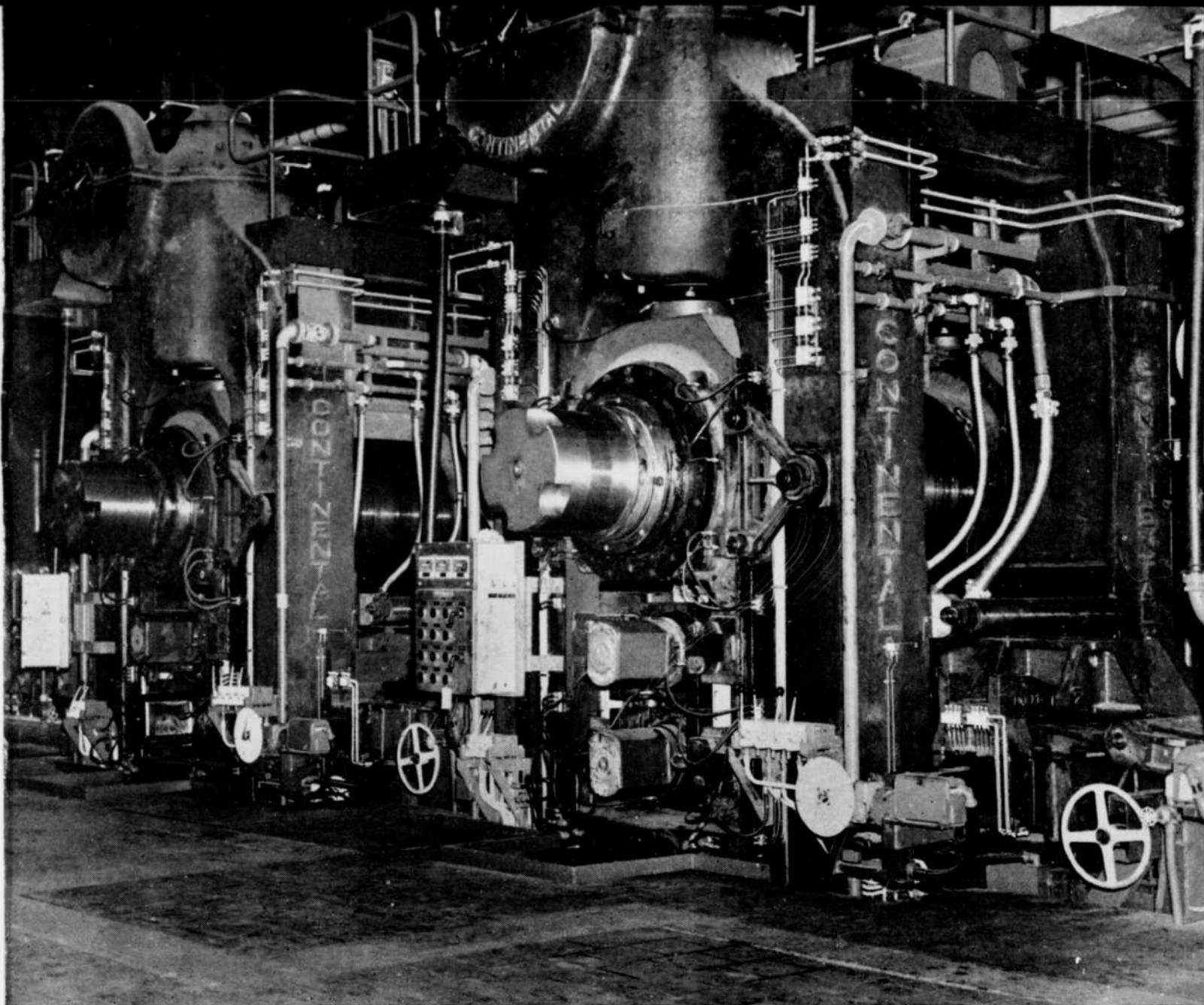
**MONTEL INC.**

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

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

**INDEX  
DES  
ANNONCEURS**

Algoma Steel Corp. Ltd., The .....	9
Atlas Steels Company .....	C. IV
•	
Beaulieu, Trudeau & Associés .....	35
•	
Compagnie Nationale de Forage & Sondage Inc. ....	36
•	
Darling Brothers Ltd. ....	12
Demers, Geo. ....	35
Dow Chemical of Canada Ltd. ....	3-4
Dupont of Canada Ltd. ....	6-7
•	
Hewitt Equipment Ltd. ....	13
Horton Steel Works Ltd. ....	C. II
•	
Ingénieurs Associés Ltée, Les .....	35
•	
Laboratoires Ville-Marie Inc., Les .....	35
Lalonde, Girouard & Letendre .....	35
Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés .....	35
Lord & Cie Ltée .....	34
•	
Montel Inc. ....	36
Monti, Lavoie, Nadon .....	35
•	
Peacock Bros. Ltd. ....	C. III
•	
Recordak of Canada Ltd. ....	2
•	
Steel Co. of Canada Ltd., The .....	20-21
•	
Tests de Fondation Inc. ....	35
•	
Warnock Hersey International Ltd., .....	36



Graissage "Farval Dualine" d'un laminoir à feuillard à chaud.

## VOICI COMMENT LE GRAISSAGE "FARVAL" PEUT RÉDUIRE LES FRAIS DE FONCTIONNEMENT DE VOS MACHINES

Lorsque vos machines sont pourvues de systèmes de graissage centralisé "Farval Dualine", elles fonctionnent *mieux et plus longtemps* et elles exigent *moins d'entretien*.

"Farval Dualine" lubrifie *rigoureusement* tous les coussinets, tel que requis. Il fournit la quantité nécessaire de lubrifiant *au moment et là où il le faut*. Pour cela, deux éléments mobiles seulement, sont nécessaires — un piston pilote et un piston mesureur. Rien à deviner. Aucune inquiétude.

"Farval Dualine" permet un choix très varié de lubrifiants, grâce à ses larges orifices et au propor-

tionnement adéquat de ses canaux d'alimentation. Si un changement dans le fonctionnement nécessite un réagencement de matériel, votre Système Farval continue à servir. Ajoutez ou enlevez tout simplement des soupapes Dualine pour les nouveaux besoins de graissage.

Les Systèmes de graissage centralisé Farval ont permis à des milliers d'utilisateurs d'économiser des millions. Renseignez-vous... dès aujourd'hui... sur l'économie que ces systèmes dignes de confiance vous feront réaliser. Appelez le représentant PEACOCK ou écrivez-nous.

Etudes Farval sur le graissage centralisé # 27

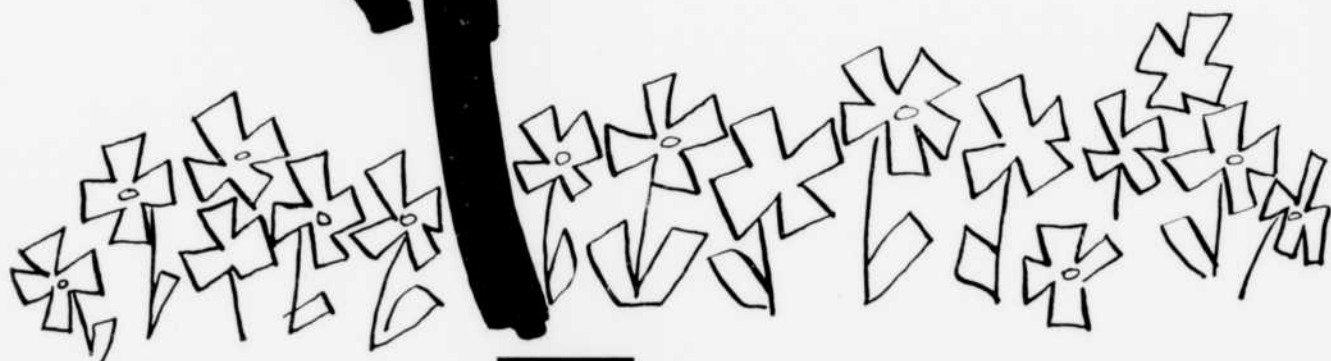
**PEACOCK**  
BROTHERS LIMITED

C.P. 1040 — MONTRÉAL — TÉL. (514) 366-5900  
Montréal — Toronto — Calgary — Vancouver

# la fleur



... de l'industrie des aciers spéciaux, c'est Atlas Steels ... une firme canadienne qui s'est acquise une renommée mondiale dans ce domaine. La première ayant installé et utilisé avec succès sur ce continent la coulée continue, le laminage planétaire à chaud et le dégazage par le vide. Autre symbole de progrès ... l'usine Atlas de Tracy, Québec, qui est parmi les plus modernes au monde à produire de l'inox laminé en bande continue. Selon le proverbe, "L'herbe est plus verte dans le champ du voisin"; mais dans celui des aciers spéciaux, c'est ici au Canada que croît la fleur la plus éclatante.



**Atlas Steels**

UNE DIVISION DE RIO ALGOM  
WELLAND, ONTARIO