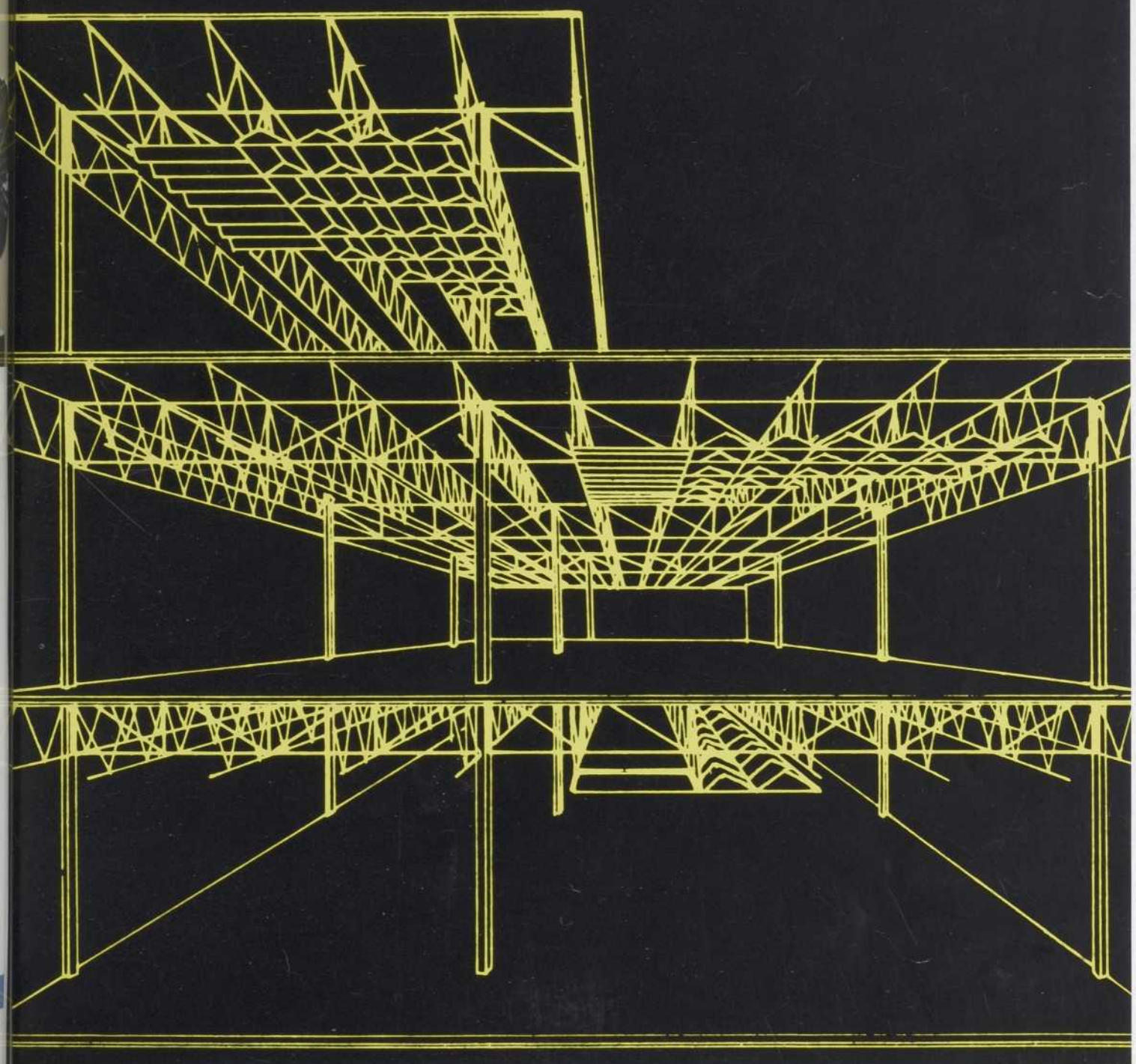


R  
334

la cie d'édicions southam ltée  
architecture  
concept

MC

JUIN 1971



**Pied-à-terre...  
La fibre de laine est  
la plus souple  
et la plus gonflante.  
C'est pourquoi  
le tapis de laine se  
défoule si vite,  
effaçant toute trace  
de pas et de meubles.**

**Tiens, on en  
apprend tous  
les jours!**



Cette reproduction fait partie d'une série d'affiches artistiques de 16½" x 23", qui seront offertes au cours de l'année à un petit nombre d'amateurs intéressés. Si elles vous plaisent, demandez-les en écrivant à The Wool Bureau of Canada Limited, 2200 Yonge Street, Toronto.

Le dernier mot de la fibre miracle



TAPIS PURE LAINE



316F

## Les étudiants de l'Université McMaster se rassemblent sur un toit renversé.

Pour ce complexe de l'Université McMaster, les architectes ont transformé l'espace perdu d'un toit, en un centre d'activités créant ainsi un toit-terrasse attrayant et utile. L'isolant de mousse de plastique Roofmate\* FR, incorporé dans le système unique d'Assemblage de Toiture à Membrane Inverse (ATMI), a muni les architectes d'une liberté de composition pour que chaque pouce d'espace soit mis à profit. Voir la page suivante pour plus de détails.



DOW CHEMICAL OF CANADA, LIMITED



Architectes: Somerville, McMurrich and Oxley, Toronto  
 Entrepreneur Général: Cooper Construction Company (Eastern) Ltd., Hamilton  
 Entrepreneur Couvreur: Riddell Sheet Metal & Roofing Ltd., Hamilton

## Le toit-podium du Pavillon des Arts de l'Université McMaster—un alliage parfait de l'esthétique à l'utile.

Le choix d'une section du Campus de l'Université McMaster à Hamilton, Ontario, comme site futur de la Phase II du complexe des Sciences Humaines et Sociales, remonte à 1964. L'emplacement était alors nu, plat et sans vie. Les architectes eurent donc la tâche de briser cette monotonie et de doter l'Université d'un édifice qui inspirerait la beauté tout en étant fonctionnel et à un coût raisonnable. Lorsque complétée en 1966, la Phase II devint un milieu sensationnel. Les immeubles et les terrasses à niveaux multiples s'entremêlent logiquement. Chaque pied carré du site est employé à des fins pratiques.

Grâce au système ATMI (Assemblage de Toiture à Membrane Inverse), une surface de 25,000 pieds carrés, située à 7 pieds plus haut que le niveau du sol, a été transformée en un toit-podium. Au-dessous, à 7 pieds sous le niveau du sol, se trouvent un casse-croûte, une cuisine, des salles communes et les services mécaniques. Ici et là se trouvent, judicieusement aménagés, de fascinants jardins encaissés et agrémentés de sculptures modernes. Des tours, abritant des bureaux académiques et des salles de conférences, complètent le site.

### Le rôle joué par le Roofmate et le système ATMI.

Si l'on observe la construction du toit-podium, du bas vers le haut, on rencontre une dalle de béton armé de 8", celle-ci agit aussi comme plafond à caissons; on y trouve ensuite une membrane ordinaire de 4 plis de feutre asphalté puis une épaisseur de 1½" d'isolant de mousse de plastique Roofmate FR placée à sec, les joints aboutés, et finalement, pour obtenir un effet attrayant, on a placé sur un lit de mortier de ciment de 1", des carreaux de pavage pré-moulés de 2¼" d'épaisseur sans les jointoyer. Ces carreaux de différentes grandeurs sont faits de pierre calcaire Queenston. Il est intéressant de remarquer que le Roofmate FR est placé directement sur la membrane sans qu'il y ait une base de drainage entre les deux. Le toit-podium décline de 4½" dans 30 pieds vers les drains placés à la hauteur de la membrane, ce qui est conforme aux recommandations Dow.

Le système de toiture ATMI consiste en l'inversion de la position habituelle de l'isolant et de la membrane. De cette façon, l'isolant de mousse de plastique à cellules closes Roofmate FR protège la membrane contre les intempéries tout en procurant une isolation thermique permanente. Il en résulte: un toit à toute épreuve, des frais d'entretien minimes, une isolation permanente et un supplément d'espace utilisable.

### Le Roofmate FR fait toute la différence.

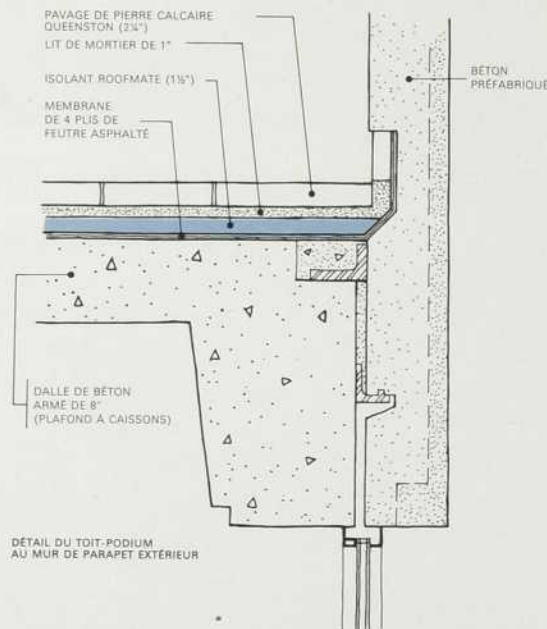
C'est à cause des propriétés inaltérables du Roofmate que le système d'Assemblage de Toiture à Membrane Inverse donne de

si bons résultats. Le Roofmate possède une forte résistance à la compression. Il n'absorbera pas l'eau et ne se détériorera pas en sa présence. Sa haute efficacité thermique demeurera constante au cours des années. Tout en étant auto-extincteur, le Roofmate FR ne supportera pas la moisissure et n'a aucune valeur nutritive pour la vermine. A vrai dire, cet isolant remarquable n'a pas d'équivalent.

### Le roofmate FR a été utilisé sur nombre d'édifices.

Le système de toiture ATMI n'est certainement pas inédit. Le même mode de construction tel qu'utilisé à l'Université McMaster a été employé au Centre des Données de Bell Canada à Don Mills, Ontario, à l'Université d'Ottawa et dans de nombreux autres projets d'importance.

De plus amples renseignements se rapportant au Roofmate FR et au système ATMI sont disponibles. Consultez la section 7ri de la présente édition du Catalogue Sweet ou écrivez à Dow Chemical of Canada, Limited, Sarnia, Ontario.



DOW CHEMICAL OF CANADA, LIMITED

**Rédactrice:** Andrée Tessier-Lavigne  
**Rédacteur-conseil:** Michel Lincourt, M. Arch.  
**Gérant:** Charles Shewell  
**Editeur:** Sidney Cohen  
**Production:** Albert Gosselin  
**Tirage:** Magelle Dussault

#### Publicité

Québec -  
Claude Dagenais, directeur commercial  
Raymond Des Rosiers  
310 Ave Victoria, suite 201, Montréal 215  
Tél: 487-2302  
Telex: 05-268516 - Southmag Mtl  
Ontario -  
Michael Schoales  
1450 Don Mills Rd, Don Mills, Ont.  
Tél: (416) 445-6641  
Telex: 02-21366 - Southmag Tor  
Vancouver -  
Curtis Media Representatives Limited  
636 Clyde Avenue, West Vancouver, B.C.  
Téléphone: (604) 922-2314  
Telex: JNLCOMM VCR  
Europe -  
Norman F. Keenan & Associates  
296 Regent St. London W. I. England  
Cable address: NEENAK

#### Architecture/Concept

est publié par la Compagnie d'Éditions Southam Limitée, qui est au service du commerce, de l'industrie et du gouvernement du Canada, avec ses 60 revues, ses 20 salons et expositions commerciales, ses services associés d'information et de recherche, la vente directe par la poste, colloques et les activités relatives aux communications dans la mise en marché.

Président du Conseil: St. Clair Balfour  
Vice-président du Conseil: James A. Daly  
Président et Directeur général: Aubrey Joel  
Vice-président et gérant de la  
Division de l'Est: Claude Beauchamp



Membre de la Canadian Circulations Audit Board Inc.,  
Membre de la Canadian Business Press.  
Classé dans l'index des périodiques canadiens.  
Tous droits réservés pour tous les pays.  
Dépot légal — Bibliothèque Nationale du Québec.

#### Abonnement

Canada: \$8.00 par année, \$14.00 pour deux ans  
Etats-Unis: \$12.00 par année  
Autres pays: \$30.00 par année.

Courrier de la deuxième classe — Enregistrement no 0702

#### sommaire

Echos .....	10
Habitation et industrialisation propos de Michel Lincourt .....	15
Industrialisation de l'habitat:	
● Réflexion d'un architecte .....	16
● Proposition d'un ingénieur: systèmes avec structure à murs porteurs et dalles pleines en béton armé .....	20
● Propositions de l'Association du Ciment Portland:	
a) système I/D .....	26
b) système Uniframe .....	27
● Proposition d'un architecte: système à charpente d'acier .....	30
Bibliographie .....	29

Page couverture:  
Système de construction SEF

SEF  
AIME  
PCC



## SEF aime PCC

... Sans contredit! ... Car toutes les écoles — il y en aura plus de trente — qui seront érigées en vertu du programme de construction scolaire SEF de l'agglomération de Toronto, comporteront des colonnes faites de profilés de charpente creux (PCC). Pourquoi ces profilés ont-ils été choisis pour le programme de construction scolaire le plus important du pays? Les raisons sont évidentes: l'économie par exemple, et aussi les avantages pratiques — les côtés plats bien d'équerre des colonnes en profilés de charpente creux facilitent l'assemblage des fermes, des poutres et des autres éléments de charpente. Les profilés de charpente creux se prêtent plus facilement à une ignifugation esthétique et efficace. A poids égal, les profilés de charpente creux sont les meilleurs éléments de charpente, non seulement pour les écoles mais pour des douzaines d'autres réalisations.

Les profilés de charpente creux, de section ronde, carrée ou rectangulaire: les nouveaux éléments de construction élégants et fonctionnels.

SEF initiales de Study of Educational Facilities (Etude des services éducatifs) de la Commission scolaire de Toronto métropolitain.



# stelco

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.

A: The Steel Company of Canada, Limited  
Service "A"  
525, rue Dominion  
Montréal 105 (P.Q.)

Veuillez m'envoyer les renseignements techniques sur les profilés de charpente creux. (Version anglaise seulement.)

NOM \_\_\_\_\_

COMPAGNIE \_\_\_\_\_

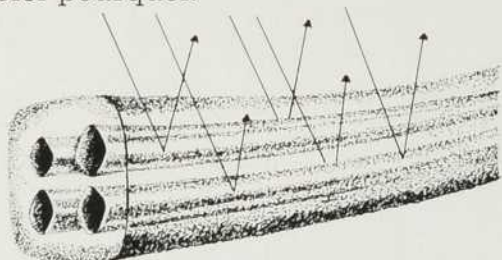
ADRESSE \_\_\_\_\_

VILLE/PROVINCE \_\_\_\_\_

# Sachez vous placer les pieds en spécifiant "tapis en Antron\*" dans votre contrat!

La fibre à tapis en Antron, en somme, c'est quoi?

L'Antron, héritier direct du nylon réunit toutes les caractéristiques propres au nylon ordinaire. C'est une fibre durable, qui garde longtemps son aspect de neuf, économique et facile d'entretien mais à laquelle on a apporté une amélioration remarquable. L'Antron camoufle la saleté. Cette qualité exclusive le rend particulièrement commode pour les planchers où il y a une circulation intense. Voici pourquoi:



Comment l'Antron camoufle la saleté:

L'Antron est une fibre de nylon dont on a modifié la structure en vue de réduire de façon marquante les traces de saleté. Les fibres d'Antron absorbent et réfléchissent les rayons lumineux minimisant ainsi les traces de saleté tout en lui gardant l'éclat et le lustre voulus.

Ce que cela signifie pour vous:

En spécifiant le mot Antron dans votre prochain contrat, vous exigez le couvre-plancher le plus durable qu'il soit possible d'acheter. Vous pouvez même vous permettre des nuances plus

claires, plus subtiles. Notez qu'en même temps, vous procurez à votre client plus de satisfaction puisque le temps d'entretien (et par conséquent le coût) en sera considérablement réduit. Moins de taches à nettoyer, moins de shampooings, moins d'heures de travail à payer, grâce au camouflage de la saleté par l'Antron.

Nous avons écrit le manuel "Couvre-planchers insonorisants"!

Si vous voulez être mieux renseigné à propos des fibres à tapis commerciaux Du Pont, des méthodes d'entretien et des divers produits de la filature, postez le coupon ci-joint et vous recevrez gratuitement un exemplaire du manuel "Couvre-planchers insonorisants".



à: Service d'ameublement de maison  
Du Pont of Canada Limited,  
B.P. 26  
Toronto 111, Ontario

Veuillez me faire parvenir votre manuel "Couvre-planchers insonorisants", BCI.5.12

Nom de l'entreprise \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Province \_\_\_\_\_

Au soin de \_\_\_\_\_

\*Marque déposée de Du Pont pour sa fibre nylon originale.

**Antron\***   
DU PONT  
CANADA  
Un nom qui définit votre qualité

Dispositifs de sortie. Extérieurement, leur design reflète une robustesse et une fiabilité intérieures. □ Regardez maintenant en-dessous du couvercle et vous y trouverez la vraie qualité Sargent. Ils sont fabriqués pour le service grâce à un design simple; une interaction souple, positive de toutes les pièces mobiles. □ Et jetez un coup d'oeil sur la plénitude de la gamme . . . toutes les fonctions dans tous les finis, y compris une gamme complète de quincaillerie de sortie d'urgence en cas d'incendie. □ Les dispositifs de sortie Sargent . . . valent bien un second coup d'oeil.



La  
robustesse

Le  
style

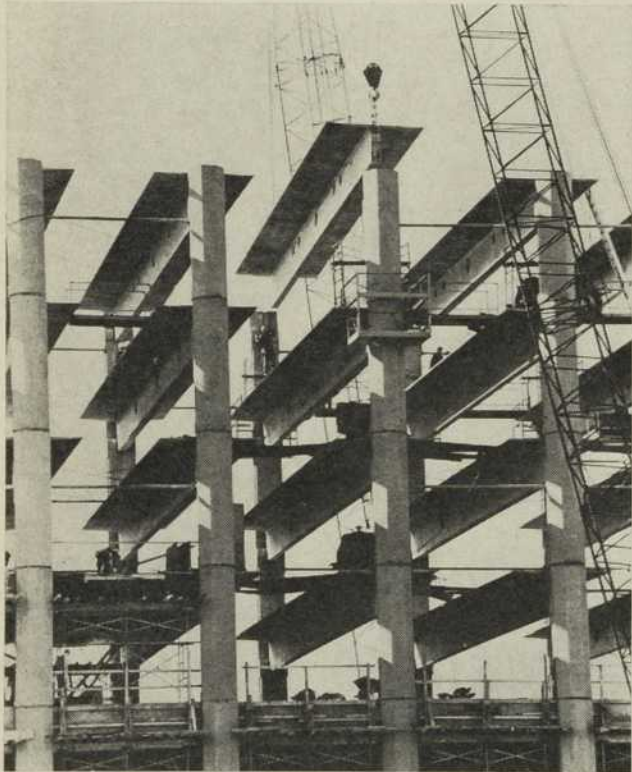
La  
gamme

 **SARGENT**®

Une ligne complète de quincaillerie architecturale avancée, comprenant le Système de Sécurité Maximum Sargent. □ Sargent & Company (Canada) Ltd., 900 Water Street, Peterborough, Ontario. Membre du Producers Council.

# échos

## NOUVEL ÉDIFICE DE LA GENDARMERIE ROYALE DU CANADA



Le 19 avril dernier, deux grues géantes de 260 pieds hissèrent avec précaution et déposèrent la dernière poutre de 30 tonnes, en béton préfabriqué, au sommet du nouvel édifice de 13 étages qui abritera les quartiers généraux régionaux de la GRC. Cet immeuble est en construction rue Jarvis à Toronto.

D'après les architectes Mathers & Haldenby, la nécessité d'assurer un espace suffisamment souple pour l'aménagement des bureaux a déterminé la conception en hauteur qui permet d'utiliser des portées nettes.

Les poutres, dites en T à cause de leur forme, longues de soixante trois pieds, sont disposées, à huit pieds l'une de l'autre, sur des colonnes verticales préfabriquées. Les vides sont fermés par des dalles de béton coulées en place. La section des poutres en T mesure dix pieds six pouces par quatre pieds d'épaisseur.

Les architectes ont déclaré que les poutres en béton avaient été choisies pour des raisons d'économie.

Maintenant que toutes les poutres sont en place et que les grues se sont retirées, les bureaux de chantier ont été démontés et le travail a commencé aux trois étages inférieurs de l'édifice. Jusqu'à présent, cela aurait été impossible par suite de l'espace de travail limité pendant qu'on achève la charpente supérieure. Les bureaux de chantier se trouvent maintenant à l'intérieur du bâtiment. On commence également à habiller le béton des tours est et ouest. Il sera recouvert de panneaux de trois pouces d'épaisseur en fini de béton strié et sablé. Quand l'édifice sera achevé, il contiendra un garage, des bureaux et un gymnase, de même que des salles de lecture et une cafétéria.

## CONSTRUCTION INDUSTRIALISÉE

L'ACNOR offre un programme d'assistance aux constructeurs par l'utilisation industrialisée et systématique de la construction. La contribution la plus récente dans ce domaine sera l'Holiday Inn, près de Yorkdale, dans le North York. Systems Construction (Ontario) Limited — un nouveau fabricant progressif de béton pré-moulé, construit les chambres de cette structure à douze étages, dans son usine ultra-moderne de Milton, Ontario. Chaque unité — Chambre-Balcon — fut produite dans une boîte séparée complète, en béton, avec balustrade de balcon, portes de balcon vitrifiées, portes d'entrée, plafonds plâtrés, papier de tapisserie et salle de bains entièrement terminée. Tout câblage électrique et tuyauterie sont encastres dans les murs et le plafond de l'unité. Dans les prochaines réalisations, les chambres seront également recouvertes de carpettes et meublées avant livraison. Les unités les plus larges sont de 13 pieds sur 31, et pèsent plus de trente tonnes. Afin de satisfaire aux ordonnances de transport sur autoroutes quant à la largeur autorisée des chargements, les unités furent transportées sur leur côté jusqu'à leur livraison sur place, dans des camions à surface portante plate. Là, des grues de 200 tonnes furent utilisées pour les placer en position.

Des ensembles ou panneaux d'usine, des chambres et même des maisons entières offrent un aspect nouveau à l'inspection d'immeubles. Ce type de construction rend possible des inspections périodiques par les autorités locales de la plomberie, de l'électricité et de la structure des éléments, étant donné que ceux-ci sont scellés au verso des murs terminés,



La grue géante, avant de commencer l'opération de soulèvement, redresse l'unité.

pendant la fabrication. Par conséquent, l'Association Canadienne de Normalisation fut requise de créer un service d'inspection en usine, pour les éléments de construction qui y sont fabriqués. Ce service procure une base à l'approbation de ces éléments, par les autorités locales de la construction, à travers toute l'Amérique du Nord.



La motion de l'unité dans sa position normale requiert l'excellente coordination d'équipe entre le mécanicien de la grue et les monteurs "sur la plateforme".

## CONCOURS DE CONSTRUCTION EN BÉTON

Trente constructions sont en lice pour les dix prix du deuxième concours canadien d'ouvrages en béton. Elles ont été choisies parmi les 166 inscriptions envoyées au ministère de l'Industrie et du Commerce par des architectes et ingénieurs canadiens.

Le 15 juillet, un jury composé de six membres choisira les oeuvres primées dans trois catégories différentes: quatre prix seront accordés à la catégorie des immeubles, quatre à celle des ponts et deux à celle des autres ouvrages comme les barrages et les aéroports. L'honorable Jean-Luc Pepin, ministre de l'Industrie et du Commerce, annoncera les ouvrages primés à un banquet qui aura lieu le 11 novembre au Centre des sciences de l'Ontario, à Toronto. Le créateur de chaque oeuvre gagnante recevra une citation et la réplique d'un trophée spécialement commandé au sculpteur Ted Bieler.

Voici le nom des juges: M. R.P.G. Pennington de Toronto; M. J.A. Langford d'Ottawa; M. Allen F. Duffus de Halifax; M. R.N. McManus d'Edmonton; M. Roger Nicolet de Montréal; M. James S. Sugiyama de Vancouver.

C'est pourquoi, à la compagnie des ascenseurs Otis, nous considérons une panne d'ascenseur comme beaucoup plus qu'un inconvénient. C'est pourquoi aussi nous sommes les spécialistes en ascenseurs, monte-charge et escaliers mécaniques pour les hôpitaux.

Les ascenseurs Otis sont mis au point spécialement pour chaque hôpital. Ils sont, par exemple, de dimen-

sions suffisantes pour transporter un lit avec installation de transfusion. Ils sont fabriqués en matériaux faciles à nettoyer et à entretenir, avec portes avant et arrière si on le désire.

Et le service d'entretien préventif Otis, assuré par le fabricant lui-même, est particulièrement précieux pour les hôpitaux. Il est, en effet, la meilleure garantie d'un fonctionnement parfait

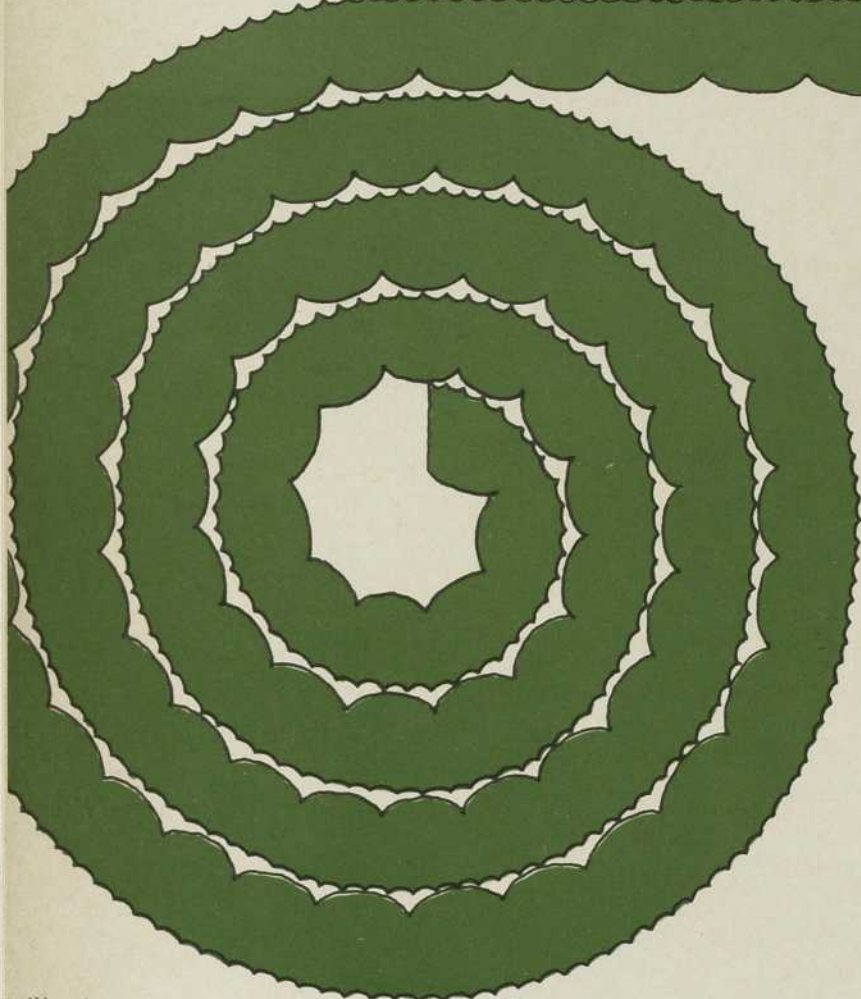
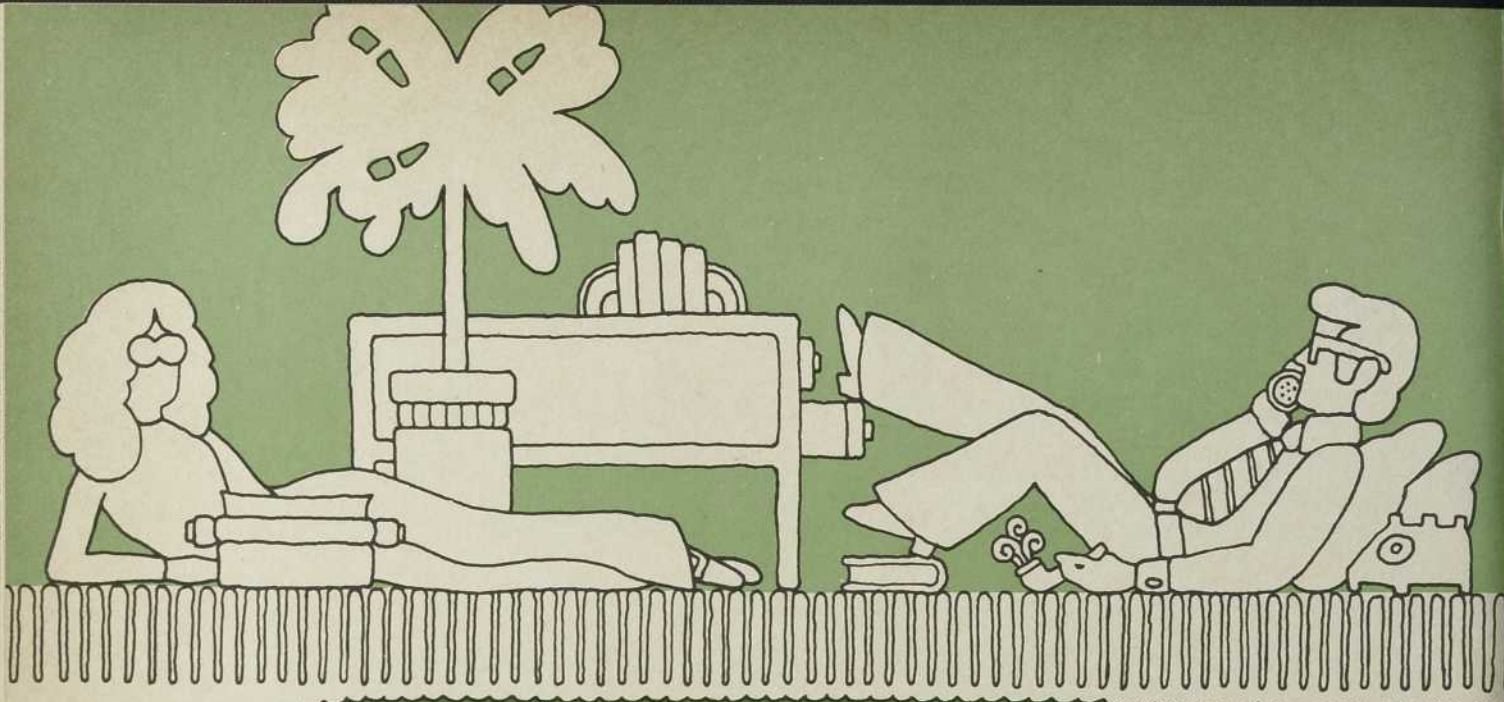
des ascenseurs, parce qu'il recherche les causes possibles d'ennuis avant qu'elles ne se transforment en pannes.

Les hôpitaux ne peuvent courir de risques inutiles. C'est pourquoi la plupart d'entre eux font pleinement confiance à Otis.

**Otis**<sup>®</sup>  
UN SYSTÈME

## Dans un hôpital, les ascenseurs peuvent être une question de vie... Otis en est très conscient!





## Exigez le luxe fonctionnel d'un coussinage de s en caoutchouc-éponge de B.F. Goodrich.

La totalité des produits sont garantis sans condition et se conforment à la Direction des normes et spécifications, en plus d'être acceptés par la Société centrale d'hypothèque et de logement. Ils peuvent être installés sous différents revêtements de sols et même sur des surfaces de béton étant de niveau avec le terrain, au-dessus ou au-dessous de ce niveau. Toute la gamme des produits présente un fini scellé "dura-seal" permanent, hermétique à la poussière, etc. Ces produits sont de plus à l'abri des mites, de la moisissure en plus d'être non allergènes, le tout d'une manière permanente.

Prière de faire par écrit toute demande de documentation ou d'échantillons.

modèles et  
largeurs.  
President\*\*  
3" (min.)...  
pour locaux  
administrateurs.  
Traffic Custom\*\*  
3" (min.)...  
pour usage général,  
commercial et institutionnel.  
Traffic Custom XL\*\*  
3" (min.)...  
pour endroits très passants  
et des véhicules sur roues  
non généralement utilisés.

**Types**  
Pur caoutchouc naturel spongieux. Couleur: verte.  
Mailles de renfort sur le dessus et motif adhérent sur le dessous.  
Calibrage .390.  
Pur caoutchouc naturel. Couleur: verte.  
Mailles de renfort sur le dessus et motif adhérent sur le dessous.  
Calibrage .250.  
Pur caoutchouc naturel spongieux. Couleur: verte.  
Mailles de renfort sur le dessus et motif adhérent sur le dessous.  
Calibrage .250.

**Détails sur le produit**  
Le dernier cri en matière de luxueuse protection pour les tapis.  
Type plat avec motif adhérent. Conforme à la DNS\* 20-GP-23a, type 2.

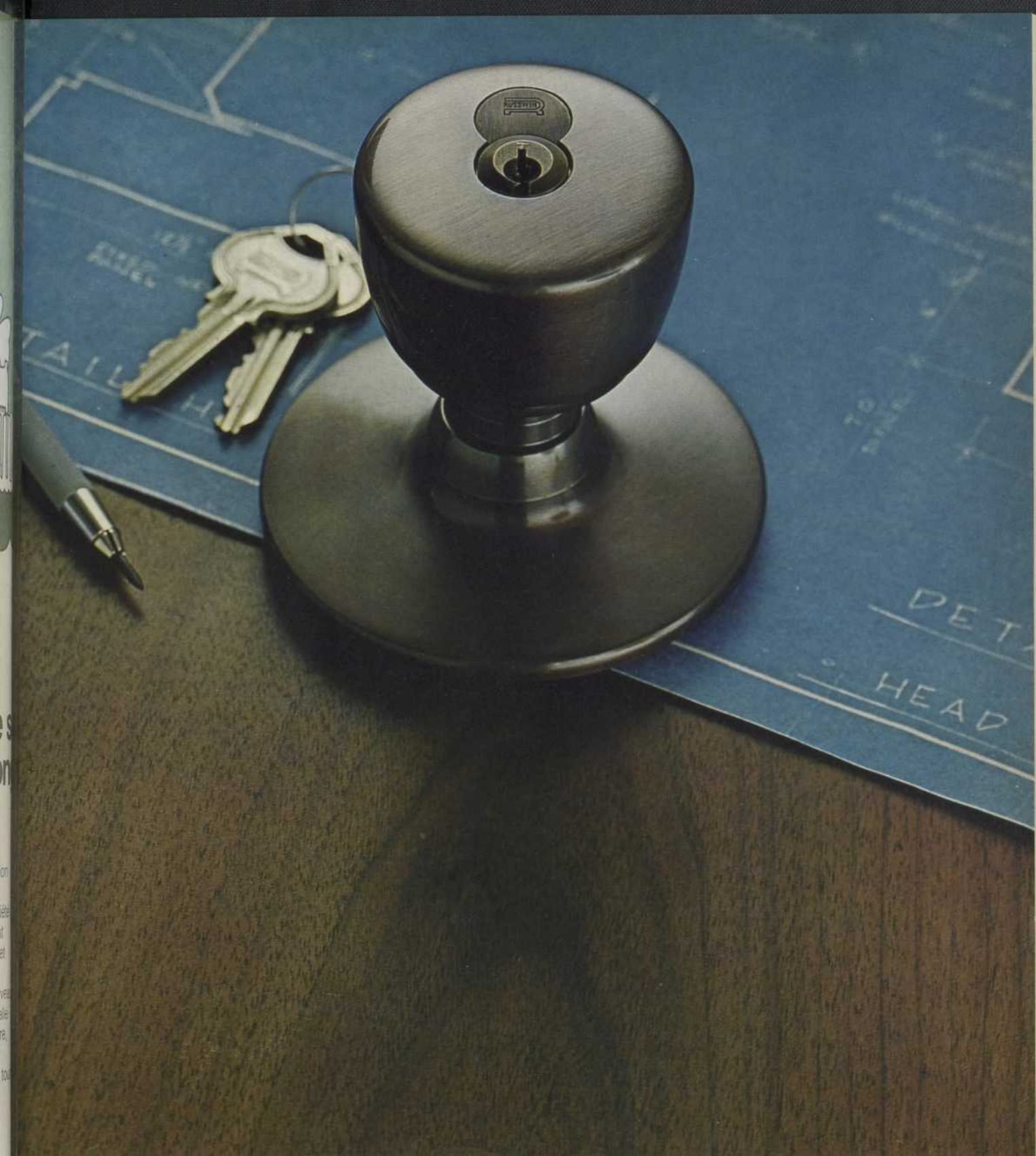
Spécialement conçu et vendu pour des usages spécifiquement commerciaux. Conforme à la DNS\* 20-GP-23a, type 2.

Spécialement conçu et exclusivement vendu pour des usages spécifiquement commerciaux, dans des endroits très passants. Compression-déflexion ferme. Conforme à la DNS\* 20-GP-23a, type 1.

\* Direction des normes et spécifications.



B.F. Goodrich Canada Ltd., Kitchener, Ontario (Produits cellulaires)  
Agents de vente: G. E. Shnier Co., Toronto, Montréal, Halifax, Winnipeg, Regina, Calgary, Edmonton, Vancouver.



## Le facteur clef

Le reverrouillage rapide et sûr par barillets Russwin Recore fait de cette serrure le choix ultime pour l'efficacité et l'élégance. C'est une Russwin sans contredit.

Russwin, Division d'Emhart Corporation, Berlin, Connecticut 06037

Au Canada — Russwin, Division d'International Hardware. Cosco Design



# Escaliers mécaniques à superbes balustrades de verre pour Woodward's . . .



par Montgomery

Woodward's, dans le centre commercial Southgate, d'Edmonton, constitue un merveilleux étalage pour marchandises de toutes sortes. La beauté étincelante de quatre escaliers mécaniques de 48", à balustrade de verre, contribue superbement au décor attrayant et dynamique de la section de trois étages de Woodward's.

Montgomery a également installé un ascenseur à passager et deux ascenseurs à marchandise d'une capacité de 6,000 lb dans

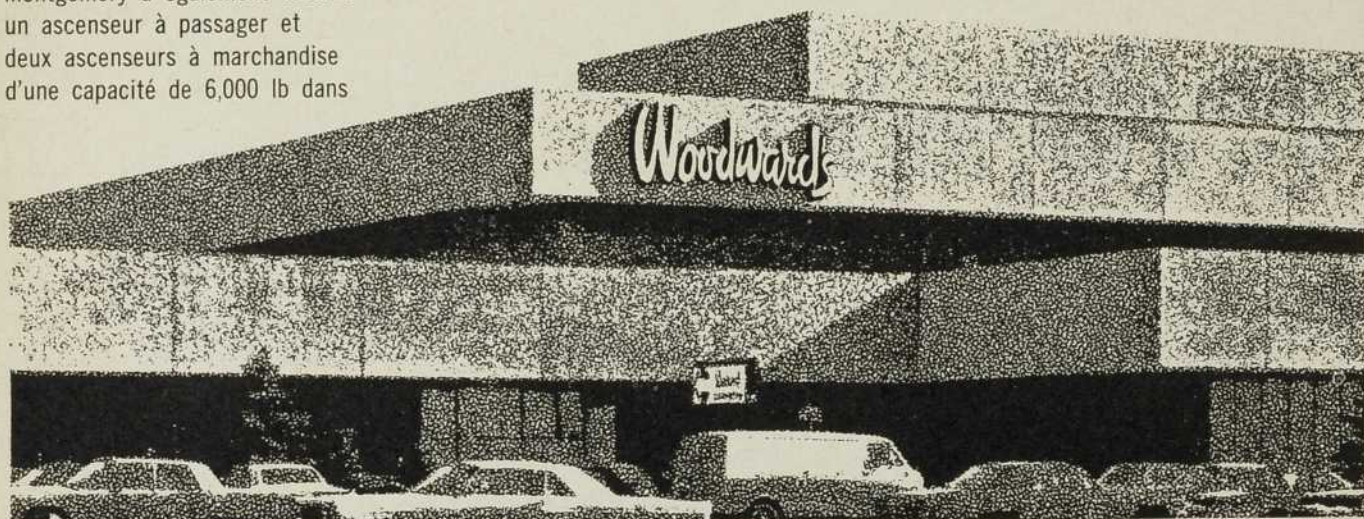
ce magasin remarquable. Les escaliers mécaniques et les ascenseurs hydrauliques à l'huile Montgomery, pour immeuble vertical ou horizontal, pourvoient au déplacement des gens par toute l'Amérique du Nord. Notre dernier Planning Guide vous sera envoyé sur demande.

## montgomery

ASCENSEURS/ESCALIERS

RAMPES & TROTTOIRS ROULANTS

Montgomery Elevator Co., Limited, Montréal, Québec  
Montgomery Elevator Co., Limited, Toronto, Ontario  
Montgomery Elevator Company, Moline, Illinois 61265, E.-U.  
Bureaux dans les principales villes d'Amérique du Nord.



## HABITATION ET INDUSTRIALISATION

Michel Lincourt

Habituellement, l'architecte aborde le problème de l'habitation de deux façons différentes: soit qu'il se préoccupe de l'aspect qualitatif du problème et qu'il tente de concevoir un meilleur design de l'habitat; soit qu'il s'attaque au problème économique et qu'il essaie par une systématisation des processus de fabrication des matériaux et de leur assemblage de réduire les coûts de construction. Cette seconde approche soulève inévitablement la question de l'industrialisation du bâtiment. Des architectes et des ingénieurs parmi les plus compétents y consacrent leur carrière et des systèmes de plus en plus sophistiqués existent un peu partout dans le monde. On peut se demander cependant, jusqu'à quel point l'industrialisation du bâtiment constitue une solution valable au problème d'ensemble du logement? En d'autres mots, si l'on industrialisait complètement toute la construction domiciliaire au Canada, réduirait-on de façon sensible les coûts d'investissement tout en améliorant le produit?

### Définition des termes

Par industrialisation de la construction domiciliaire l'on sous-entend un certain nombre de concepts: d'abord la fabrication industrielle des matériaux et appareils qui sont les composantes de tout domicile, ensuite l'assemblage en usine d'un certain nombre de ces composantes en systèmes et sous-systèmes cohérents, et finalement l'assemblage final sur le site à l'aide d'outils et de techniques plus efficaces que les méthodes artisanales habituelles.

En plus, industrialiser veut dire une systématisation du processus décisionnel à partir de l'expression des désirs du client jusqu'à la remise du produit fini. A l'heure actuelle, en Amérique du Nord, tous les matériaux et appareils sont d'une façon ou d'une autre industrialisés; quant à l'assemblage, il se fait beaucoup plus sur le site, petit morceau par petit morceau, qu'à l'usine; et le marteau est encore le principal outil. Le processus décisionnel, quant à lui, est très fragmenté et indûment complexité à cause de la multitude et diversification des clients, du nombre considérable d'entreprises de construction et du fouillis des codes et règlements. Il ne faut pas négliger non plus l'influence des unions ouvrières qui poursuivent très souvent des objectifs contraires à la réalisation d'habitations de qualité à des prix abordables. En somme, une approche purement technique de l'industrialisation de l'habitat ne provoquerait qu'un déplacement d'emphase de l'assemblage c'est-à-dire faire plus d'assemblage à l'usine et moins sur le site.

# PRO IPOS

### Quelques chiffres

Dans la construction domiciliaire, les coûts se répartissent comme suit:

en pourcentage	Maisons uni-familiales	Immeubles d'appartements
1. Site développé	25%	13%
2. Matériaux	36%	38%
3. Main d'oeuvre sur le site	19%	22%
4. Frais généraux et profits	14%	15%
5. Divers	6%	12%
Total:	100%	100%

Source: McGraw-Hill Information Systems Technical Report.

Le prix du site développé tombe de moitié pour les immeubles d'appartements à cause de l'augmentation de la densité d'occupation du sol; en effet, l'on passe de l'ordre de 4 unités/acre à 40 unités/acre et plus. Les coûts des matériaux et de la main d'oeuvre sur le site augmentent un peu dans le cas des immeubles d'appartements parce que la construction y devient plus difficile et complexe. Les frais généraux et profits sont sensiblement les mêmes dans les deux cas. A l'item "divers" ce sont les honoraires des architectes et les ingénieurs qui causent principalement la hausse pour les immeubles d'appartement.

En face de ces chiffres, une industrialisation du bâtiment n'influencerait que la main-d'oeuvre sur le site et l'item "divers". Le coût du site demeurerait le même, celui des matériaux aussi; quant aux frais généraux et profits, ils ne changeraient guère étant donné qu'une diminution due à une systématisation de l'entreprise serait contre-balancée par le financement additionnel de machineries plus dispendieuses. La main d'oeuvre sur le site diminuerait considérablement mais serait remplacée dans une grande proportion par une main-d'oeuvre en usine. Il y aurait cependant une économie réalisée ici, même en tenant compte de l'augmentation des coûts de transports pour amener sur le site les unités presque déjà construites. Quant à l'item "divers", il y aurait quelques diminutions dans le

Suite à la page 38

# Industrialisation de l'habitat

Jean-Pierre Campeau  
architecte

Les cataclysmes, la guerre, l'explosion démographique ont tôt fait d'engendrer une pénurie de logements, mais l'usage de méthodes artisanales maintient bien en place la situation. La qualité médiocre de notre structure de l'industrie du bâtiment produit des unités de logement à prix excessif et notre vieille philosophie de l'habitat sillonnée de rides et préjugés vieux de mille an n'aide personne à échapper à cette route qui tourne, grinçant chaque fois qu'elle aborde les concepts de longévité, qualité, efficacité, fonction. C'est alors l'éternelle querelle de mots: on parle sémantique, la logomachie s'installe.

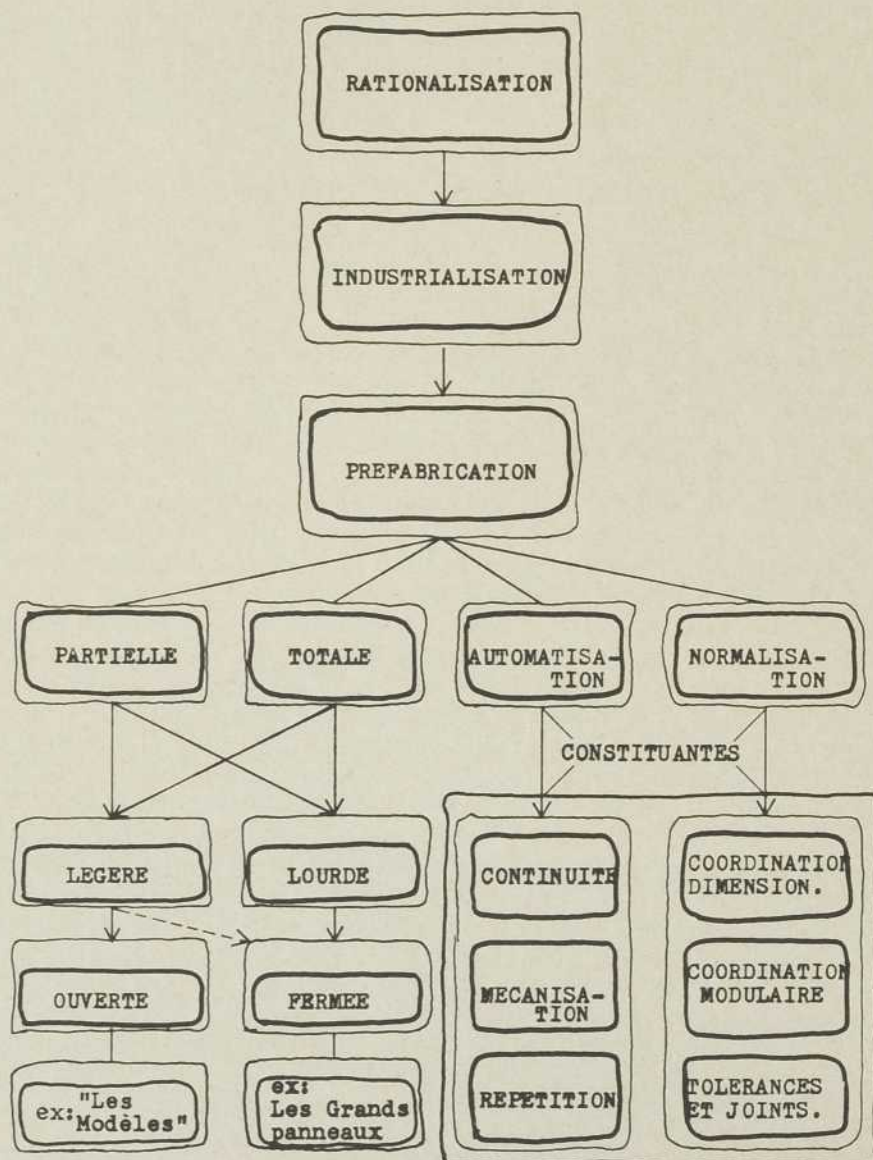
Notre besoin se définit de la façon suivante: il nous faut construire rapidement, en grande série et à prix économique des habitats de qualité. . .

Face à cette équation dès les prémisses, on a commis, croyons-nous, une double erreur: bien définir l'essence des besoins de celui pour qui il fallait construire préoccupa beaucoup l'esprit de Le Corbusier, mais cette marque d'intérêt à peine amorcée mourut vite dans l'oeuf. Secundo, on se hâta de construire, développant des techniques . . . parfois très heureuses dans leurs applications immédiates, mais on ne sut pas faire marcher l'industrie du bâtiment au pas de tous les autres types d'industries.

A date, le bilan n'offre rien de révolutionnaire. Nos matériaux sont vieux comme le monde: l'Etrusque employait la brique, il y a de ça des millénaires; le Romain savait travailler le métal; le béton n'est que la version moderne de leur lit de pierres alternant avec

leur lit de mortier. Comment définir, d'une part, l'essence de nos besoins en matière d'habitat? Comment, d'autre part, matérialiser l'enveloppe de ces fonctions définies et comment user de toutes les techniques et matériaux modernes ajoutant à notre profit? Ces deux coordonnées de base définies, alors seulement nous pourrons joindre les points et tracer la courbe de toute la gamme des combinaisons possibles.

Depuis vingt ans, le mot d'ordre semble être passé: on tente d'industrialiser le bâtiment, par l'usage de méthodes plus rationalisées. A ce jour, on peut discerner globalement deux méthodes bien distinctes: la méthode des éléments et la méthode dite des "modèles". La première se traduit par l'application d'une technique. La deuxième va plus avant, parce que basée sur une nouvelle philosophie plus évoluée de la notion habiter.



## La méthode des éléments:

Depuis quelques années, la conscience s'éveillant au problème ce fut la ruée à la recherche de solutions immédiates. En France après la guerre, la crise de l'habitation, le manque de main-d'oeuvre disponible comme la nécessité d'améliorer son sort ont convergé dans leurs effets à la volonté d'atteindre les buts suivants:

- réduction des dépenses improductives (banches, échafauds);
- économie de la main-d'oeuvre qualifiée;
- accroissement de la productivité générale;
- limite maximale de l'alourdissement des matériaux.

L'industrialisation du bâtiment paraissant vouloir donner la clef du succès, c'est alors qu'apparut la super-brique de Lods; puis vinrent les coffrages glissants. De là aussi

naquit cette philosophie très prometteuse des grands ensembles, un compromis entre la densité d'occupation et la réservation des espaces verts.

Aussitôt se dessina une méthode: celle des éléments lourds. Dépendant de l'esprit avec lequel on envisageait la chose, on nota deux constantes: la répétition des éléments de la construction et la répétition de couloirs, de tunnels.

Ce fut donc d'un côté, les procédés de construction au moyen de grands panneaux lourds préfabriqués; d'un autre, l'usage de coffrages-outils permettant le banchage longitudinal ou transversal, sous forme d'alvéoles, des murs et des planchers. Chez l'un, on fabrique les éléments en usine; chez l'autre, on coule "in situ".  
DESAVANTAGES: difficulté de jointoiment des éléments; contraintes imposées à la conception



architecturale; importance très grande des séries; transport coûteux des éléments; lourds investissements exigés par la mise sur pied du système en question.

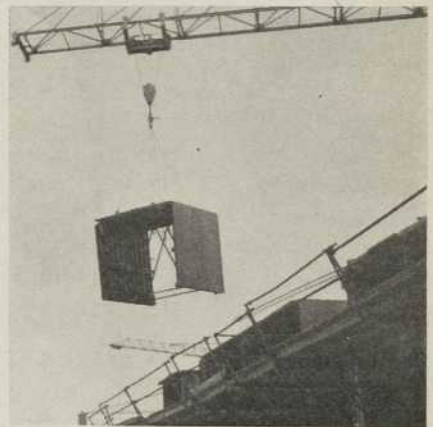
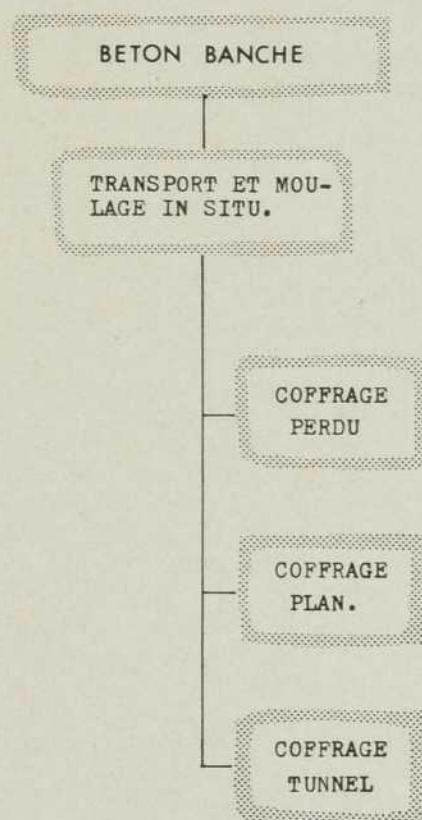
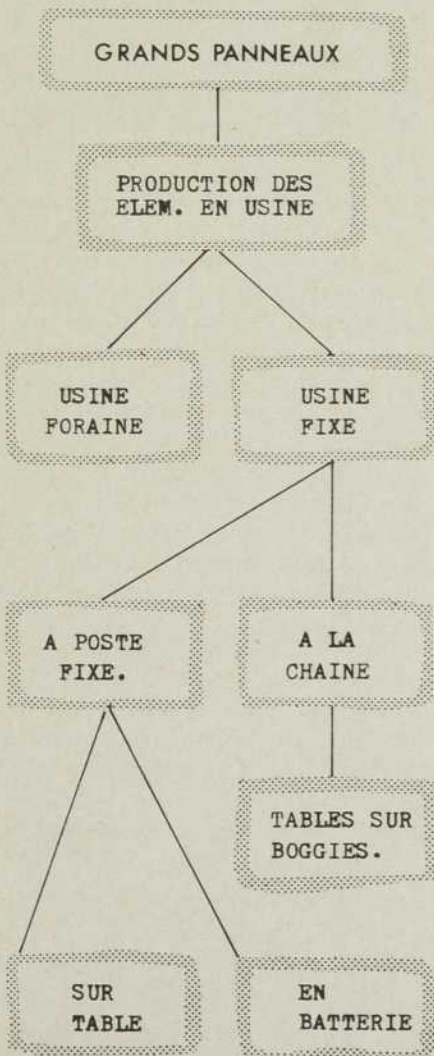
AVANTAGES: économie d'argent et surtout de temps; réduction de la main-d'oeuvre; meilleure répartition de cette dernière; sécurité; propreté d'exécution et qualité.

Actuellement, on tente d'implanter cette méthode des éléments au Canada (ref: Cosysco à Mont-

## METHODES PAR ELEMENTS

### PREMIERE FAMILLE

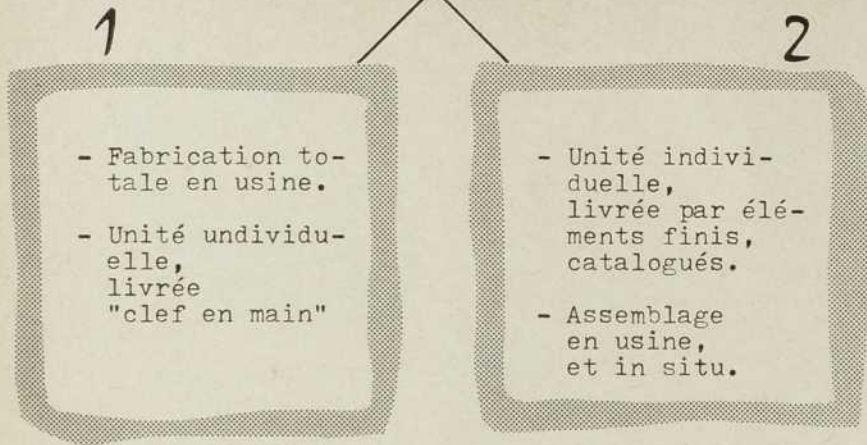
### DEUXIEME FAMILLE



Coffrage léger "double coquille" Outinord.

réal, Jespersion Kay à Toronto). Il nous faut comprendre cependant que ces façons ne sont que l'élaboration de techniques; il ne s'agit pas ici d'une nouvelle philosophie de l'habitat. En France, on a appliqué ces techniques il y a vingt-cinq ans; on en semble d'ailleurs aujourd'hui quelque peu tributaire. Tout au long de leur application, on a perfectionné ces techniques, mais on ne peut affirmer catégoriquement que la méthode des éléments, quoique comptant des applications pratiques très louables, ait révolutionné l'habitat. Cette méthode a fait sur nos méthodes traditionnelles un pas remarquable, voilà le mérite qui lui revient.

## LES MODELES



### La méthode des modèles:

Un peu après la méthode des éléments, une deuxième méthode apparut: celle des modèles. Elle a de différence avec la méthode des éléments que lorsque l'unité sort de l'usine, elle est finie, prête à être livrée à l'acquéreur, "clef en main". L'unité est une cellule individuelle, complète par elle-même.

Cette méthode répond surtout aux besoins de gens à faibles revenus, parce qu'offrant des solutions très économiques. Elle semble vouloir répondre aussi au problème causé par ce réel besoin de flexibilité et de mobilité qu'éprouve de plus en plus l'homme moderne — tant dans son travail que dans ses loisirs. Mais contrairement à la méthode des éléments, on en est ici qu'à ses premiers pas. Par contre, le point très intéressant de cette méthode est qu'elle répond à une conception tout à fait réadaptée de l'habitat; de par toutes ses possibilités, elle appelle une redéfinition de notre théorie de l'habiter: elle la suggère, elle la permet. C'est pourquoi de plus en plus au vocable de méthode des modèles, on substitue celui de théorie des modèles. Pour nous, la réorganisation du contenu prime sur celle du contenant; la plastique de l'enveloppe en effet aura tôt fait de se mouler à ces nouvelles fonctions redéfinies, plus adéquates.

Voyons donc de plus près quels peuvent être les traits dominants de cette version nouvelle de l'habiter. Les tours d'habitation des grands ensembles, les énormes

blocs d'appartements sont un fait; mais l'unité individuelle répond, elle aussi, à un besoin effectif. Evoluant et mutant sans cesse, l'homme requiert un habitat à la mesure de ses nouveaux besoins. Tout en demeurant intégré à la société, il a le droit de s'individualiser, c'est-à-dire de reconnaître sa personnalité: imaginons donc pour lui une enveloppe qui se moule parfaitement à ses besoins personnels sans les brimer.

Les principales classes d'activités de l'homme peuvent se définir comme suit: l'homme a besoin de 1° se repaître, 2° se distraire, 3° s'exercer. Cette théorie des modèles ne répond qu'à la première classe d'activités, soit se nourrir, satisfaire à ses besoins naturels, se repaître, se détendre. Les lieux de loisirs organisés répondent à la seconde exigence et le milieu du travail à la troisième.

L'enveloppe devient donc un outil, et un outil personnel, fait pour répondre aux besoins fondamentaux de l'homme; elle rejette l'espace superflu et se déshabille de la trop grande surcharge de matériaux; elle s'allège, se recroqueville, et chaque pouce cube de son espace prend ainsi une fonction plus dense, plus accrue. L'enveloppe devient démontable, extensible, transportable.

L'on suppose donc une "coque habitacle" qui, pour atteindre la haute performance exigée par ces concepts, doit posséder les qualités suivantes: intégration des fonctions, adaptabilité de l'enveloppe, flexibilité, greffabilité, malléabilité, interchangeabilité, extensibilité, amovibilité, légèreté, com-

pacité, mobilité. L'habitacle est ainsi considéré comme un bien consommable: on l'achète au besoin, on en use, on le remplace par la suite. Chez l'homme nouveau, l'habitacle n'est pas une justification, mais un outil.

Cette méthode suggère l'usage d'un matériau tout à fait de son temps, même révolutionnaire: le plastique, plus précisément le polyuréthane. L'uréthane peut être traité de mille et une façons et laisse présager une grande révolution dans l'habitat. Sous forme de mousse, il constitue un isolant parfait. On peut aussi l'associer à la fibre de verre et en faire ainsi un matériau léger, très dur et très résistant; on peut l'ignifuger; le plastique s'extrude et se moule; on peut le colorer de la teinte voulue, la corrosion n'attaque pas ce matériau; il peut résister à de très hauts écarts de température; il ne se décolore pas au gré du temps. La production de telles unités peut s'envisager de la façon suivante: les unités sont moulées en usine. Etant donné qu'on ne fait usage que d'un seul matériau (la fenestration et le mobilier peuvent être de plastique), toutes les opérations se font à l'usine à la chaîne. Il semble préférable de concevoir l'unité en plusieurs éléments, bidimensionnels ou tridimensionnels, modulaires et interchangeables; la production des éléments doit être de type "ouverte". Chaque élément possède, de par son mobilier incorporé, sa fonction propre. On peut constituer ainsi un catalogue de pièces composantes: le client définit son besoin, choisit par catalogue les éléments qui lui conviennent et les commande. Le jeu de l'assemblage, de par sa conception même, ne requiert pas un spécialiste.

Après avoir constitué ainsi lui-même son enveloppe, ou du moins en avoir choisi lui-même les éléments, il ne reste plus à l'usager qu'à la fixer de façon plus ou moins définitive sur le terrain choisi. Advenant un nouveau besoin d'espace, il peut commander à volonté de nouveaux éléments. Advenant la nécessité d'un déplacement, l'enveloppe se démonte facilement et deux hommes seuls peuvent en manipuler ses légers éléments.

Cette conception de l'habitable conserve l'avantage de répondre à tous les impératifs de l'industrialisation, unique façon d'atteindre à une économie réelle, une production importante, et une qualité acceptable.

La méthode des modèles a vu le jour de façon plutôt restreinte et les premiers prototypes présentés à la consommation dénotent un certain manque de compréhension à la base.

En France, l'architecte J. Maneval a élaboré un prototype de ce genre, qu'il a baptisé "bulle six coques": solution intéressante à première vue, mais trop rigide pour répondre à un usage évolué.



"La Bulle Six Coques" en plastique de J. Maneval, architecte; dans la région Bagnères-de-Bigorre dans les Pyrénées.

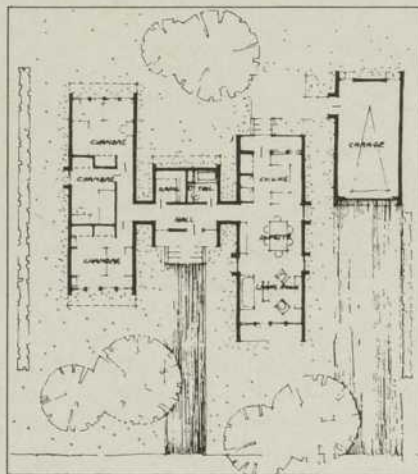
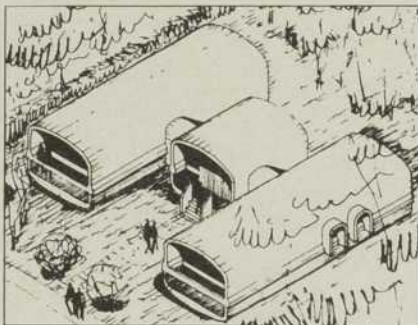
La compagnie Modultec de Montréal a mis au point une proposition très flexible, empruntant à la méthode des éléments quelques-uns de ses aspects: l'enveloppe n'est pas moulée d'une seule pièce, mais assemblée, par panneaux, in situ.

L'architecte Jacques O'Keefe de Montréal, vient de proposer un

prototype en uréthane, plus intéressant cette fois parce que plus flexible: les enveloppes de chaque fonction présentent entre elles une démarcation spécifique; on peut ajouter ou retrancher à volonté.

L'inconvénient de la méthode des modèles est qu'elle aussi doit rencontrer une continuité de marché importante. De plus, l'individu est-il encore assez évolué pour accepter une transformation quasi radicale de son habitat même si le besoin existe? D'un autre côté, est-il encore trop attaché à ses

Maison en uréthane. Coll. Jacques O'Keefe, architecte et Claude Villeneuve, ing.p.

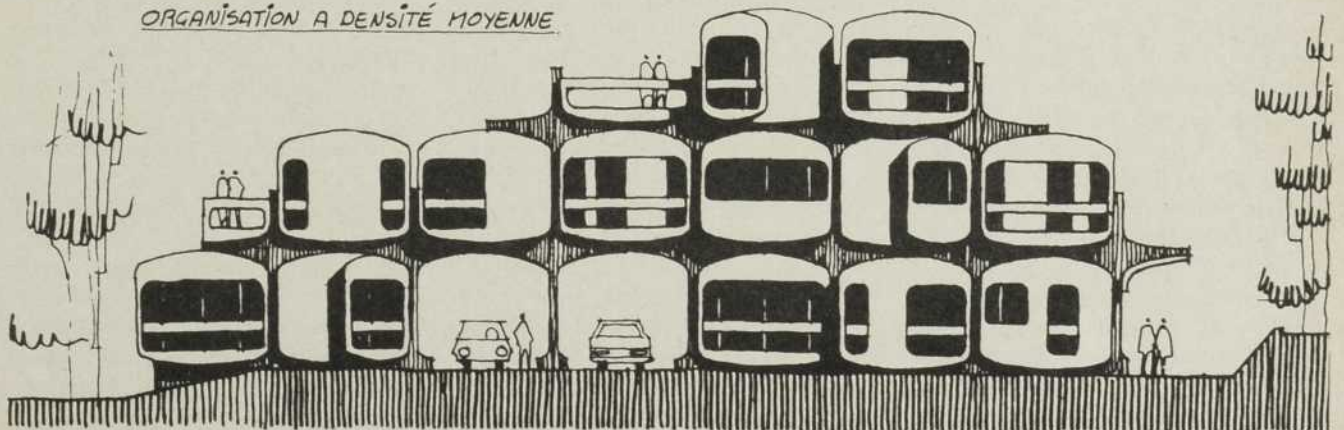


traditions pour accepter de bon coeur de manger sur une table de plastique, frôler des murs de polyuréthane, ou regarder dehors l'horizon à travers une baie de méthacrylate de méthyle? La mise sur pied d'une telle industrie devra-t-elle souffrir les contraintes d'une très lente intégration dans la société? Ou sera-t-elle acceptée d'emblée?

L'éducation sera à faire en ce domaine et il semble que ce n'est pas par la voie de l'individu que l'application de cette méthode se multipliera, mais plutôt par le truchement des gouvernements répondant aux besoins de leurs chantiers mobiles, villes temporaires, régions sinistrées et assistées, postes de secours ou d'entraînement, centres touristiques; par le truchement des grandes compagnies pour l'implantation de leurs camps forestiers, miniers, pétrolifères, agricoles, industriels; par le truchement des municipalités pour l'installation de leurs camps de jeunesse, l'assistance à leurs zones défavorisées, le développement de leurs centres touristiques.

Cette méthode, traduction d'une façon de penser répondant à des besoins bien spécifiques, n'éclipse pas les autres méthodes bien entendu. Comme le faisait remarquer l'ONU dans une publication parue en 1967 sur l'industrialisation du bâtiment, les deux méthodes, soit celle des éléments et celle des modèles, offrent beaucoup d'avantages. Nous pensons cependant que ni l'une ni l'autre vaincra, mais que l'harmonie consistera en une juste conciliation et combinaison des deux. Déjà nous assistons au début du compromis.

ORGANISATION A DENSITÉ MOYENNE



# Procédés de préfabrication

Jean Wolf Kissin

coordonnateur Cosysco

Courbevoie, France.



Le but de cet article n'est pas d'alourdir une bibliothèque déjà chargée en ouvrages divers traitant du problème de l'industrialisation de la construction, mais d'essayer d'apporter des éléments de réponse technique concrets à la question: existe-t-il des moyens immédiatement applicables pour industrialiser la construction au Canada et faire baisser les coûts sans diminuer la qualité? Les ingénieurs de Cosysco (consultants en systèmes industrialisés de construction) répondent par l'affirmative à cette question.

Cosysco, compagnie à charte canadienne, a été créée en 1969 pour promouvoir au Canada les techniques d'industrialisation de la construction. Filiale du bureau

d'études français OTH, notre compagnie a pour but non pas de vendre un ou des systèmes de construction, mais de faire profiter les promoteurs, architectes et entrepreneurs de ses connaissances sur les techniques industrialisées de construction existant sur le marché; ceci permettant pour tout projet de construction de choisir le système ou sous-système de construction alliant qualité et économie. Par ses techniques d'approche et d'analyse, notre compagnie peut apporter beaucoup aux constructeurs canadiens qui hésitent devant l'énormité des investissements de recherche et les délais de mise au point de nouveaux procédés industrialisés de construction.

Pour être conseillers en système de construction, il fallait, bien sûr, que nous puissions nous appuyer sur des systèmes de construction éprouvés ayant quitté depuis longtemps le stade expérimental et pour lesquels les coûts de construction étaient parfaitement connus.

Aussi la sélection a porté sur les systèmes suivants:

- 1 Préfabrication totale: TRACO-BA no 1
- 2 Coffrage tunnel lourd: TRACO-BA no 4
- 3 Coffrage tunnel léger: OUTI-NORD

Ces systèmes élaborent des structures à murs porteurs et dalles pleines en béton armé. Au niveau des sous-systèmes (second oeu-

vre), la sélection a porté sur: a) Noyau COREP (bloc technique groupant cuisine, toilette, placards, chauffage; préfabriqué, équipé en usine et livré sur chantier). b) Salle de bain préfabriquée en béton lourd ou léger et en plastique. c) Panneaux de façade en plastique (PVC et mousse polyuréthane d'isolation). d) Murs techniques préfabriqués (regroupant plomberie et ventilation). Indépendamment de tous ces systèmes éprouvés, la vocation de Cosysco est d'aider les professionnels de la construction à penser industrialisation au départ (que cette industrialisation porte sur l'ensemble ou sur des parties du projet) et à introduire les notions d'économétrie de conception dès les premières esquisses. Nous sommes certains qu'une réponse industrialisée peut être donnée à un projet de construction de petite envergure et notre expérience nous a permis de tracer le diagramme ci-dessous.

construction avec méthode traditionnelle est d'environ 6.7%; réalisé en coffrage industrialisé, l'économie est de l'ordre de 13 à 15%.

## PRÉFABRICATION TOTALE: TRACOBA NO 1

### Description du procédé

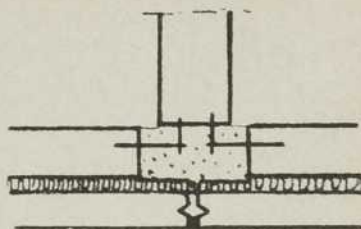
L'originalité de ce procédé de préfabrication par grands panneaux lourds est:

a) Sa flexibilité. L'usine et les matériels de moulage sont étudiés en fonction du projet à réaliser. Les dimensions des pièces ne sont pas définies a priori; certaines dimensions comme l'épaisseur se retrouvent d'un projet à l'autre, mais d'autres, telles les longueurs, sont absolument libres.

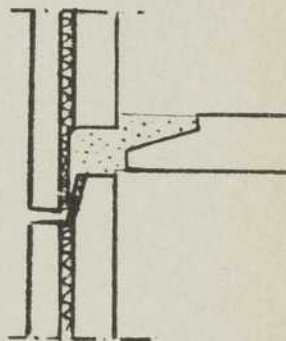
b) Le principe d'accrochage des façades non porteuses par des couteaux métalliques (système porte manteau) ne nécessite aucun étaielement.

c) La conception des joints ou liaisons entre panneaux assure une grande rigidité à l'ensemble

che avec vide de décompression, fond de joint et mastic d'étanchéité.

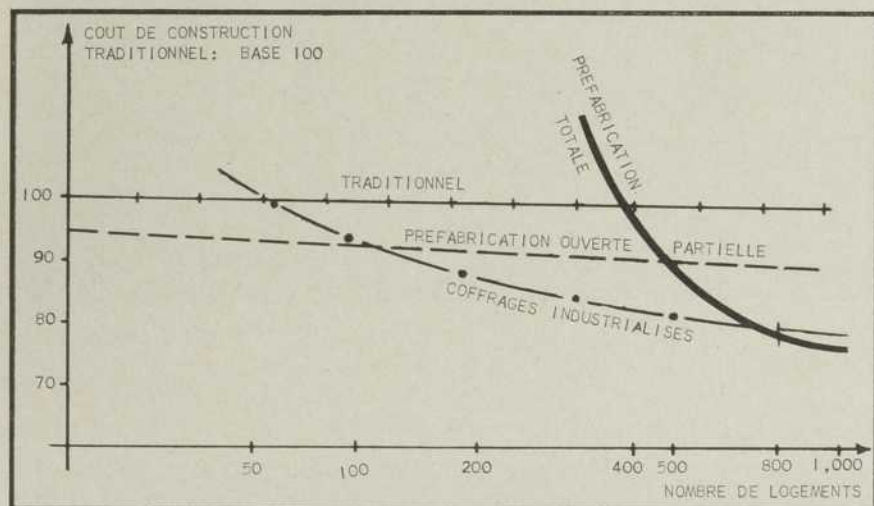


● Joint horizontal: du type à reingot et retombée avec correction du pont thermique.



● Revêtements extérieurs: tous ceux connus convenant à un support en béton. Pose en fond de moule.

● Revêtements intérieurs: peinture ou papier tenture.



A l'aide de ce diagramme, on voit immédiatement que:

#### Taille du projet

1 à 100 logements  
100 à 800 logements

Au-dessus de 800 logements

#### Réponse industrialisée

Préfabrication ouverte partielle  
Coffrage industrialisé (léger pour projet de 100 à 400 et lourd pour projet de 400 à 800)  
Préfabrication totale

On a trop tendance à dire industrialisation = préfabrication, donc avec un projet inférieur à 800 logements, on ne peut rien faire. Le tableau précédent montre que cela est faux. Par exemple, pour un projet de 200 logements, réalisé en préfabrication ouverte partielle, l'économie en coût de construction par rapport à une

(effets du vent, des séismes, explosion accidentelle).

#### Façades

- Type sandwich à peaux de béton solidaires (pays tempérés) ou indépendantes (pays froids) avec isolant intermédiaire.
- Joint vertical entre panneau: du type fermé à simple barrière étan-

#### Les murs intérieurs

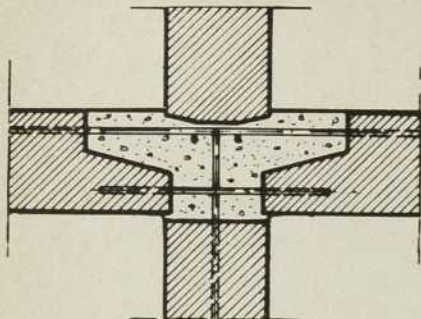
Ce sont en général des murs de béton plein de 6 po. d'épaisseur. Ils comportent à la fabrication les huisseries et bâtis des portes intérieures. L'électricité y est incorporée sous forme de tubes ou gaines noyées dans le béton et se raccordent aux boîtes de raccordement ou aux socles d'appareils électriques, eux-mêmes incorporés à la fabrication.

L'épaisseur des murs peut être adaptée au projet et les immeubles de grande hauteur (tels ces tours de 23 niveaux réalisées à Meaux, France) ont des murs d'épaisseur plus grande.

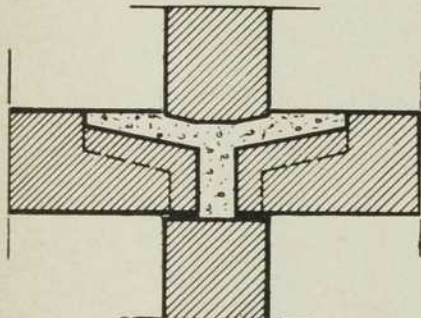
#### Les planchers

Suivant l'importance de la portée, les planchers sont réalisés en dalle pleine ou en double dalle de béton: dalle de 5 1/2" pour les petites portées; dalle de 6 1/2" jusqu'à 19' de portée; au-delà, double dalle de 8 1/2" de hauteur. L'originalité de la conception des planchers est le fait que les dalles ne reposent sur les murs porteurs que par quatre points, quatre ergots porteurs. Cette disposition

a été retenue pour plusieurs raisons: (voir coupes 1 et 2)



Coupe 1: coupe entre ergots.



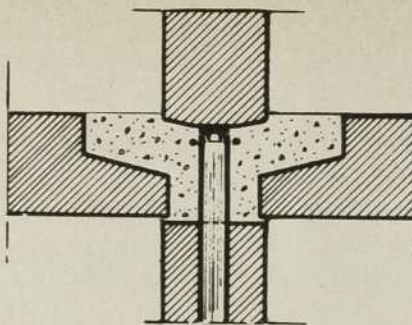
Coupe 2: coupe sur ergot d'appui de dalle.

à la pose, il est difficile (voire illusoire) de faire reposer une dalle par plus de quatre points; l'appui à l'endroit des ergots est profond (au moins  $2\frac{1}{2}''$ ), car on dispose là de presque la moitié de l'épaisseur du mur; par contre, en dehors des ergots, le joint est libre et n'est pas occupé par l'appui des dalles, il est donc disponible alors, à pleine section, pour assurer la descente de charges des murs de refends.

### Liaisons entre dalles et refends

Les dispositions décrites ci-dessus permettent le mode de pose suivant: sur les murs de refends, on pose les dalles (sur 4 ergots d'appui en béton armé). (Voir photo no 1). On pose les murs supérieurs sur des tubes sortant des murs inférieurs. (Voir coupe 3 et photo no 2). On suspend les façades non porteuses sur les têtes de refends par des coupeaux métalliques.

Tout ceci est fait sans aucun coulage de liaison. Ce n'est que lorsque ces pièces, représentant un étage complet, sont en place que sont coulées les liaisons du plancher bas de l'étage considéré. La liaison horizontale entre dalles et refends est donc faite en une seule fois et sa forme permet une mise en place sérieuse du béton.



Coupe 3: coupe sur tube.

Liaison plancher-plancher.

Celui-ci est vibré. La largeur du joint en partie haute (16 à 20 po.) permet des recouvrements d'aciers en attente dans les dalles et, en conséquence, la prise en compte au calcul d'un moment négatif pour les surcharges.

En résumé, la conception des liaisons de ce procédé est caractérisée par le fait: a) que toutes les pièces peuvent avoir des aciers en attente sur tout leur pourtour; b) que les dimensions des liaisons peuvent être adaptées aux né-

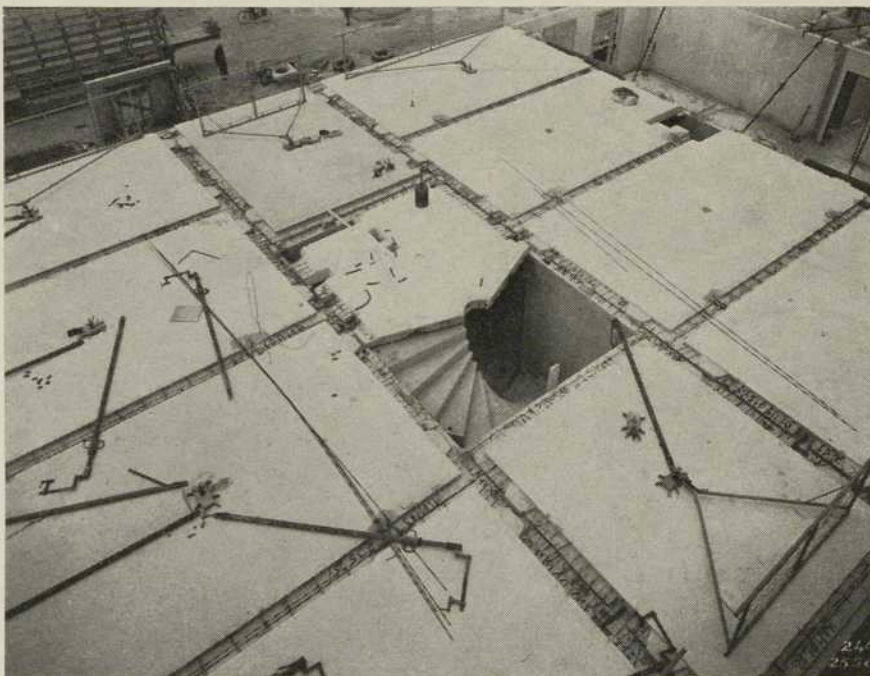
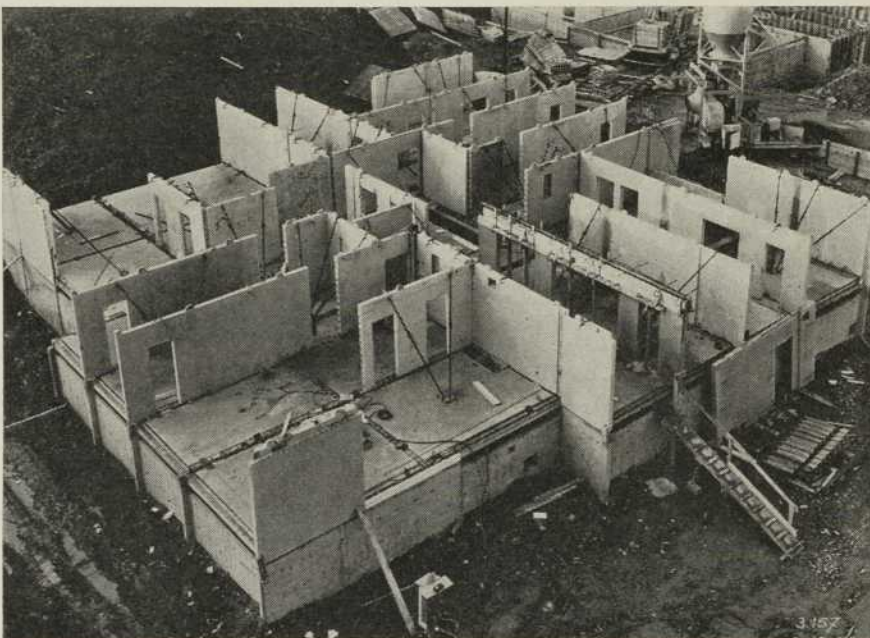


Photo no 1: Le montage à chaque niveau débute par la pose des dalles de planchers.

Photo no 2: Pose des refends.



cessités déterminées par le calcul pour chaque projet; c) que les liaisons, coulées en place, le sont en une seule fois pour chaque étage et sont en béton armé et non en mortier; d) qu'en conséquence, l'ensemble est d'une remarquable homogénéité et d'une grande résistance mécanique. Ceci a d'ailleurs été vérifié sur les réalisations mêmes: l'absence de fissures mêmes petites à l'endroit des liaisons et la remarquable tenue d'un bâtiment sinistré en Algérie en 1962 et dont deux murs contigus porteurs avaient été détruits par une puissante explosion.

### La fabrication

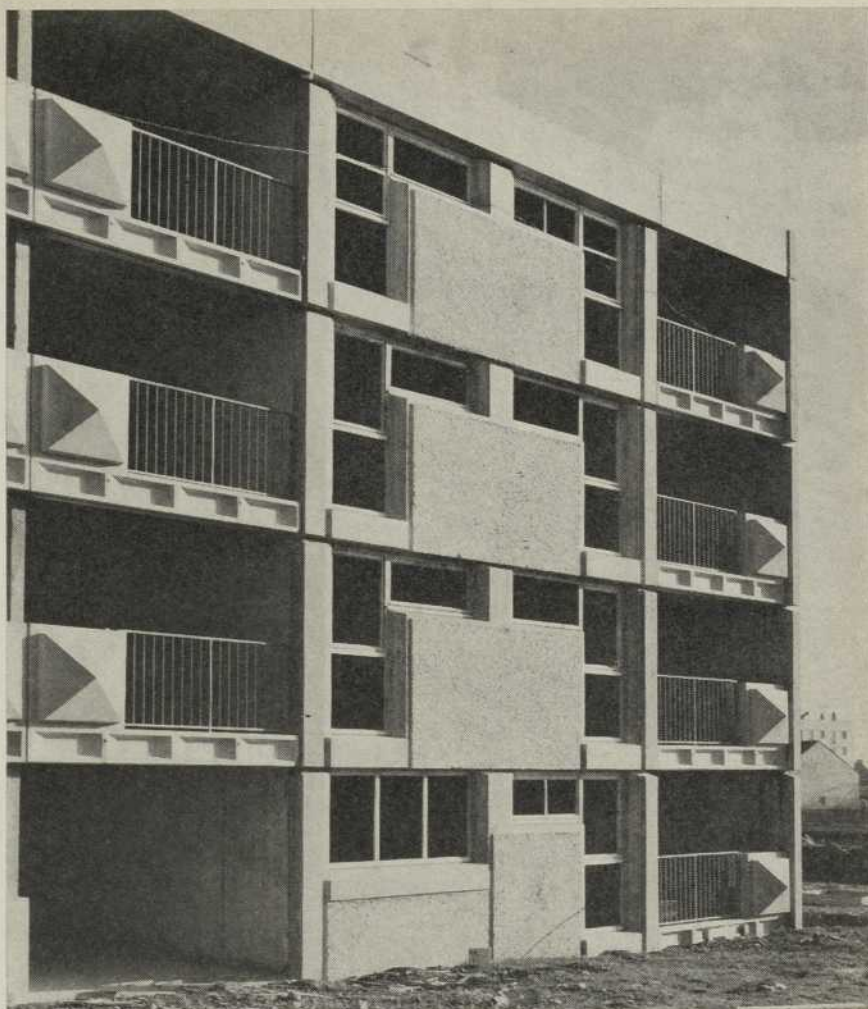
Le travail de l'ingénieur dans le dessin des assemblages des pièces apporte donc le principal dans la conception d'un procédé. De là découleront les qualités et les défauts du système et la mise en oeuvre sera aussi entièrement déterminée par la conception des pièces. Il existe cependant une phase du travail qui n'est pas entièrement dépendante du dessin des pièces: c'est la fabrication.

Usine fixe ou atelier forain? C'est la nature de la commande qui détermine la fabrication en usine ou sur le chantier. A chaque cas il y a une solution: a) Usine fixe pour programmes moyens en volume mais nombreux dans une zone réduite (rayon d'action 30 à 50 milles autour de l'usine). b) Fabrication sur chantier pour programme isolé important sans suite probable. (Possibilité d'usine démontable et transportable pour projets importants et éloignés les uns des autres).

### Les moules de fabrication

Que l'installation soit fixe ou foraine, le matériel de fabrication doit être robuste et durable ainsi que banalisé (le moins possible spécialisé) et souple pour s'adapter à toute commande ultérieure. On peut, à priori et indépendamment de tout plan d'architecte, définir la plupart des caractéristiques des éléments constitutifs de la construction:

—pour les façades: l'épaisseur, la hauteur, les profils haut et bas, les profils latéraux. Il ne reste plus qu'une seule variable: la longueur;



*Pose des façades.*

—pour les refends: c'est le même problème.

Il est donc facile de concevoir des moules à refends et façades qui soient universels (pour un procédé donné, bien entendu, et pour des façades plates). Sur des plans de travail horizontaux, constitués par des tables d'acier de dimensions standard (25' x 12' par exemple), on peut fixer en des emplacements qui seront permanents, les règles hautes et basses de coffrages périphériques de façades ou de refends. Ces règles standard auront 25' de longueur comme la table. Les règles latérales seront conçues de telle façon que pourront être fixées à l'intérieur, des règles hautes et basses. On pourra ainsi fabriquer des panneaux de toutes dimensions jusqu'à 23 pieds environ.

Cette conception de la fabrication n'est pas aussi "fermée" qu'on l'a parfois dit, et on se demande pourquoi on considérerait comme "ouverte" une préfabrication qui consisterait à ne fabriquer

que des éléments de certaines dimensions prédéterminées.

L'application de cette coordination permet de moduler les matériels et en conséquence d'accentuer leur banalisation.

### Les investissements

Usine et matériels pour production de 2 logements par jour \$400,000. à \$600,000. Usine et matériels pour production de 6 logements par jour: \$1,400,000. à \$1,600,000.

## COFFRAGE TUNNEL LOURD: TRACOBA NO IV

### But des concepteurs du système

Principe: couler en une seule opération les murs et les planchers d'immeubles à structure transversale porteuse.

Les surfaces de béton doivent être d'excellente qualité, sinon les économies de main-d'oeuvre constatées au coffrage seront illusoire: elles seront perdues lors du ragréage si celui-ci est important; ceci a conduit à utiliser des cof-

frages métalliques, des tôles épaisses et des panneaux de grandes dimensions (13 pds de longueur).

L'outil étant lourd et coûteux, il doit donc tourner vite. Il ne peut être question de l'immobiliser pendant une prise naturelle du béton. La prise est accélérée par un étuvage à la vapeur (traitement durant la nuit).

L'objectif de la rotation journalière des coffrages ne dépendait donc plus que de la possibilité de réaliser les opérations de décoffrage et coulage dans la journée de travail de 9 heures. Pour arriver à cela, on a dissocié du cycle les opérations qui pouvaient l'être:

- les réglages d'implantation: chaque jeu de coffrages comprend deux jeux de rails de réglage, pendant que l'un est en service, on implante l'autre en planimétrie et en altitude à l'emplacement du travail du lendemain;
- le ferrailage et les incorporations de chauffage et électricité dans la dalle sont préparés séparément au sol par ensembles de deux appartements et sont posés sur le coffrage en une fois par la grue grâce à un palonnier approprié.

### Description des matériels

Le système de coffrage comprend les éléments suivants:

#### 1. Chemins de roulement

Ils sont composés de 2 profilés métalliques reliés entre eux par des entretoises, l'un des profilés sert de guide. Ils comportent pour leur mise en place des pièces de centrage et des vérins à vis disposés sous les profilés. Ils sont réglables en écartement.

#### 2. Coffrage

Il est constitué par:

- une série de noyaux en charpente tubulaire réalisés en deux parties assemblables, la dimension des noyaux pouvant varier selon l'écartement des murs de refend transversaux à l'aide d'éléments venant se placer entre ces deux parties. Chacun de ces noyaux comporte 2 galets de roulement et 2 galets de guidage pour son déplacement, des biellettes de décoffrage et des guides de roulement pour les banches verticales, 4 supports à ressort et un vérin de décoffrage pour la banche horizontale;



Coffrages tunnels Tracoba IV.

- 2 banches par noyau, en tôle raidie par des profils en tôle pliée ou des profilés formant les coffrages verticaux, l'étanchéité au sol étant réalisée par une bande de néoprène. Chacune de ces banches comporte 2 galets de roulement et les trous nécessaires à leur assemblage avec les éléments voisins;

- 1 banche par noyau de même conception que les précédentes formant le coffrage horizontal, sa largeur étant déterminée par l'écartement des murs de refend transversaux.

- des éléments d'assemblage et de raccordement.

- des banches verticales, de même conception que celles décrites plus haut, équipées de rehausses et permettant le coffrage des murs pignons et des murs de refend en joint de dilatation.

#### 3. Consoles de décoffrage

Elles sont réalisées en charpente tubulaire et comportent des chemins de roulement et des garde-corps. Les coffrages sont roulés sur ces consoles, nettoyés, huilés et pris à la grue.

#### 4. Traitement du béton

Cloche d'étuvage en charpente légère (et baches de couvertures) déplacée à la grue et qui vient se poser sur les coffrages aux extrémités de la dalle. A noter que cette cloche sert de gigantesque palonnier pour la pose à la grue des incorporations pour l'ensemble du plancher à couler dans la journée (ensemble préfabriqué au sol sur gabarit comprenant le ferrailage de la dalle et les incorporations électriques).

(Voir photo no. 3)

### Utilisation

Elle comporte les phases successives suivantes:

- Mise en place des chemins de roulement;
- Décoffrage de la section précédente;
- Nettoyage et mise en place des coffrages auxiliaires;
- Mise en place des coffrages sur les chemins de roulement;
- Assemblage des éléments entre eux;
- Mise en place des éléments de raccordement et des coffrages auxiliaires restant;
- Mise en place des consoles de décoffrage;
- Ferrailage et coulage des murs et de la dalle;
- Traitement du béton.

En ce qui concerne le traitement du béton, il se fait à la vapeur libre et peut se décomposer comme suit:

- vitesse de montée en température: environ 50°F/heure dans le béton.

- température maximum du béton en palier: 130° à 140°F à 1'3/16" sous la surface.

- durée du palier: 3 à 5 heures.

- refroidissement: chauffage arrêté, la vitesse de refroidissement est de 50°F/heure.

### Caractéristiques du procédé

Epaisseur de la tôle coffrante: environ 3/16 de pouce.

Portée entre deux refends: minimum 8'6" — maximum 19'0".

Poids d'un élément de coffrage: de 4 à 6 t.

Surface du béton après décoffrage: lisse permettant l'application de peinture après un simple rebouchage avec un enduit de peintre. Cycle de rotation du cof-

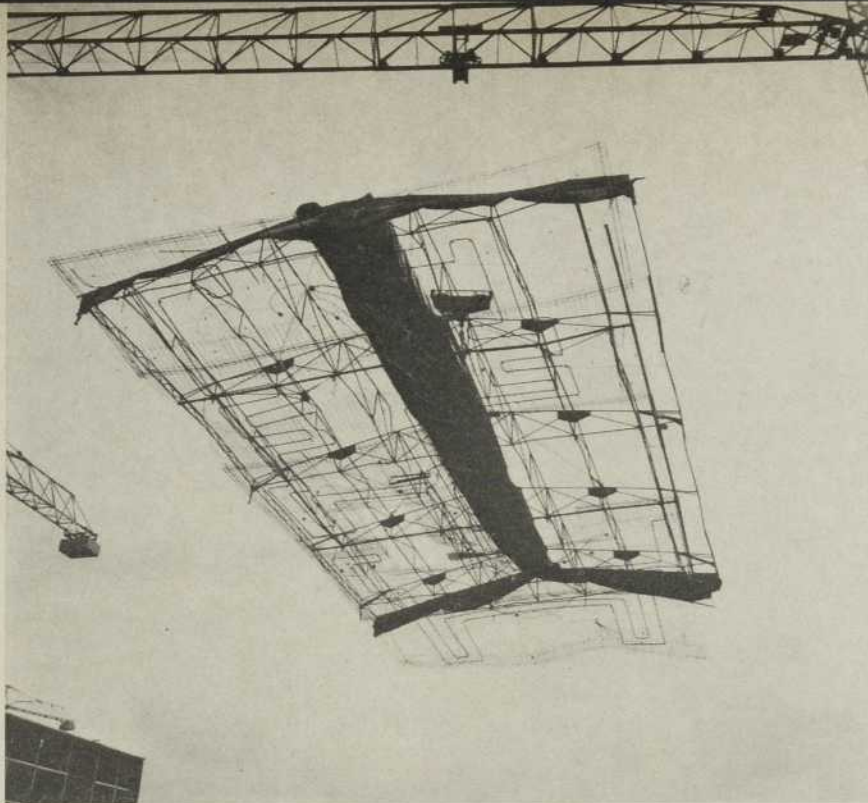


Photo no 3: Autre vue de l'opération décoffrage-coffrage; on remarquera les consoles métalliques Tracoba IV.

frage: 24 heures permettant un séchage avec traitement à la vapeur de 12 h.

Main-d'oeuvre nécessaire pour opérer le coffrage (coffrage et décoffrage): 8 hommes pour une surface de plancher coulé par jour (avec un jeu de coffrages) de 2,100 à 2,700 pieds carrés.

Nombre de réemplois possibles du coffrage: supérieur à 1,000 (le jeu de coffrage de 6,000 pi.ca. utilisé à Poitiers en France pour les 3,000 logements de la ZUP de Couronneries est maintenant en Allemagne où il est utilisé par l'entrepreneur pour un programme de 5,000 logements).

## COFFRAGE TUNNEL LÉGER: OUTINORD

Même principe que Tracoba IV

### Description des matériels

Le système de coffrage comprend les éléments suivants:

1. Coffrage: il est constitué par a) deux demi-coquilles assemblées formant tunnel. Ces demi-coquilles sont réalisées en tôle d'acier raidie par des profilés. Elles peuvent être équipées de roulettes et comportent des vérins à vis pour le déplacement vertical et des étais obliques et jambes de force pour le réglage de l'équerrage. La hauteur de ces

demi-coquilles est de 7'9". La longueur est standard et d'environ 8'. La largeur est variable de pied en pied depuis 3'6" jusqu'à 9'6".

b) Des banches métalliques pour le coffrage de la face extérieure des murs d'extrémité.

c) Des éléments coffrants accessibles articulés sur les demi-coquilles et servant au coffrage des têtes de murs et des nez de dalles.

d) Un panneau de fond permet de coffrer une face du mur de corridor si nécessaire.

2. Consoles de décoffrage: fermettes en profilés métalliques avec platelage bois et garde corps de sécurité. Sont équipées avec des consoles les travées qui sont à couler le jour même et celles qui sont à couler le lendemain.

3. Traitement du béton: même que TRACOPA IV.

### Utilisation

Elle comporte les phases successives suivantes:

- Décoffrage de la section précédente
- Nettoyage et huilage sur les consoles
- Mise en place des coffrages sur les travées impaires
- Mise en place ferrailage murs et incorporations
- Mise en place des coffrages sur les travées paires

- Pose coffrages auxiliaires, liaisonnement
- Coulage béton murs
- Pose incorporations dans plancher (ferrailage et électricité)
- Coulage dalle, lissage
- Traitement thermique (voir TRACOPA IV)

### Caractéristiques du procédé

Épaisseur tôle coffrante: 3 mm soit environ 1/8 de pouce. Hauteur du coffrage: 7'9". Portée entre deux refends: minimum 7" maximum 19' (possibilité d'augmenter cette distance). Poids d'un élément de coffrage: 1.2 à 2 t. Surface du béton après décoffrage et cycle de rotation du coffrage: Voir TRACOPA IV. Main-d'oeuvre nécessaire pour opérer le coffrage: 14 hommes en moyenne pour une surface de plancher coulée par jour de 2,100 pi. ca. Nombre de réemplois possibles du coffrage: 250 à 300.

## EXPÉRIENCES

### NORD-AMÉRICAINES

#### Projet "Résidence Esterel"

Ce projet a été réalisé en coffrage tunnel par la Société A. Fortin Ltée à Ville St-Laurent.

#### Projet "Yonkers"

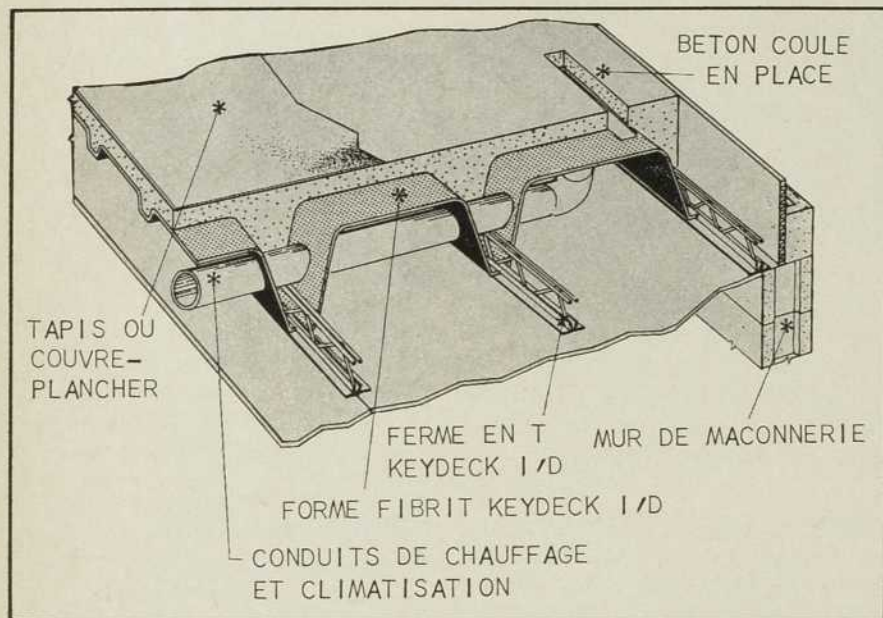
En banlieue de New-York. C'est un immeuble de luxe de 20 niveaux utilisant le procédé de fabrication totale TRACOPA I. Une usine de préfabrication a été étudiée et construite sous la direction de la Société IBS, filiale américaine de OTH. Cette usine produit de 2 à 3 logements par jour. Cette usine servira par la suite à produire les panneaux des bâtiments d'une opération à Jersey City au titre de l'opération Breakthrough (programme lancé par le Département d'habitation et de développement urbain américain HUD). D'autres programmes utilisant le procédé TRACOPA I seront réalisés, toujours pour le compte de HUD à Memphis. A Yonkers, l'exploitant de l'usine Tracoba I est la Société Module Communities Inc.



# Systeme de construction I/D

Association du Ciment Portland

Le système I/D combine le béton, l'acier et des formes permanentes pour donner un ensemble complet de plancher ou toiture destiné à la construction résidentielle.

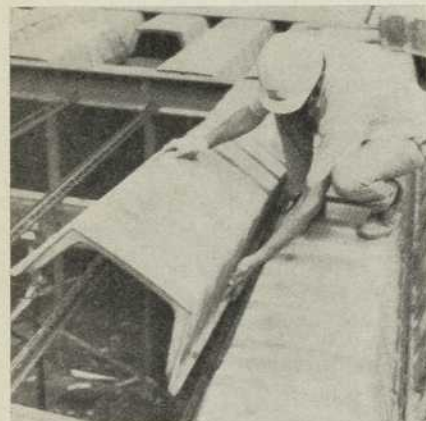


## Élément de charpente

I/D comprend trois éléments de base: (1) béton coulé sur place, (2) acier d'armature, (3) formes permanentes en fibre de verre.

Dans la plupart des cas, on recommande du béton No 6 avec agrégats de 3/4" max. et affaissement de 4 à 6 po. Une règle à araser vibrante tasse le béton et simplifie la finition.

Les formes font 5 pi. 5 po. de long sur 2 pi. de large et 10 1/4 po. de haut. Elles sont en fibre de verre moulée. Les extrémités s'encas-



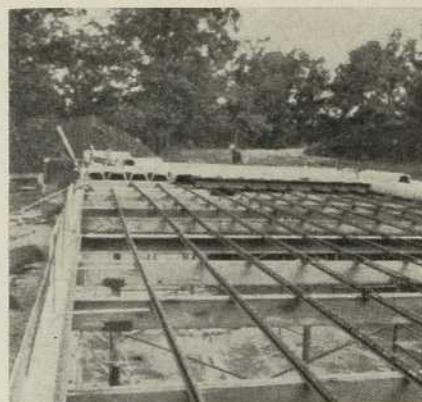
Un ouvrier insère facilement les formes légères dans les fermes en T.

trent les unes dans les autres le long de la portée, laissant une longueur effective au joint de 5' 1". Chaque forme pèse environ 10 1/2 livres. Les formes en fibre de verre s'appuient sur une ferme en T qui constitue l'armature du système. Le béton est coulé et fini avec la plus grande facilité. Bien que le pompage du béton simplifie le travail, on peut aussi le couler avec une courroie, une chute ou un godet. La finition est d'autant plus aisée qu'il n'existe aucune protubérance causée par les conduits ou tuyaux.

L'une des caractéristiques unique du système I/D est l'espace vide continue créé par la forme des coffrages. Dans cette cavité passent les conduits et canalisation, d'électricité et de plomberie, de chauffage et de climatisation, ainsi que les retours d'air froid. Les formes demeurent en place et font partie intégrante du plancher. On élimine ainsi la main-d'oeuvre destinée à l'enlèvement, au nettoyage et à la manutention des formes. Le dessous des formes devient le fini inférieur du béton lui-même. L'épaisseur de la forme — 1/8 de po. environ —

permet l'emploi de vis et attaches de suspension des conduits pendant le coulage du béton.

Le plancher de béton I/D, combiné avec la ferme en T, peut donner des portées de 24 pi. avec un béton de densité normale. L'étaillage peut s'effectuer à l'aide d'échafaudage tubulaire ordinaire. La ferme en T, associée à l'échafaudage, soutient les formes et sert également d'armature dans le système de charpente. Elle est placée sur des centres de 2 pi. sur les murs porteurs et soutenue aux angles pendant la construction. L'âme ouverte de la ferme en T permet l'intégration parfaite des éléments de ferme dans le béton. Le poids relativement léger de l'acier facilite et accélère la manutention et la pose du plancher. On peut se procurer la ferme en T dans toutes sortes de longueurs correspondant aux portées désirées.



On pose l'acier sur l'étaillage avant de placer les formes en fibre de verre.

Les sections d'acier sont placées sur des centres de 2 pi. après étaillage et alignement. Le travail s'effectuera rapidement avec deux ouvriers posant l'acier et deux autres les formes. L'épaisseur du béton, entre plafond et plancher, est de 12 po. avec 1-5/8" de béton au-dessus de la forme en fibre de verre. Le coulage en place du béton, pour une portée de 24 pi. nécessitera l'emploi de béton à 3 000 lbs. p.po.ca. On peut aussi utiliser du béton léger mais la portée maximum s'en trouvera affectée.

# Systeme de construction Uniframe

Association du Ciment Portland

Le système de construction UNIFRAME permet d'obtenir une charpente pré-usinée et bon marché, qu'on emploie fréquemment pour les bâtiments agricoles, commerciaux ou industriels.

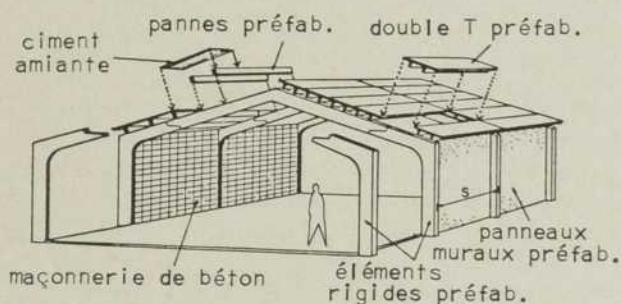


FIG. 1 - ELEMENTS D'UN EDIFICE TYPE UNIFRAME

## CHOIX DE LA CHARPENTE

Après avoir déterminé les besoins en espace et les dimensions de l'édifice, on procède de la façon suivante pour choisir le type de charpente approprié:

**Phase 1: choix du type de toiture.** Les charpentes rigides peuvent recevoir divers types de toiture en béton (fig. 1). Les éléments les plus lourds tels que les double T nécessiteront le rapprochement des pièces de charpente. L'emploi de feuilles légères en ciment-amianté soutenues par les pannes permet de réduire la charge de toiture tout en donnant de larges espaces pour les baies vitrées. On peut utiliser des pannes préfabriquées pour des portées atteignant 22 pieds. La capacité de charge de la panne est déterminée par l'espacement et l'armature.

**Phase 2: espacement des éléments de charpente.** Trois facteurs structuraux affectent l'espacement des éléments de charpente: (1) poids de l'élément rigide; (2) poids de la toiture, y compris les pannes; (3) surcharge calculée. Les deux derniers facteurs donneront le nombre de livres par pied linéaire de charpente. Les charges de calcul varient de 500 à 1,500 livres par pied linéaire, suivant la hauteur de l'élément de charpente et son armature.

**Phase 3: choix des dimensions.** On trouvera tous détails sur des conditions particulières de charge dans le manuel fourni par les producteurs UNIFRAME. Avec des épaisseurs de 16, 20 et 24 po., les portées simples ou multiples varient de 32 à 52 pieds par accroissements de 4 pieds. La hauteur des jambages d'éléments de charpente varie de 8 à 16 pieds par augmentations de 2 pi. (fig. 2).

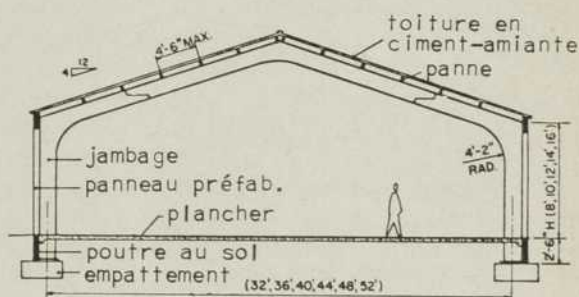


FIG. 2 - COUPE DE L'EDIFICE

## ASSEMBLAGE DE CHARPENTE

La pointe d'un élément de charpente est reliée au jambage à l'aide d'entures à sifflet (joint à mi-bois), chacun ayant deux tringles d'acier fileté avec boulons et rondelles (fig. 3). Des essais effectués sur des charpentes pleine grandeur confirment l'excellent comportement des tringles d'acier fileté à faible teneur en carbone à la fois du point de vue résistance et fonctionnement.

Dans les édifices UNIFRAME soumis à de faibles charges, on peut employer des empiètements préfabriqués. Un bloc d'empiètement type est rectangulaire en plan et comporte un socle rectangulaire qui recevra le jambage de l'élément de charpente. Ce dernier est mis en position et maintenu à l'aide de cales en bois insérés entre le jambage et le socle. Quand l'élément est définitivement ajusté, on effectue le jointolement au mortier.

Pour les édifices UNIFRAME nécessitant de longues portées, ou si l'on a affaire à de fortes charges, l'empiètement peut-être coulé en place. On peut employer un socle coulé ou une plaque de base avec boulons d'ancrage pour réunir l'élément de charpente à l'empiètement (fig. 3). Des écrous de calage sur les boulons permettent l'ajustement vertical pendant l'érection de la colonne. Dès que cette dernière est d'aplomb et prête pour élévation, l'espace sous-jacent est soigneusement tassé et rempli.

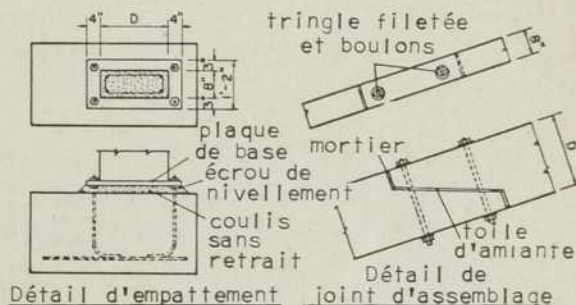


FIG. 3 - ASSEMBLAGE DES ELEMENTS RIGIDES

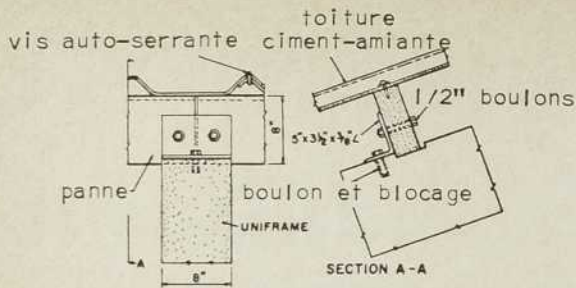


FIG. 4 - ASSEMBLAGE DES PANNES

### ASSEMBLAGE DE TOITURE

Un système de toiture composé de pannes de béton et de feuilles de ciment-amiante peut être utilisé. Des encoches de  $\frac{3}{4}$ " sont pratiquées en haut des éléments de charpente pour recevoir les pannes rectangulaires. Une cornière d'acier fixe la panne à la charpente.

Les feuilles de ciment-amiante sont attachées aux pannes à l'aide de vis auto-serrantes introduites à force dans un organe d'assemblage coulé en haut de chaque panne (fig. 4). Les feuilles chevauchent de 6" sur la surface inclinée et sur, au moins, une ondulation latérale; elles sont fixées les unes aux autres le long des côtés par des vis auto-tarandeuses ou autres attaches à auto-fixation. Une bande spéciale bitumineuse obture les ouvertures au faîte et à l'avant-toit (fig. 5). La fig. 6 montre divers types d'assemblages pour différents systèmes de toiture.

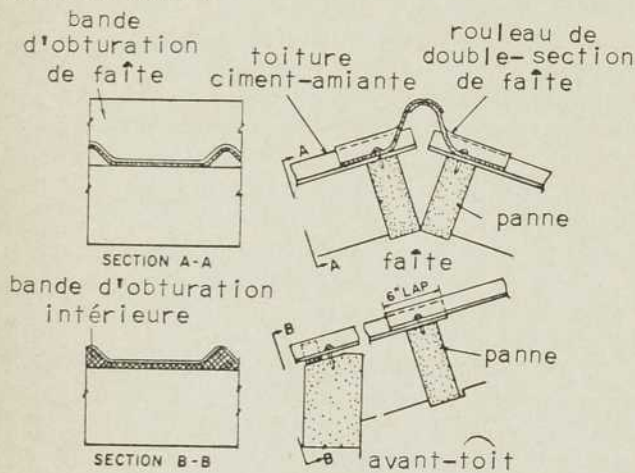


FIG. 5 - DETAILS DE COUVERTURE

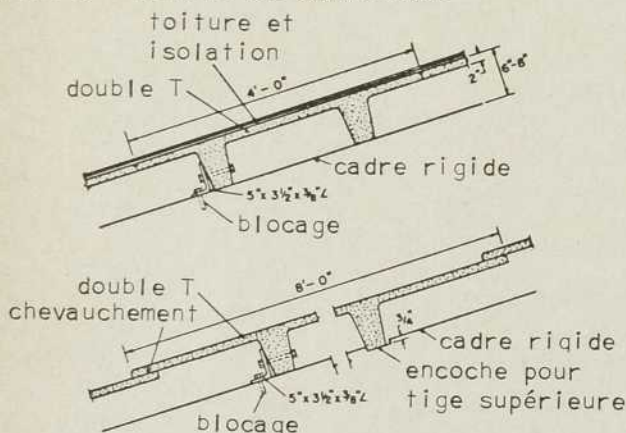


FIG. 6 - PANNEAUX DE TOITURE

### SYSTÈME DE MURS

Les panneaux muraux contiennent des vides rectangulaires où passent les canalisations de plomberie, les installations électriques, l'isolant en grains, les drains de toiture etc... Ils couvrent la charpente tout en laissant de larges ouvertures pour les portes. Cependant, au cours de la fabrication, on peut exiger des ouvertures de toutes dimensions pour fenêtres, portes ou équipement mécanique.

Le placage de la surface extérieure d'un panneau préfabriqué peut être en maçonnerie de béton, en brique, pierre ou carreau, ou encore offrir un fini d'agrégats ou de béton exposé. Le fini intérieur du panneau peut également être en agrégats exposés ou lissé à la truelle. On obtient toutes sortes d'autres finitions avec des moules ou coffrages doublés.

Comme l'indique la fig. 7, les murs en maçonnerie de béton peuvent également s'employer dans les édifices UNIFRAME pour varier davantage le traitement mural. L'espacement des éléments de charpente se fait par modules de 4 pi. pour s'intégrer dans la maçonnerie sans nécessiter de coupage.

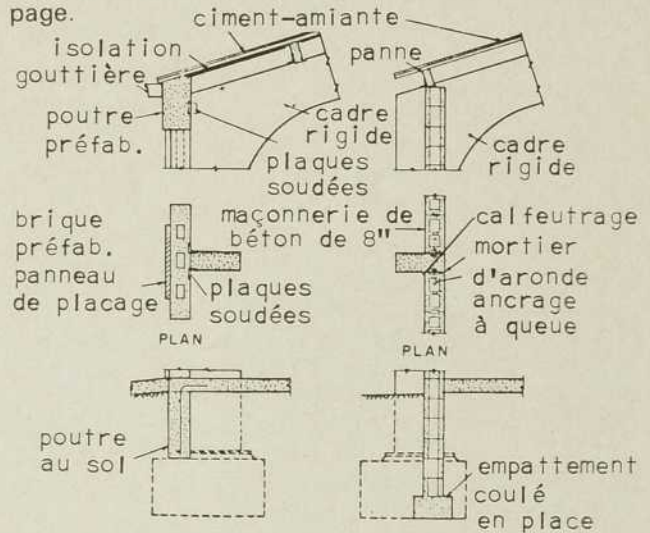


FIG. 7 - SECTIONS MURALES TYPE

Voilà donc quelques avantages de UNIFRAME: D'abord, le bas prix — les éléments de charpente standard, fabriqués en série, rigides, réduisent le coût initial, les frais de main-d'oeuvre et ceux d'équipement. Le coût total d'un bâtiment UNIFRAME s'établit généralement entre \$3 et \$6 le pied carré, sauf si les exigences mécaniques et électriques sont considérables.

Souplesse d'utilisation de l'espace. La largeur et l'espacement des éléments de charpente peuvent varier et répondre ainsi à tous les besoins. On peut se procurer des portées atteignant 52 pieds ou multiples.

Intérieurs fonctionnels. — Les charpentes inclinées donnent de longues portées dégagées et davantage de volume d'entreposage grâce au pignon. Elles sont conçues pour supporter les systèmes mécaniques et autres charges.

Extérieurs attrayants — le grand choix des traitements architecturaux (charpente et murs) augmente la diversité et améliore la qualité.



## sur la préfabrication

\*Sélectionnée par *Informatech*  
France-Québec

BILLIG (K.), *Precast concrete (Le béton préfabriqué)*, 151 p., Editions Mac-Millan and Co Ltd, Grande-Bretagne, 1962.

BLACHERE (Gérard), *Savoir bâtir*, Editions Eyrolles, Paris, 1969.

BUSSAT (Pierre), *La coordination modulaire dans le bâtiment: FAS/SIA, Centre d'études pour la rationalisation du bâtiment*, Zurich, 1963. — *Cahiers du Centre scientifique et technique du bâtiment*, n° 100 et 105, Examen de la qualité des projets de construction d'habitations individuelles, Cstb, Paris.

— *Cahiers du Centre scientifique et technique du bâtiment*, n° A.R.C., méthode d'analyse raisonnée et d'appréciation rapide du coût de construction, Cstb, Paris.

CHERNER (Norman), *Fabricating houses from component parts*, Reinhold, New York, 1957.

CHIALA (Vittorio), *Prefabbricazione*, Leonardo da Vinci, Bari, 1963.

DARLINGTON (R.F.), *Modular practice*, J. Wiley & Sons, New-York, 1962.

DEESON (A.F.L.), *The comprehensive industrialized building systems annual*, House publications, London.

DIAMANT (R. M. E.), *Industrialized building*, 4 vols, Architect & Building News, London.

*Die Grossblockbauweise in der D.D.R. de panneaux de grandes dimensions (La préfabrication lourde avec emploi de panneaux de grandes dimensions en Rda)*, 173 p., Die Deutsche Bauakademie, Berlin, 1958.

GLOVER (C.W.), *Structural precast concrete (Les éléments préfabriqués en béton)*, 664 p., C.R. Books Ltd., Londres, 1964.

GOY (Gérard), *E.C.L.: Ordonnancement et planification*, Société de diffusion des techniques du bâtiment, Paris.

KONCZ (Tihamier), *Traité de la préfabrication*, Vander, Louvain, 1969.

LEWICKI (Bohdan), *Bâtiments d'habitations préfabriqués en éléments de grandes dimensions*, Editions Eyrolles, Paris, 1965.

MADÉLIN (Philippe), *Industrialisation dans le bâtiment*, Editions G.-M. Perrier, Paris, 1969.

MEUNIER (J.), *Tendances nouvelles de l'industrialisation du bâtiment* *Annales I.T.B.T.P., Série T.G.C. n° 19* (novembre 1956), p. 961-976.

MEYER-BOHE (Walter), *Maisons d'habitations préfabriquées*, Verlag G.D.W. Callway, Munich, 1959.

MOOKK (L.), *Prefabricated concrete for industrial and public structures (Béton préfabriqué pour structures de bâtiments industriels et d'habitations)*, 516 p., Akademiai Kiado, Budapest, 1964.

NOUAÏLE (R.), *La préfabrication*, 231 p., Editions Eyrolles, Paris, 1957. — *L'industrialisation du bâtiment, Encyclopédie pratique de la construction et du bâtiment*, Livre III, p. 1372-1423, Editions Quillet, Paris, 1959.

— O.E.C.E., *La construction préfabriquée en Europe*, Organisation européenne de coopération économique, Paris, 1958.

— O.E.C.E., *La coordination modulaire*, 2° rapport, Organisation européenne de coopération économique, Paris, 1961.

OLIVIER (E.), *Technologie des méthodes de construction*, Tome III: les bétons, 329 p., Editions Entreprise moderne d'édition, Paris, 1968.

REVEL (M.), *La préfabrication dans la construction*, 479 p., Editions Entreprise moderne d'édition, Paris, 1966.

SCHMID/TESTA, *Constructions modulaires*, Editions d'Architecture Artemis, Zurich, 1969.

SEBESTYEN (G.), *Large panel buildings (Bâtiments réalisés en panneaux préfabriqués de grandes dimensions)*, 401 p., Akademiai Kiado, Budapest, 1965.

SIMON (E.H.L.), *L'industrialisation de la construction*, Bibliothèque du bâtiment et des travaux publics, Paris, 1962.

VIRAGH (P.), *Urbanisme en Hongrie*, Ministère de la construction et de l'urbanisme, Institut hongrois pour l'urbanisme et l'aménagement des territoires, Budapest, 1968.

## Diapositives

*Disponibles à la Cinémathèque de l'Université Laval*

**Collection n° 5/70/1:** 20 diapositives illustrant Les Halles de Paris; la tour

Eiffel; l'édifice d'Auguste Perret, rue Raynouard, à Paris, construit en béton armé en 1932, et les laboratoires du Centre scientifique et technique du bâtiment, à Champs-sur-Marne.

**Collection n° 5/70/2:** 20 diapositives illustrant Pary 2, un développement résidentiel et commercial de luxe réalisé près de Versailles.

**Collection n° 5/70/3:** 20 diapositives illustrant des maisons individuelles et en rangée situées dans la région parisienne; une maison faite de panneaux de polyuréthane (actuellement en développement) et deux projets montrant l'usage de panneaux préfabriqués en béton.

**Collection n° 5/70/4:** 20 diapositives illustrant deux ensembles d'habitation de la région parisienne. Vélizy, construit à l'aide de coffrages-tunnels et Meaux-Beauval, dont les tours présentent un noyau construit en coffrages glissants tandis que les ailes et les parties basses sont réalisées en panneaux lourds préfabriqués à proximité du site.

**Collection n° 5/70/5:** 20 diapositives illustrant deux ensembles d'habitation de la région parisienne: Val-Fourré, Mantes, qui utilise les panneaux lourds de Coignet et Bois l'Abbé, Chenevrières, un développement semblable qui utilise les panneaux lourds GTE. Les vues présentent la livraison et la mise en place des panneaux.

**Collection n° 5/70/6:** 20 diapositives illustrant l'emploi des coffrages-tunnels avec béton armé: Argenteuil, un grand ensemble d'habitation de la région parisienne utilisant le système Outinord: Amiens, et le système Batimétal, et Achères, où on utilise les coffrages longitudinaux GLD en plus de méthodes traditionnelles.

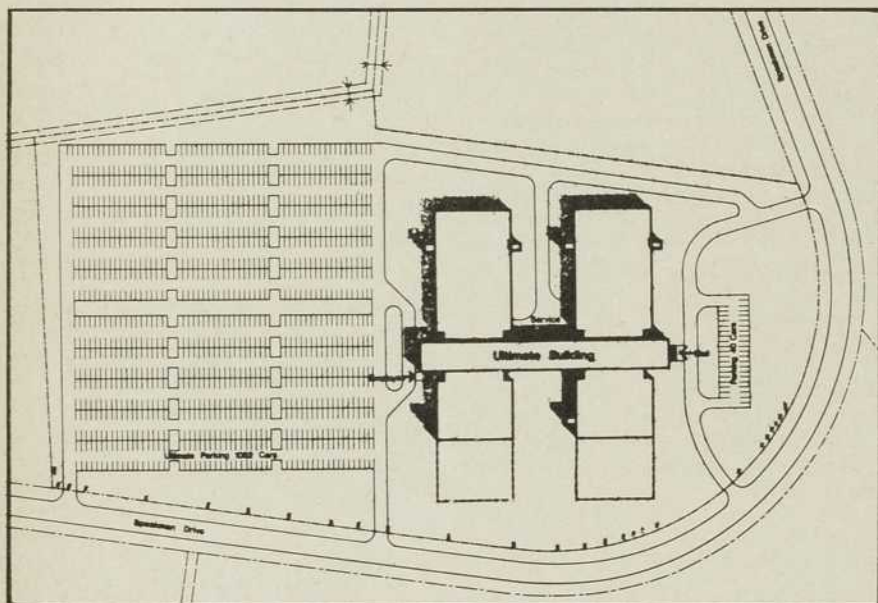
**Collection n° 5/70/7:** 20 diapositives illustrant des réalisations de la région de Toulouse: le projet urbain intégré de Toulouse-Mirail, objet d'un concours remporté par Candilis; vues de l'usine Pascal du Mirail; et plusieurs projets employant les panneaux semi-légers et lourds de Fiorio, en particulier les bâtiments administratifs de l'Institut technologique et les résidences d'étudiants.

**Collection n° 5/70/8:** 20 diapositives illustrant un projet scolaire de Cahors construit d'une ossature préfabriquée en béton par Duc et Méric.

# Construction systématisée

## Centre d'ordinateurs

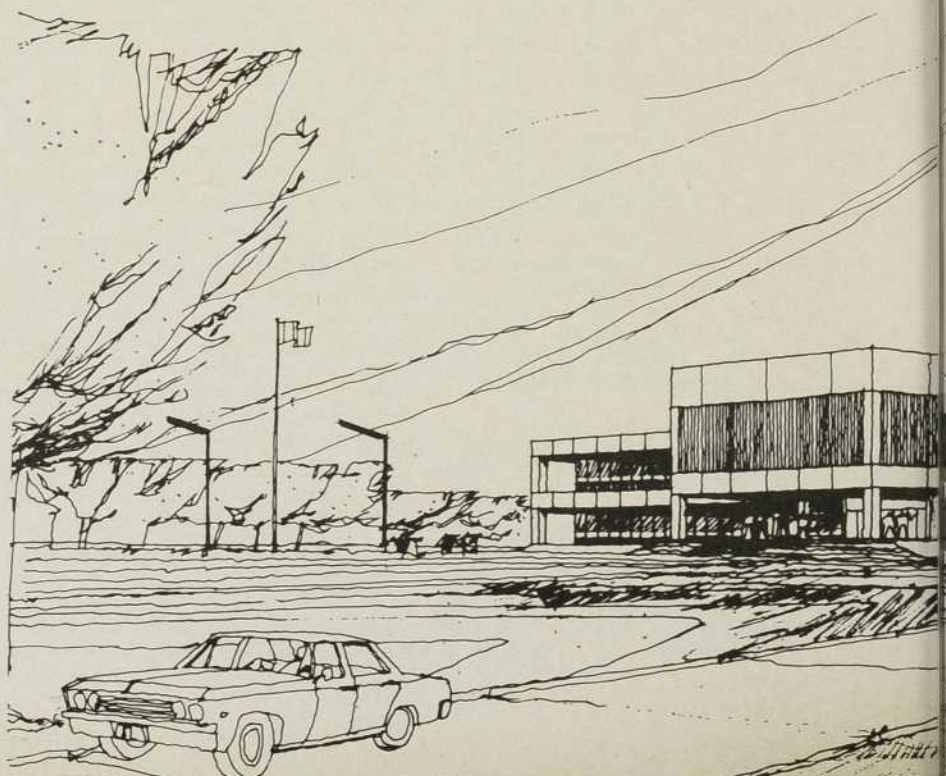
Parkin, Searle, Wilbee, Rowland  
architectes, ingénieurs, planificateurs



*Plan de situation. L'immeuble actuel est conçu pour doubler sa superficie horizontale et loger éventuellement 1,200 employés.*

Une nouvelle compagnie, Canada Systems Group, installera ses bureaux et son centre d'ordinateurs à Sheridan Park, Clarkson, Ontario, dans un nouvel immeuble de deux étages conçu par la firme Parkin, Searle, Wilbee et Rowland.

On a utilisé le système S.E.F. pour la charpente d'acier de cet édifice. En effet, le succès du système de construction d'écoles S.E.F. (Study of Educational Facilities) mis au point par la Commission Scolaire du Toronto Metropolitan a encouragé les architectes à utiliser ce système.



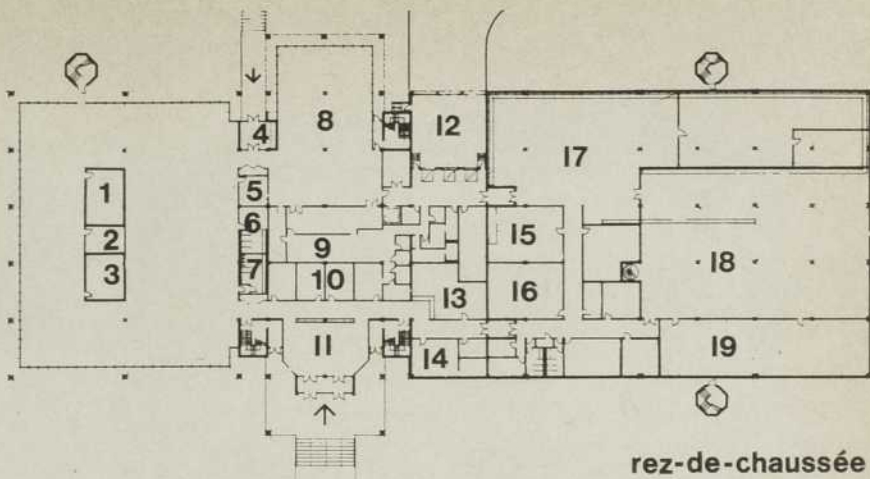
## Structure

L'édifice de deux étages est divisé en trois secteurs principaux soit:

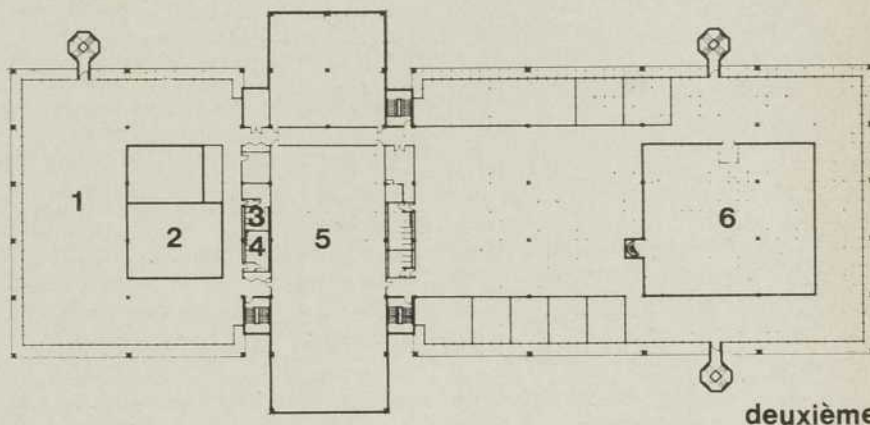
- locaux pour ordinateurs
- laboratoire de recherche et bureaux
- équipement mécanique et cafeteria

La charpente est essentiellement en acier. Elle utilise le système à éléments modulaires Anthes Canon V-Lok, modifié suivant les nécessités. Ce système consiste en solives d'acier à âme ouverte sur centres de 5'-0", supportées par des fermes couvrant toute la portée entre les colonnes. Les solives ou pannes sont posées suivant le système Warren et se présentent en sections laminées à froid, alors que les fermes (ou poutrelles) sont disposées suivant le système Pratt. Elles se composent de T et d'angles. Toutes les colonnes sont formées de sections creuses de 8" x 8", en acier. La dimension des baies varie de 60' x 30' dans le laboratoire et les bureaux, à 30' x 30' dans les secteurs réservés aux ordinateurs et équipements mécaniques.

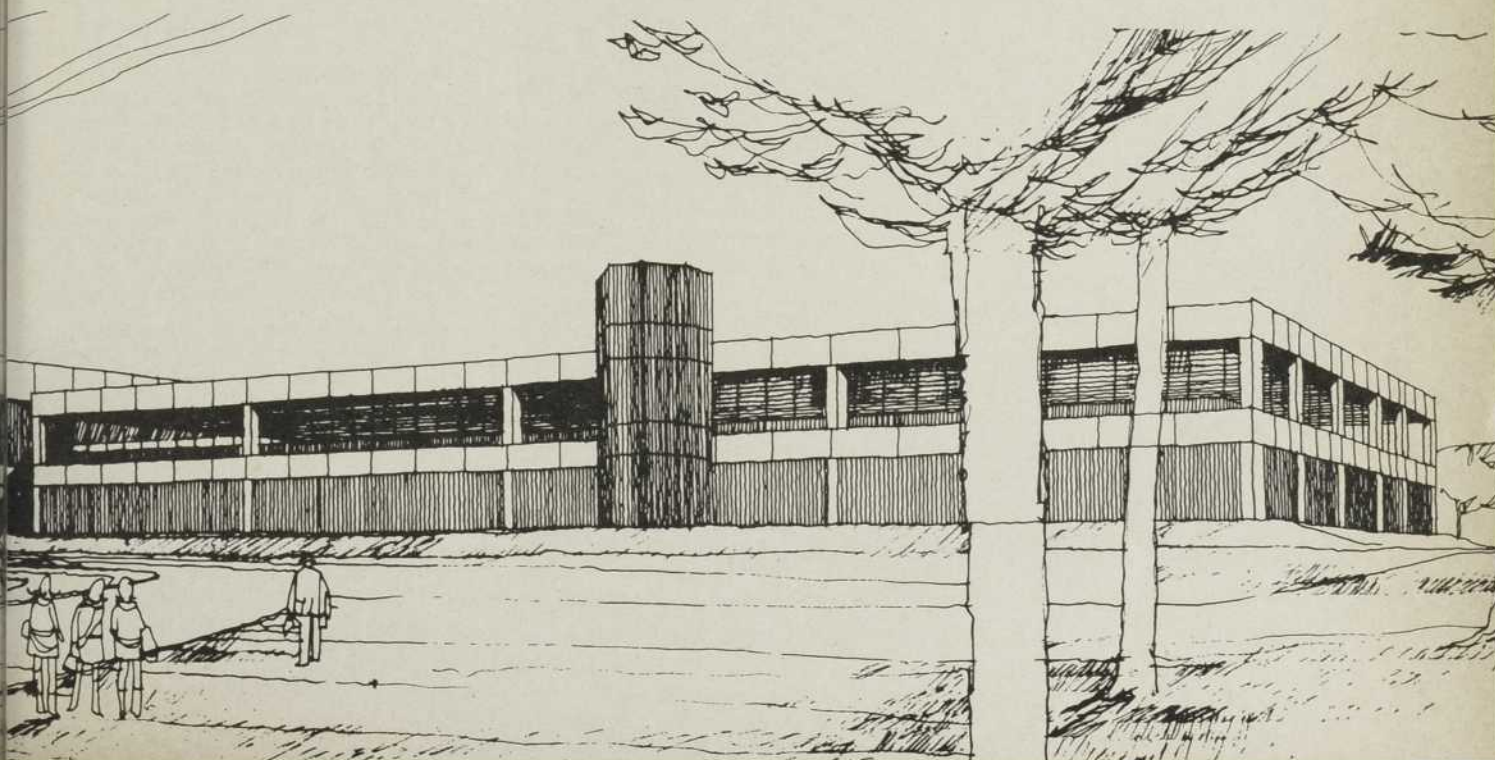
Par suite des fortes charges exercées dans les salles mécaniques, il a fallu utiliser, dans cette partie de l'édifice, des poutres standard à aile large.



1. Voûte B — 2. Salle de conférence — 3. Voûte C — 4. Vestibule — 5. Conciergerie — 6. Salle de toilette des dames — 7. des hommes — 8. Cafeteria — 9. Cuisine — 10. Salle de conférence (future cuisine) — 11. Entrée principale — 12. Quai de chargement — 13. Secrétariat — 14. Salle de conférence — 15. Documentation — 16. Programmation — 17. Entrepôt — 18. Salle d'ordinateurs — 19. Vidéothèque.



1. Salle de programmation — 2. Laboratoires — 3. Salle de toilette des dames — 4. des hommes — 5. Services mécaniques — 6. Centre de traitement des données.



La charpente du second étage, dans les bureaux et la salle des ordinateurs, consiste en planchers cellulaires recouverts de 2 1/2" de béton armé. Le plancher de la salle d'équipement mécanique se compose d'une dalle de 5" en béton armé. Tous les planchers du rez-de-chaussée consistent en dalles de béton à même le sol, avec recouvrement de 3" de béton là où nécessaire, afin de ménager un passage aux conduits électriques sous le plancher.

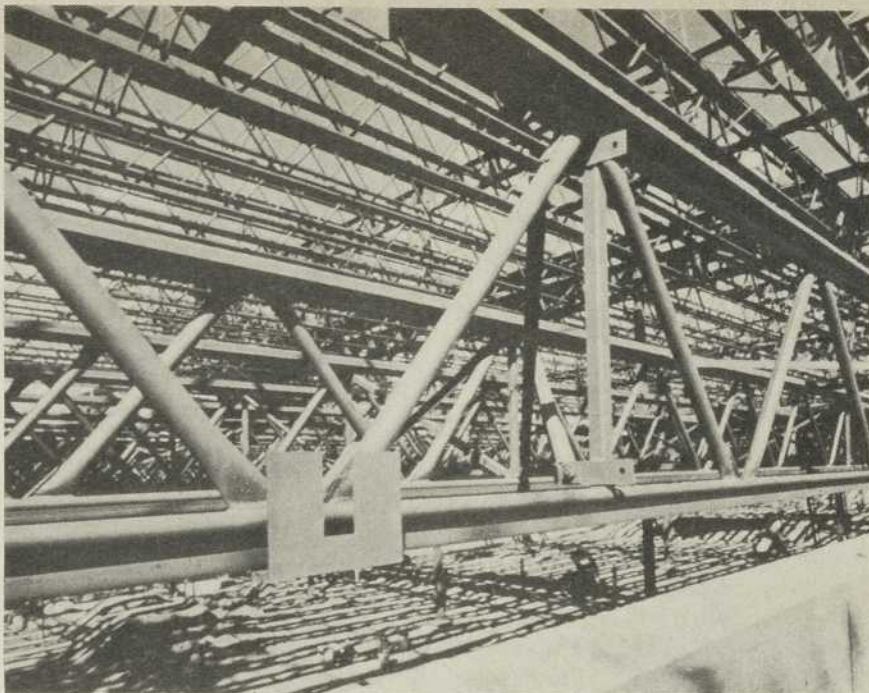
C'est en raison de considérations à la fois économiques et de rapidité que l'on a décidé d'employer un système de charpente en acier. Lors de la conception préliminaire, on avait envisagé un certain nombre d'alternatives concernant l'acier et le béton. Le coût du système choisi s'est révélé compétitif avec celui des autres méthodes. Élément peut-être aussi important: le rythme de construction est plus rapide.

#### Finition

Les murs entourant le secteur mécanique et celui des ordinateurs sont en blocs de béton armé pour des raisons de sécurité. Pour les cloisons du noyau central on a choisi des blocs de béton ordinaires et une construction à murs secs sur colombages métalliques pour les autres cloisons. La plupart des plafonds sont en modules creux de 5' x 5', combinant l'acoustique, la protection contre l'incendie, l'éclairage et l'aération. Des carreaux de carrière recouvrent les planchers du noyau de service, le hall et la plateforme extérieure d'entrée. Les salles d'ordinateurs ont des planchers piédestal avec carreaux en plastique laminé. Tapis dans les bureaux.

L'enveloppe extérieure comprend un vitrage double clair dans les bureaux et la cafétéria.

Les blocs de béton autour de la zone de sécurité des planchers et des cages d'escaliers extérieurs sont habillés d'un parement cannelé en acier résistant aux intempéries. Les bandeaux, autour de la toiture et du second étage sont en tôle d'acier Stelcoloy résistant à la corrosion.



#### Coût

Charpente d'acier (y compris terrasse d'acier)	\$379,135
Parement d'acier incorrodable aux intempéries	265,778
Partie mécanique	1,234,000
Electricité	727,753
Divers ( y compris l'équipement de cuisine et l'aménagement paysager)	2,518,421
	<hr/>
	\$5,125,087

#### Partie mécanique et électrique

L'équipement mécanique et électrique (à l'exclusion des ordinateurs) représente 40% du coût total de l'édifice.

Il est essentiel que le courant parvienne aux ordinateurs d'une façon continue. Deux sous-stations électriques séparées sont reliées aux ordinateurs; dans le cas où une sous-station tomberait en panne, les ordinateurs seraient automatiquement branchés sur l'autre. Une batterie d'accumulateurs, à l'intérieur du bâtiment, permet également de faire fonctionner les ordinateurs entre 8 et 10 minutes.

Du fait que les ordinateurs doivent travailler dans des conditions constantes d'humidité et de température, les systèmes mécaniques les desservent séparément et sous un contrôle sévère.

▲  
Le système à éléments modulaire Anthes Canron V-Lock permet de monter l'édifice comme un mécano sans utiliser de boulon ou de soudure au chantier.

# construction métallique

UNE PUBLICATION DOFASCO

Vol. 3, n°2, avril 1971

## Le laboratoire tout acier de Hydro Québec

Le plus grand laboratoire de recherches en haute tension du monde sera inauguré près de Montréal l'été prochain. Attaché à l'Institut des Recherches de Hydro Québec dont la construction a coûté quelque 35 millions, ce laboratoire de 6 millions présente quelques caractéristiques tout à fait uniques dans la construction d'acier au Canada. Les plans du laboratoire consistent en deux corps de bâtiment principaux, l'un le Grand Hall, l'autre l'Annexe, de dimensions plus modestes. Accolé à la petite annexe un édifice administratif de deux étages abritera les bureaux de savants venus de tous les coins du monde. L'épreuve instrumentale, sur des appareils travaillant à des tensions dont, à ce jour, on n'avait pas encore pu se représenter l'intensité, soit quelque 1,500,000 volts, se fera dans l'Annexe et plus particulièrement dans le Grand Hall.

Les dimensions de ce hall ne vous étonneront pas moins que l'énormité des tensions éprouvées. Le plan, créé, par l'architecte Jean A. Gélinas de Montréal, secondé par les ingénieurs conseils Lalonde, Girouard, Letendre et Associés, prévoit un dégagement intérieur intégral de 220 pieds par 270 avec 168 pieds sous plafond, c'est-à-dire 2 millions de pieds cubes d'espace que rien n'entrave. L'Annexe mesure 235 pieds par 210 avec 90 pieds sous plafond et est cloisonnée en diverses chambres d'épreuves, échelonnées à des niveaux divers, le long d'un corridor de 72 pieds de large qui traverse toute la longueur du bâtiment avec une entière hauteur sous plafond. Deux grues de 175 tonnes de charge utile circulent le long de ce corridor.

À la suite d'études minutieuses des besoins prévus pour Hydro Québec dans l'avenir, les savants se sont penchés sur la nature des recherches à faire et ont déterminé les dimensions nécessaires pour un laboratoire à cet effet, les besoins en chauffage, ventilation, climatisation, insonorisation et isolation électromagnétique du Grand Hall. Ils ont aussi calculé le facteur poids des grues suspendues aux solives et de celles du plancher, arrivant ainsi au matériel et structure des étages, dont ils avaient besoin.

Pour le Grand Hall ils étaient arrivés à un mur de pourtour et un toit de 12 pieds

d'épaisseur. Standard Structural Steel Ltd. de Montréal fut le sous-traitant de l'entrepreneur général Louis Donolo Inc. de Montréal, pour la fourniture et l'érection des 4,600 tonnes de la structure d'acier. Le toit est formé d'une travée sur armatures métalliques de 12 pieds d'épaisseur selon un module de 12 pieds, adopté pour l'entière structure du laboratoire. Le toit est fixé au mur par 32 broches, 8 par façade. Ces façades sont constituées par d'énormes cadres ou châssis rigides, à triple arche, haubanés par un double niveau de contre-fiches, assemblées l'une à l'autre dans les quatre coins. Les socles et poutres de ces cadres sont incorporés à un montage du type armature sous coffrage. Des solives horizontales, armées en profondeur servent d'arche de portée entre les socles des cadres rigides et sont suspendues à l'armature sous coffrage, horizontale de ces cadres. Ce sont ces armatures sous coffrage qui retiennent la cuirasse intérieure et extérieure des murs de façade et qui coupent la poussée des vents en la transmettant aux socles des cadres rigides. De plus le toit réagit comme un diaphragme rigide qui déplace la force de la poussée des vents sur les murs latéraux.

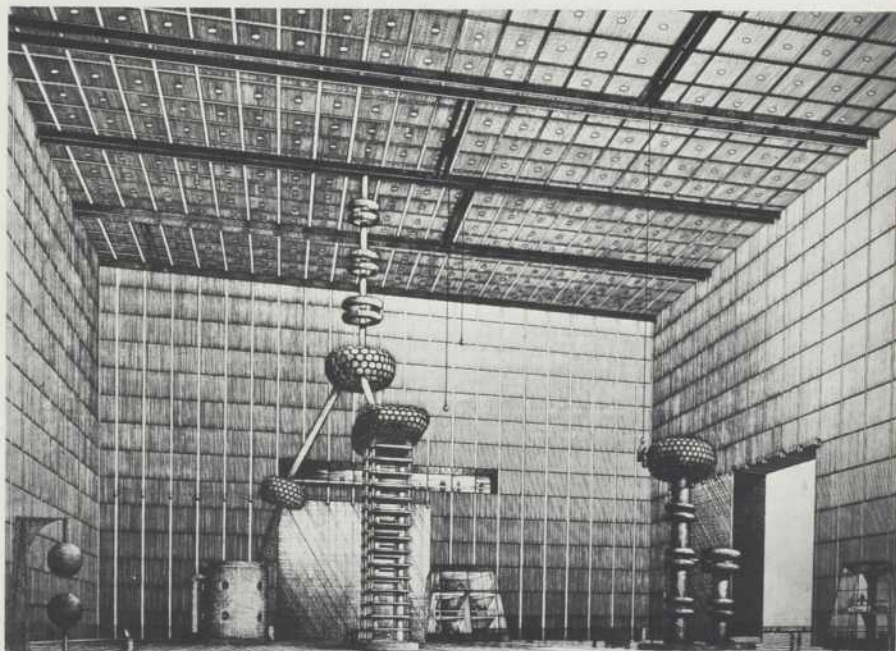
Le sol est formé par une dalle de béton de 24 pouces d'épaisseur, supportée par des pieux de béton d'un diamètre de 48 pouces placé à 15 pieds l'un de l'autre, centre à

centre. Cette série de pieux offre la résistance requise pour supporter en toute sécurité une charge allant jusqu'à 600 tonnes.

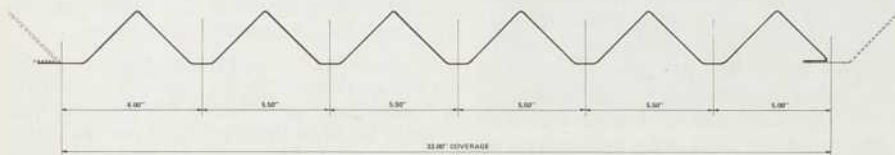
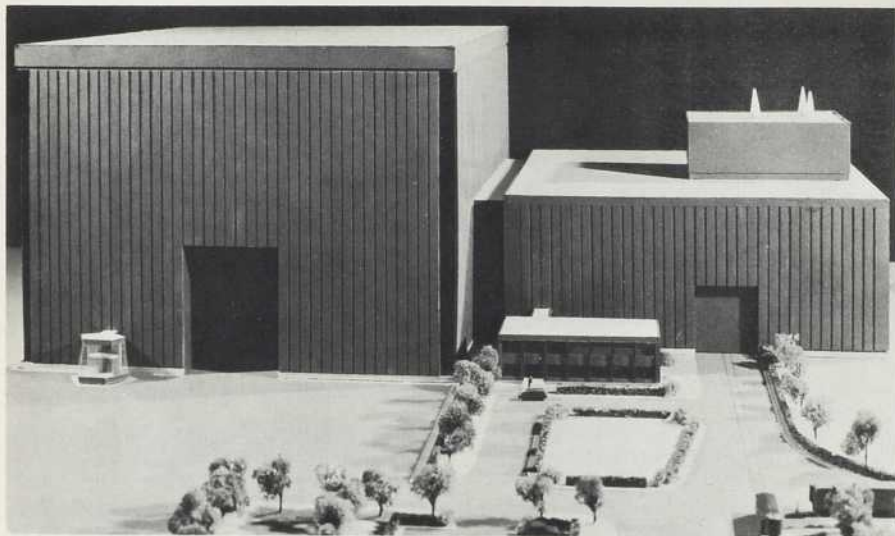
L'Annexe par contre est surtout faite de cadres rigides à trois arches, de portée de 36 pieds centre à centre. Ces cadres sont un robuste lacs de charpente métallique.

Une des caractéristiques de la construction du Grand Hall, fut, pendant 2 semaines, l'assemblage au sol de la structure du toit, dont la masse de 800 tonnes fut haussée en place... à 170 pieds de haut. Il a fallu quarante vérins hydrauliques du type Heede R-72 pour arriver à bout de ce levage dont la délicate opération était commandée par un seul tableau. Des niveaux à bulle d'air servirent pour maintenir la masse du toit d'aplomb pendant le levage. Outre la sérieuse économie de temps et d'argent qui fut réalisée par la mise en pratique de cette idée, il faut encore mentionner l'aplanissement des problèmes que l'érection classique d'un toit de ces dimensions aurait entraînés, ce que Hydro Québec ne se fait pas faute de souligner.

La cuirasse extérieure sur laquelle l'architecte arrêta son choix est constituée par des panneaux d'acier, résistant aux intempéries, qui furent fournis par Montréal Iron Works Corp. "J'ai visité plusieurs centres aux Etats-Unis pour étudier la façon dont ce matériau



L'idée qu'un artiste se fait du principal laboratoire de Hydro Québec, semble sortir d'un roman de Jules Verne - 2 millions de pieds cubes de vide, sans obstruction! Le lambrisage de l'immense structure est uniquement fait de panneaux Pre-Coat séries 5000, pour leurs qualités acoustiques.



Au-dessus, la maquette montre le Grand Hall à gauche, et à droite l'Annexe et les 2 étages de bureaux. En-dessous la coupe du lambrissage acoustique spécial d'acier Pre-Coat.

est employé" confie M. Gélinas à *Construction Métallique*, "mais nulle part n'en ai-je vu l'emploi dans des quantités aussi imposantes. Après discussion avec mes conseillers, j'ai arrêté mon choix sur ce matériau, traité pour résister aux intempéries, à cause de son économie à l'usage, tout en préservant un effet décoratif supérieur, requis en façade."

La façade intérieure est cuirassée de panneaux d'acier pré-peint, jauge 18 des séries 5000 Pre-coat. Cet acier galvanisé est peint en usine selon un système de peinture au silicone polyester et choisi ici en bleu clair Seco. Des perforations de 1/8 de pouce y sont faites en quinconce à 3/8 de pouce centre à centre. Toute la surface des feuilles de 45 pouces présente un motif acoustique trapézoïdal (voir croquis) de 33 pouces de large, spécialement conçu et fabriqué par Westeel-Rosco Ltd. de Montréal qui a fourni les 5,000 tonnes pour ces panneaux. Ils servent de revêtement mural et de plafonnage. Par ailleurs la couverture du toit et le revêtement des planchers en acier galvanisé est près de 300,000 pieds carrés, sortent aussi des ateliers de cette compagnie. Réal Lussier, de Westeel affirme que la création de ces panneaux acoustiques a été faite selon des éléments scientifiques, destinés à réduire l'intensité sonore des expériences qui seront faites dans les laboratoires à un niveau dB plus supportable. "Nous espérons obtenir une insonorisation très efficace par ces perforations groupées en motifs trapézoïdaux ou gaufrés. Outre ses qualités acoustiques, Pre-Coat offre encore l'avantage d'être le matériau le plus économique pour ces revêtements intérieurs." Les autres principaux sous-traitants à avoir collaboré à l'érection de cet édifice sont: F. Vinet Inc., l'installation électrique; la ventilation par Ventilation Latendresse Ltée; l'ossature par Dominic Supports & Forms Ltd.; la maçonnerie par Jean Attore Inc.; la plomberie par Angsner-Fuhrer Ltée et les portes à glissières par Richards-Wilcox of Canada Ltd.

## Les mille faces de l'acier et le Commerce Court

Le projet de construction du "Commerce Court" qui englobe le plus grand bâtiment du centre de Toronto illustre admirablement les mille et un usages de l'acier dans la construction. Propriété de la Banque de Commerce canadienne impériale, cet édifice dont on prévoit l'achèvement pour l'été 1972, abritera des bureaux de grand style, des complexes de services bancaires et commerciaux, aménagés sur les 2,900,000 pieds carrés de superficie dont 1,700,000 pieds carrés seront réservés à la location de bureaux.

Les architectes Page & Steele de Toronto secondés par les conseils en architecture I.M. Pei and Partners de New York ont fait les plans de "Commerce Court" qui est un complexe de quatre bâtiments dont trois neufs, construits autour d'un jardin-patio avec des fontaines au centre.

L'édifice dominant de ce complexe est la tour ouest de 57 étages dans laquelle s'installeront les services du siège social de la banque. La mise en oeuvre a été commencée au printemps 1969 par l'entrepreneur général Mason-Kiewit (une filiale conjointe des firmes U.K. Mason Construction Limited et Peter Kiewit Sons Co. of Canada Ltd., toutes deux de Toronto).

Cette tour ouest repose sur 24 treillis d'acier géants ou d'autres fondations de dimensions variées, chacune couronnée d'une plaque d'acier servant de semelle de support pour chaque colonne de charge utile, sur une gamme de 12 à 22 millions de livres. Le poids de la tour finie sera approximativement de 162,000 tonnes. Le facteur rigidité a été obtenu par des armatures verticales pour les

angles courts et par châssis rigides pour les angles de longue portée.

Le premier treillis a été placé en décembre 1969 par Dominion Bridge Company et Cannon Limited (une autre entreprise conjointe pour la fabrication et l'érection des éléments d'acier de la construction), tandis que la première des colonnes de 35 tonnes, d'une base de 16 pieds, était mise en place en février 1970. La charpente d'acier s'est élevée à raison d'un étage par semaine - les tympans périmétriques et les plaques d'entretoises furent soudées aux colonnes par une technique mi-automatique de soudure. Aux étages les plus bas, les colonnes ont été soudées ensemble, mais aux échelons supérieurs elles ont été boulonnées.

La cuirasse extérieure de la tour est faite d'un millier de tonnes de feuilles d'acier inoxydable, tandis que les fenêtres sont garnies de double-vitres miroir. Chaque section du mur-rideau, fabriqué et installé par Kawneer Company Canada Limited, est formée par des éléments d'acier inoxydable du type "Imperial" spécialement traité pour donner une douce surface brillante. Pendant la construction, ces surfaces d'acier inoxydable, dont chacune mesure 56 pieds de long, sont protégées par une couche provisoire de plastique de vinyle et fibre de verre.

Chaque étage de la tour est constitué par un tablier d'acier de jauge 22, se présentant en sections de 110 pieds par 220 à cannelures sur le dessus, et canalisations. Ces unités sont fournies par Robertson-Irwin Ltd. Deux conduites de traverse passent de chaque côté de la cage d'ascenseur. Fabriquées par Creative Display Advertising Ltd, ces unités

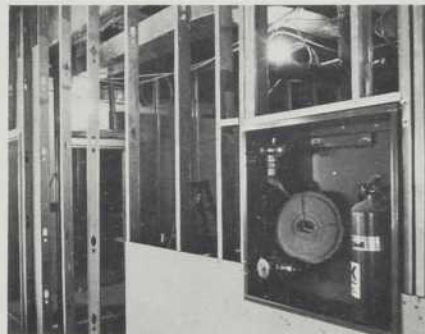


Cuirasse d'acier inoxydable, fenêtres à double-vitres miroir... l'ensemble; l'étrénelant "Commerce Court".

sont déposées par-dessus le tablier d'acier du plancher et finissent à fleur du plancher de béton.

A l'exception de la structure des planchers de béton aux deux étages de service dans la tour ouest et de ceux qui entourent la cage d'ascenseur, tous les autres planchers de béton dans l'édifice sont consolidés par des armatures de 6 pouces par 6, en mailles d'acier de jauge 6, fournies par G & H Steel Ltd.

Les murs fixes de séparation entre les principaux secteurs, dans l'avant-projet



De l'acier partout: toiture, ancrages, huisseries, habitacles, conduits d'air. En bas: Panneaux d'acier prépeints sur tous les murs de l'étage de service.

étaient prévus en maçonnerie. Toutefois, les facteurs poids et coût ont incité à adopter une construction de cloisons sèches sur support métallique. C'est Canadian John Manville Co. Ltd. qui est chargé de la fourniture de ces éléments comme de ceux des plafonds suspendus. Le plafond, suspendu à la travure de l'étage du dessus, est composé de carrés de 2'4" de métal perforé qui remplissent tant un rôle acoustique que d'aération. En effet l'espace directement au-dessus du plafond fait partie du système de retour d'air. Les bouches de sortie de l'installation de climatisation principale sont montées dans certaines parties modulaires du plafond, tandis que d'autres supportent le système d'éclairage fabriqué par Treis Industries Ltd de Markham, Ontario.

Tout le complexe "Commerce Court" sera entièrement climatisé. Dans la tour, les unités des conduits, fabriquées par la Division de York de Borg-Warner (Canada) Ltd. et placées dans des habitacles d'acier, sont montées sous le niveau du verre, dans le périmètre. Ces unités sont encastrées dans la fenêtre et entourées d'un habitacle d'acier galvanisé de jauge 18, sortant des ateliers de Kawaneer Company Canada Ltd. Tout cet ensemble est encastré dans le béton entourant

les colonnes d'acier et protège les unités vitrées contre l'humidité.

Plus de 1,000 portes d'acier seront employées dans la tour ouest de "Commerce Court" sans compter toutes celles qui entreront dans la construction des autres parties du complexe. Ces portes sortent des ateliers de Macotta Co. of Canada Ltd. Elles sont creuses et seront montées dans une huisserie d'acier. Elles ont été choisies à cause de leur résistance au feu et un entretien facile.

Et si vous désirez un exemple de plus de l'emploi d'acier dans la construction de la tour, parlons des escaliers qui serpentent jusqu'au 57e étage. Fournis par Ottawa Iron Works ils constituent la sortie de secours de cet édifice géant et doivent donc être absolument à l'abri du feu. Il y a aussi aux étages de service les couloirs en grillage métallique dans les planchers ou encore les étriers d'acier aux murs de béton et le revêtement métallique vertical aux étages de service, dégageant cependant les fenêtres pour ne pas rompre l'harmonie des façades de la tour ouest.

"Commerce Court" est bien sûr le bâtiment dont on parle le plus dans le monde parce que, une fois fini ce sera le plus grand édifice à cuirasse d'acier du monde. Et c'est à tout cet acier, depuis les fondations jusqu'aux 784 pieds du dernier étage, que nous devons la magnifique silhouette de la tour ouest qui se découpe dans le ciel de Toronto.

## L'acier grand vainqueur à Barrie

Après avoir comparé avec le plus grand soin trois types de construction possibles, c'est l'acier qui, grâce à l'économie de temps et d'argent qu'il offre, l'a remporté haut la main pour la construction, à Barrie, d'un immeuble de plusieurs étages de bureaux.

Les plans ont été créés par les architectes Salter et Allison pour un groupe d'hommes d'affaires et de professions libérales appelé K.B.D. Holdings Ltd. C'est le premier édifice commercial de plusieurs étages à être érigé dans cette communauté où il aura, de plus, la primeur d'être la première construction à employer des techniques modernes. Ce bâtiment de cinq étages, dont les plans sont prévus pour la construction d'un sixième étage à une date ultérieure, donnera quelque 64,000 pieds carrés de surface utile.

La forte déclivité du terrain a été magnifiquement mise à profit, pour devenir un des sites les plus attrayants du centre de la ville avec, ce qui ne gêne rien, une belle vue du lac Simcoe. Le parking couvert (mais non fermé) a été taillé à même la colline et se trouve de niveau avec la rue, sur une des façades de l'immeuble. L'étage au-dessus est le rez-de-chaussée de la façade opposée sur laquelle s'ouvre l'entrée principale. Les trois étages supérieurs s'élèvent en encorbellement sur trois côtés.

C'est pendant la période d'étude des projets et à l'établissement du cahier des charges que la comparaison économique a été faite entre une construction tout acier, acier

et béton coulé en coffrages et enfin béton précontraint. Des devis furent établis pour les trois modes de construction, favorisant ainsi la construction tout acier qui était la moins chère. Pour le revêtement de façade, le mur-rideau en acier a été comparé avec des plaques de béton précontraint combinées à la maçonnerie. Une fois de plus, sur la foi des devis, c'est l'acier qui s'est avéré le meilleur marché.

M. W.M. Salter déclare d'ailleurs: "Tout a été mis en oeuvre pour considérer l'ensemble des facteurs en présence pour faire ces évaluations ce qui nous permet d'affirmer qu'il en a résulté une comparaison excessivement précise. L'économie réalisée par l'emploi d'une ossature métallique est de l'ordre de 6% sur ce chantier en particulier. A ceci il faut ajouter, pour le client, deux semaines d'économie de main d'oeuvre sur l'érection de la charpente et deux autres semaines sur le placement du revêtement de la façade du type mur-rideau d'acier. Ces quatre semaines "de rabiot" nous ont permis de devancer la date de la mise en chantier et de fermer les façades par le mur-rideau pour que les corps de métier de finition intérieure puissent commencer leur part de la construction, sans qu'aucun retard doive être prévu par la fermeture provisoire des façades. Et le client y gagne évidemment par l'occupation plus rapide des locaux et un rapport plus avancé sur le capital investi.

La charpente de base est une ossature rigide transversalement et semi-rigide longitudinalement. L'espace est de 20 pieds en longueur et 33 pieds en largeur, tandis que l'encorbellement agrandit les étages supérieurs de 10 pieds 6 pouces. Les colonnes ont toute la hauteur du bâtiment et sont comprises dans l'encorbellement. L'acier G-40.12 et V.45, employé dans toute la construction a été fourni par Frankel Structural Steel Ltd. de Toronto.



L'acier, source d'économies, pour l'érection, sur un terrain en pente de Barrie, d'un édifice commercial de plusieurs étages.

Le mur-rideau d'acier des trois étages du haut sort des ateliers de D.H.I. Limited à Brampton et présentera en façade un fini bronzé sombre et un panneau de cloison sèche à l'intérieur. Ces unités sont fournies selon un module de 5 pieds, complètes avec des ensembles fenêtres hermétiquement scellées dans un cadre métallique.

"A cause de l'importance de l'encorbellement des trois étages supérieurs, il était

évident qu'un mur-rideau d'acier allait avoir plus de cachet qu'une façade de ciment ou de briques" nous dit M. Salter, "qui aurait donné à la structure une apparence de lourdeur. En outre, le mur-rideau prend moins sur la surface utile que les autres matériaux envisagés, d'où un autre gain de 6 pouces que les briques auraient enlevé sur le pourtour et de 2 pouces sur les unités de béton précontraint."

La Bell Canada Ltée sera le locataire principal et a déjà indiqué qu'elle envisageait pour les deux étages qu'elle occupera une décoration architecturale des bureaux. Les entrepreneurs généraux pour cette construction sont M. & D. Kennedy Contractors, Ltd. de Barrie.

## Masse rocheuse retenue par une feuille d'acier

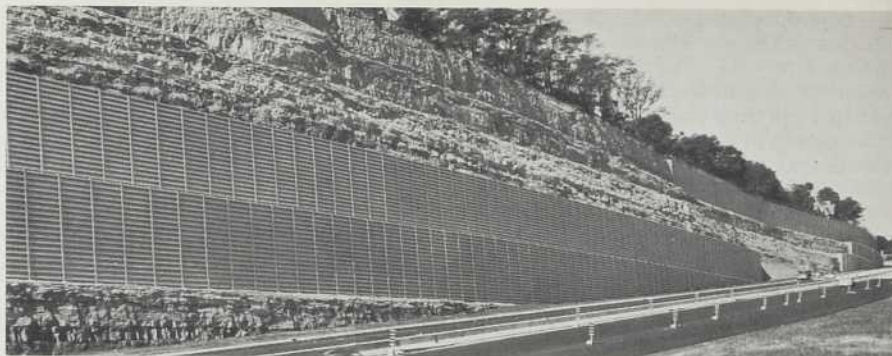
De tous temps, dans la "Ville de l'acier", berceau de Dofasco et autres industries métallurgiques de Hamilton, la "butte" a été une barrière au trafic. Des routes la traverse, mais elles sont tellement sinueuses qu'une circulation intense y est peu recommandable.

L'accès Claremont met fin à cette situation par une voie ininterrompue de sept chaussées, taillée à même le roc. La taille de ces quatre chaussées montantes et trois descendantes ne s'est pas faite sans présenter de sérieux problèmes aux ingénieurs, y compris celui de protéger le flanc exposé du roc. Avec l'aide des ingénieurs conseils Proctor et Redfern une solution intéressante fut trouvée: quelque 83,000 pieds carrés d'acier laminé galvanisé couvrent le flanc de la "butte" le long de cette voie d'accès en cours d'achèvement.

Le noeud du problème est la place très limitée dont on dispose pour construire une route de cette envergure à flanc de colline. De la même veine que l'escarpement de la faille de Niagara, le roc est une succession de couches stratifiées de roches de types divers: Gasport, De Cew, Rochester, Fer De Quoit, Reynales, Thorold, Grimsby, Tête à Cabot, Manitoulin, Tourbillon et Queenstown. Chaque nature rocheuse a sa propre densité et sa propre stabilité. Chaque roc devra donc avoir un angle d'éboulement différent.

Au pied du flanc actuel s'amorce un amas profond de Tallas, pierres qui pendant des centaines d'années, se sont détachées du roc. Il est évident que ce genre de berceau est beaucoup trop instable pour une route, sans lui faire subir, au préalable, un traitement radical, excessivement onéreux. Le haut de l'escarpement est couronné d'habitations et autres propriétés de grand luxe.

Avec ces données très restrictives en main les conseils ont commencé par établir, pour chaque couche du roc un angle d'éboulement



La nouvelle voie d'accès Claremont de Hamilton, taillée à même le roc, ne fut possible que grâce aux 100,000 pieds carrés de soutènement, couvrant le flanc rocheux instable.



selon la nature de chacune de ces couches, en laissant une étroite plateforme entre les sections principales pour servir de barrière aux éboulis éventuels. Cependant une roche de la nature de la Tête à Cabot, demande un angle de stabilité à pente très douce et pour cela, il n'y avait vraiment pas la place voulue. Comme le disait Geoff Cook, ingénieur-dessinateur des conseils: "La seule solution qui nous semblait permise était de raidir certaines des pentes afin de garantir une espèce de protection aux couches friables."

Un bon nombre de solutions de profils leur passa entre les mains et c'est finalement celle du revêtement d'acier qui fut adoptée. A l'étude cependant, chaque combinaison d'acier présentée s'avérait trop chère et pas assez flexible, pour les conditions auxquelles elles allaient être soumises. Et enfin le mur d'acier comme l'a construit S. McNally & Sons Ltd. ne revenait plus qu'à 55% d'une structure similaire de béton et à 40% du prix qu'un mur de soutènement de béton coulé en coffrage aurait coûté.

Pour donner à la "butte" un flanc en terrasse, l'entrepreneur a dû faire sauter 300,000 verges cubes de roc plus certaines couches de recouvrement, qui furent déversées dans la baie de Hamilton pour remblayer

age. La construction de la feuille protectrice d'acier se fit en enfonçant verticalement dans le roc, à 5 pieds l'un de l'autre, des boulons d'ancrage de 8 pieds de long et 1" de diamètre. Ces ancrs d'acier solide furent placés dans des trous, fraisés dans le roc et d'un diamètre plus grand pour un bon centrage, puis cimentées au coulis.

Des poutres d'acier galvanisé en U, de jauge 8 furent ensuite fixées verticalement sur les boulons, de 10 pieds en 10 pieds d'intervalle horizontal. Des tôles gouttières en acier galvanisé de jauge 12 furent ainsi être glissées dans l'ouverture des poutres en U. Toute l'unité de tôlerie est de production courante des laminoires Armco Canada Ltd., qui fournissent d'ailleurs tout l'acier employé dans ce projet.

A cause de la porosité de certaines couches de roc et de leur lixiviation par les eaux de surface, le choix s'est porté sur l'acier galvanisé, pour toutes les pièces métalliques entrant dans cette construction. Il fut question à un moment donné d'employer de l'acier de corniche mais, de l'avis des conseils, les conditions en présence ne s'y prêtaient pas.

Pour assurer l'écoulement des eaux de surface, le vide derrière ce rideau de métal a été rempli d'un gravillon "A" modifié - très perméable - au travers duquel l'eau passe librement jusqu'à un collecteur qui se jette dans le collecteur général des eaux de pluie.

La construction de l'accès de Claremont, sous l'égide de la ville de Hamilton est faite en six étapes, représentant chacune un contrat indépendant. La section suivante sera la finition du pied du flanc, plus l'installation de 16,000 pieds carrés de revêtement métallique de plus. M. Cook, dans ses commentaires sur la section déjà terminée, dit: "Nous avons quelques inquiétudes quant à l'apparence finale du projet. Après tout il s'agissait tout de même d'une énorme superficie d'acier luisant. Mais tout compte fait, les lignes horizontales dans le mur lui donnent un aspect très agréable."

Une des étapes des gros travaux sur lesquels il faut encore prendre une décision est l'architecture du paysage et il pourrait bien être question de planter le flanc de la "butte" de pieds de vigne... ce qui donnerait, à n'en pas douter, un effet particulièrement décoratif.

**DOFASCO**

**STEEL**

Dominion Foundries and Steel Limited, P.Q. Box 460, Hamilton, Ont.

Publié par la division des communiqués en Marketing de Southam Business Publications.

Quels que soient vos sentiments sur l'agencement d'un bureau, vous voudrez votre exemplaire gratuit de ce livret de 32 pages, de Heugatile.

D'une merveilleuse polychromie, "The Landscaped Office" expose les problèmes impliquant le changement de concept du "bureau-cellule" au nouveau "bureau-paysager."

Vous y lirez comment de grandes entreprises européennes ont augmenté leur efficacité de 20% à 30% grâce au bureau paysager—comment les meilleurs designers utilisent lumière, couleur, acoustique, ameublement, couvre-planchers, climatisation, filage et autres exigences inhérentes au bureau paysager.

Les carreaux de tapis mobiles Heugatile jouent un rôle très spécial dans le bureau paysager. Assujettis au plancher par leur propre succion, on peut lever et déplacer facilement les carreaux afin d'accéder à des prises

de courant placées dans le sous-plancher. La rotation des carreaux permet de les enlever de passages à circulation dense et de les poser dans d'autres secteurs moins piétinés.

Ils procurent à votre client deux ou trois fois l'usure d'un tapis ordinaire. Les carreaux Heugatile sont reconnus dans le monde entier comme étant indispensables à l'agencement des bureaux paysagers.

# le bureau paysager

la super efficacité et ses problèmes



## CONTENTS

- Background**  
The Administrative Revolution
- Management Decisions**  
The Marriage of Man and Efficiency
- Scientific Factors**  
Science, the Marriage Broker
- Economic Factors**  
Landscaping—a Complex Factor
- Practical Details**  
A Magnified Look
- Interior Design Factors**  
The Finishing Touch
- Heuga Landscaped Offices**  
A Bird's-Eye View
- Commentary**  
Experience from Actual Practice



VAN HEUGTEN CANADA, LTD.  
107 Orfus Road  
Toronto 19, Ontario  
Tel. (416) 789-7546  
Dept. AC—6

Envoyez-moi votre livret **THE LANDSCAPED OFFICE**.

Envoyez-moi plus de renseignements sur Heugatile.

Cette demande est pour un projet en cours.

Nom. ....Titre. ....

Firme. ....

Adresse. ....

Ville. ....Prov. ....Pays. ....





ÉTUDE  
DES SOLS  
CONTRÔLE  
DES  
MATÉRIAUX

10e année à votre service

## TESTS DE FONDATION INC.

435 BOULEVARD DÉCARIE, MONTRÉAL 379

TÉL.: 744-2866

**F. René Laberge, Ing.**

Président

**Guy Laberge, Ing., M.S.C.E.**

Ingénieur en chef

## LALONDE, VALOIS, LAMARRE, VALOIS & ASSOCIÉS

Ingénieurs-Conseils

615, rue Belmont

Montréal 101

## HABITATION ET INDUSTRIALISATION

*Suite de la page 15*

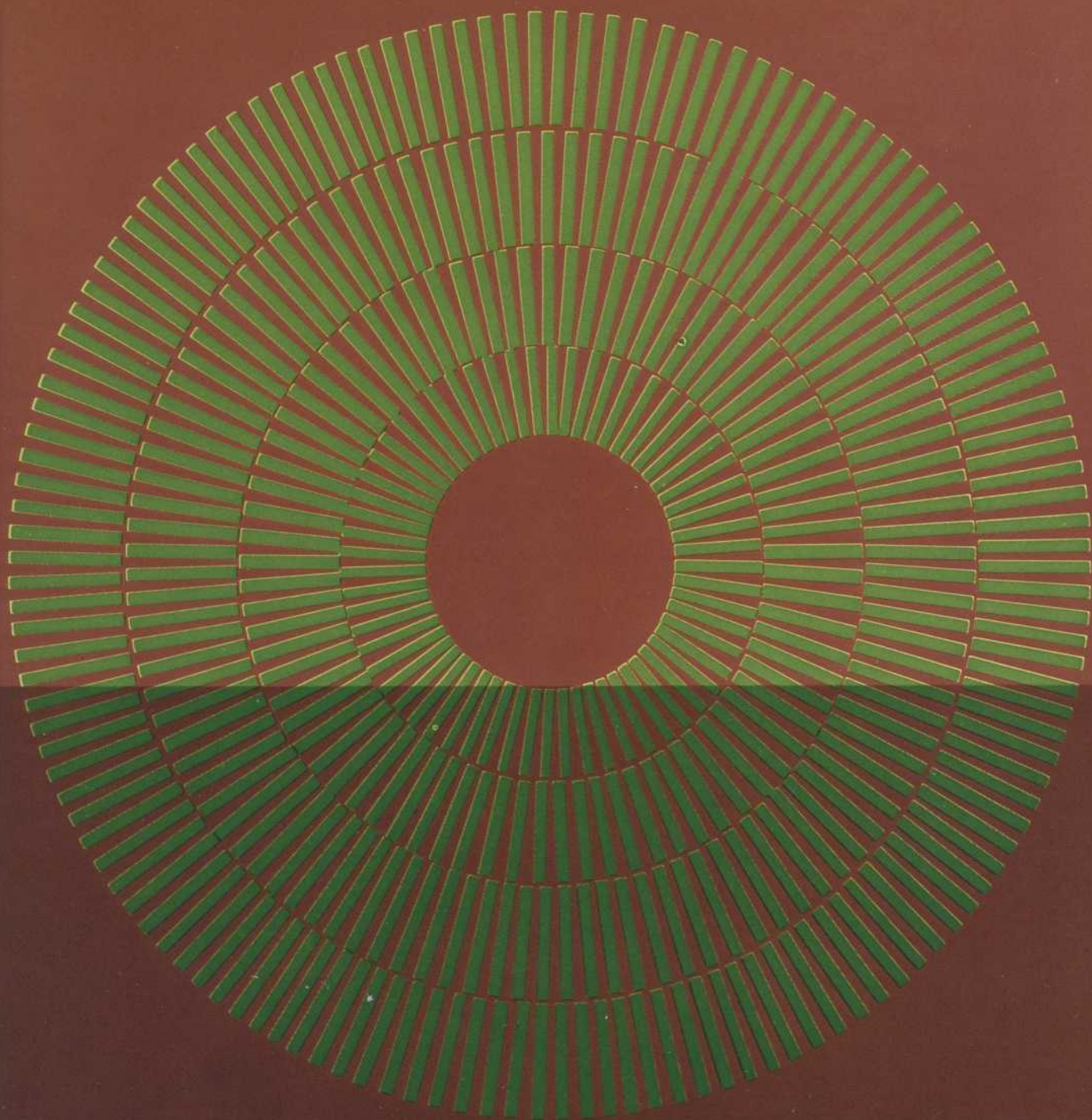
cas d'immeubles d'appartements: le travail des professionnels serait réduit en proportion du nombre d'unités et le financement intérimaire, lorsque l'on parle de grands développements, devient plus facile. L'un dans l'autre, cependant, la diminution sur l'ensemble des coûts risque de ne pas dépasser 3%.

### Politique pluraliste

De telles difficultés ne doivent pas signifier qu'il faille abandonner les travaux de recherche et de développement de systèmes industrialisés de construction. Une diminution de 3% peut ne pas sembler énorme mais elle constitue quand même un point de départ. Et si l'on associait cet effort à une rationalisation de la politique monétaire du pays en ce qui concerne les prêts hypothécaires, à un rehaussement du rendement des services municipaux qui provoqueraient un plafonnement des taxes foncières, à un programme d'allocations de loyer pour les ménages défavorisés et à un frein à la spéculation foncière, on obtiendrait un marché de l'habitation conforme au pouvoir d'achat de la majorité des citoyens.

## Index des annonceurs

Dominion Foundries & Steel Co. Ltd. ....	33-34-35-36
Domtar Construction Materials Ltd. ....	Couv. IV
Dow Chemical of Canada .....	3-4
Du Pont of Canada Ltd. ....	8
Goodrich Canada Ltd., B.F. ....	12
Heugatile Corporation .....	37
Lalonde, Valois, Lamarre .....	38
Montgomery Elevator Co. ....	14
Otis Elevator Co. Ltd. ....	11
Russwin Lock Div. Belleville, Ont. ....	13
Saint-Gobain .....	Couv. III
Sargent & Company .....	9
Steel Co. of Canada .....	6-7
Test de Fondation .....	38
Wool Bureau of Canada .....	Couv. II



contre l'éblouissement,  
 contre l'excès de chaleur,  
 glace **PARSOL**<sup>®</sup>  
 gris, bronze, vert.



immeuble St-Georges,  
 Hong-Kong  
 glace "PARSOL" bronze



groupe d'assurance  
 mutuelle de Belbeuf  
 près de Rouen, France,  
 glace "PARSOL" vert.



**SAINT-GOBAIN**

**SAINT-ROCH**

**EXPROVER S. A.**

1, RUE PAUL LAUTERS  
 1050 BRUXELLES BELGIQUE

**CLARIVER LÉE-LTD**

362, RUE NOTRE-DAME OUEST  
 362, NOTRE DAME OUEST STREET  
 MONTREAL ☎ : 842 11 37

# Les cloisons Mova-Wall Domtar offrent plus qu'une CTS 52.

(Nous le crions sur les toits... A l'intérieur on ne nous entendrait pas!)

Ce système de cloisons vous offre, en effet, bien plus. Par exemple, un revêtement de vinyle laminé entièrement lavable, qui n'a jamais besoin d'être peint, résiste aux égratignures, à l'humidité et exige peu d'entretien. Un choix de 72 couleurs ne ternissant pas et 8 finis différents. Des panneaux ignifuges Gyproc. Et une livraison immédiate: tout est en inventaire (sauf si vous commandez une couleur spéciale).

Selon la classification CTS, le système de cloisons Mova-Wall se situe entre 25 et 52. Vous pouvez donc choisir le degré d'insonorisation voulu. Et réellement mettre fin à la "pollution par le bruit". Qu'elle provienne de la conversation du voisin ou du cliquetis des machines du bureau adjacent.

Le système de cloisons Mova-Wall Domtar. Quel choix... et quels avantages! Exigez-le la prochaine fois que vous prescrirez des cloisons. Vos

clients seront satisfaits. (Et ils devront, eux aussi, le crier sur les toits pour qu'on les entende!)

Pour plus de renseignements, téléphonez à votre représentant Domtar. Ou écrivez à l'adresse suivante: 395 ouest, boul. de Maisonneuve, Montréal 111, Québec.

**DOMTAR** Matériaux de construction Domtar Ltée

