

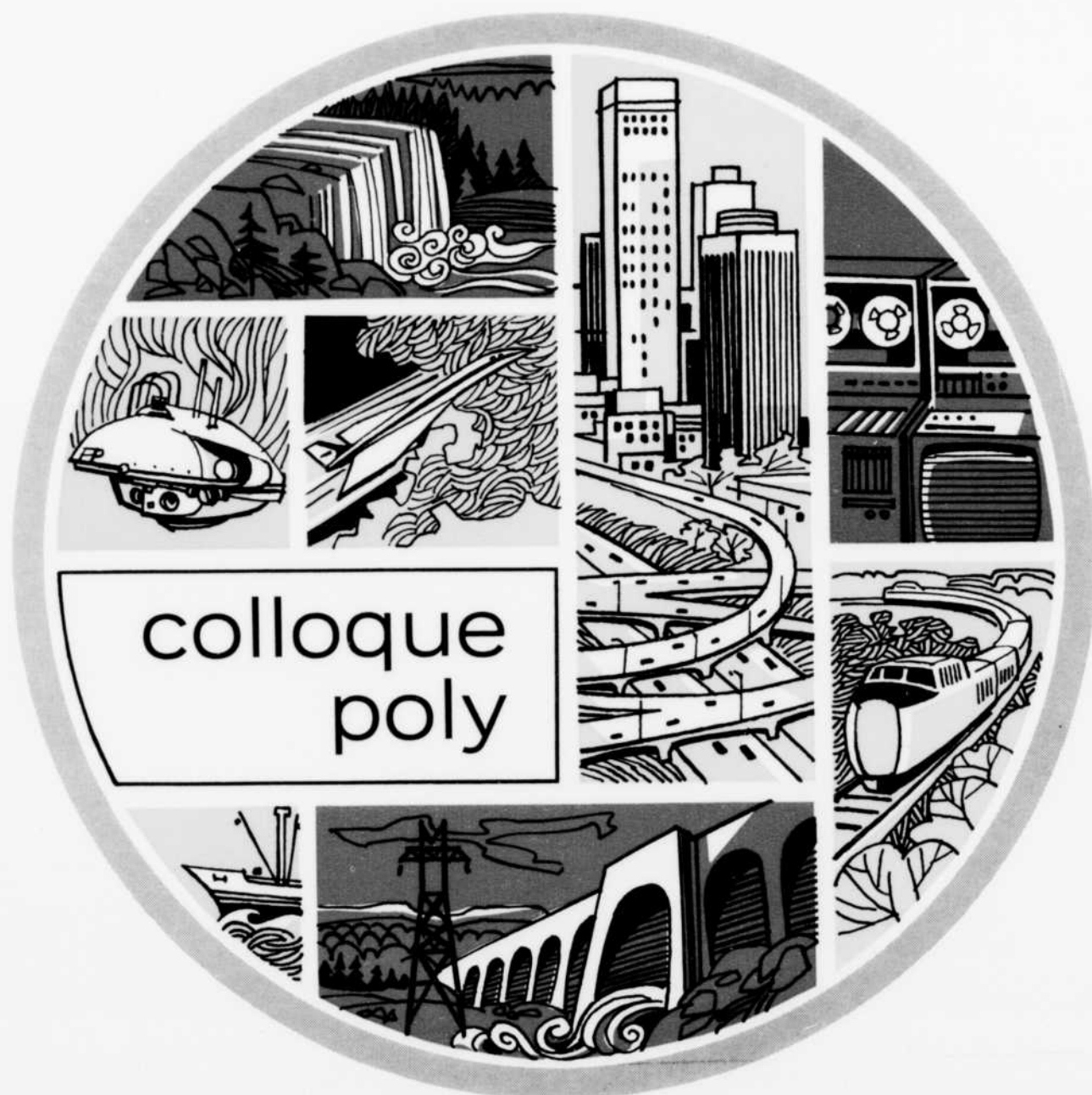
Mai 1971

No 266

57<sup>e</sup> année



# INGÉNIEUR



colloque  
poly

Affranchissement en numéraire au tarif de la troisième classe Permis No 11018  
Port de retour garanti : 2500, avenue Marie-Guyard, Montréal 250

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

L'ILE DES SOEURS

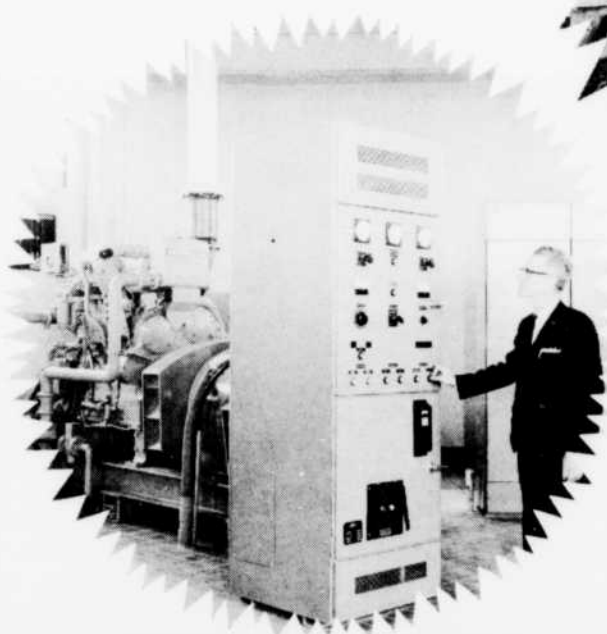
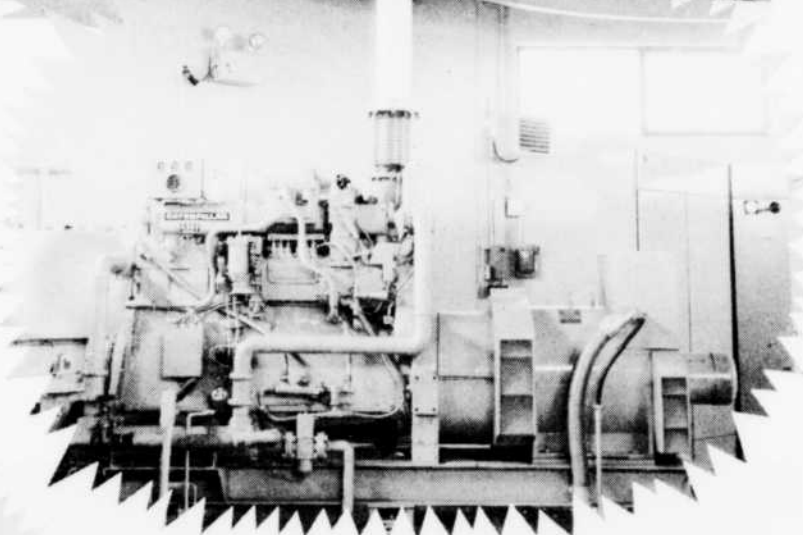
# LA OÙ IL Y A DE L'ACTION\*

\*L'action est  
représentée ici par un

GRUPE ELECTROGENE DIESEL

## CAT D-353

qui procure économiquement de  
l'électricité comme  
service auxiliaire d'urgence,  
et aux heures de pointe, à la station  
de pompage de l'Ile des Soeurs.



Les photos nous montrent Monsieur G. Lussier, Directeur du Service de l'Electricité, pour la Cité de Verdun, actionnant l'équipement et son appareillage de commande automatique. Il déclare que l'équipement CAT fut choisi sur la recommandation d'ingénieurs-conseils. L'équipement CAT et le service après vente sont très appréciés par la Cité de Verdun, qui possède aussi des machines CAT utilisées et dans les opérations de construction et pour l'enlèvement de la neige.

Les spécifications de base du CAT D-353 sont certifiées à 300 K.W. — 375KVA-3 phases, 60 cycles — 1200 tours/min.

Communiquez avec nous pour obtenir des renseignements détaillés sur la gamme complète de l'équipement générateur auxiliaire CAT et pour une analyse de vos exigences particulières.



**CATERPILLAR**

*Hewitt*

*Equipment  
Limited*

*Equipment  
Limited*



**TOWMOTOR**

**MONTREAL**  
697-6911

**QUEBEC**  
529-1381

**SEPT-ILES**  
962-7791

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

**CHURCHILL FALLS**  
925-3344

**ADMINISTRATION  
ET REDACTION**

2500, avenue Marie-Guyard  
Montréal 250, Tél. 739-2451

**COMITÉ ADMINISTRATIF**

Roland BOUTHILLETTE, ing.,  
président

Claude BRULOTTE, ing.

Émeric-G. LÉONARD, ing.

Jean-L. ROQUET, ing.

Michèle THIBODEAU-DEGUIRE, ing.

Yolande GINGRAS  
secrétaire-administrative

**RÉDACTRICE**

Madeleine G. LAMBERT

**COMITÉ CONSULTATIF  
DE REDACTION**

Pierre LAROCHELLE, ing.,  
directeur

Raymond BARETTE, ing.

G.-Réal BOUCHER, ing.

Donald J. BRYANT, ing.

Jean L. CORNEILLE, ing.

Josef HODE KEYSER, ing.

Adrien LEROUX, ing.

Michel RIGAUD, ing.

Jean-Charles TREMBLAY, biochim.

**PUBLICITÉ**

JEAN SÉGUIN & ASSOCIÉS INC.  
Courtiers en publicité  
3578, rue Masson, Montréal 405, Qué.  
Téléphone : 729-4387

**EDITEURS :**

L'Association des Diplômés de Polytechnique, en collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal, la Faculté des Sciences de l'Université Laval et la Faculté des Sciences appliquées de l'Université de Sherbrooke. Publication mensuelle. — Imprimeur : Les Presses Elite.

**ABONNEMENTS :**

Canada — \$5.00 par année  
Autres pays \$6.00

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

Tirage certifié : membre de la  
Canadian Circulation Audit Bureau

**ccab**



Mai 1971  
No 266  
57<sup>e</sup> année

# INGÉNIEUR

## COLLOQUE

« POLY, foyer d'animation de l'économie industrielle »

### SOMMAIRE

- 2 Editorial — Bâtir les génies dont demain aura besoin  
par : Jean-Louis Brouillé  
rédacteur-en-chef magazine Actualité
- 5 Exposé des événements du Colloque  
par : Jean Granger, ing.  
président du comité d'organisation
- 6 Contribution au Colloque
- 30 Introduction au programme des ateliers  
par : R. Marcel Prévost, ing.
- 34 Rapports des travaux des ateliers
- 48 Analyse des recommandations  
par : Jean Granger, ing.

### CONFÉRENCES :

- 8 Société industrielle et action politique  
par : Léon Dion, sociologue
- 16 Certains aspects de l'ingénieur de demain  
par : Camille Dagenais, ing.
- 20 L'absence des ingénieurs au niveau politique  
par : L'Honorable Guy Saint-Pierre, ing.  
Ministre de l'Éducation
- 23 Allocution présentée au banquet de clôture du Colloque  
par : Roger P. Langlois, ing.  
Directeur de l'École Polytechnique

### RUBRIQUES :

- 52 LE MOIS : Chroniques mensuelles
- 58 Répertoire des annonceurs
- Couv. III Message du Comité du Centenaire de l'École Polytechnique

## BÂTIR LES GÉNIES DONT DEMAIN AURA BESOIN

par Jean-Louis Brouillé, rédacteur-en-chef  
magazine Actualité



Tel est, en substance, l'objectif fondamental que s'est fixé l'École Polytechnique au terme d'un colloque destiné à inventorier les tâches de l'avenir qui attendent le futur ingénieur. Ce colloque se voulait *un temps fort* du programme conçu pour marquer le premier siècle d'existence de cette institution du haut-savoir scientifique. Ses organisateurs doivent se réjouir. Leur projet s'est avéré une réussite.

Invité à y participer à titre de journaliste-observateur, il m'a été donné d'entendre des exposés solides et pertinents aux sujets traités, comme d'assister à des échanges qui traduisaient fortement les inquiétudes et les préoccupations des gouvernants, des penseurs, des praticiens, des maîtres et des étudiants. Le climat était, sans conteste, à la participation.

Et c'est tant mieux, car l'atteinte de l'objectif qu'on a proposé requerra la fusion de toutes les énergies et de toutes les bonnes volontés.

Un prérequis indispensable pour que les travaux s'engagent sous le signe de l'efficacité : l'intercommunication établie sur une base de confiance entre les divers paliers de pouvoirs et les nombreux groupes d'interlocuteurs. Et pour que ces échanges souhaités par tous ne tournent pas au dialogue de sourds qu'on se rappelle que l'important, comme le soulignait Camille Dagenais, n'est pas « *Who is right* » mais « *What is right* » ?

Faut croire qu'entre « latins » qui s'apprêtent à discuter, ce pré-requis n'est pas négligeable puisque le ministre Guy Saint-Pierre, le sociologue Léon Dion et le directeur Roger P. Langlois ont cru bon, chacun à leur façon, d'y insister. Nul doute, qu'outre notre tempérament latin, le contexte social actuel n'est pas étranger à cette insistance qu'on met à s'assurer d'abord qu'il soit possible de se parler pour se comprendre.

De ce colloque, une conviction unanime se dégage. Le type traditionnel de l'ingénieur, tel que perçu jusqu'à récemment, est révolu. Au même titre que ses confrères médecins, avocats, notaires, ou pharmaciens, il doit repenser sa profession dans une large perspective sociale. Fini le vase-clos, les clubs fermés, parconieusement ouverts aux privilégiés de la classe.

Désormais, l'ingénieur, comme tel, sera considéré valable et pourra aspirer à se tailler une fructueuse carrière à condition qu'il accepte de développer toute sa dimension sociale.

Cet impératif dégagé, reste à savoir comment procéder pour lui obéir et jusqu'à quels horizons il incite ceux qui sont décidés à y répondre comme à un défi.

Le prérequis de l'intercommunication respecté, il appartient, prioritairement, au gouvernement, notamment au ministère de l'Éducation, de définir les politiques et de consacrer les budgets nécessaires à leur mise-en-application si on veut aboutir à la mise-en-place d'un génie vraiment adapté aux besoins de la société post-industrielle. M. Guy Saint-Pierre en est conscient, comme il est aussi conscient de l'ampleur de la tâche à réaliser. « C'est au ministère de l'Éducation qu'il revient, disait-il dans son exposé, avec, bien sûr, la collaboration des Québécois impliqués, d'assurer la qualité des hommes qu'il doit contribuer à former ». Puis d'ajouter : « Il est certes difficile d'y parvenir. Le système d'éducation doit maintenant *apprendre à apprendre*. Il n'est plus dépositaire de la connaissance sacrée. Il doit susciter le goût de la connaissance. C'est une tâche herculéenne ».

Cette tâche herculéenne, selon le sociologue Léon Dion de l'Université Laval, consiste fondamentalement à tout mettre en œuvre pour réaliser la synthèse des deux grandes tendances qui s'expriment dans notre société actuelle. La première, ennemie déclarée de la techno-structure, responsable à ses yeux de tous nos maux, s'acharne à la supprimer. L'autre, au contraire, l'accepte sans discussion et cherche à s'y conformer. Il faut arriver à concilier l'inconciliable. Comment ? Léon Dion répond : « Dans une synthèse entre l'exigence de la rationalité et de l'efficacité d'une part et l'existence de ceux qui prônent la nécessité pour l'homme de s'autodéterminer et de participer aux activités qui le concernent ».

Quand Léon Dion, quittant la théorie, s'interrogera tout haut pour se demander si, dans le présent contexte constitutionnel, le Québec pourra, effectivement, traduire dans les faits cette synthèse vitale, il répond, sans vouloir trancher le nœud de la question, qu'en toute éventualité, il appartient au gouvernement du Québec d'assumer la responsabilité principale de cette synthèse et que, pour en être capable, le gouvernement lui-même a grand besoin de se réformer. Réforme dans ses rouages administratifs ; réforme dans ses rapports avec le monde syndical comme aussi avec celui de l'entreprise. En somme, indépendamment du contexte constitutionnel, rien n'empêche le gouvernement d'agir et d'accepter qu'on l'anime. Car, nos hommes politiques ont grand besoin d'animation.

Nul doute que si les divers paliers de responsabilités se mettent à l'œuvre, sous l'impulsion d'une dynamique action gouvernementale planifiée, l'ingénieur de demain trouvera une école apte à le préparer à ses tâches nouvelles, qui sont nombreuses et variées. Le Québec, cette immense terre jeune, constitue déjà un vaste chantier dont Camille Dagenais, d'ailleurs, incite les futurs ingénieurs à ne pas s'en contenter. Appuyé sur une longue expérience et riche des spectaculaires réalisations de son bureau d'ingénieurs, c'est tout le Tiers-Monde qu'il propose aux jeunes polytechniciens comme chantier, les incitant à aller y déployer leurs talents au profit des populations défavorisées.

C'est pourquoi, la hantise de l'ingénieur-chômeur, en somme, relève beaucoup plus de la démission que de la réalité. Car la réalité laisse voir que les tâches à accomplir ne manquent pas. On déplore plutôt une pénurie d'hommes. Les génies dont demain aura besoin doivent d'abord être profondément hommes. L'école, l'entreprise, le monde du travail, le gouvernement veulent mettre tout en œuvre pour les munir techniquement. Il leur appartient à eux de se donner leur dimension d'homme. Quant à trouver où s'employer, le monde toujours à refaire s'offre à eux.

Mai/71

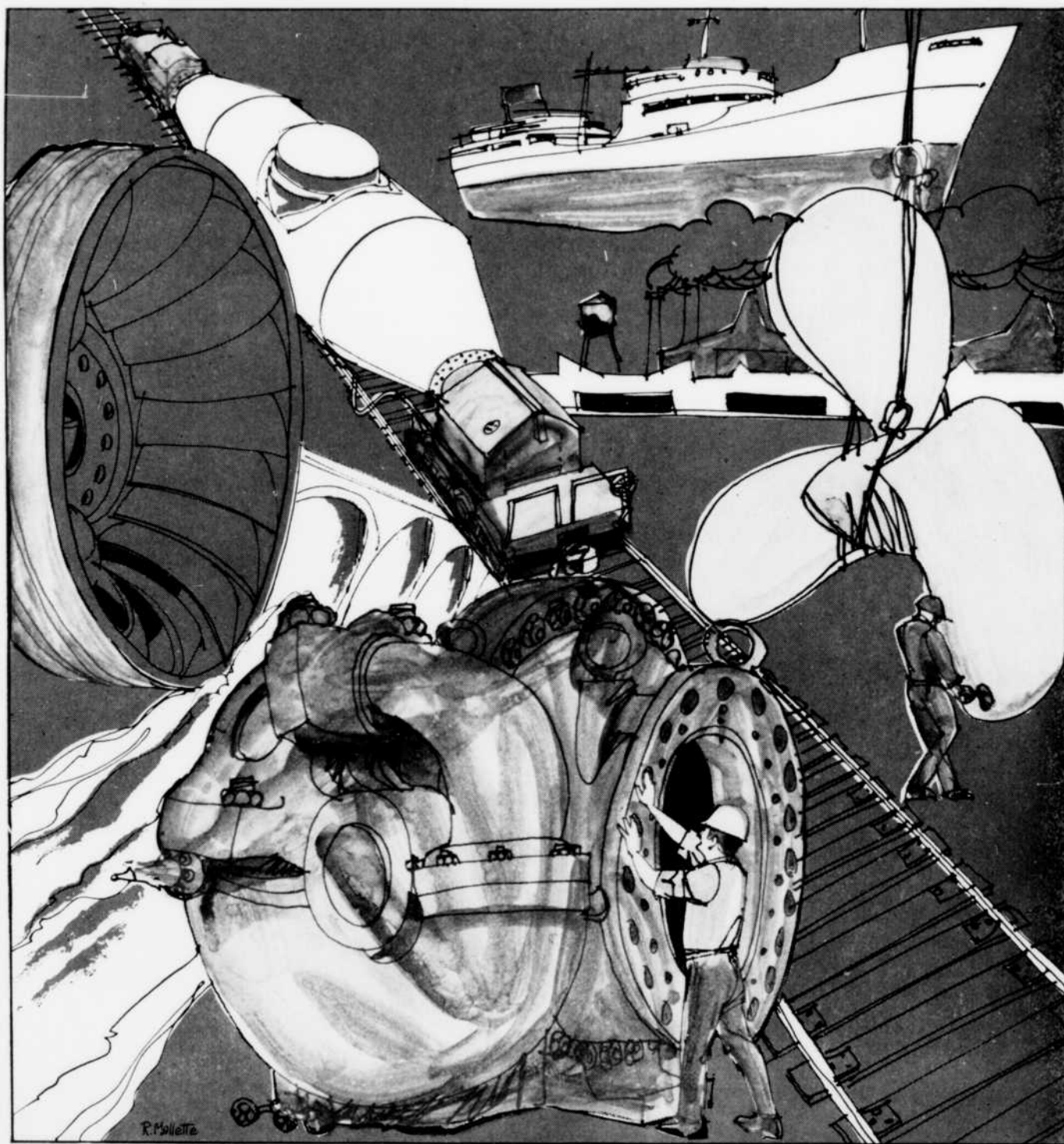
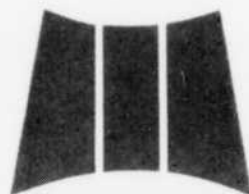
**MIL** construit et répare des navires de tous genres et de toutes dimensions dans un chantier naval de 95 acres qui est équipé de facilités des plus modernes pour la fabrication en série des parties de navires. **MIL** fabrique des wagons-citernes, des wagons plats et des wagons-trémies couverts. **MIL** usine d'énormes pièces destinées aux centrales hydrauliques, nucléaires et thermiques. **MIL** se spécialise dans la fabrication de gros assemblages soudés et peut usiner des pièces de 170 tonnes jusqu'à des diamètres de 50 pieds. **MIL** est équipé pour la fabrication de tout genre de matériel hydroélectrique et est un des deux principaux fabricants de turbines et d'alternateurs hydrauliques au Canada.

## MARINE INDUSTRIE LIMITÉE

*Siège social:* édifice Marine, 1405, rue Peel, Montréal.

*Ateliers et chantier maritime:* Sorel, Qué.

**"MIL... une garantie d'excellence"**



# EXPOSÉ DES ÉVÉNEMENTS DU COLLOQUE

par Jean Granger, ing.

Président du Comité d'Organisation

Le COLLOQUE du 18-19 février 1971 a pris naissance lors du banquet des Diplômés de l'École Polytechnique en février 1970 alors que M. le Président, J. Bernard Lavigne, en annonça le thème : « POLY, FOYER D'ANIMATION DE L'ÉCONOMIE INDUSTRIELLE ».

L'idée d'un colloque réunissant les diplômés, les professeurs et les étudiants était une initiative de l'Association des Professeurs de l'École Polytechnique.

Au cours des mois de mars, avril et mai 1970, un groupe spontané de professeurs venant de toutes les disciplines de l'École ont vécu une expérience de prospectives au cours de laquelle de nombreux conférenciers sont venus les entretenir sur leur façon d'anticiper l'avenir.

Par la suite, R.M. Prévost et l'auteur de cet exposé colligeaient les notes recueillies au cours des conférences et les publiaient sous le titre de Poly-Prospectives, Tome 4. Aussitôt après, R.M. Prévost, au coût d'un travail considérable, faisait l'analyse des conférences et publiait Poly-Prospectives, Tome I — Prémisses et Opportunités. C'était en juin 1970.

En septembre 1970, un comité d'organisation du COLLOQUE était formé et comprenait des représentants de chacun des organismes concernés, soit l'Administration de l'École Polytechnique, l'Association des Diplômés, l'Association des Professeurs et l'Association des Étudiants. Les dates des 18 et 19 février, soit la veille et la journée des diplômés, étaient choisies pour le COLLOQUE.

Après discussion, les membres du Comité d'organisation convoquaient, le 25 novembre 1970, une réunion des diplômés, des professeurs et des étudiants pour former des ateliers de travail et discuter huit (8) thèmes choisis et documentés par le Comité.

Au cours de cette rencontre qui a eu lieu à Poly, les membres des ateliers ont été mis au courant des objectifs des ateliers et du COLLOQUE et ont été priés de remettre un rapport contenant leurs recommandations pour la fin de janvier 1971.

Entre le 25 novembre 1970 et le 31 janvier 1971, chaque atelier s'est réuni plusieurs fois pour discuter.

Au début de février 1971, sur réception, des rapports ont été imprimés tels que reçus et publiés dans un cahier marqué « rapport des travaux d'ateliers — COLLOQUE 18-19 février 1971 ».

Le 18 février 1971, les participants au COLLOQUE entendaient, à l'École Polytechnique, les conférences de MM. Léon Dion, Camille Dagenais et l'Honorable Guy St-Pierre, ministre de l'Éducation.

Le 19 février, en matinée à l'Hôtel Reine-Elizabeth, les présidents de tous les ateliers présentaient verbalement leur rapport et répondaient aux questions de l'auditoire. Le même jour, au lunch, M. le Directeur, Roger-P. Langlois, présentait l'allocution de clôture du COLLOQUE. (Le texte, presque complet de chacune des conférences, est présenté plus loin dans ce numéro).

Au cours de son évolution, le COLLOQUE a impliqué environ

100 diplômés, professeurs et étudiants dans les travaux d'ateliers ; il a, de plus, joui d'une assistance de plus de 250 personnes au cours des journées du 18 et du 19 février 1971.

Au nom des organismes responsables et des membres du Comité d'Organisation, j'aimerais remercier sincèrement tous les participants au COLLOQUE et aussi, spécialement, ceux qui ont travaillé dans les ateliers.

J'aimerais remercier d'une façon très spéciale les membres du Comité d'Organisation qui se sont dévoués sans compter et m'ont accordé la plus complète collaboration. Ce sont : MM. P.-E. Blouin, René Dufour, R.-Marcel Prévost, Jean Roquet et Laurent Soulières.

Merci aux étudiants responsables de Polyscope pour l'attention qu'ils ont consacrée aux communiqués qui leur étaient soumis, ainsi qu'aux étudiants de Poly-Rad pour l'attention qu'ils ont accordée à la diffusion des messages annonçant le COLLOQUE, aux publicistes pour l'affichage qu'ils ont fait pour le COLLOQUE.

Je m'en voudrais de terminer sans mentionner le travail dans l'ombre, mais considérable et efficace, du personnel de la Division de Transport, mon collègue, Pierre Gilbert, et MM. T.-E. Gagnon et M. Dufault qui ont fait l'enregistrement sonore complet pour les journées du 18 et du 19 février et l'enregistrement vidéo des conférences de la journée du 18. Merci aussi à M. R. Lemay, étudiant, pour son travail de photographie. ■

# CONTRIBUTION AU COLLOQUE

Nous fournissons, ici, la liste complète des participants  
à l'organisation et aux travaux du COLLOQUE.

## POLY-PROSPECTIVES

### CONFÉRENCIERS :

- |                                                                                           |                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| M. Roland Parenteau, Economiste et Directeur<br>Ecole Nationale d'Administration Publique | M. D. Atkinson<br>Bell Canada                                                            |
| M. Léon Dion, Professeur<br>Département de Science Politique<br>Université Laval          | M. F. Field<br>Bell Canada                                                               |
| Dr Jean-Pierre Hogue, Professeur<br>Ecole des Hautes Etudes Commerciales                  | Dr R.M. Soberman, ing.<br>Canadian Transportation Commission                             |
| M. Delmas Lévesque, Professeur<br>Ecole des Hautes Etudes Commerciales                    | M. K.E. Vroom, Secrétaire<br>Institut Canadien de Recherches sur les<br>Pâtes et Papiers |
| M. Michel Plourde, Doyen<br>Faculté des Sciences de l'Education                           | M. Roger Voyer, ing.<br>Conseil Canadien des Sciences                                    |
| M. Maurice Bélanger, Professeur<br>Faculté des Sciences de l'Education                    | M. Joseph Bourbeau, Directeur de la Planification<br>Hydro-Québec                        |
| M. Viateur Lemire, Professeur<br>Faculté des Sciences de l'Education                      | M. Lionel Boulet, Directeur<br>Institut de Recherches de l'Hydro-Québec                  |
| M. Réal Boucher, ing.<br>Energie Atomique du Canada Ltée                                  | Dr H.L.R. Streight, Principal Research Engineer<br>DuPont du Canada                      |
| M. O. Carss, Vice-président adjoint-planification<br>Bell Canada                          | Dr W. Cooper<br>Noranda Copper Mines                                                     |
|                                                                                           | Dr W.G. Schneider, Président<br>Conseil National de la Recherche                         |

### PARTICIPANTS :

Messieurs les professeurs

|                     |                |                 |                 |
|---------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Jean BERARD         | André DUPONT   | Fernand LEBLANC | Maurice POUPARD |
| Claude BRISSETTE    | Marcel GIROUX  | Louis LEMIEUX   | Michel RIGAUD   |
| Damianos CASSIMATIS | André HONE     | André LOISELLE  | Jean ROUSSELET  |
| Robert DUFRESNE     | Laurier JUTEAU | René MARCHE     | Guy VALIQUETTE  |

## COLLOQUE

### COMITÉ D'ORGANISATION :

- |                                                |                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| MM. Jean Granger, président du comité          | P.-Emile Blouin, représentant de l'Ecole Poly-   |
| R. Marcel Prévost, professeur                  | technique                                        |
| René Dufour, professeur                        | Laurent Soulières, représentant de l'Association |
| Jean Roquet, représentant de l'Association des | des Etudiants de l'Ecole Polytechnique           |
| Diplômés de Polytechnique                      |                                                  |

## CONFÉRENCIERS :

L'Honorable Guy St-Pierre, ing.  
Ministre de l'Éducation

M. Camille Dagenais, ing.  
Président de la firme d'ingénieurs-conseils :  
Surveyer, Nenniger & Chênevert

M. Léon Dion, sociologue  
Professeur, Université Laval

M. Roger P. Langlois, ing.  
Directeur de l'École Polytechnique

## ATELIERS :

### Légende :

- 1) Ingénieur praticien
- 2) Professeur (ingénieur ou autre spécialité)
- 3) Membre de l'Administration de l'École
- 4) Étudiant

### No 1

MM. J.E. Marleau (1), M. Giroux (2), P. Grothé (2), C. Berthiaume (1), J.B. Laviguer (3), Y. Roy (1), C. Dubé (4), G. Drouin (4), L. Asselin (1), R. Choquette (1), P. De Repentigny (4), C. Bédard (1), C. Boileau (4), M. Boucher (1), G. Lamontagne (1), F. Wilson (1), M. Lorrain (1).

### No 2

MM. Charles De Serres (2), André Dupont (2), C.A. Laberge (2), Marc Sauvageau (2), Claude DeGuise (2), J.R. Vanasse (2), Jacques Guay (1), Camille Gagnon (1), Gérard J. Mercier (1), Paul-Émile Blouin (3), Robert Jasmin (4), Laurent Soulières (4), Pierre Dumas (1), Elie Issa (4), Gérald Fallon (1), Aldée Charest (2).

### No 3

MM. Charles Béique (1), André Bisaillon (1), Josef Hode Keyser (1), Michel Lazure (1), Liguori M. Lefebvre (1), Gérard Trépanier (1), André Biron (2), Roger A. Blais (3), Roger Bonin (3), Renato Bosisio (2), Robert Dufresne (2), Maurice Poupard (2), Guy Armand (4), Donald Boileau (4), Serge Deslauriers (4), Bernard Lecuyer (4), Bernard Mohe (4).

### No 4

MM. Jean Roquet (1), André A. Loïselle (2), Jean Blouin (1), Arnold Drapeau (2), Marcel Gauthier (2), Lucien Gendron (2), Ivan Légaré (1), Laszlo Mitnyan (2), Jean-Claude Pigeon (1).

### No 5

MM. P. Gagnon (1), C. Senneville (1), J. Vézeau (1), D. Cassimatis (2), A. Choquette (2), G. Faucher (2), J. Gauvin (2), R. Tougas (2), N. Bouchard (3).

### No 6

MM. Luc Bois (2), Marcel Dufour (1), Jean Jaillet (2), Paul E. Lemieux (2), Guilbert Lortie (1), Guy Valiquette (2), Normand Veillette (1).

### No 7

MM. Jacques Laurence (3), Roland Doré (2), Jacques Godin (1), Raymond Mayer (1), Jean-Marcel Simard (1), Ronald Buri (3), Robert Lecours (3), Yves Melançon (4), Roland Bouthillette (1), René Fortier (1), Roch Henri Gingras (1), Jacques Leblanc (1), André Lévesque (1).

### No 8

MM. Michel Gagnon (4), Pierre Giroux (4), Gilles Genier (2), Michel Gou (2), Claude Guernier (2), Jean-Claude Hubert (2), François Martin (2), Jean-Louis Meyzonnette (2), Jean Rousselet (2), Pierre Laforest (1), Jean-Claude Lemieux (1), Louis Marceau (1), Jacques Montpetit (1), Robert Panet-Raymond (2), Claude Gou (1).



La Société  
LALONDE, VALOIS, LAMARRE, VALOIS & ASSOCIÉS  
INGÉNIEURS-CONSEILS

615 RUE BELMONT

MONTRÉAL 101



laboratoire international

LIMITÉE

3880 EST, JARRY, MONTRÉAL 38  
Tel. 376-4920

SOLS • BÉTON • ASPHALTE • SOL-CIMENT

# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE ET ACTION POLITIQUE

Conférence prononcée par Léon Dion, sociologue

RÉSUMÉ par Jean Granger

Au début de cette époque post-industrielle, les sociétés dites libérales sont confrontées avec des problèmes d'évolution sociale susceptibles de détruire les organisations sociales s'ils sont négligés.

Dans notre civilisation actuelle, une des plus grandes de l'histoire, il y a des failles : productivité et abondance voisinent pauvreté et ignorance. Il y a aussi un réveil des idéologies dont certaines sont inquiétantes pour l'ordre social.

Le défi de la présente décennie est d'ordre social ; il s'agit de mettre les possibilités des organisations sociales au service de l'homme ; il faut chercher le type d'organisation sociale à conserver ou à créer pour satisfaire la société.

La complexité de l'organisation sociale actuelle est énorme ; il faut tenir compte de la technostrucure et aussi des groupes primaires ; il faut comprendre l'interaction de la technostrucure avec l'organisation sociale ; il faut voir comment l'homme peut s'intégrer dans les rouages de la technostrucure.

Le problème consiste donc à faire la synthèse de l'exigence de la rationalité et de l'efficacité avec l'exigence d'autodétermination de l'homme.

Si l'homme peut accepter rationnellement les exigences technologiques et économiques, il pourra se rendre capable d'influencer son destin par son action ; la complémentarité doit exister entre efficacité et autodétermination.

Ce problème se pose au Québec où les aspects pré-industriels et post-industriels se voient et où les tendances à l'autodétermination sont fortes.

En examinant les grands rouages de la société, soit le gouvernement, les groupes ouvriers, l'entreprise, l'université et en étudiant leurs conditions internes, leurs inter-relations et la participation des individus au sein de ces rouages, il devient possible de juger de l'état de santé relative de notre société québécoise et de se rendre compte de ses faiblesses.

Le gouvernement du Québec, ce grand rouage, a fait des essais d'orientation économique et sociale comme celui du BAEQ. Cette expérience et quelques autres tendent à souligner le caractère bien particulier du contexte économique de notre société.

L'université, un autre grand rouage, est contestée pour son enseignement, les recherches qu'elle fait et son mode de collaboration avec l'industrie. Il y a lieu de reconsidérer les programmes pour former des hommes préparés pour les besoins de notre société ; il faut faire des recherches mieux conjuguées avec les exigences de l'industrie ; il faut que l'industrie aide l'éducation grâce à sa recherche et à l'éducation qu'elle peut donner par des stages.

Pour réaliser ces changements, il faut une concertation des efforts résultant d'une consultation entre les parties ; un dialogue plus fréquent et plus intense entre l'université et l'industrie, entre l'université et le gouvernement dans le but d'obtenir une meilleure efficacité des efforts et valeurs investies.

Pour satisfaire à l'exigence d'autodétermination de notre société québécoise, il faudra réaliser une intégration positive de l'individu dans l'organisation sociale ; il faudra permettre à l'individu de participer aux décisions qui le concernent comme individu et comme membre d'un groupe.

De nouveau, la concertation des efforts est nécessaire entre l'individu ou groupe d'individus et le gouvernement ou les niveaux de décision afin de satisfaire à cette exigence d'autodétermination.

Si le gouvernement est capable de modifier son opération interne pour permettre à l'individu de participer le plus possible aux décisions, s'il prend l'initiation de ces changements, il entraînera les autres rouages vers une société rationnelle et raisonnable.

#### Notes biographiques

M. Léon Dion obtient une maîtrise en sociologie de l'Université Laval et un doctorat en science politique à la suite d'études aux universités de Londres, Paris, Cologne et Zurich. Pendant plusieurs années, au cours des mois d'été, il participe à des sessions de recherches à Harvard.

Il occupe présentement le poste de professeur titulaire à l'Université Laval, chargé de cours et de séminaires traitant des systèmes sociaux et politiques. Il participe, de plus, à la chaire d'enseignement et de recherches à l'Institut d'études supérieures de l'Université Laval.

Il cumule de nombreuses fonctions, entre autres, il est membre élu du Conseil de l'Université Laval pour un deuxième mandat, co-directeur de la Revue canadienne de science politique, etc.

En 1967, on lui décerne le titre de gouverneur honoraire des Bourses universitaires du Canada et, en 1970, il est élu membre de la Société royale du Canada. Membre de plusieurs associations scientifiques, il fut le premier président de la Société canadienne de science politique (ACFAS).



Aujourd'hui, j'aimerais discuter de la société post-industrielle et des problèmes qui la confrontent à l'heure présente. Les problèmes de la société industrielle dans le milieu où nous sommes sont en gros les problèmes de la société dite libérale. Il n'y a pas de réponse péremptoire malheureusement aux interrogations cruciales qui se posent aujourd'hui et même le principal problème qui se pose, à mon avis, c'est précisément d'essayer de voir clair dans le labyrinthe des difficultés, des crises qui surgissent un peu partout dans nos sociétés et aussi d'essayer de garder la mesure dans les projets que nous formulons.

La civilisation dans laquelle nous vivons, civilisation dite occidentale sous plusieurs rapports, me paraît pouvoir revendiquer le titre de la plus grande civilisation de l'histoire. Mais c'est généralement quand un ordre social, dans sa phase de plus grande maturité, a atteint un haut palier de développement que les premières failles, inhérentes à cet ordre social, commencent à devenir manifestes.

Dans le cas des sociétés libérales, il y a eu un accroissement considérable de la productivité surtout depuis les 50 dernières années, de même qu'un accroissement parallèle de l'instruction et de l'abondance parmi tous les groupes sociaux.

Toutefois, nous devons aussi enregistrer des points moins intéressants comme les suivants : les  $\frac{2}{3}$  de l'humanité sont encore en très grand sous-développement ; ils sont à des périodes historiques qui remontent à plusieurs siècles et nous semblons incapables d'obvier à cette condition. Il y a la survivance des écarts régionaux dans nos sociétés prospères aux États-Unis et au Canada. Il y a la survivance des écarts des groupes sociaux dans ces mêmes sociétés, la pauvreté d'un très grand nombre, l'ignorance d'un trop grand nombre. Il y a aussi la publicité qui, dans certains cas, véhicule une culture de pacotille dont nous sommes prisonniers, c'est-à-dire qui fait des hommes des individus de masses. L'homme semble donc condamné à consommer à un rythme qui est pré-déterminé par les besoins de la production.

Il y a aussi le réveil des idéologies qui semblaient éteintes au cours des années '50. On avait même proclamé, à ce mo-

ment-là, la fin ou la mort des idéologies, mais aujourd'hui on est incapable d'empêcher les idéologies de se manifester et souvent de devenir extrêmement inquiétantes pour ceux qui préconisent le maintien d'un certain ordre social.

Il y a finalement la crise des sociétés modernes qui résulte de ces frustrations montantes qui sont autant d'ordre psychologique que le résultat des conditions de l'organisation sociale. Un nombre toujours plus grand de gens sont mécontents dans nos sociétés et on cherche en vain les moyens de les contenter.

Le défi de la décennie dans laquelle nous entrons est sans doute celui des finalités sociales ; il s'agit de mettre les grandes possibilités des organisations sociales ou modernes au service de l'homme. Mais il semble que le problème des finalités dans les années qui viennent va se poser surtout au niveau de l'organisation sociale elle-même, plutôt qu'au niveau d'une refonte, d'une tentative de recréation dans la psychologie de l'humanisme comme telle. Le problème par conséquent serait : quel type d'organisation sociale convient-il de maintenir ou d'instaurer pour que les finalités que nous voulons mettre à l'œuvre puissent être réalisées.

La complexité de l'organisation sociale dans les sociétés dites post-industrielles, post-modernes est énorme. Habituellement, on privilégie cet aspect de l'organisation sociale qui touche à l'industrie et à la finance et particulièrement à la grande industrie, ce que Galbraith appelle la « technostruc-ture ». Je suis d'accord avec cette façon d'étudier les organisations sociales, mais j'apporterais deux précisions : la première touche à la technostruc-ture elle-même. La technostruc-ture sous-tend, à mon avis, à d'autres aspects de l'organisation sociale qu'à la seule organisation économique. La technologie touche à des aspects beaucoup plus variés de la société que la simple entreprise. La technologie on peut la définir avec Emmanuel G. Mesthène comme : l'organisation du savoir en vue d'objectifs pratiques. La technologie ce serait donc le noyau dur de nos sociétés, mais pour exister elle suppose la contribution de plusieurs rouages, dont l'université, le gouvernement, les grandes organisations secondaires telles que les unions ouvrières et, évidemment, l'entreprise elle-même.

La deuxième précision que j'aimerais apporter, c'est que la technostruc-ture comme telle n'englobe pas toute l'organisation sociale. Parallèlement, il y a les groupes primaires et notamment la famille qui continue à exercer un rôle central dans l'aménagement et l'orientation. Il y a tous les réseaux communautaires qui se créent dans les sociétés complexes et urbaines, réseau autour des cercles d'amis et compagnons de travail et ainsi de suite. Il y a finalement les individus et leurs riches inter-relations personnelles.

Par conséquent, le problème de l'aménagement de l'organisation sociale dans les sociétés modernes est double, d'abord la question des inter-actions entre la technostruc-ture en tant que telle, et l'ensemble de l'organisation sociale et, deuxièmement, l'intégration des hommes ou des individus à l'intérieur des différents rouages de la société. C'est ce que je vais essayer d'exposer brièvement aujourd'hui. La technostruc-ture, ce grand rouage de la société moderne est battue en brèche aujourd'hui, et on peut le dire avec certaines raisons ; la technostruc-ture malgré toutes ses possibilités énormes n'a pas réussi à abolir les plaies sociales qui de tout temps ont éprouvé l'humanité, mais la solution à ces problèmes que pose l'aménagement de la technostruc-ture n'est pas simple.

On peut évidemment, comme certains le font, je crois, résoudre la question d'une façon très simple en supprimant la technostruc-ture, en se débarrassant des grands rouages de la société, mais il est possible que d'autres voies soient aussi plus favorables. Bref, si on ne vise ni cette révolution qui consisterait à abolir la technostruc-ture, ni la conformisation pure et simple des individus à l'intérieur de la technostruc-ture, il faut faire une synthèse qui constitue en définitive le grand défi de la présente décennie.

Cette synthèse est celle qui pourrait se faire entre l'exigence de la rationalité et de l'efficacité d'une part et celle de l'autodétermination de l'homme par sa participation aux acti-

vités qui le concernent et aussi à la définition des grandes finalités sociales et politiques d'autre part.

Par conséquent, il y a deux critères pour étudier cette question de la technostruture et de son avenir : premier critère, celui de l'efficacité et de la rationalité qui est lié à l'exigence technologique et économique ; deuxième critère, celui de l'autodétermination de l'homme, de sa capacité par sa participation d'influer sur son destin, et qui est lié à l'émergence du nouvel humanisme qui est en cours aujourd'hui, que l'on peut caractériser en gros comme un humanisme de socialisation et de démocratisation. Ce deuxième critère de l'autodétermination pourrait être considéré comme l'exigence sociologique dans nos sociétés.

Entre le critère d'efficacité et le critère d'autodétermination, y a-t-il des contradictions impossibles à surmonter ou plutôt y a-t-il au contraire intégration possible ? J'opte pour la deuxième alternative, c'est-à-dire celle d'une intégration possible entre les deux critères mentionnés.

Un exemple : les spécialistes des organisations montrent combien il est important pour la bonne marche des organisations elles-mêmes que les individus membres de ces organisations y travaillent aussi et participent effectivement à ces organisations. C'est ainsi que Crozier, par exemple, dans son étude du phénomène bureaucratique, est arrivé à la conclusion que les grands problèmes des organisations modernes ne touchent pas aux machines qui sont toujours réparables mais touchent plutôt aux hommes qui peuvent, par la résistance passive ou active qu'ils font dans l'entreprise ou dans l'organisation, paralyser la marche des organisations. En d'autres termes, il faudrait voir qu'il y a complémentarité entre l'exigence d'efficacité d'une part et celle d'autodétermination.

Donc le problème qui se pose est celui de la convergence de cette double exigence technologique et sociologique. La position que j'adopte dans la recherche d'une solution à ce problème est celle de la recherche des modalités, de nouvelles finalités sociales pour l'ensemble de l'organisation sociale en fonction de ces deux critères de l'efficacité et de l'autodétermination. Par conséquent, je n'opte pas pour la révolution, ni pour la conformation mais pour une intégration positive créatrice de l'individu à l'intérieur des organisations elles-mêmes. Cela implique une réforme des mentalités des dirigeants et des dirigés, des gérants et des membres, des structures elles-mêmes. Il m'apparaît essentiel de toucher d'une façon importante à l'orientation sinon aux modalités internes de ces organisations. Il me semble que cette voie dite moyenne ou réformiste est celle qui convient à notre société.

Autour de nous, dans les autres sociétés, tout le monde s'affaire à l'élaboration de cadres sociaux solides, et je pense que le moment serait mal venu d'essayer d'abolir ce que nous avons déjà, sous prétexte que ce n'est pas assez fort ou que c'est mauvais. Je crois qu'il vaut mieux en tirer le meilleur profit, quitte évidemment à faire les accommodations nécessaires dans les organisations et dans les mentalités. Si cette convergence que je propose ne se faisait pas ici ou dans d'autres sociétés, car le problème se pose partout, il y a évidemment un risque éminent de sabordement de tous les cadres sociaux.

Le problème donc se pose dans toutes les sociétés libérales, mais au Québec il présente des caractéristiques particulières. Le Québec est parvenu sur le tard à la modernité. Nous avons tous vu, je pense, un Québec beaucoup moins industriel, beaucoup moins urbain, beaucoup plus traditionnel dans ses mentalités qu'aujourd'hui. Il y a aujourd'hui encore dans le Québec une coexistence extrêmement immédiate et prochaine entre ce qu'on peut appeler les aspects post-industriels de la société et les aspects pré-industriels de la société. Nous sommes encore à la conjonction de l'âge de l'atelier et de celui de l'automation.

La deuxième particularité du Québec, c'est que l'exigence vers l'autodétermination me paraît extrêmement forte eu égard à la densité relative de la société. Il me semble que c'est dans le Québec peut-être que cette exigence de participation, d'autodétermination s'exprime avec le plus de vigueur, et peut-être aussi reçoit le moins de réponses positives de la part des organisations officielles.

Troisième particularité, c'est la faiblesse relative de nos mécanismes sociaux et politiques, faiblesse dont nous déplorons chaque jour le fait.

La quatrième particularité du Québec, c'est que nous avons ici plus qu'ailleurs, parce que nous sommes plus près physiquement, géographiquement et intellectuellement des États-Unis, à relever ce que j'appelle le pari américain. Nous pouvons toujours dénoncer les États-Unis, mais je crois que nous aurons peine à vivre en marge ou à l'écart du continent. Par conséquent, se pose pour nous la double nécessité d'accepter la proximité des États-Unis et de tenter en ce qui nous concerne, Québécois francophones, de le faire à la française. Ce pari est loin d'être résolu à ce moment-ci.

Si les sociétés modernes sont complexes, il est peut-être bon d'en examiner certains rouages. Je le ferai, d'une façon extrêmement grossière, parce que ce sont finalement les plus importants des rouages d'une société qui vont rendre compte de l'état de santé qui prévaut à un moment donné dans cette société.

Ces rouages quels sont-ils ? En très gros, c'est l'entreprise et évidemment ce qui entoure le monde de l'entreprise. Ce sont les grands groupes d'intérêt et parmi eux, les unions ouvrières et ce sont aussi certains rouages spécifiques à nos démocraties tels que les partis politiques. Ce sont aussi l'université et les instituts de recherche et finalement, le gouvernement.

On peut se poser par rapport à ces grands rouages nombre de questions, et particulièrement les suivantes. Quelles sont les conditions internes qui prévalent actuellement à l'intérieur de chacun de ces rouages ? Quelles sont les relations que ces rouages entretiennent les uns avec les autres, universités avec l'entreprise, le gouvernement, ainsi de suite ? Quelle est la participation des membres à l'intérieur de ces divers rouages ?

En ce qui concerne les conditions internes aux rouages eux-mêmes, je pense que dans chaque cas, il faut enregistrer le constat suivant : c'est qu'elles laissent à désirer, et qu'elles sont loin d'être satisfaisantes. En ce qui concerne les relations que ces rouages entretiennent les uns avec les autres, ces relations sont inadéquates. En ce qui concerne la participation des membres, des individus et des petits groupes, à l'intérieur de ces grands rouages, elle est aussi insuffisante. Il faudrait, bien sûr, beaucoup de temps pour tenter de démontrer chacun de ces jugements. Permettez-moi de procéder plutôt par simples illustrations.

Je prendrai d'abord comme première illustration la question de la planification et du développement, question qui est, avec bonne raison, à l'ordre du jour. On discute beaucoup de finalités du développement et de la planification dans une société comme le Québec, mais aussi faut-il s'interroger sur les moyens. De quels moyens disposons-nous pour permettre ce développement afin d'aboutir à cette planification ? Il n'y a pas de planification possible sans une certaine forme de concertation entre les grands rouages d'une société. Ceci peut se faire selon plusieurs voies : la voie indicative, la voie impérative, etc., mais sans une intégration ou concertation de ces rouages, il est impensable de concevoir que nous aurons éventuellement un état de planification dans une société.

Dans le Québec, jusqu'à tout récemment, on a envisagé le développement social et économique surtout en fonction des régions excentriques et en fonction des régions les plus pauvres.

Mais il me semble que ce n'est pas simplement en conjuguant nos pauvretés et nos ignorances que nous finirons par avoir un développement social et économique. Un bon exemple, un exemple vraiment merveilleux de ce choix que nous avons fait jusqu'à récemment, c'est celui du BAEQ, c'est-à-dire du Bureau de l'Aménagement pour l'Est du Québec. Une entreprise que je crois unique et extrêmement importante.

Mais malgré tout l'intérêt que comporte l'expérience, nous l'avons quand même constaté en fin de compte, en dépit des

bonnes volontés, de la compétence des chercheurs, en dépit de l'animation de 4,000 à 5,000 personnes dans la région du bas du fleuve et de la Gaspésie, et après environ 4 ou 5 années que le plan a été déposé, nous n'avons encore rien de fait dans la région, d'une façon vraiment positive, qui corresponde aux conclusions ou aux propositions et recommandations du plan.

C'est alors qu'on doit se demander, malgré tout ce que je pense de positif sur cette expérience, où étaient les moteurs du développement régional du bas du fleuve et de la Gaspésie. On a beaucoup cherché quels étaient les pôles de développement. Pour les uns, c'était Rivière-du-Loup, pour les autres, Rimouski et, en dépit des discussions, on n'a jamais trouvé le pôle : c'est qu'il n'y en avait pas. Pour le développement du bas du fleuve et de la Gaspésie, le pôle est à Montréal, à Toronto, à Chicago. Aujourd'hui, on réalise cette situation et on pense maintenant de plus en plus de considérer le développement du Québec par rapport aux vrais pôles, aux pôles réels du développement.

Il n'y a qu'un pôle majeur au Québec et encore c'est un sous-pôle dans le continent, c'est Montréal, et c'est avec peine qu'on peut dire que Montréal appartient au Québec, car Montréal est occupé par l'étranger, par les entreprises de l'extérieur. Cette constatation est simple ; il n'y a qu'à lire le troisième volume du rapport de la Commission d'Enquête sur le Bilinguisme pour s'en convaincre. Nous ne contrôlons pas Montréal, ce qui implique évidemment pour le gouvernement, le principal responsable du développement dans une société comme la nôtre, des difficultés bien particulières. Car il ne peut pas parler aux entreprises d'une façon vraiment impérative ; il est obligé de le faire d'une façon conditionnelle et d'une façon qui comporte souvent des engagements qu'il faut nier par la suite par la mise en application des impératifs du développement lui-même.

Il s'impose donc de faire de Montréal le pôle de développement qui irait vers Trois-Rivières, Québec et Sept-Îles et qui engloberait par voie de conséquence toutes les régions excentriques comme cela doit être le cas ; il s'impose par conséquent de convertir l'entreprise montréalaise, de façon à ce qu'elle puisse être un agent véritable du développement social du Québec et non pas, tout simplement, de l'ensemble de l'Amérique du Nord en tenant compte plus ou moins du Québec.

Sur le deuxième aspect, l'illustration que je vais vous donner sera celui de l'intégration relative des universités, de nos centres de recherche à la société. Nous verrons ici les programmes d'études, les problèmes des carrières pour nos diplômés d'université et finalement la recherche. L'université est aujourd'hui la cible de beaucoup de critiques, de dénégations de toutes natures et je crois qu'il est bon de s'interroger sur le rôle de l'université, sa position actuelle et ce qu'elle entend faire. C'est évident que beaucoup de nos programmes d'études, sans viser une institution en particulier paraissent déphasés par rapport aux besoins de la société contemporaine. On peut aussi se demander si nous préparons bien aux carrières qui sont actuellement en demande pour l'état actuel des besoins des organisations sociales et économiques. Les recherches scientifiques que nous faisons posent beaucoup de problèmes eu égard à la dépendance de nos postulats de recherche par rapport aux centres de recherche américains. Toutes ces critiques sont fondées et sont importantes. Je voudrais noter ici que la pire forme de colonialisme n'est pas la forme politique. La pire forme de colonialisme c'est plutôt le colonialisme intellectuel et c'est celui dont d'abord nous souffrons. Colonialisme par le fait que nous sommes obligés d'importer non pas seulement la pacotille que j'ai mentionnée au début mais les prémisses mêmes, les postulats scientifiques à partir desquels nous pensons le monde et nous tentons d'organiser la société.

Je prétends donc qu'une forme pure de colonialisme est celle du haut savoir, si nous n'orientons pas nous-mêmes notre recherche scientifique. La recherche scientifique étant au point de départ de la technologie et la technologie étant au point de départ de l'innovation sociale et économique, il est bien certain qu'il m'apparaît ridicule de parler de priorité

pour le Québec à moins que nous soyons au point de départ de l'émergence des conditionnements des contraintes sociales qui finalement disposent, quoique nous le voulions, des finalités et des priorités, à moins que nous soyons là où se prennent les premières orientations d'une société, c'est-à-dire les postulats mêmes qui dirigent les recherches scientifiques. Mais avant de juger l'université pour la responsabilité qu'elle peut avoir dans cette situation de dépendance que nous devons constater, il m'apparaît peut-être sain d'examiner un peu toute la situation. Il est évident que, malgré beaucoup d'investissements, beaucoup d'efforts et aussi beaucoup de bonne volonté de la part des dirigeants, des professeurs et évidemment des étudiants des universités, la situation actuelle est loin d'être satisfaisante.

Il faut tenir compte du contexte où l'université québécoise se trouve ; nous tendons trop souvent à ignorer les antécédents des situations actuelles, antécédents qui très souvent déterminent dans une grande mesure l'état d'une société. Nous avons eu au Québec sur le plan de l'université, comme sur beaucoup d'autres plans, deux révolutions dans à peu près 20 ans. Au cours de la première révolution '50 à '65, nous avons transformé, converti l'université québécoise d'université paternaliste en université libérale et nous venions tout juste de réussir à avoir une université qui se tient d'après les prémisses ou les postulats libéraux et il a fallu, vers 1965, reconsidérer l'université en fonction d'autres prémisses qu'on pourrait appeler celles de l'université sociale, l'université au service de la société ; c'est l'effort actuel dans nos universités pour tenter de rejoindre davantage la société.

Au Québec, comme ailleurs, l'université est contestée par un grand nombre de personnes comme l'est d'ailleurs toute la société. Elle est contestée comme étant un rouage central d'une société évidemment contestable. Nous pouvons être d'accord ou non avec cette prémisse mais nous ne pouvons nier le fait que cela se pose. Il y a le problème de la socialisation, de la démocratisation de l'enseignement ; malgré tous nos efforts, nous avons dans nos universités peut-être des étudiants qui ne devraient pas y être, mais nous n'avons pas encore certains des étudiants qui devraient y être, problème que les aiguillages du système d'enseignement ne pourront résoudre à eux seuls ; il faut une réforme plus globale de l'orientation elle-même de la société.

Nous constatons, depuis 1965 surtout, un alourdissement fantastique de nos rouages administratifs ; après avoir été paternalistes, personnalistes nous sommes prisonniers maintenant des ordinateurs de la mécanographie. Nous avons des difficultés dans nos rapports avec le gouvernement, avec le Ministère de l'Éducation. Les universités se méfient du Ministère de l'Éducation et le Ministère de l'Éducation se méfie des universités. Il faut évidemment que cela change. Ces problèmes ne peuvent être résolus que si nous faisons front aux besoins d'une véritable concertation, franche et nette, concertation par voie de consultation ou autrement, entre les universités, l'entreprise, le Ministère et le gouvernement. Il y a aussi la difficulté de définir les fonctions sociales de l'université. On parle beaucoup des fonctions sociales de l'université mais en quoi consistent-elles et comment l'université pourrait-elle les exercer ? Quels sont les critères de l'utilité sociale de l'université ? Doivent-ils être exclusivement économiques ? Doivent-ils être définis comme ceux qui valent pour une entreprise industrielle et ainsi de suite ?

Par exemple, en fonction du programme d'études, quels sont les critères sociaux ? Les programmes peuvent-ils se conjuguer immédiatement avec les besoins actuels de l'industrie ou doivent-ils prendre une certaine distance par rapport à ces besoins pour tenter aussi de former des hommes ? Au sujet des carrières des diplômés, doit-on préparer pour les sortes de diplômés qui sont requis aujourd'hui, pour ceux qui étaient requis il y a 3 mois, ou 3 ans, ou 10 ans, ou ceux qui seront requis demain ? Et ceux qui seront requis demain, quels sont-ils ? Il nous faut ici une prospective dont nous ne disposons pas.

Mais à propos des carrières des diplômés, je voudrais faire une parenthèse ici ; je crois qu'il ne faudrait pas seulement jeter la pierre aux universités en 1971, il est trop tard. Déjà

en 1961 plusieurs d'entre nous avons dit que nous faisions fausse route en pensant que par le simple fait d'avoir plus de diplômes et en accroissant la scolarisation des Québécois, nous allions faire des Québécois plus riches, qu'automatiquement les emplois suivraient l'accroissement de l'instruction. En courte période, ce serait vrai parce que le niveau d'ignorance du Québec était étrangement grand, par exemple, dans la région du bas du fleuve et de la Gaspésie la moyenne de scolarisation était de 6 années, ce qui est nettement insuffisant dans nos sociétés contemporaines. Cependant on disait aussi qu'il faudrait créer des emplois pour que ces diplômés puissent s'employer parce que c'est faux de penser que les diplômés créent les emplois. Or M. Lesage l'avait dit dans le temps et je pense que moi aussi je l'avais dit, je l'avais écrit. On disait qu'en 1970-71 il y aura beaucoup de diplômés, il faudrait beaucoup d'emplois; mais maintenant nous ne les avons pas les emplois. Est-ce que cela dépend exclusivement du gouvernement, non pas, cela dépend des choix, cela dépend aussi probablement d'une conjoncture dont nous sommes un peu tous prisonniers.

Il faudrait donc faire attention à ce qui se passe actuellement dans les institutions au niveau secondaire, dans les CEGEPS, et même dans les universités où les étudiants se demandent pourquoi s'instruire, puisque c'est inutile, et qu'on devient des chômeurs instruits. C'est faux de penser ainsi. Les chances d'être chômeur à longue période restent moindres avec des diplômés que sans diplôme; à courte échéance, il peut être difficile de trouver des emplois et il peut même arriver que des diplômés puissent être un inconvénient au départ; à besoin égal on préférera peut-être employer un non-diplômé au lieu d'un diplômé, s'il coûte moins cher et en général, il coûtera moins cher. Mais je pense que ce sont là des questions de courte période et que la conjoncture se résorbera et qu'éventuellement les diplômés deviendront encore des prérequis; mais encore faut-il que ces diplômés conviennent bien à la situation.

L'université doit se réformer, mais selon sa nature propre. Il me semble qu'on oublie trop souvent qu'il faut encore dans une société un endroit où l'on réfléchit, où l'on pense à la formation des hommes, et si ce n'est pas l'université, où cela pourrait-il se faire? Certains prétendent qu'on n'a plus besoin de réflexion et de formation; mais pour ma part je ne peux pas croire à cela. Pour dispenser un savoir utile, il faut donc que l'université s'appuie sur d'autres moteurs, d'autres rouages; elle ne peut pas seule régler les questions des diplômés, de la recherche et ainsi de suite. Il faut qu'elle s'appuie d'une part sur l'entreprise et d'autre part sur le gouvernement.

Aujourd'hui dans le Québec, cela ne se fait pas suffisamment; l'intimité des rapports requise entre l'entreprise et le gouvernement d'une part, entre l'entreprise et les universités, les centres de recherche d'autre part est loin d'exister.

La solution à mon avis n'est pas de réduire la quantité de recherche qui se fait dans les universités, mais plutôt d'accroître la recherche qui se fait dans les entreprises où elle est nettement insuffisante ici, au Québec, et surtout faire une meilleure coordination entre la recherche universitaire plutôt fondamentale et la recherche appliquée qui pourrait se faire d'une façon peut-être meilleure dans les entreprises.

Il faut aussi tenir compte de la responsabilité du gouvernement dans la recherche. Nous devons admettre que sans le Conseil canadien de recherche scientifique du gouvernement fédéral, nous aurions fort peu de recherches, de possibilités de recherche dans le Québec. Encore aujourd'hui, du point de vue de recherche, les subventions du Ministère de l'Éducation et des autres ministères à la recherche scientifique sont vraiment insuffisantes; il faut faire état bien sûr du manque de ressources humaines, financières, mais en le déplorant.

L'université francophone au Québec, nos universités francophones, sont hors du circuit du grand réseau de communications technologiques et industrielles nord-américain et c'est à cause de cela que nous avons tellement de difficultés à faire des recherches valables et à mettre sur pied des programmes de recherche qui soient adéquats pour les besoins de l'heure.

Cet éloignement des grands réseaux de communications industrielles nord-américains a plusieurs conséquences. À qualification égale, le diplômé d'université francophone a plus de difficultés à se faire une carrière dans l'entreprise et même à se trouver du travail que son confrère anglophone, parce que les professeurs et l'institution elle-même ne sont pas intégrés au même degré dans le circuit de communications nécessaire pour permettre que l'on découvre les étudiants préparés à travailler au moment où l'industrie en a besoin. Peu de professeurs peuvent téléphoner directement à des présidents de compagnie, faire des « recontres dans les Clubs », etc. Les professeurs sont loin de ces communications informelles. Au lieu de vous décrire la situation, je vous renvoie à une publication qui vient d'être mise à jour du professeur Donald Armstrong du Business School de McGill sur « Education on Economic Achievement » au Canada fondée sur la situation des diplômés des universités francophones et anglophones au pays. La situation est vraiment dramatique.

Quelles sont les solutions à cette situation? Je pense qu'il faudra quelques années encore avant que nous soyons vraiment à part entière de ce grand circuit nord-américain.

Les premières solutions qu'on peut envisager sont celles de nous retirer du circuit général et de nous fabriquer un circuit de communications financier industriel propre; il serait évidemment plus petit, mais évidemment plus facile d'opération pour nous. Cette première solution qui est la création d'un sous-réseau industriel francophone est une possibilité; c'est en d'autres termes un certain séparatisme économique et non seulement politique. Ce sous-circuit, nous supposons, pourrait se greffer sur le grand circuit parce qu'il me semble inimaginable de croire à l'autarcie complète; c'est une première solution, je ne la crois pas insensée mais il faut la mettre en parallèle avec d'autres possibilités.

La deuxième solution consisterait à faire du gouvernement un premier centre d'apprentissage pour aller ensuite dans l'entreprise, soit faire le cheminement inverse des diplômés anglophones qui vont d'abord dans l'entreprise pour la plupart, et plus tard au gouvernement. Remarquez que spontanément cela se fait un peu parce que les diplômés francophones, beaucoup plus que leurs confrères anglophones, ont tendance à aller travailler pour les gouvernements. On pourrait alors s'imaginer l'accroissement du réseau de production du gouvernement, réseau public, et cela pourrait aller assez loin, peut-être avoir plusieurs entreprises du type de l'Hydro-Québec et d'autres possibilités.

La troisième solution est de créer de meilleurs rapports avec le monde de l'entreprise tel qu'il est actuellement et, évidemment, avec la grande entreprise qui est située ici à Montréal. Il existe déjà de tels rapports entre l'Université McGill et plusieurs des grandes entreprises installées ici, il y en a entre l'Université de Montréal et l'Université Laval, mais je pense que cela n'est pas suffisant.

Dernièrement, le Centre des Dirigeants de l'Entreprise (CDE) passait des accords, qui sont encore assez théoriques et qui pourraient devenir très importants avec le temps avec l'Université du Québec, pour précisément conjuguer les possibilités, la bonne marche de l'entreprise et de l'Université et, de cela bien sûr, je me réjouis. Il y a aussi l'Hydro-Québec qui a des accords avec l'Université du Québec et, je pense bien, avec les autres universités. Nous pouvons entrevoir par là des stages de travail de recherche et même d'enseignement pour l'étudiant d'université.

L'Université, comme telle, ne peut pas prendre la place des entreprises en ce qui concerne la formation proprement technique. Il faudrait donc imaginer des programmes de stages qui n'existent à peu près pas actuellement ou qui n'existent que d'une façon embryonnaire; cela serait aussi fort utile en ce qui concerne les recherches scientifiques qui pourraient être beaucoup mieux coordonnées à condition que les mécanismes existent.

Mais encore faudrait-il qu'il y ait des recherches possibles dans ces entreprises et que les stages conviennent aux besoins des étudiants. Quand on me dit que le CDE, que je respecte

beaucoup, entend faire des accords avec les universités pour la recherche, les stages, etc..., je me réjouis, mais je m'attriste de constater que le CDE, finalement, ne regroupe que les petites et les moyennes entreprises au Québec, sauf quelques unités extrêmement rares parmi les grandes entreprises. Les grandes entreprises, le CDE ne les rejoint pas; alors quels seront les effets pratiques de ces accords si les entreprises qui sont groupées par le CDE ne sont pas capables d'entreprendre des recherches importantes ou de former les diplômés?

Il reste finalement la nécessité d'entreprendre des démarches pour que les rapports avec le monde de la grande entreprise qui nous reste dans le Québec puissent être les meilleurs possibles. Ces démarches, je pense qu'il nous appartient de les faire. Il ne faut pas attendre que l'entreprise ait besoin de nous, il faut aller solliciter la grande entreprise pour qu'elle entreprenne sur place des recherches en rapport avec certains avantages que nous avons peut-être, dus au climat, dus à certaines ressources et à certaines particularités de notre situation.

Le problème débouche alors sur la concertation des efforts requis dans le Québec, peut-être plus qu'ailleurs, eu égard à notre faiblesse relative. Il faut donc supposer que l'on puisse, en quelque sorte, relier les grands leviers du développement du mieux être collectif dans le Québec d'une façon plus concertée et que ce n'est pas le cas maintenant. Quand nous aurons eu cette meilleure concertation, un grand pas sera franchi, mais cette concertation elle-même ne suffira pas. Il faut aussi considérer les moyens de rendre compte du 2<sup>e</sup> ordre de préoccupation qui est celui de conjuguer l'effort collectif et la distribution des biens de l'effort collectif, de façon à ce qu'ils profitent à l'ensemble de la population. C'est ici que nous revoyons la 2<sup>e</sup> exigence à côté de la rationalité de l'efficacité, celle de l'autodétermination requise pour rendre compte de l'exigence de participation.

Encore ici, il y a trois voies possibles que nous pouvons entrevoir pour coordonner l'exigence d'efficacité et l'exigence d'autodétermination. La première de ces voies consisterait à nier l'exigence d'autodétermination. On peut dire que la participation c'est de la foutaise; il y a beaucoup de gens qui disent cela et remarquez qu'il est fort possible que sous plusieurs aspects, ils aient raison. On n'a donc pas besoin de participation, c'est de la perte de temps. Et on favorisera, par conséquent, toutes les tendances qui vont vers l'établissement d'un fort réseau de technostructures, lequel nous manque actuellement comme nous venons de le constater. Nous constituons ce réseau de technostructure québécoise par une certaine conjugaison, conjonction du travail des élites et des dirigeants. On créerait une espèce de technocratie, un règne des experts, en permettant la collusion des dirigeants dans toutes les sphères d'activités.

Au Québec, cette voie est très facile si nous voulons nous y engager car il me semble que nos traditions nous le permettent. Premièrement, nos anciennes tendances paternalistes, certaines formes d'élitisme qui sont loin d'être éteintes, elles transparaissent même dans les tentatives d'animation qui se font dans plusieurs cas. Il y a aussi nos tendances vers la sécurité. Dans notre contexte à nous, si nous orientons les moteurs de la société vers la production pure et simple de la sécurité collective, pour la petite bourgeoisie surtout qui en a bien besoin, cela aurait comme résultat une absence complète de l'intégration de l'ensemble de la population. Le résultat serait la conformisation des groupes et des individus, la simple conformisation à la technostructure existante, en tant que simple consommateur de l'entreprise, de l'université, des unions ouvrières, des partis politiques, du gouvernement et ainsi de suite; cela est très possible grâce à nos propres traditions, à l'emprise de la publicité. Nous aurions très facilement ici ce que j'appelle une démo-technocratie, c'est-à-dire un pouvoir des experts coiffé à la tête par certains hommes qui sont capables de présenter une très belle image d'eux-mêmes à la TV, etc..., et de couvrir par leur présence plutôt charismatique le travail plus souterrain des experts pour le bien-être collectif. Encore une fois, c'est possible que ce soit la solution, c'est la solution en gros du pouvoir napoléonien.

Mais cette évolution elle-même, elle est contrariée par des aspirations plus fondamentales encore qu'imprécises parmi la population. On ne peut faire, dans la situation actuelle, une société forte ici sans la collaboration, la contribution active de tout le peuple.

La deuxième voie est le refus de la société technocratique. On peut simplement se réfugier dans les joies de la vie privée, refuser les biens de la société technocratique qui est jugée trop étouffante. Cette deuxième voie, c'est l'intégration; elle produirait la révolte en sollicitant les groupes et les individus de détruire la technostructure, ce qu'on appelle la destruction créatrice, détruire les machines, les ordinateurs, etc. Comme étant trop oppressif, ce serait le refus dans de petites communautés productrices, comme par exemple, le hippisme où on retrouve la chaleur humaine sous l'ombre de la grande société, mais en marge de cette société.

Je pense que le phénomène du hippisme est assez prononcé dans notre milieu. Il y a quelque chose dans les abandons des écoles actuellement qui me fait croire que ces abandons ne sont pas simplement dus à l'incapacité intellectuelle des étudiants. Plusieurs étudiants très intelligents abandonnent les études avant qu'elles ne soient terminées parce qu'ils en ont assez, parce qu'ils ont peur ou qu'ils n'aiment pas le monde dans lequel les écoles tendent à les préparer. Je pense bien que tous se sentent plus ou moins, à un moment ou l'autre de leur vie, un peu hippie.

Mais, on note par ailleurs et c'est une question qui se pose maintenant aux États-Unis que des individus, après qu'ils ont suffisamment acquis de biens, se mettent à la retraite très tôt, renoncent à être socialement utiles dès qu'ils le peuvent, dans leur cinquantaine et parcourent le monde, rencontrent peut-être aussi les plaisirs de la vie du « hippie » à leur niveau. Conséquemment, cette voie-là est tentante et je pense qu'on ne doit pas l'exclure comme possibilité. Ce serait une société paresseuse, une société qui n'est pas possible actuellement mais qui pourrait demain devenir possible si l'automation permettait le travail pendant un certain nombre d'années ou certaines heures par semaine pour les individus.

Cette société dans laquelle nous vivons actuellement est peut-être la plus écrasante que l'histoire ait connue pour les uns et surtout pour ceux qui dirigent les grandes organisations, qui se tuent à la tâche sans pouvoir jamais se détendre et jouer, comme on le faisait autrefois, des plaisirs de la vie. Mais peut-être que cette société est à la veille de parvenir à sa fin.

Une troisième voie, et celle que je préconise pour l'instant malgré mon point faible pour la deuxième, c'est la voie du travail. C'est l'intégration positive de tous les groupes et des individus en tant qu'agents créateurs de l'entreprise, de l'université, du monde ouvrier, des groupes d'intérêt de gouvernement, etc.

Alors comment faire en sorte que cela soit possible? Tous les efforts des dirigeants actuels des universités, pour permettre une participation non seulement des étudiants, mais aussi des professeurs, se heurtent à la mauvaise volonté, à l'inconscience de ces personnes elles-mêmes qui n'en veulent pas. Ils sont les premiers à désertir lorsqu'on fait appel à leur service, pourquoi? C'est probablement parce que les voies qui permettent la participation sont actuellement décevantes dans leurs résultats.

Mais de toutes manières, cette absence de participation des individus aux organisations est ressentie actuellement par certains groupements dans nos sociétés. On la voit dans les mouvements de contestation, dans les regroupements communautaires, dans les comités de citoyens, au sein de toute cette entreprise de coopération. On pourrait parler de la Maison du chômeur, etc..., de ce qui se passe dans la Gaspésie, le Bas du fleuve. Donc, on sent que les citoyens veulent échapper à la surorganisation et participer eux-mêmes aux organisations sociales de façon à maîtriser en quelque sorte les rouages qui décident finalement de leur destin. Il s'agit de former une so-

ciété au sein de laquelle les citoyens puissent s'autodéterminer au lieu d'être des simples instruments.

Je note avec beaucoup de satisfaction qu'il y a dans le Québec, probablement plus qu'ailleurs actuellement, des efforts dans cette voie. Je voudrais mentionner par ailleurs que je vois beaucoup de risques dans cette voie vers l'autodétermination si elle doit simplement conduire à la parcellisation des efforts collectifs, si elle doit conduire à une définition de priorités humaines et sociales qui, au plan local ne coûtent à peu près rien, alors que si elle est reprise ou convertie au plan de la société globale, elle nous coûtera des centaines et des centaines de millions. Il faudra quand même une production sociale et économique pour que ces programmes d'autodétermination au niveau local puissent finalement avoir une réelle portée sociale. Je crains que peut-être par les refus systématiques des grandes organisations sociales elles-mêmes, ces orientations finissent par devenir des oppositions systématiques à l'organisation sociale elle-même.

Pour qu'une société soit humaine dans le genre de monde dans lequel nous vivons, il me semble qu'il faille accepter les cadres post-industriels que nous nous sommes donnés. C'est pourquoi, il me semble que nous devons plutôt œuvrer dans une autre voie.

Il m'apparaît nécessaire qu'à côté des mouvements, des programmes de développement et des organisations communautaires, nous tentions aussi d'apprivoiser les grands cadres de la société humaine, la grande entreprise, les grands syndicats, le gouvernement, les universités, etc., afin que ces grands cadres soient vraiment au service de l'homme et de la collectivité.

Il s'impose que les dirigeants, dans toutes les sphères d'activité comprennent l'exigence d'autodétermination qui surgit aujourd'hui des prières et souvent de la colère du peuple, que non seulement ils la comprennent mais la favorisent par un rapprochement constant et bien orienté vers les membres des organisations qu'ils dirigent. Il y a un besoin criant dans nos sociétés, et dans le Québec en particulier, d'animer les dirigeants. Il y a assez longtemps que l'on parle d'animer les dirigés, les ignorants, les pauvres, ce qui est absolument nécessaire, mais cela ne conduira nulle part si les dirigeants ne comprennent pas dans quel sens les sociétés veulent s'orienter, s'ils ne sont pas animés par ceux qui disent comprendre, ceux qui prétendent comprendre. Cette réforme des cadres, pour permettre de meilleures formes d'action collective, n'est pas possible sans la collaboration des dirigeants.

Il faut articuler les immenses besoins et les aspirations des individus dans le vaste mouvement des sociétés vers le stade post-industriel dans lequel elle se dirige, mais tout cela en se pliant aux contraintes opérationnelles inscrites dans la technologie, d'une part, et aux contraintes sociologiques inscrites dans l'aspiration vers l'autodétermination, d'autre part.

Est-ce que cela est possible dans nos sociétés dites libérales? Vous savez que les sociétés libérales sont des sociétés par définition où les conflits peuvent s'épanouir librement. C'est probablement la première caractéristique la plus évidente d'être des sociétés libérales, des sociétés où il y a le moins d'entraves possible aux conflits; c'est à peu près, d'ailleurs, la meilleure définition positive que l'on puisse faire de la liberté dans ces sociétés: mais les conflits eux-mêmes s'ils ne sont pas apprivoisés, canalisés par des voies, des règles du jeu, acceptées par tous les joueurs, ces conflits conduiront, tôt ou tard, à la destruction de ces sociétés.

C'est pourquoi, je propose que l'autodétermination se fasse pas l'intégration créatrice des individus dans tous les cadres d'activités. Cela doit se faire par plusieurs moyens, principalement par la démocratisation. Il faut rapprocher les centres de décision de ceux qu'ils visent, qu'ils prétendent encadrer.

Le problème ici est de savoir comment faire en sorte que les individus puissent avoir une participation réelle au sein de l'entreprise, du syndicat, de l'université, du gouvernement et

cela sans briser ces grands instruments qui sont nécessaires au mieux-être de nos sociétés. Il n'est pas sûr que cela soit possible.

Il s'impose que les grands corps organisés se rapprochent des membres et essaient de détruire les tendances naturelles qu'elles ont vers les oligarchies. Cela permettrait la coopération, l'organisation communautaire, les sous-regroupements à l'intérieur des grands groupements collectifs et des grands cadres aussi.

Un deuxième moyen serait la consultation, la greffe sur les centres de décision des rouages consultatifs efficaces qui, par des procédés d'animation et d'information permettraient au plus grand nombre possible de participer d'une manière effective aux décisions qui se prennent dans les diverses organisations sociales, économiques et politiques.

Un troisième moyen serait la déconcentration industrielle, administrative et politique afin de rapprocher le plus possible les centres de décision de la base, tout en maintenant l'unité nécessaire requise pour l'établissement de certaines règles communes auxquelles adhéreront les hommes.

En conclusion de mon exposé, j'aimerais peut-être souligner que dans toutes les sociétés libérales, le principal responsable de la coordination des efforts pour permettre cette déconcentration, cette décentralisation, cette consultation et ces tendances vers l'organisation communautaire et la création de sous-groupements, c'est finalement le Gouvernement. Dans une société comme le Québec, il est fort possible que l'on puisse dire que le Gouvernement a encore plus de responsabilités qu'ailleurs eu égard au fait que, comme citoyens, comme individus, il nous semble que nous avons plus de contrôle sur notre Gouvernement que nous en avons sur l'entreprise. Ce serait peut-être par la voix du gouvernement d'abord que nous pourrions parvenir à créer une sorte de modalité de rapport entre les groupes et les individus dans notre société pour que la voix de la concertation soit possible. Il est évident et je mets ici entre parenthèses le grand problème du Fédéralisme. Il s'agit de savoir si le Québec a des pouvoirs suffisants pour lui permettre de remplir la vocation que je lui prête. De toutes manières, le principal responsable de la coordination des efforts ici serait le gouvernement et pour qu'il en soit ainsi, le gouvernement du Québec se doit, lui aussi, de se réformer.

Mais ces réformes doivent toucher à plusieurs aspects de la vie politique québécoise, tels qu'au rouage interne du Gouvernement, ainsi qu'à son administration, comme cela se fait actuellement. Il y a des mécanismes qui ont été mis en œuvre pour la réforme de l'administration au niveau provincial, pour assurer une meilleure coordination et pour permettre un meilleur développement de la société. Aussi l'assemblée nationale, le Conseil des Ministres, le bureau du premier ministre, l'ensemble des rapports entre les diverses composantes du système politique québécois devraient être réformés de façon à être mieux coordonnés pour permettre au gouvernement de bien s'acquitter de ses responsabilités.

Le deuxième type de réforme concerne les modes de rapport entre le gouvernement et les autres moteurs de la société, entre l'entreprise et le gouvernement. Il est certain que les rapports doivent être mieux intégrés qu'ils ne le sont aujourd'hui entre l'entreprise et les universités. Je mentionnais au début à titre d'exemple la suspicion réciproque entre le gouvernement et l'université. D'une manière ou d'une autre, il faut que cela cesse; il faut admettre ici la part de responsabilité des universités mais il faut aussi que le gouvernement admette sa part de responsabilité pour arriver à mieux coopérer, mieux coordonner.

Il y a aussi les relations entre le gouvernement et les grands groupes d'intérêt, les grandes organisations secondaires telles que les unions ouvrières. Il faut alors une réforme d'un tout autre ordre qui est celle des modalités de participation des groupes et des individus à la vie politique, à l'action politique au Québec. Pour que ces réformes soient possibles, je préconise la création d'un groupe de travail sur la participation des citoyens à l'action politique au Québec. Certains diront: « Encore une autre commission d'enquête »...?

Ce n'est pas ce que je veux dire; je veux parler ici d'un groupe de travail. Ce serait un groupe constitué de personnes déjà au courant de la situation, particulièrement de fonctionnaires et de parlementaires, de spécialistes qui pourraient au départ, non pas simplement faire des études mais proposer des moyens de réforme et tenter de les faire mettre en œuvre immédiatement par les intéressés, de façon à mieux coordonner les rapports entre les gouvernants et les gouvernés dans toutes les sphères, dans toute l'activité, dans l'action politique, de façon à mieux coordonner ainsi les rapports du gouvernement avec les autres secteurs d'activité sociale, économique dans la société. Il s'agit en d'autres termes de veiller à la réforme de l'appareil politique de façon à le plier mieux à la double exigence de rationalité et d'autodétermination qui

ont été et sont les deux critères de la sorte de prospective que je propose.

Il me semble bien ici que si le gouvernement prenait ces initiatives, il susciterait en même temps un effet d'entraînement parallèle dans toutes les autres sphères d'activité, dans l'université, dans l'entreprise et ainsi de suite, de façon à ce que soient rendues possibles les réformes requises pour la concertation des efforts vers l'établissement d'une société non seulement rationnelle mais également raisonnable.

NDLR — Le texte de cette conférence correspond essentiellement à sa présentation enregistrée sur ruban magnétique.



## Consultant du Québec à l'assaut du Marché International

Services à l'intention de l'industrie, du commerce et des gouvernements:

- Planification et conception d'ouvrages
- Gérance de construction
- Recherches économiques et sociales
- Programmation de réseaux
- Recherche opérationnelle
- Technique des fondations et des sols
- Construction et ouvrages à responsabilité unique
- Inspection et essais
- Technologie protétique
- Systèmes et télécommunications
- Etudes sur l'énergie et les ressources
- Conception d'aéroports
- Systèmes d'information

**SURVEYER, NENNIGER & CHENEVERT INC.**

1550, boulevard de Maisonneuve ouest, Montréal, Canada

Câble: SNCINC — Télex: 01-20612

Bureaux au Canada, en Angleterre, Allemagne, Grèce et Algérie



# CERTAINS ASPECTS DE L'INGÉNIEUR DE DEMAIN

Conférence prononcée par Camille Dagenais, ing.

## RÉSUMÉ par Jean Granger

*Le rôle de l'ingénieur dans la société a pris une importance considérable à cause des répercussions de son activité sur la société.*

*Pour bien jouer son rôle, il lui faut apprendre à créer un climat de confiance à l'endroit de ses activités et assurer la communication avec ceux qui l'entourent. Avec le temps, le climat de confiance se crée ; en acceptant des façons de penser différentes de la sienne, la communication s'établit.*

*Pour bien jouer son rôle, l'ingénieur doit penser à l'échelle mondiale ; pour se découvrir, pour rendre le service qu'il doit rendre, il doit être prêt à se déplacer, accepter d'aller vivre à l'étranger, connaître deux, trois et même quatre langues. Il lui faut aussi accepter de travailler en équipe, de collaborer avec d'autres. La formation technique reçue le rend apte à coordonner, à devenir « manager ». C'est là une des avenues grandes ouvertes à l'ingénieur.*

*Il lui faut enfin la qualité d'entrepreneurship ; par son esprit d'initiative, son dynamisme et son sens de l'adaptation, il saura ajouter à sa formation d'ingénieur la dimension du monde des affaires.*

*Pour arriver à jouer ce rôle, l'ingénieur devra avoir reçu une solide formation scientifique de base avec option plutôt générale et, en plus, avoir des connaissances suffisantes dans le domaine des sciences humaines et économiques. En ajoutant à cette formation les connaissances de « management » qu'il lui faut connaître, l'ingénieur pourra jouer le rôle que la société attend de lui.*

*« C'est beaucoup, peut-être, mais c'est intéressant. »*

## Notes biographiques

Diplômé de l'École Polytechnique, promotion 1946, option mécanique-électricité, M. Dagenais se spécialise dans le domaine hydraulique et participe à la conception et à l'exécution d'aménagements hydroélectriques tels que Manicouagan 5, Rivière des Quinze, Idikki en Inde, et plusieurs autres.

Il est élu Président de SNC Inc. et des Entreprises SNC Ltée qui groupent plusieurs compagnies de services spécialisés dans divers domaines du génie. Les Entreprises SNC possèdent des bureaux à travers le monde.

Il est à remarquer que M. Dagenais est membre de nombreuses associations professionnelles et commerciales tant au pays qu'à l'étranger et participe activement à leurs activités.



## Introduction

Au début de son exposé, le conférencier mentionne brièvement le but du COLLOQUE : anticiper l'avenir ; et souligne la façon moderne et globale utilisée par les organisateurs comme approche du sujet.

Il fait ensuite quelques commentaires sur certains termes et expressions utilisés dans « Poly-Prospectives », Tome I. Par la suite, il attire l'attention sur l'image qu'une faculté projette autour d'elle et il a rappelé qu'un « excès d'humilité est aussi mauvais qu'un excès d'orgueil » ; il faut savoir s'extérioriser.

Il termine son introduction sur une conception personnelle de Poly comme foyer de formation : une institution où l'on s'instruit — connaissances de base — où l'on apprend à communiquer et aussi à s'initier au « management ».

Il poursuit ensuite dans les termes suivants :

... Ces propos ont été préparés en espérant qu'ils aideront à mieux orienter les priorités, ou à mieux comprendre le rôle de l'ingénieur dans les années qui viennent. Je dis « rôle », car l'ingénieur doit plus que jamais apporter une contribution dont les répercussions sont tellement profondes qu'il lui faut accepter l'idée de jouer un rôle.

Je ne vous parlerai pas de l'ordinateur et de son importance dans la prise des décisions. Vous pourriez le faire aussi bien que moi, sinon mieux. Je ne vous parlerai pas d'écologie, de pollution, de recherche opérationnelle ; je suis convaincu que ces sujets vous sont déjà tellement familiers que leur influence a déjà orienté la formation et l'évolution de tous les ingénieurs.

Je vous parlerai de choses bien ordinaires, que vous connaissez, j'en suis certain, et qui font partie de la vie de tous les jours. La seule différence est peut-être qu'on n'y accorde pas toute l'attention que l'on devrait. Ce sont ces choses qui, à mon sens, font souvent la différence entre la réussite et l'échec du développement d'un homme et, certainement, de l'ingénieur. Elles nécessitent des décisions personnelles que chacun doit prendre dans sa vie, décisions qui peuvent paraître difficiles dans l'immédiat et dont on ne voit pas nettement les avantages à long terme. Il y en a peu qui les prennent. Le commun des mortels appelle cela parfois « perspicacité » ou « flair », ou « Il a eu de la chance ».

### **Climat de confiance et communication**

Même si les répercussions des changements technologiques se font sentir plus rapidement qu'autrefois, on arrivera à les mieux contrôler, comme on a appris à mieux régler les problèmes qui semblaient très complexes à l'origine. Toutefois, il continuera néanmoins d'exister une difficulté dont je n'entrevois pas de solution facile et rapide : je veux parler de la création d'un climat de confiance et la communication facile et soutenue entre les individus. Sans ces deux éléments, il est impossible de progresser. D'importantes entreprises sont affectées par l'absence de ces conditions essentielles.

Mon premier voyage en Inde remonte à 1963. J'ai rencontré à ce moment-là le ministre de l'Énergie. Depuis ce temps, nous exécutons sous sa juridiction des travaux dans ce pays. D'autres ingénieurs de notre bureau ou moi-même l'avons revu et nous nous sommes entretenus avec lui au moins dix fois depuis. Ce n'est qu'en 1970, soit sept ans plus tard, que s'est créé un climat de confiance et de communication réelle qui ont permis une participation et amené, par le fait même, la solution à nos problèmes.

Il faut du temps ; il faut de la ténacité ; il faut vouloir travailler avec les autres malgré nos différences ; il faut vouloir aider ; il faut que ça se sente pour arriver à établir ce climat de confiance et de bonne communication. Permettez-moi ici de citer une pensée apprise au cours des réunions de dynamique de groupe aux États-Unis et dont nous nous servons souvent du-

rant les discussions quand les gens perdent leur objectivité et retrouvent trop leur intérêt personnel :

*"What is right and not who is right"*

Il est généralement admis que la communication entre les individus est nécessaire, mais très difficile à réaliser. C'est la raison pour laquelle on a tellement de discussions inutiles. Communiquer veut dire parler et écouter, et savoir écouter est certainement plus difficile que de parler. On dit que le ton influence la personne à qui l'on parle dans une proportion d'environ 30%, l'expression du visage 60% et, comme vous pouvez le déduire, les mots 10% seulement.

Communiquer avec les gens, ici comme ailleurs, cela veut dire être prêt à accepter d'autres manières de penser, d'autres approches, d'autres principes de base, d'autres croyances. Cela veut dire compréhension, tolérance, ouverture d'esprit, amour des autres. Disons-le très franchement au cas où ce serait la seule raison qui vous convainque, il n'est pas possible de réussir vraiment à moins de développer ces qualités.

### **Ingénieur à l'échelle mondiale**

On parle souvent de l'incertitude pour l'étudiant en génie de trouver du travail au Québec cette année et dans les années à venir. Cette remarque s'applique particulièrement à l'économie du continent nord-américain. Je puis vous dire qu'il n'y a pas trop d'ingénieurs en Algérie, par exemple, ni en Grèce, ni au Niger, ni en Australie, ni dans un grand nombre de pays, et les occasions pour les ingénieurs canadiens de travailler à l'étranger ne cessent d'augmenter. Ce qui m'amène à dire encore : « Il ne faut plus, en 1971, former des ingénieurs à la dimension du Québec, mais bien à l'échelle mondiale ».

Il ne faut pas souscrire à ce principe de logique économique qui veut que nous récupérions les sommes investies pour instruire nos gens en les gardant chez nous. C'est imposer des restrictions qui contredisent la réalité. Alors que le monde s'ouvre, nous voulons nous replier sur nous-mêmes. Empêcher d'aller voir ailleurs, c'est retarder le développement de nos gens. C'est injuste envers l'individu, premièrement, et de plus, ne serait-ce que du point de vue développement économique au Québec, c'est une mauvaise décision. Si des gens formés chez nous obtiennent des postes de commande un peu partout dans le monde, ce sera à notre avantage.

Un des directeurs généraux de la Société nationale du Transport et de la Commercialisation des Hydrocarbures en Algérie, appelée communément SONATRAC, est un ingénieur chimiste canadien-français. Nous avons fait du travail pour cette entreprise, et peut-être que l'image créée par ce compatriote n'est pas étrangère à notre réussite dans ce pays.

En 1963, lorsque nous avons eu à envoyer nos premiers ingénieurs permanents à l'étranger, même si nous avions pris des mesures pour envoyer des anciens de Poly ou de Laval, lorsque le moment est venu d'y aller, à l'exception d'un, nous avons été obligés de

trouver rapidement des remplaçants qui, de nécessité, venaient d'autres universités canadiennes. On avait peur, on n'était pas habitué à penser couramment à cette éventualité d'aller à l'étranger.

Je me rappelle fort bien qu'en 1950, il était difficile de trouver un ingénieur qui veuille travailler en dehors de Montréal. On n'était pas obligé ; il y avait du travail tant et plus dans la métropole. Ce qu'on oublie toujours, c'est que notre champ de vision sera toujours à la mesure de nos aspirations et que si on se contente d'un petit milieu, on limite cette vision, on voit mal les occasions qui viennent et on reste toujours en retard sur les autres.

Aujourd'hui, soit sept ans plus tard, nous avons à l'étranger au moins 30 ingénieurs de Poly ou de Laval. Ce qu'il y a d'encourageant, c'est qu'on nous demande maintenant d'aller à l'étranger. On comprend mieux maintenant qu'à moins de voir à la grandeur du monde, on ne peut contribuer au maximum, on ne peut exploiter tout son potentiel et on limite ses chances d'avancement. « Ses chances d'avancement », en voilà une expression de "l'establishment". Mais pourquoi se cacher la réalité ? Elle fait partie de la vie et des individus. Il ne faut pas faire l'autruche sous prétexte que le « système » n'est pas parfait.

L'ingénieur de demain doit être à la grandeur du monde car il sera appelé à demeurer dans différents pays durant sa carrière. Il doit donc pouvoir communiquer dans plusieurs langues, et il ne fait aucun doute que pour les vingt prochaines années, au moins, l'anglais et le français demeureront les deux langues les plus universelles. L'anglais est certainement la langue des affaires à travers le monde, et il nous faut le bien parler pour bien communiquer. Le français nous ouvre les portes dans tous les pays de l'Afrique francophone, et nous permet de concurrencer, avec succès même, les entreprises françaises. Il faudrait qu'en plus de ces deux langues officielles, l'ingénieur de demain en parle deux autres, probablement l'espagnol et une langue orientale. J'encourage les écoles secondaires, les CEGEPS, l'École Polytechnique, les universités à faciliter l'apprentissage des langues et à le répandre dans la mesure du possible.

Considérons maintenant la nécessité future de travailler par équipes multidisciplinaires. Il ne fait aucun doute, je crois, qu'on ne puisse plus construire de routes, ponts, barrages, sans étudier ces ouvrages avec des écologistes, urbanistes, économistes, architectes, sociologues, et combien d'autres experts.

L'ingénieur doit donc élargir ses horizons afin de considérer l'opinion de tous ces gens dans la solution des problèmes qu'on lui pose. L'ingénieur a certaines difficultés à collaborer avec ces spécialistes, car leur science est moins exacte et, dans la plupart des cas, elle est au stade d'un art.

### **L'ingénieur et le « Management »**

Il faudra que l'ingénieur perfectionne les qualités qui lui permettront de coordonner toutes ces spécialités, sinon il cessera d'être le "leader" et deviendra un

membre d'équipe dans les domaines mêmes qui ont été les siens jusqu'à aujourd'hui. Je ne crois pas qu'il y ait d'autres professions qui se prêtent mieux que la nôtre à ce rôle au départ, mais ceci n'est pas suffisant ; il faut de plus devenir bon "manager" avec tout ce que cela implique.

Mais, au juste, qu'est-ce que cela implique ? Au départ, il faut croire au planning ; deuxièmement, savoir fixer les objectifs avec les gens avec qui l'on travaillera ; ensuite, définir les responsabilités ; par la suite, donner aux individus la liberté d'expression et les amener à travailler en équipe vers l'objectif à atteindre ; et, enfin, ce qui est très important, évaluer les résultats afin de corriger, s'il y a lieu, l'évolution des projets. Il me semble que l'on devrait enseigner les principes du "management" à tous les étudiants de dernière année.

J'aimerais citer en exemple le nouvel aéroport de Montréal. Le directeur du projet est ingénieur, un de ses assistants est architecte, un autre est planiste, un autre, expert en recherche opérationnelle. L'équipe comprend des économistes, des urbanistes, des experts en transport, en communication, etc. Je puis vous assurer que le directeur de projet, entre autres, sera un homme plus complet à la fin de cet ouvrage, et sa carrière sera de beaucoup enrichie par cette expérience. En conséquence, il faudrait enseigner le "management" durant la dernière année du cours pour satisfaire aux exigences actuelles et futures.

L'ingénieur doit aussi mieux comprendre les problèmes socio-économiques et culturels. Laissez-moi vous donner un exemple : une de nos entreprises avait pour tâche d'étudier l'habitat dans un pays nord-africain. On s'est rendu compte, après des études qui ont réuni sociologues, architectes et ingénieurs, que la méthode moderne de vivre que les colonisateurs avaient apportée était absolument inacceptable à ce milieu car on avait négligé les réalités religieuses et climatiques qui sont très importantes à ce sujet ; en effet, dans le premier cas, la religion défend de regarder la femme de son voisin et, dans l'autre, le soleil est de plomb toute la journée. La casbah était merveilleusement adaptée aux exigences religieuses et climatiques, avec ses cours intérieures, l'absence de fenêtres et ses rues étroites. De tels facteurs influent également sur le réseau routier, l'éclairage et je ne sais combien de détails analogues.

### **La qualité « d'Entrepreneurship »**

J'aimerais parler de « l'entrepreneurship » qui est également une qualité des plus importantes si nous voulons avoir droit au chapitre dans l'avenir. Vous excuserez toutes ces références à notre entreprise, mais c'est l'exemple qui m'est le mieux connu.

Il est devenu nécessaire, très souvent, pour régler le problème d'un client, de lui fournir la solution au complet, y compris le financement et ce, de plus en plus à l'échelle mondiale. Nous avons présentement une lettre d'intention pour la construction, en Europe, d'une importante centrale thermique. Cet ouvrage est du type « clé en main », c'est-à-dire, à responsabilité

unique. Il était nécessaire de former un consortium groupant, en plus de notre organisation, une firme européenne et une autre entreprise canadienne, avec l'aide financière du Canada et de deux pays d'Europe. Un projet de ce genre implique des négociations très complexes, non seulement avec le client mais aussi entre les maisons de financement qui demandent des garanties différentes et des taux d'intérêt différents, et aussi entre les membres du consortium qui doivent délimiter leur rôle et leurs responsabilités. L'on ne devient pas entrepreneur du jour au lendemain, mais pour le devenir, il faut participer à toutes sortes d'activités qui ne sont pas de l'« engineering ».

Il faut que l'ingénieur devienne homme d'affaires également pour gérer même les entreprises professionnelles. Il faudrait lui enseigner l'économie par des cours sérieux, bien préparés et bien orientés.

Même les entreprises professionnelles sont maintenant cotées à la bourse. Il faut du capital pour pouvoir élargir notre champ d'activités, ce qui est essentiel à notre survie. Nous devons acheter d'autres entreprises, en créer de nouvelles, dont certaines sont au pays et d'autres à l'étranger. Si vous croyez que nous ayons un régime fiscal compliqué, il faudrait aller faire affaires dans d'autres pays pour se rendre à l'évidence que le nôtre est très simple. Tout cela pour dire qu'il faut connaître les règles du jeu du monde des affaires.

Il faut donc commencer par une formation mathématique et scientifique de base, suivie de sciences appliquées avec une option plutôt générale, et un bon bagage en sciences humaines, finance, organisation, économie et « management ». A la sortie de l'Université, l'ingénieur devrait se faire connaître, se spécialiser dans une branche et, par la suite, devenir expert ou généraliste en s'intéressant aux problèmes d'une façon globale, avec une bonne maîtrise de la gestion, des relations humaines et des activités comme entrepreneur et hommes d'affaires.

C'est beaucoup peut-être, mais c'est intéressant.

Il y aurait une foule de choses à dire sur la vie de tous les jours de l'ingénieur, mais j'espère que je vous ai laissé un message positif. On ne peut promettre à tous la réalisation intégrale de leurs ambitions, mais à ceux qui sont prêts à ouvrir leurs horizons, à aller voir de l'autre côté de la montagne, à vouloir aider les autres, à aimer à travailler avec d'autres, et surtout à vouloir construire quelque chose et à essayer à nouveau (car on ne réussit pas toujours), je leur promets une carrière intéressante et pleine de joies.

Je vous laisse sur le mot suivant de M. BARENTON, qui est mon philosophe préféré :

« Logique et bon sens : un chef  
Bon sens sans logique : un employé  
Logique sans bon sens : une catastrophe. »

Je vous souhaite donc que les décisions qui orienteront l'avenir des ingénieurs soient pleines de logique et de bon sens. ■

NDLR — Le texte de cette conférence correspond essentiellement à sa présentation enregistrée sur ruban magnétique. Cependant, les sous-titres sont la responsabilité de la rédaction.

# Le Cushman Trackster

## LE PASSE-PARTOUT QUI MÊNAGE VOS PAS!

Le véhicule tout terrain conforme aux normes industrielles. Moteur 2 temps de 25 forces et entraînement hydrostatique double. Charge utile de 800 lbs.

Le levier à poignée en T permet de conduire d'une main. On pousse ce levier vers l'avant pour avancer; on le tourne vers la gauche ou la droite pour virer. On change de vitesse et on tire vers l'arrière pour reculer. Au neutre, les chenilles larges sont bloquées.



On peut facilement transporter le Trackster d'un endroit à l'autre. Son poids est de 1,000 livres. Ce véhicule tout terrain peut transporter quatre personnes et traverser les rivières ayant 24 pouces d'eau. Il peut faire du 16 milles à l'heure.

Le Trackster est une excellente autoneige. Avec un toit, des portes à fermeture à glissière et un pare-brise repliable en verre de sûreté, vous avez un véhicule d'hiver vraiment confortable.



### CUSHMAN

### TRACKSTER

Pour plus de renseignements: Veuillez joindre ce coupon au papier à en-tête de votre compagnie et le poster à: Outboard Marine Corporation of Canada Ltd., Peterborough, Canada. Veuillez m'envoyer le dépliant-catalogue du Cushman Trackster et les prix.

Nom \_\_\_\_\_

Fonction \_\_\_\_\_

Nom de la compagnie \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_ I 0571 3790FR1



Un produit de Outboard Marine Corporation of Canada Ltd., Peterborough, Canada, fabricants des moteurs hors-bord Johnson et Evinrude, des tondeuses motorisées Lawn-Boy, des autoneiges OMC et des scies à chaîne Pioneer.

# L'ABSENCE DES INGÉNIEURS AU NIVEAU POLITIQUE

Conférence prononcée par l'Honorable Guy Saint-Pierre, ing.,  
Ministre de l'Éducation

## RÉSUMÉ par Jean Granger

*La formation technique et professionnelle est nécessaire à l'évolution de notre société et ceux qui la possèdent doivent « se dépasser au service de la collectivité » car autrement, ils reçoivent mais ne donnent rien ou peu en retour.*

*Par opposition aux hommes de loi, les hommes de sciences pures ou appliquées n'ont pas pris intérêt à la politique. La formation donnée par l'éducation en sciences appliquées, en particulier, favorise des concepts clairs et concrets; une telle formation peut être utilisée avec profit dans la vie politique. En tenant compte du phénomène de démocratisation du pouvoir politique, une implication plus considérable des scientifiques à la vie politique est nécessaire.*

*Le ministère de l'Éducation se sent responsable de la qualité de la formation à donner et veut prendre les moyens pour l'assurer. Le système d'éducation doit apprendre à apprendre; il doit fournir l'occasion à l'individu de se former lui-même, grâce aux sciences de base, et d'apprendre à communiquer avec les autres, grâce à l'apprentissage en équipe. La formation professionnelle doit être adaptée aux besoins et aux exigences du Québec; à cette fin, divers ministères font enquête pour connaître les besoins du Québec en main-d'œuvre et en orientations nouvelles à considérer.*

*Pour assurer une coordination entre les activités de recherche de développement et la formation, un premier plan quinquennal est en voie d'élaboration. En plus d'être un outil d'efficacité, il a pour but de fournir à ceux qui se préoccupent du bien public l'occasion de participer, de contribuer à sa mise en valeur.*

## Notes biographiques

Diplômé de l'Université Laval, M. St-Pierre se mérite une bourse Athlone. Il poursuit pendant deux ans des études post-graduées en Angleterre à l'Imperial College of Science and Technology et à l'Université de Londres où il obtient une maîtrise en génie civil en 1959.

De retour au Canada, il occupe des postes de commande dans diverses entreprises. Entre autres, il collabore, comme ingénieur-conseil, à la gestion et à la réalisation d'importants projets industriels, dont celui de l'aménagement hydroélectrique des Chutes Churchill au Labrador. Il participe activement au travail de différents comités, dont le Comité consultatif du Ministère de l'Industrie sur les systèmes industrialisés de construction.

Nommé Ministre de l'Éducation dans le Cabinet Bourassa, il est assermenté et entre en fonction le 12 mai 1970.



## Introduction

Après avoir brièvement commenté l'opportunité fournie par le COLLOQUE de reconsidérer les exigences de la formation technique et scientifique dans notre milieu québécois en évolution rapide, monsieur le Ministre s'exprime ainsi :

Je suis venu ici pour tenter de situer le rôle de la formation technique et professionnelle dans notre société et d'exposer sommairement les moyens que le ministère entend prendre pour améliorer cette formation.

Étant ingénieur et me trouvant à Polytechnique, je suis persuadé que ces thèmes sont pour vous des préoccupations majeures. En effet, il arrive à tout humain qui ne s'est pas définitivement replié sur lui-même et enfoncé dans son confort de se demander

s'il est utile à la société et s'il n'est pas un parasite de cette société au nom de quelque principe très flatteur pour sa personne.

Personnellement, je crois qu'il existe plusieurs formes d'exploitation de la société, dont la plus pernicieuse est le bris de ce ressort intérieur qui fait qu'un homme se dépasse lui-même au service de la collectivité.

Dans ce sens, l'exploiteur de la société n'est ni riche ni pauvre. Il est des exploités de génie comme il en est de très basse condition. Intrinsèquement, il n'y a aucune différence entre le propriétaire qui pressure ses subalternes et l'assisté social qui s'habitue à son mal.

Aussi, même si la dernière condition se prête plus naturellement à la léthargie et à l'abandon de toute participation à la société, est-il souhaitable que l'on reconnaisse, comme on reconnaît la grande exploitation, la petite exploitation, celle qui, durant toute l'existence du Québec, depuis des années, s'est faite complice d'un colonialisme économique dont nous voulons nous libérer.

Mais pour donner au Québec les outils de son épanouissement, il faut lui rendre un dynamisme qu'il gaspille actuellement en querelles stériles. Les nouveaux mécanismes de partage du pouvoir qui ont vu le jour au cours des dernières années sont encourageants. Les comités de citoyens, les maisons du chômeur, les œuvres collectives d'une population défavorisée doivent donner la réplique à une action gouvernementale qui, de plus en plus, cherche des interlocuteurs, des consultations, des expressions d'opinions populaires.

Si, jusqu'à présent, les organismes de pression que l'on appelle corps intermédiaires ont été l'apanage de la société nantie, il s'en forme maintenant de plus en plus chez les défavorisés qui, eux, sont plus justifiés de les utiliser.

En même temps que des outils semblables deviennent plus démocratiques, il importe toutefois que les privilégiés de naguère deviennent plus actifs dans la société et plus pénétrés de la nécessité d'une action publique.

Les diplômés de sciences, et je ne parle pas des chercheurs malheureusement encore trop mal partagés au Québec, ont jusqu'à présent formé une carte obscure. Intégrés sans problèmes au marché du travail, ils ont traditionnellement fui l'action politique.

Les hommes de loi, pourtant juchés à un rang comparable de l'échelle de la bourgeoisie, ont, eux, pris intérêt à l'application, à la rédaction des lois, à l'action publique.

Chez les ingénieurs, les diplômés de sciences techniques, les seules activités ont longtemps été le golf et l'échange de renseignements de type professionnel à l'intérieur d'organisations à portée sociale limitée.

Aujourd'hui, la naissance de nouveaux pouvoirs populaires, encore à développer, a fait surgir la nécessité urgente d'une implication des scientifiques comme des artistes dans la vie publique et politique.

Je crois que cette nouvelle conjugaison de forces neuves mal utilisées auparavant devrait mener à une collaboration et non à un affrontement. Si je ne me trompe pas, cette collaboration que l'on pourrait aussi qualifier de décroisement est en voie de devenir réalité à l'échelle universitaire.

L'esprit formé aux sciences techniques ou aux sciences sèches a une tendance naturelle à clarifier les concepts, à les rendre applicables, pratiques. Par contre, l'esprit de formation humaniste possède un don d'invention peut-être plus poussé. Il crée des concepts, lance des idées, élabore des systèmes. La conjugaison des deux est nécessaire.

Un des ennuis du Québec est peut-être d'avoir subi une orientation mal balancée. Indépendamment de la malhonnêteté, de la bêtise dont certains hommes politiques ont pu faire preuve par le passé, le visage du Québec aurait été aujourd'hui plus riant s'il s'était trouvé des esprits pratiques pour collaborer à la création de cet état.

Il faudrait immédiatement penser à l'avenir. Je crois qu'il vous revient de le faire.

Pourtant, il ne suffit pas que les « génies du génie » prennent d'assaut la place publique pour que tout soit réglé. Il importe encore que la formation professionnelle que nous offrons soit à la hauteur des besoins de l'état.

C'est au ministère de l'Éducation qu'il revient, avec la collaboration des Québécois impliqués, d'assurer la qualité des hommes qu'il doit contribuer à former.

Il est certes difficile d'y parvenir. Le système d'éducation doit maintenant apprendre à apprendre. Il n'est plus dépositaire de la connaissance sacrée. Il doit susciter le goût de la connaissance. C'est une tâche herculéenne.

Il est en effet très délicat d'assurer le juste dosage, surtout aux niveaux universitaire et collégial, entre la connaissance de base communiquée par des voies relativement traditionnelles, soit par l'entremise d'une banque de connaissances : l'enseignant, ses livres, films, dossiers, documents, etc... et, d'autre part, l'apprentissage en équipe sur lequel repose toute l'attitude de l'homme dans son milieu de travail.

Mais il y a là deux éléments essentiels à susciter : l'ouverture au monde, qui permet seule la véritable discussion de groupe et l'initiative individuelle, laquelle se développe graduellement par la pratique d'un système où plus de latitude est laissée à l'étudiant.

S'il est primordial d'assurer le travail de groupe, de mettre en place de nouvelles formes d'enseignement et d'apprentissage, il demeure néanmoins important de vérifier soigneusement les contenus de nos programmes de formation, dans leur partie plus traditionnelle.

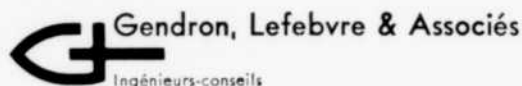
Il s'agit, dès lors, de considérer la formation professionnelle comme faisant partie d'un tout, en l'occurrence, le développement du Québec.

Nous devons tenir compte dans ce domaine de deux points essentiels : d'une part, le marché actuel et futur du travail, au Québec ; de l'autre, les besoins du Québec.

Dans le premier cas, il s'agit de savoir si le Québec aura ou a besoin de tant d'ingénieurs en génie électri-

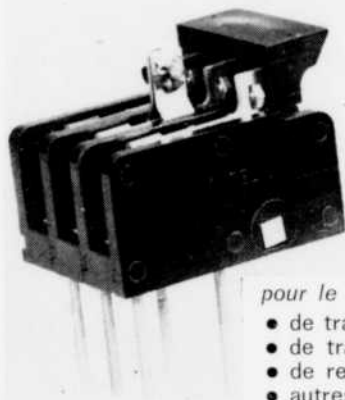
que, dans le second, il s'agit de s'interroger sur l'opportunité de développer au Québec tel ou tel secteur d'excellence qui lui assure un caractère propre et une force à l'échelle internationale.

La formation professionnelle doit correspondre aux exigences du marché du travail. Dans ce domaine, nous avons entrepris des études précises.



Edifice G.L., suite 200, 1 Place Laval, Laval, Qué.  
Tél.: (514) 384-1260 Téléc.: 05.25469 Télég.: Gendlefeb

## INTERRUPTEUR D'ESSAI



— 125 - 250 V.  
— 30 A.

### UTILISATION :

- pour le sectionnement de circuit
- de transformateur de potentiel
  - de transformateur de courant
  - de relais, de compteurs
  - autres

### ACCESSOIRES :

- nombre de pôles illimité
- contact de court-circuit
- bornes arrières



**MONTEL INC.**

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

- 1 — une étude des débouchés, réalisée par les ministères de la Main-d'Oeuvre, du Travail et de l'Éducation.
- 2 — un plan de développement sectoriel de l'enseignement supérieur qui nous donnera dans quelques mois, grâce à divers mécanismes de consultations, des renseignements précis sur le marché, les techniques, les salaires, les méthodes d'enseignement du domaine des sciences techniques, pour s'étendre ensuite à d'autres secteurs de la formation universitaire, notamment les sciences de la santé et les sciences de l'éducation.

Ce plan doit au demeurant permettre une plus grande adaptation des cours aux exigences du travail, une meilleure information des étudiants et la mise sur pied de programmes de formation intensive dans les secteurs où la nécessité de recyclage se fait la plus pressante.

D'autre part, nous reconnaissons l'utilité des stages industriels que nous voulons rendre plus courants. Cette formule poussée à son épanouissement complet amène des bienfaits économiques très importants et pour l'industrie privée et pour l'état qui évite ainsi des déboursés trop importants dans l'acquisition d'équipements.

Au plan second, nous trouvons la nécessité de développer au Québec des secteurs d'excellence appropriés aux richesses naturelles de la province. Ainsi, le Québec possédant d'immenses bassins de houille blanche peut devenir la centrale électrique de l'Amérique du Nord.

Dans ce domaine, il ne suffit pas de donner une formation à quelques ingénieurs. Il s'agit de pousser la recherche à fond, de créer de nouvelles sources d'application, ce qui, évidemment, peut relever du gouvernement.

Dans le secteur minier, il reste également de grands développements à prévoir. Dans les secteurs très actuels de la protection de l'environnement, de l'étude des eaux, de la pollution, de l'urbanisme, dans certains secteurs de pointe, il faut songer à coordonner les activités de développement de recherche et de formation au niveau universitaire et au niveau industriel.

C'est le cadre dans lequel se situera l'action entreprise par des comités directeurs chargés de créer les plans quinquennaux de développement de l'enseignement supérieur dont je vous parlais plus tôt.

Ainsi, il sera donné dès cette année à toutes les compétences du secteur des sciences techniques de participer à l'élaboration du premier plan quinquennal établi dans ce secteur.

Il me semble voir là l'occasion pour ceux qui se préoccupent du bien public l'occasion, non seulement d'apporter quelque chose au domaine de l'éducation, mais de contribuer, d'une façon tangible, à la découverte de solutions nouvelles pour l'avenir du Québec.

Je souhaite vivement que mes compatriotes des sciences appliquées répondent avec enthousiasme à une invitation qui, pour tardive qu'elle soit, n'en est pas moins de première importance. ■

NDLR — Le texte de cette conférence correspond essentiellement à sa présentation enregistrée sur ruban magnétique.

# ALLOCUTION DE M. ROGER P. LANGLOIS, ing.

## DIRECTEUR DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

présentée au cours du banquet de clôture  
du COLLOQUE

### RÉSUMÉ par Jean Granger

*Le COLLOQUE vient en temps opportun ; il aide à faire le point en donnant l'occasion aux Diplômés de faire connaître les besoins et exigences de la pratique professionnelle.*

*Parmi leurs commentaires, quelques-uns sont perçus avec une insistance particulière : les besoins et exigences de communication entre les individus, une ouverture plus grande de Poly sur le monde industriel et enfin la nécessité d'encourager les étudiants à participer aux décisions qui les concernent.*

*Une réforme des programmes de cours déjà amorcée avec le régime de promotion par matière devra être continuée pour donner à l'étudiant la latitude voulue pour acquérir la formation générale nécessaire et aussi lui permettre d'accéder à une certaine formation multidisciplinaire.*

*La recherche servira de plus en plus à faciliter l'évolution des qualités de créativité et d'initiative chez les chercheurs tout en se rattachant le plus possible aux besoins de la société. Grâce à une nouvelle structure administrative qui vient d'être mise en place, l'École Polytechnique possède présentement des outils administratifs appropriés à ses besoins et exigences.*

*L'agrandissement de la bâtisse au cours des trois prochaines années devrait permettre de satisfaire certains besoins d'espace utiles à l'accomplissement de la mission sociale qui incombe à cette institution.*

### Notes biographiques

Étudiant au Collège Jean-de-Brébeuf où il obtint, en 1941, son B.A., M. Langlois est un diplômé de l'École Polytechnique, promotion 1946, B.Sc.A. et ingénieur électro-mécanicien. Il reçoit, quelques années plus tard, une maîtrise en sciences (mathématiques et physique supérieures, électronique et servo-mécanismes) du Massachusetts Institute of Technology de Boston.

Doté d'une vaste expérience, il occupe successivement des fonctions importantes telles que professeur agrégé au département de génie électrique de l'École Polytechnique, Directeur de l'École Normale de l'Enseignement Technique, Vice-doyen de la section des Sciences (Mathématiques, Physique, Chimie, Biologie, Sciences de la Terre, Sciences techniques) à l'Université du Québec à Montréal, etc. Au cours de 1970, il est nommé au poste de Directeur de l'École Polytechnique.

M. Langlois collabore à plusieurs revues scientifiques et fait partie de nombreuses associations techniques.



### Introduction

Après avoir fait état du défi qu'il avait dû relever en acceptant de prononcer cette allocution et de l'abondance de recommandations pertinentes entendues au cours des rapports des ateliers, le conférencier termine son introduction en indiquant que son exposé sera un ensemble de réactions personnelles. Et il continue dans les termes suivants :

En tout premier lieu, je tiens à exprimer ici, au nom de Polytechnique, la très grande reconnaissance que nous ressentons envers vous tous qui avez manifesté tant d'intérêt pour notre École, son développement et les orientations qu'elle doit prendre. Vos témoignages et vos suggestions sont d'un précieux secours pour une institution d'éducation comme la nôtre, surtout en ces temps où chacun se questionne sur sa propre destinée.

Le monde universitaire, en particulier, est un milieu qui, plus que jamais, s'interroge, où les courants

d'idéologies s'affrontent et les idées ne cessent d'être discutées. L'Université, c'est un *forum permanent*. Le danger, cependant, c'est que le brassage des idées, des politiques et des orientations, pour stimulant qu'il puisse devenir à l'intérieur, ne risque pas moins de tourner en rond, à vide, isolé du reste de la société qui entoure l'université et la supporte.

Voilà pourquoi il est si important pour nous d'être à l'écoute de nos diplômés, des étudiants, des gens du monde et du travail, car c'est par leurs témoignages que nous pourrions enrichir nos vues et élargir nos perspectives.

Ce colloque ainsi que votre participation à ses travaux survient donc avec beaucoup d'opportunité. En effet, notre Institution, comme vous le savez peut-être, est plongée dans une période où les enquêtes, les questionnaires, les sondages, les réflexions individuelles et collectives, les mémoires, etc., sont bien à la mode. Il y a, de fait, trois grandes enquêtes dans lesquelles Polytechnique est maintenant impliquée :

Ce colloque tombe donc « pile » ; il nous permettra sûrement d'apporter des réponses intelligentes aux questions qui nous seront posées.

Certes, nous sommes tous conscients que les conditions économiques actuelles ne sont pas des plus propices à discuter du futur et à susciter des *élans enthousiastes* pour de beaux projets d'avenir. Comme tout le monde, les universitaires le ressentent bien, quand ça ne serait que par les *contraintes budgétaires* que nous impose notre principal bailleur de fonds, le Gouvernement provincial. Il est évident que le chômage, le ralentissement des affaires et la rareté des investissements doivent nous pousser, comme tout le monde, à faire des *sacrifices pénibles* et à rationaliser le plus possible nos dépenses.

Mais la conjoncture actuelle a des répercussions encore plus impitoyables : le placement de nos *finissants* cette année semble devoir beaucoup ralentir. Il est encore trop tôt dans la saison pour faire des prédictions précises, bien que la situation en génie et en administration apparaisse déjà moins mauvaise que dans d'autres secteurs. C'est une bien piètre consolation. De toute façon, les reproches surgissent de plus belle, à l'effet que nous déversons actuellement sur le marché du travail des *chômeurs instruits* pour lesquels nous n'avons pas su préparer des postes de travail en qualité et en nombre suffisants.

Que sommes-nous donc venus faire, ces jours-ci, avec nos discussions sur l'avenir, sinon nous être entretenus d'*illusions* et nous être préparés des *déboires*, pour nous-mêmes et pour nos jeunes ?

Je ne le pense pas. Au contraire, je crois que les difficultés actuelles sont précisément les *meilleures raisons* que nous ayons, de réfléchir sur l'avenir, d'essayer de l'anticiper et de concevoir certains plans d'action.

L'inquiétude paralysante des jeunes — et de nous-mêmes — provient de l'ignorance que nous avons d'un avenir qui, pour peu qu'il se révèle, apparaît tellement compliqué. Mais ce ne sera certainement pas en refusant de le regarder *en face*, qu'on règlera les problèmes de notre société. On risque même d'en créer des faux et des pires.

En éducation, on ne peut absolument pas être *pessimiste* et *défaitiste* : ce serait violer la notion fondamentale de l'éducation, celle d'être le *progrès même* de l'individu et celui de la société. Comment peut-on prétendre stimuler les étudiants à apprendre quelque chose, si l'on croit que le monde glisse irrésistiblement à sa *perte*, que l'histoire se met à *reculer* et que l'on s'en va tous chez le *diable* ? Certes, il y a des hauts et des bas, et nous avons connu des périodes plus sereines et plus enthousiasmantes, mais les avatars de notre société sont toujours *cycliques*, et jamais une crise n'a duré indéfiniment. Les « choses reprendront », selon l'expression connue, et il y a de bonnes chances qu'elles n'attendent pas trop longtemps.

Je reste même profondément convaincu que bien des problèmes actuels attendent leur solution *des jeunes que nous* venons de développer ou qui sont en voie de l'être. N'était-ce pas d'ailleurs l'*hypothèse* fondamentale de la réforme scolaire ? N'est-ce pas toujours la même *gageure* que nous avons prise et qu'il s'agit maintenant de continuer à soutenir ?

Dans cette perspective, des assises comme les présentes constituent une occasion exceptionnelle pour une institution comme Polytechnique de faire le point sur son cheminement et de recueillir les éclaircissements nécessaires à sa gouverne.

S'il est une première note qui se dégage, à mon sens, du concert de témoignages qui se sont exprimés, surtout hier et au cours des périodes de questions, c'est bien celle du besoin de communication ; communication entre individus de notre société agitée par une véritable pollution de messages qui diluent et embrouillent la véritable communication personnelle ; communication entre étudiants, professeurs, diplômés, invités, industriels, administrateurs.

Comme il est facile d'être mal compris, mal interprété, contredit, discuté, et comme il est difficile de se comprendre. Il faudrait, ce me semble, apprendre tous à s'exprimer d'une façon plus claire et plus précise, et avoir la patience, comme on l'a dit, d'écouter. Leçon importante qu'une institution comme la nôtre devra toujours se rappeler, à chaque instant de sa vie communautaire. Faisons un effort commun pour améliorer nos voies de communications et d'expression entre étudiants, professeurs, administrateurs et tous les autres membres de notre personnel et que chaque échange soit l'occasion de s'exercer à mieux se comprendre.

Une deuxième note résonnait aussi constamment : le besoin d'ouverture sur le monde industriel et le monde du travail. L'indication pour Polytechnique est très claire : il nous faudra multiplier, par exemple, les visites industrielles, favoriser l'organisation de stages dans l'industrie, tant pour les étudiants que pour les professeurs, encourager les contacts avec les chefs d'entreprise, les chefs d'usine, de chantier, de bureaux d'études. Certes nos diplômés déjà en poste pourront continuer de nous y aider.

Nous essaierons, d'autre part, de leur rendre le mieux possible la politesse en leur facilitant, par exemple, l'accès dans nos murs à l'éducation permanente qu'ils réclament et en leur offrant cette possibilité sous forme de pédagogie vraiment participante. De tels échanges de services ne peuvent être que doublement fructueux comme on peut déjà le constater dans cer-

tains cours communs aux programmes réguliers de grades supérieurs et au programme du diplôme d'Études complémentaires pour les ingénieurs déjà en carrière.

La troisième note qui ressort, selon moi, c'est la nécessité d'encourager les étudiants à *participer* aux décisions qui les concernent, tant dans leurs programmes d'études que dans toutes les modalités de leur vie universitaire. Ce n'est pas toujours facile de le faire et il ne suffit pas seulement d'écouter passivement ce qu'ils ont à nous dire : il faut créer les *moyens de les aider à participer*.

Ainsi, la promotion par matière établie à Polytechnique favorise quelque peu la liberté de décisions des étudiants, leur autodétermination mais il faudra aller plus loin. L'enseignement doit devenir une sorte de *contrat* entre le professeur et ses étudiants, contrat entre parties égales bien que différentes, et dont les termes doivent être compris d'une façon très claire par les deux parties : *définition* des objectifs du cours, *détermination* des genres d'activités de formation (cours, séminaires, travaux pratiques, visites, etc.), *répartition* des tâches entre le professeur et ses étudiants, *entente préalable*, dès le début du cours, sur les modes d'évaluation et d'examen des travaux des étudiants par le professeur et sur les modes d'évaluation de l'action du professeur par les étudiants.

Ces évaluations mutuelles devraient être considérées utiles *d'abord* pour les étudiants et pour les professeurs, avant de l'être pour l'administration de l'institution. C'est donc à la base même des opérations éducatives, c'est-à-dire, en classe, au laboratoire et dans toute activité de contact entre professeur et étudiants, que doit commencer l'établissement d'un véritable *climat de participation*. Polytechnique devra, en conséquence, assouplir ses règlements pédagogiques et académiques et en éliminer un certain nombre. Nous emploierons ces ajustements et corrections le plus tôt possible.

Dans la plupart des écoles et facultés de génie du continent, les programmes d'études sont actuellement remis en question et Polytechnique ne fait certes pas exception.

Le colloque nous a montré très clairement qu'il fallait repenser la structure de nos programmes, et ce à la lumière de décisions mûrement réfléchies et suffisamment éclairées. Conserverons-nous notre programme de premier cycle à quatre ans, ou devons-nous suivre la tendance actuelle dans la province, à le diminuer à 3½ ou même à 3 ans ? Devra-t-il rester bien général, basé sur l'enseignement fondamental des mathématiques et des sciences, ou ne devrait-il pas plutôt comporter, de plus en plus, comme on l'a dit, des cours connexes au génie proprement dit, comme par exemple, des cours de formation aux sciences de l'administration ? Voilà des questions qui ont été soulevées et des recommandations qui ont été présentées ce matin, et dont nous devons tenir sérieusement compte.

De toute façon, on voit bien que la structure du cours de premier cycle devra être assez souple pour accommoder tous les genres d'étudiants qui s'y engageront. Les uns voudront y voir une préparation générale, à la fois scientifique et administrative, en vue d'une carrière dans le génie des entreprises et dans les affaires. D'autres voudront se spécialiser dans une des

disciplines bien connues du génie, par exemple, la mécanique, l'électricité, etc., où le besoin d'ingénieurs continuera encore longtemps à se faire sentir.

Les uns et les autres, généralistes comme spécialistes, voudront aussi que leurs études puissent constamment rester axées sur la réalité ; leur désir pourrait se matérialiser par des stages dans l'industrie, en compagnie de leurs professeurs qui ne manqueront pas, eux aussi, d'y trouver leur profit.

Tout ceci appelle, encore une fois, une nouvelle structure extrêmement souple du cours de premier cycle, où l'étudiant sous l'égide de ses professeurs pourra en quelque sorte composer son propre programme, soit : spécialisé, généralisé, plus technique, ou plus scientifique, ou plus administratif, soit enfin terminal en vue de l'entrée à la profession ou encore comme préparation aux études supérieures.

Il faudra sans doute tirer parti au maximum du régime de promotion par matière, continuer de confier à chaque département l'enseignement du programme spécialisé de sa discipline, et créer des directions de programmes pluridisciplinaires à l'enseignement desquels plusieurs départements, services et centres de recherches seront appelés à contribuer.

Les études supérieures à leur tour devront, comme au premier cycle, favoriser la formation et le développement à la fois de spécialistes et de généralistes dans des programmes uni ou pluridisciplinaires. Ces programmes devraient mener soit à l'acquisition d'une compétence professionnelle exceptionnelle dans un domaine de pointe du génie, soit à l'apprentissage de la poursuite de recherches appliquées destinées à enrichir et à améliorer les méthodes et la technologie propres à notre profession.

Pour bons que pourront être ces changements, il ne faudrait pas oublier que les étudiants d'aujourd'hui sont profondément préoccupés par les implications sociales de la profession dans laquelle ils s'engagent. Ils sont déjà particulièrement sensibilisés aux problèmes du milieu et, à juste titre, réclament que le système d'éducation leur montre qu'il l'est lui aussi.

Prêts à s'engager dans l'action politique, ils sont déçus que les programmes n'aient pas acquis une plus grande dimension sociale, du moins plus évidente. Il est difficile d'apporter une solution d'ordre purement académique à ce problème. Je ne crois pas, par exemple, qu'il faudrait effectuer dans nos programmes une importation massive de cours de sociologie ou de psychologie, même celle du travail. C'est avant tout, me semble-t-il, une question de climat, d'attitude et d'atmosphère de l'institution qu'il faut maintenir.

Il faut que le personnel enseignant et non enseignant soit lui-même tout autant préoccupé de ces questions sociales et qu'il puisse communiquer et échanger sur ces sujets avec les étudiants. Rien n'empêche actuellement les professeurs, par exemple, de sacrifier un peu de temps prévu par le programme qu'ils ont à couvrir en classe présentement, pour passer quelques heures en séminaire de discussion et d'échanges avec leurs étudiants sur les implications sociales de la matière qu'ils ont à enseigner. Je suis sûr qu'il en résultera un enrichissement mutuel indéniable et je les convie dès aujourd'hui à tenter l'expérience sitôt qu'ils le pourront.

Et l'on en vient maintenant à la *recherche*. La recherche c'est une des activités les plus importantes qui puissent avoir cours dans les institutions d'enseignement universitaire. C'est celle qui, en effet, favorise le plus l'éclosion et l'épanouissement, tant chez les professeurs que chez les étudiants, de la créativité, de l'initiative personnelle, du sens de l'innovation et même de l'esprit d'entreprise. D'une certaine façon, le dynamisme d'une maison est en relation directe avec la qualité et la quantité des recherches qui y sont conduites. Encore faut-il que les recherches dans les écoles de génie, par exemple, soient pertinentes, c'est-à-dire qu'elles se relient et se rapportent aux problèmes de notre milieu.

Il importe donc, à notre École, de maintenir les recherches entreprises et de progresser selon certaines grandes orientations et mettre à contribution des équipes pluridisciplinaires de chercheurs, engagés dans la poursuite de solutions aux problèmes les plus aigus de notre société : l'exploitation de nos ressources naturelles, l'amélioration de notre productivité industrielle, la gestion efficace des services publics, des transports, des communications, l'aménagement urbain, et combien d'autres.

Comme pour répondre d'avance aux recommandations du Colloque à l'effet de resserrer le plus possible nos liens avec l'industrie, l'École a entrepris l'année dernière des démarches auprès du ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce, lesquelles devraient aboutir prochainement à la création d'un Centre de recherche industrielle à Polytechnique. Ce centre est destiné justement à promouvoir et à développer des échanges fructueux entre notre École de génie et, en particulier, la petite et la moyenne industrie.

L'École a créé l'année dernière un Centre d'Ingénierie Nordique dont les activités débiteront cette année par des études typiques du grand nord québécois, telles que la géotechnique du pergélisol et du muskeg. Malheureusement, je dois passer ici sous silence le travail de bon nombre de chercheurs dans les laboratoires de recherche de Polytechnique qui œuvrent déjà depuis longtemps, avec très grand mérite. Je vous réfère à la liste qui en est faite au rapport de l'atelier no 3, et vous invite, au nom des chercheurs qui y travaillent, à les visiter dès la première occasion.

Enfin, l'École vient de commencer la phase de réalisation du projet d'agrandissement de son édifice. Ce projet s'étend sur environ trois ans. Il est destiné à donner à notre École l'espace nécessaire en vue d'améliorer ses laboratoires de recherches, ses installations d'enseignement, ses services centralisés, la communication et la circulation interne de notre institution.

On le voit, Polytechnique désire prendre un nouvel essor et aborder son deuxième siècle en pleine vitalité.

Poly veut être au service de la jeunesse qui lui est confiée et à celui de la société qui la supporte.

Mais il faudra bien, pour galvaniser les efforts de tous, arriver en fait à définir les objectifs précis de notre institution. J'aurais voulu être capable aujourd'hui de les dégager avec assurance de toutes les recommandations que nous venons de recevoir. Ce n'est que par prudence et par humilité, et non par manque de détermination, que je me vois forcé de ne pas le faire dès aujourd'hui.

Il faut en effet, encore une fois, du recul et s'assurer qu'il y aura dans notre institution un certain accord qui fera vibrer toutes les cordes, sinon à l'unisson du moins en harmonie. Même si dans une Institution d'aujourd'hui c'est un peu comme la musique moderne, pour que ce soit beau, il faut qu'il y ait des dissonances.

De toute façon, les objectifs de l'École ne tarderont pas à se préciser. Je vous le promets car nous avons maintenant une structure administrative et consultative qui se prête bien à cette tâche : un *Conseil académique* qui conçoit et formule les politiques académiques et en recommande l'adoption au Conseil d'administration (la Corporation) de l'École ; un *Conseil des études*, composé de professeurs et d'étudiants formant un groupe spécialisé en matière de programmes d'études, pour conseiller le directeur des services de l'enseignement, M. Jacques Laurence ; et un *Conseil de la recherche*, composé aussi de professeurs et d'étudiants formant un groupe spécialisé en matière de recherches, pour conseiller le directeur du service de la recherche, le Dr Roger Blais.

Ces conseils, même s'ils apparaissent nombreux au premier abord, n'en permettent pas moins une participation de professeurs et d'étudiants plus étendue et mieux distribuée dans l'École. Je suis sûr qu'avec les travaux qu'ils ont déjà entrepris et que viennent maintenant enrichir les témoignages du Colloque, Polytechnique pourra devenir mieux identifiée par ses objectifs. Nous verrons alors, je l'espère, que ce Colloque aura servi à quelque chose.

L'École Polytechnique connaîtra ainsi, d'une façon plus complète, comment elle peut servir et faire progresser notre province dans l'utilisation rationnelle de nos ressources du secteur primaire, dans le développement et l'expansion industrielle du secteur secondaire et dans l'organisation et la gestion systématique du secteur tertiaire.

Pour Poly, être le foyer d'animation de l'économie industrielle c'est plus qu'une ambition ou même un devoir, *c'est une mission*. ■

NDLR — Le texte de cette conférence correspond essentiellement à sa présentation enregistrée sur ruban magnétique.



## LETENDRE, MONTI, LAVOIE, NADON

*Ingénieurs-conseils*

1253 MCGILL COLLEGE, MONTRÉAL 110 — 878-9543

## BOUTHILLETTE & PARIZEAU

INGÉNIEURS-CONSEILS  
Mécanique - Électricité

9825, rue VERVILLE

Montréal 357 — 387-3747

## DEMERS, GORDON, BABY LTÉE

CONSEILLERS EN SYSTÈMES

- RECHERCHE OPÉRATIONNELLE
- SIMULATION
- INFORMATIQUE
- RADIO, TÉLÉVISION

1550 cwest, de Maisonneuve — Montréal 107 — Tél. 935-7447

## LABORATOIRE D'INSPECTION ET D'ESSAIS INC.

- ÉTUDES GÉOTECHNIQUES  
RECOMMANDATIONS ET CHOIX  
DE FONDATION
- CONTRÔLE ET SURVEILLANCE  
BÉTON DE CIMENT  
BÉTON BITUMINEUX
- CONTRÔLE DE LA COMPACTION

8594, LAFRENAIE, MONTRÉAL 458, (514) 325-3040

335, ST-HUBERT, JONQUIÈRE, (418) 542-2927

2660, CHEMIN STE-FOY, C.P. 220, QUÉBEC 10, (418) 653-8704



Un diplômé universitaire qui veut servir son pays en s'enrôlant dans les Forces armées canadiennes entreprend une belle carrière: fonctions responsables à l'intérieur de structures administratives modernes; bonne rémunération; travail des plus intéressants.

Se dévouer à la cause de la paix tout en servant son pays est une tâche qui en vaut la peine.

Examinez ces diverses fonctions d'officier:

**CONTRÔLE DU TRAFIC AÉRIEN,  
OFFICIER DE BLINDÉS D'INFANTERIE, NAVAL,  
TÉLÉCOMMUNICATIONS/ÉLECTRONIQUE.**

Le conseiller en carrière militaire à l'adresse inscrite sera heureux de vous donner tous les détails et de vous fixer rendez-vous au moment qui vous conviendra le mieux.

Pourquoi ne pas consulter un membre des Forces canadiennes?

1254 rue Bishop, Montréal

1368 rue Notre-Dame, Trois-Rivières

1048 rue Saint-Jean, Québec

200 est, rue Racine, Chicoutimi

50 rue Couture, Sherbrooke

82 ouest, rue Saint-Germain, Rimouski



**LES FORCES  
ARMÉES CANADIENNES**



**SONDAGES  
CONTRÔLE  
DES  
MATÉRIAUX**

*10e année à votre service*

**TEST DE FONDATION INC.**

435 BOULEVARD DÉCARIE, MONTRÉAL 379

TÉL.: 744-2866



**DIVISION DES SERVICES PROFESSIONNELS  
WARNOCK HERSEY INTERNATIONAL LIMITED**

*Services de consultation*

Technique des sols • Expertises  
Métallurgie et analyses minéralogiques  
Essais chimiques et physiques  
Études économiques et des marchés

Vancouver • Calgary • Edmonton • Regina • Winnipeg  
Hamilton • Toronto • Montréal • Saint John • Halifax

Bureaux à l'étranger: Antilles, Amérique central et Amérique du Sud

# Quand Transite y est...



Une fois les canalisations enterrées, on ne doit plus s'en soucier... et surtout, on ne doit pas avoir à les déterrer. Les robustes et durables tuyaux Transite\* sont bons pour l'éternité... ou presque. Plus forts que le béton, plus durables que le métal, ils sont insensibles à la corrosion. Réunis par nos joints brevetés Ring-Tite\*, ils demeurent imputrescibles, à l'épreuve des fuites, des infiltrations et des racines.

Une fois enterrés, vous pouvez oublier les tuyaux Transite. Comme le Parthénon, les Transite défient le temps.

Mettez le Transite à l'oeuvre dans les canalisations de service d'eau et d'égout de toutes sortes... laissez l'eau et le temps s'écouler.

# il y reste.



## Johns-Manville

\*Transite et Ring-Tite sont des marques déposées par Johns-Manville.

I-0003F

# INTRODUCTION

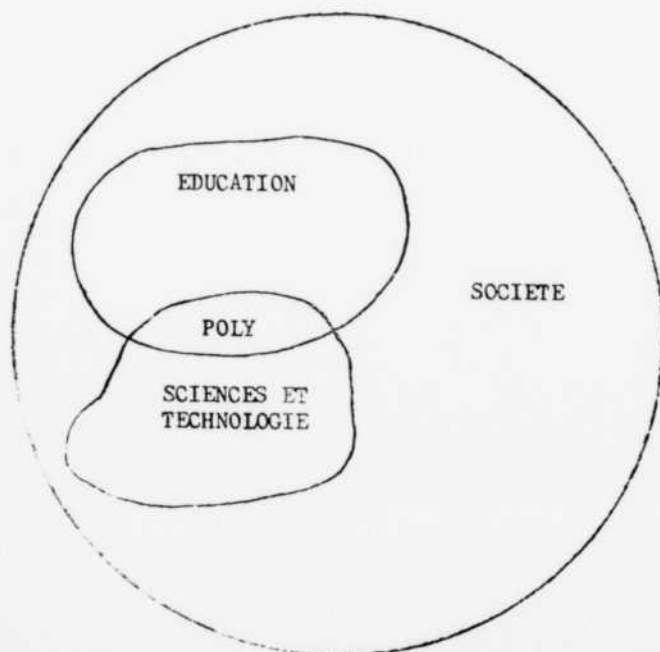
## AU PROGRAMME DES ATELIERS

par R. Marcel Prévost, ing.,  
professeur titulaire et directeur du département  
de Génie industriel, École Polytechnique.

Il y a un an environ, un groupe de dix-huit (18) professeurs représentant tous les départements de l'École Polytechnique s'interrogèrent sur l'évolution générale de notre Institution et sur son environnement. L'objectif du projet était d'accumuler une certaine quantité de renseignements dans plusieurs secteurs pour en arriver à établir une série de prémisses et de conclusions dont les administrateurs peuvent maintenant se servir pour les décisions qu'ils ont à prendre et qui engagent pour l'avenir.

Le plan de travail suivi alors correspond à la procédure normalement utilisée dans les entreprises qui font de la planification à long terme : (celles qui ont choisi de faire leur futur ou tout au moins d'essayer de l'influencer, de le contrôler plutôt que de le subir), i.e.

- a) Examiner la société comme un système global en considérant, pour notre part, les aspects économiques, politiques, psychologiques et sociologiques. Bien sûr, il aurait été intéressant et valable d'obtenir de l'information aussi dans certains autres domaines comme la médecine, le droit, la finance, la biologie, etc.
- b) Examiner les sous-systèmes particuliers auxquels appartient Poly ; i.e. :
  - Le sous-système « Éducation »
  - Le sous-système « Sciences et Technologie ».



Pour réaliser ce programme le groupe de professeurs a invité des conférenciers et des représentants d'entreprises reconnus pour leur dynamisme et pour l'intérêt qu'ils portent à la planification :

### I — Le système global : la société

#### *L'Économie*

M. Roland Parenteau, économiste et directeur  
École nationale d'Administration publique

#### *La Politique*

M. Léon Dion, professeur  
Département de Science politique  
Université Laval

#### *La Psychologie*

Dr Jean Pierre Hogue, professeur  
École des hautes Études commerciales

#### *La Sociologie*

M. Delmas Lévesque, professeur  
École des hautes Études commerciales

### II — Le sous-système : éducation

M. Michel Plourde, doyen  
Faculté des Sciences de l'Éducation

M. Maurice Bélanger, professeur  
Faculté des Sciences de l'Éducation

M. Viateur Lemire, professeur  
Faculté des Sciences de l'Éducation

### III — Le sous-système : sciences et technologie

#### *L'Énergie (nucléaire)*

M. Réal Boucher, ing.  
Énergie Atomique du Canada Ltée

#### *La Planification à long terme*

M. O. Carss, Vice-président adjoint à la  
planification  
Bell Canada

#### *Les Télécommunications*

M. D. Atkinson  
Bell Canada

#### *Les Ordinateurs*

M. F. Field  
Bell Canada

#### *Le Transport*

Dr R.M. Soberman, ing.  
Canadian Transportation Commission

#### *Le Papier*

M. K.E. Vroom, secrétaire  
Institut Canadien de Recherches sur les Pâtes  
et Papiers

\* *Les Sciences au Canada*

M. Roger Voyer, ing.  
Conseil Canadien des Sciences

*L'Énergie (électrique)*

M. Joseph Bourbeau, directeur de la planification  
Hydro-Québec

*La Recherche*

M. Lionel Boulet, directeur  
Institut de Recherches de l'Hydro-Québec

*La Chimie*

Dr H.L.R. Streight, Principal Research Engineer  
DuPont du Canada

*Les Mines et la Métallurgie*

Dr W. Cooper  
Noranda Copper Mines

\* *La Recherche au Canada*

Dr W.G. Schneider, président  
Conseil national de la Recherche.

Encore ici, il aurait été intéressant de couvrir aussi plusieurs autres secteurs comme l'Architecture, l'Urbanisme, l'Aéronautique, les Sciences de la mer, etc.

Toutes les conférences furent éditées et elles font l'objet d'un cahier de « Poly-Prospectives » tome 4. Une analyse de toute cette information fut faite et par la suite une synthèse fut présentée sous la forme de « Prémisses et Conclusions » qui font l'objet d'un deuxième cahier de « Poly-Prospectives », tome 1.

Nous souhaitons que ces rapports susciteront d'une part, chez les gens qui auront l'impression que leur domaine n'a pas reçu une attention satisfaisante, le besoin de fournir l'information qui manque ; et d'autre part, chez ceux qui auront reconnu des opportunités intéressantes pour eux et leurs collègues, le désir de les poursuivre plus loin.

Les PRÉMISSSES déduites de la synthèse de l'information tirée des conférences sont les suivantes :

- La Société cherche à rétablir son équilibre.
- Les principes économiques qui ont prévalu jusqu'à maintenant seront remplacés par d'autres principes à découvrir.
- Le système législatif devra se moderniser.
- L'état aura de plus en plus d'influence.
- Le pouvoir de l'état passera de plus en plus des mains des politiciens aux mains des fonctionnaires.
- Le Québec est au seuil de la société post-industrielle.
- Le Québec (le Canada) devra se donner des objectifs de modernisation.
- Le Canada (le Québec) est perméable à l'influence américaine.
- La formation d'oligopoles industriels.
- La technologie : l'axe ferme de la société.
- Le pouvoir économique passera aux mains des scientifiques.
- La planification : une fonction qui deviendra de plus en plus importante.
- L'approche SYSTÈME devra être utilisée de plus en plus.

\* Ces conférences représentèrent à elles seules les résultats de travaux de planification qu'avaient réalisés ces deux organismes et dont un résumé est rapporté dans les appendices « K » et « O » du Tome 4 de « Poly-Prospectives ».

- L'industrie tertiaire deviendra de plus en plus importante.
- Le monde de la science et de la technologie devra assumer son rôle social.
- Les écoles de génie devront se donner des objectifs de modernisation.
- Les programmes d'enseignement du génie devront évoluer encore plus rapidement dans l'avenir et tenir compte aussi des problèmes nouveaux.
- La recherche devra être plus globale, entreprise par des équipes et coordonnée par des instituts et des centres à créer.
- Les étudiants voudront assumer un rôle de plus en plus intégral.
- L'enseignement dans l'avenir : un défi aux professeurs.
- L'éducation permanente aura un rôle encore plus essentiel dans l'avenir.
- L'énergie nucléaire : un point d'interrogation.
- Le génie de l'énergie : un besoin qui durera.
- Les sciences des matériaux présentent des défis intéressants.
- L'énergie électrique : une opportunité pour le Québec.
- L'intégration des télécommunications, des télé-informatiques, de l'informatique et du monde de l'information : une opportunité intéressante.
- Le transport : une opportunité typiquement canadienne.
- La fabrication du papier à partir du bois est soumise à de fortes pressions.
- L'environnement et l'écologie : une nouvelle responsabilité pour l'université.
- L'industrie chimique traverse des moments difficiles.
- L'industrie minière a été plutôt conservatrice jusqu'à maintenant.
- Les priorités du gouvernement canadien dans l'époque présente.
- Les besoins et opportunités en génie, identifiés par le Conseil national de la Recherche.

Les CONCLUSIONS qui furent publiées à la suite de cette synthèse sont les suivantes :

- a) Il semble bien évident que le sous-système « Science et Technologie », auquel appartient Poly, soit le véritable moteur de la société.
- b) Poly appartenant au sous-système « moteur » qui fait et change les « valeurs », il nous faudra mieux assumer notre rôle :
  - en considérant les implications sociales de notre technologie dans nos travaux de recherche.
  - en préparant nos diplômés à en faire autant, une fois gradués.
- c) Il faut offrir à tous les étudiants des cours qui leur permettront de faire le pont entre la science et la technologie, ainsi que ses implications sur les autres aspects de la société.
- d) L'avenir offrira de plus grandes opportunités à nos diplômés d'accéder à des postes de contrôle dans les gouvernements et dans les entreprises.
- e) Nos diplômés devront être prêts à remplir des rôles de plus en plus variés :
  - la société cherche à rétablir son équilibre.
  - la technologie : l'axe ferme de la société.

- le pouvoir passe de plus en plus aux mains des fonctionnaires.
  - le pouvoir économique passe de plus en plus aux mains des scientifiques.
  - le Québec devra se moderniser.
  - le Québec est au seuil de la société post-industrielle.
  - L'industrie tertiaire : son ingénierie.
- f) Nos diplômés devront être prêts à s'intégrer et à faire l'ingénierie des industries tertiaires et quaternaires de la société post-industrielle ou la technologie s'infiltre, s'installe et en modifie le fonctionnement.
- Déjà en 1966, plus de 55% des travailleurs canadiens étaient engagés dans l'industrie tertiaire. En somme, les ingénieurs dans les industries primaires et secondaires "are working themselves out of a job".
- g) L'ingénieur passera de plus en plus de l'exécution à la planification, à la conception.
- h) Nos programmes devront favoriser le développement d'ingénieurs créatifs, mobiles, entrepreneurs, flexibles et pouvant s'adapter aux changements : plus de cours fondamentaux que de cours de spécialisation.
- i) Des cours qui prépareront nos étudiants à assumer des responsabilités administratives devront leur être donnés.
- j) Nos programmes et notre enseignement devront être présentés avec l'approche SYSTÈME pour préparer nos diplômés à :
- travailler en équipe.
  - aborder les problèmes et les projets multidisciplinaires, ex. : l'environnement.
  - s'intégrer à des complexes industriels plus grands et plus internationaux (les oligopoles).
  - s'adapter à l'économie mixte qui se développe.
  - s'intégrer aux mégapoles qui sont en train de se former.
- k) L'éducation permanente devra se préparer à assumer un rôle beaucoup plus important, tant aux points de vue variété et quantité d'activités qu'au point de vue de son indispensabilité.
- l) Il faudra faire des choix et établir des priorités parmi les secteurs de recherche qui s'offrent à nous. Tous les secteurs ne pourront pas être développés avec la même intensité. Les priorités identifiées par le gouvernement canadien et par le Conseil national de la Recherche devront recevoir une attention spéciale. Les décisions devront être prises en tenant compte aussi du potentiel de Poly.
- m) Il faudra établir des relations et faire des échanges avec l'industrie et les instituts canadiens et/ou américains d'enseignement et de recherche, surtout dans les secteurs que nous choisirons de développer plus particulièrement.
- n) Les professeurs devront entretenir des échanges fréquents et soutenus dans les divers milieux ayant un rapport avec leurs spécialités et leurs activités.
- o) Il faudra créer des centres et des instituts multidisciplinaires à structures horizontales à travers les structures verticales des spécialisations départementales pour former des groupes de recherche qui pourront envisager les problèmes et les urgences d'aujourd'hui.
- p) Parmi les prémisses rapportées plus haut et en fonction du potentiel de Poly, il faudra choisir celles qui peuvent devenir des OPPORTUNITÉS pour Poly, comme :
- L'ingénierie de la société post-industrielle québécoise, des gouvernements, des oligopoles, des mégapoles ;
  - la recherche des nouveaux indicateurs nécessaires pour mesurer l'évolution de la société ;
  - l'ingénierie des industries tertiaires et quaternaires ;
  - un centre canadien (québécois) de PROSPECTIVES, comme il en existe aux É.-U : le Hudson Institute, le Stanford Institute, l'Institute of the Future ;
  - l'ingénierie des SYSTÈMES ;
  - l'ingénierie des méthodes modernes d'enseignement ; nous sommes engagés dans la technologie d'une part et dans l'enseignement d'autre part ;
  - l'énergie nucléaire ; il faudra pousser l'étude plus loin avant de trop s'y engager ;
  - l'énergie thermique prendra beaucoup d'importance lorsque toute l'énergie hydraulique rentable aura été exploitée ;
  - les sciences des matériaux présentent un défi intéressant, d'une part, du côté des hautes températures pour les besoins de l'énergie nucléaire, et d'autre part, du côté des basses températures pour les besoins des développements nordiques ;
  - le formage du métal : une priorité identifiée par le Conseil national de la Recherche ;
  - l'énergie électrique : une opportunité québécoise dans les hautes tensions et les hautes puissances. Tant que la recherche et le développement maintiendront l'énergie hydroélectrique plus économique que l'énergie thermoélectrique, le développement intensif de celle-ci sera retardé. Mais inévitablement, nous passerons un jour de l'une à l'autre ;
  - l'intégration des télécommunications, des téléinformatiques, de l'informatique et du monde de l'information semble particulièrement intéressante ;
  - le Transport fut identifié comme une priorité par le Conseil national de la Recherche. Le Canada a des problèmes particuliers :
    - un grand nombre de petites agglomérations ;
    - matériaux de faible valeur à transporter sur de grandes distances ;
  - le papier. Les travaux de recherche qu'on y fait ne semblent pas orientés vers des solutions nouvelles ;
  - l'Environnement et l'Écologie sont des priorités identifiées par le gouvernement canadien et par le Conseil national de la Recherche, ça veut tout dire ;
  - le développement des matériaux synthétiques et composites est une priorité identifiée par le Conseil national de la Recherche. Les industries chimiques sont très engagées dans la recherche. Le développement et la mise en marché de matières synthétiques bousculent passablement un certain nombre d'industries canadiennes traditionnelles comme celles du bois, du papier et

des métaux, par exemple. Comment coordonner le développement des unes avec l'évolution et le maintien des autres ;

- une meilleure utilisation et gestion de nos ressources furent identifiées comme une priorité par le gouvernement canadien. Des méthodes plus efficaces d'exploitation à grande échelle pour des matériaux à faible teneur devront être développées pour améliorer le degré de profitabilité de l'industrie minière ;
  - les développements nordiques : une autre priorité du gouvernement canadien ;
  - le génie bio-médical : une priorité identifiée par le Conseil national de la Recherche ;
  - le génie industriel : une autre priorité identifiée par le Conseil national de la Recherche ;
  - le génie de la construction : une priorité du Conseil national de la Recherche. Déjà la faculté de l'Aménagement de l'Université de Montréal est engagée dans l'industrialisation du bâtiment : la fabrication en série, en usine, de modules de construction ;
  - le génie biologique : une priorité qui a été identifiée par le Conseil national de la Recherche ;
  - la technologie marine : une autre activité identifiée comme prioritaire par le Conseil national de la Recherche ;
  - le génie spatial : une autre activité identifiée comme prioritaire par le Conseil national de la Recherche ;
  - le génie de précision : une opportunité identifiée par le Conseil national de la Recherche ;
- Il est bien évident que les secteurs identifiés par le Conseil national de la Recherche devront recevoir une attention particulière.
- q) Des ateliers, des colloques, des séminaires devront être tenus régulièrement pour permettre au corps professoral de se préparer à FAIRE les changements au rythme auquel il le juge à propos, plutôt que de les SUBIR au rythme auquel d'autres groupes peuvent les vouloir.
- r) Des relations devraient être établies avec les gens des sciences de l'éducation pour nous permettre de participer avec eux au développement de celles-ci. Poly, étant à l'intersection des sous-systèmes « Sciences et Technologie » et « Enseignement », devrait contribuer à adapter les très grandes dis-

ponibilités technologiques à l'enseignement, pour en moderniser les méthodes.

- s) Il faudra maintenir des activités de planification à compter de maintenant, pour garder Poly dans des secteurs d'avant-garde et pour nous permettre dans l'avenir de FAIRE les événements plutôt que de les SUBIR.

Poly devrait se donner une devise moderne qui engloberait toutes nos activités actuelles et futures. A date, nous nous sommes concentrés surtout dans la transformation des ressources naturelles en biens de consommation. L'avenir nous laisse entrevoir aussi d'autres opportunités.

Polaroid a comme « Stratégie globale » :

« Relation between light and matter »

General Motors : « Engineering for mass production »

Une compagnie X de pétrole : « Power »

Une compagnie Y de pétrole : « Travelling »

Quelle est la « Stratégie globale de Poly » ?

En somme, l'avenir me semble particulièrement emballant pour les ingénieurs, à condition bien sûr qu'ils se préparent à assumer aussi de nouveaux rôles, différents des rôles traditionnels connus.

A la suite de ce travail est venu le Colloque. Il était impensable d'établir des priorités à partir des OPPORTUNITÉS qui s'offrent à Poly sans l'effort de chacun des quatre groupes qui la composent : les diplômés, les étudiants, les professeurs, les administrateurs. Des ateliers de travail furent donc formés de représentants de chacun des groupes pour étudier les huit (8) thèmes suivants qui servirent à regrouper les conclusions du travail décrit plus haut.

1. La préparation de l'ingénieur aux fonctions administratives.
2. Le développement de l'esprit de créativité, d'innovation, d'entrepreneuriat chez l'étudiant.
3. La recherche à Poly.
4. L'éducation permanente à Poly au service des Diplômés.
5. La dimension sociale de la technologie.
6. Le développement des oligopoles industriels.
7. Le rôle du professeur de Génie.
8. La formation totale de l'étudiant ingénieur.

C'est à la rubrique suivante que sont rapportés les rapports des ateliers couvrant les divers thèmes. ■

# SOQUEM

La Société québécoise  
d'exploration minière  
2383, chemin Sainte-Foy, Québec 10, Canada



Utilisation du Turam en géophysique à la Soquem



# RAPPORTS DES TRAVAUX

## DES ATELIERS

ATELIER No 1

### La préparation de l'ingénieur aux fonctions administratives

président : M. Jacques E. Marleau, ing.

Que fera l'ingénieur de demain, quel travail aura-t-il à exécuter ? Peut-on prévoir ? Doit-on prévoir ? Dans le contexte nord américain, phase post-industrielle, est-il possible de prévoir ? Il faut toutefois réaliser qu'à l'ère actuelle le changement est de plus en plus rapide. Doit-on alors reviser les cours de Polytechnique à tous les deux ans, ou doit-on former des ingénieurs à connaissance de bases solides, capables de s'adapter facilement à de nouvelles techniques, à de nouveaux systèmes ? Jusqu'à maintenant la formation de l'ingénieur a été seulement technique. Et pourtant chacun de nous, gradué, a été exposé à des problèmes de gestion peu de temps après son entrée dans l'industrie. On peut donc se poser la question : Pour quelles raisons l'ingénieur est-il appelé à s'occuper de gestion ? Est-ce à cause de ses connaissances techniques et de sa formation scientifique ou pour d'autres raisons ? On peut modifier la question et la poser de façon suivante : Si le cours d'ingénieur était dilué dans un enseignement global, est-ce que l'ingénieur serait aussi bien qualifié techniquement et préparé dès le début de sa vie professionnelle dans l'industrie à assumer des responsabilités de gestion ?

Par contre, peut-on vivre en vase clos alors que le reste de la société a déjà commencé à vivre dans un système global ? Il faudra certainement un minimum de sensibilisation aux sciences du système global. Comment sensibiliser à de nouvelles sciences sans détériorer la formation actuelle tout en considérant que la tendance est de réduire la durée du cours ?

Faut-il prévoir deux formations parallèles : ingénieur et ingénieur-administrateur ? Faut-il donner une formation d'ingénieur avec forte « dilution » de gestion ? Faut-il concevoir une formation d'ingénieur avec sensibilisation aux sciences de la gestion ?

Chacun de nous a des besoins professionnels différents selon le travail qu'il fait et le rang qu'il occupe. Que va-t-on enseigner ? Ce qui importe, en particulier, c'est de déterminer pour l'ingénieur gradué les exigences à satisfaire.

#### Le cours de base

Il est difficile de prévoir ce que sera la société de demain, mais il est certain qu'il y aura évolution et changements constants. Au Québec, on peut entrevoir pour les dix prochaines années, une société mitigée dans le sens qu'elle comportera une ère industrielle et une ère post-industrielle. Pour satisfaire ces besoins, il faudra deux catégories d'ingénieurs : première catégorie, le praticien formé suivant les critères utilisés depuis longtemps et encore aujourd'hui et, deuxièmement catégorie, l'ingénieur de système formé suivant des critères d'informatique, d'ingénierie des systèmes et d'approche globale. Ce dernier sera mieux préparé à effectuer un travail de coordination, de planification et d'administration.

Dans le cadre de son thème, l'atelier s'est attaché à définir une stratégie applicable au cours de niveau 1er cycle et a tenu compte des facteurs suivants :

- les besoins de l'ingénieur évoluent avec sa carrière ;
- pour une catégorie d'ingénieurs, en particulier, il y aura relativement moins d'importance attribuée à la technique mais davantage à l'aspect global des matières de génie ;
- le futur ingénieur devra être prêt à un monde changeant et pouvoir communiquer ».

En conséquence, il est recommandé de :

- structurer un bon cours de base en évitant une trop forte spécialisation au niveau du 1er cycle.

#### La formation administrative

Un très grand nombre d'ingénieurs se retrouvent, après quelques années de travail, dans des fonctions administratives. Ils réalisent que leur formation technique leur a permis d'obtenir leur premier emploi. Une meilleure préparation administrative, particulièrement du côté des relations humaines et de l'ingénierie économique, favorisera plus rapidement l'évolution de leur carrière. Cette préparation implique une bonne compréhension de l'aspect « global » des problèmes.

Il faut alors considérer un minimum de formation administrative à la sortie de Poly. Dans son enseignement, Poly devra aussi prendre en considération la formation antérieure des étudiants. Dans un cours d'ingénieur, il conviendrait d'étudier des matières d'économie, de prix de revient, d'informatique, de relations humaines et de planification. Un bon complément de formation administrative tel que l'expression orale et écrite pourrait se donner par la méthode « active » d'enseignement et par le biais de la formation technique, i.e. rapports, séminaires, organisation de visites, rencontres, participation aux sociétés savantes, etc.

Le nombre de crédits et le nombre de cours obligatoires de formation administrative devraient être portés de 5% à 7%, de 10% à 15%.

Le complément de formation administrative, variable pour chacun, s'obtiendra au cours de la carrière et par l'extension de l'enseignement.

Aussi, on pourrait doubler le nombre de cours obligatoires à formation administrative. Les matières dites administratives devraient comprendre : organisation, planification, comptabilité de gestion, économie, finance, relations humaines et industrielles, recherche opérationnelle, informatique et marketing.

#### L'agencement des cours d'administration dans l'horaire

L'étudiant ne réalise l'importance des cours à formation administrative que vers la fin de son cours d'ingénieur, lorsqu'il a acquis une certaine expérience industrielle par ses emplois d'été et aussi par une plus grande maturité.

Il faudrait donc donner ces notions d'administration aux derniers niveaux du cours de Poly plutôt qu'au commencement, soit pendant les 4 derniers termes, mettant l'accent sur les priorités telles qu'énoncées plus haut.

#### Structure du cours

Dans le but de concevoir un cours adapté aux besoins et exigences du tra-

vail de l'ingénieur, il est recommandé de :

- former un comité pour étudier les matières dites administratives, repenser ce qui se donne et en structurer

les cours en s'inspirant du programme MBA.

#### Comité de revision

Dans le but de pouvoir s'adapter con-

tinuellement aux besoins de la société en évolution, il est recommandé de :

- constituer un groupe de travail ayant pour objectif de revoir les opportunités et les perspectives examinées au cours de ce colloque d'ici 3 à 5 ans. ■

## ATELIER No 2

### Le développement de l'esprit de Créativité, d'Innovation, d'Entrepreneurship chez l'Étudiant

président : M. Camille Gagnon, ing.

#### Introduction

Le développement de l'esprit de créativité, d'innovation et d'entrepreneurship chez l'étudiant constitue en peu de mots le défi de notre génération. La science se développe à un rythme effarant et, face aux nouveaux problèmes qui se posent, la technologie nous offre des outils dont la puissance demeure à peine utilisée. Pourtant, l'étudiant de génie semble dérouter devant les exigences à satisfaire.

Polytechnique veut donner à ses étudiants le meilleur ensemble de connaissances possible et entraîne l'étudiant vers ce but dans une course folle en oubliant pourtant de stimuler chez lui d'importantes capacités humaines.

Loin de nous l'idée de vouloir nier la valeur du gradué de Polytechnique car nous savons qu'il est bien accueilli dans l'industrie et qu'il sait y faire sa marque. Cependant, notre société se développe rapidement, les besoins changent, et nous sommes à une période où les choix seront cruciaux pour l'avenir du Québec. Devrait-on former d'excellents techniciens qui, de toute façon, devront être recyclés dans moins de cinq ans, ou encore de vrais ingénieurs dont les facultés de créativité, d'innovation et d'entrepreneurship seraient développées au maximum ?

L'ingénieur représente pour nous le professionnel capable de voir les problèmes, trouver les solutions les plus pratiques et économiques, et les appliquer efficacement. Si l'on accepte cette conception, nous pourrions maintenant continuer l'étude des transformations de notre cadre universitaire.

#### A) Le milieu

La première démarche à faire avant d'entreprendre cette recherche serait de découvrir quel genre de milieu peut favoriser la formation de ce type d'ingénieur créateur, innovateur.

D'après nous, ce milieu se retrouve avant tout dans un climat de travail, un esprit d'échange, de mise en commun, où l'étudiant a l'impression de se développer, totalement libre face aux moyens utilisés, mais aussi responsable des résultats obtenus.

Pour être créateur, innovateur ou entrepreneur, il faut sentir un partage de l'autorité et du « leadership ». L'indivi-

du doit être conscient qu'on lui accorde des responsabilités si on veut qu'il s'identifie à ce milieu et qu'il s'implique dans sa formation. Ceci demande donc une mise en commun au niveau des inquiétudes et des espoirs, des succès et des échecs.

Être entrepreneur consiste à voir les choses à explorer et désirer se lancer dans la recherche d'une solution. Être créateur et innovateur, c'est relever le défi d'appliquer ses connaissances et ses énergies vers un résultat pratique et chercher des façons nouvelles de mettre en valeur des ressources. En deux mots, c'est prendre conscience de ses richesses personnelles et produire quelque chose d'unique, attaché à une personnalité propre, d'où le souci de la personnalisation.

Former un ingénieur apparaît alors comme un projet à deux (étudiant-éducateur), mais il demeure avant tout le projet d'un individu avec ses connaissances, ses expériences et ses aspirations, lesquelles devront être exploitées au maximum.

#### B) Poly — Ce milieu ?

Poly doit-il reconnaître ces nouvelles aspirations et accepter de modifier ses cadres afin d'y répondre ?

Nous répondons oui. Nous croyons que ce milieu assurera à Polytechnique une identification propre et bien différente, d'une part des écoles techniques ou des CEGEPS, lesquels forment des techniciens de plus en plus compétents, et d'autre part, des facultés de sciences pures qui s'orientent vers certains domaines précis d'application (Électronique, Nucléaire, Informatique, etc.).

De plus, le professionnel sera beaucoup plus reconnu par son rendement personnel et son rayonnement à travers sa profession que par son diplôme ou ses connaissances théoriques. En effet, au rythme actuel des choses, nous formons des ingénieurs qui doivent constamment se recycler et nous les orientons vers des fonctions précises, lesquelles n'existeront peut-être plus dans dix ans. Nous pouvons, en effet, constater la présence de l'informatique et de l'électronique dans tous les milieux, ainsi que la diversité des choix qui se posent à nos dirigeants : lutte contre la pollution au détriment de profits accrus, urbanis-

me contre productivité, développement face à la pauvreté, progrès et justice sociale... Nous aurons donc besoin d'individus capables de juger des situations globales, des hommes possédant une formation dépassant une connaissance théorique exclusive.

On souligne beaucoup les réalisations du génie québécois dans certains domaines car, dans ces cas précis, on peut l'associer à des innovations majeures ou des entreprises exceptionnelles (Manic). Pourtant, toute notre industrie reste à développer et nos réalisations demeurent bien minimes dans l'ensemble de notre civilisation nord-américaine. Nous ferons notre marque par notre créativité dans tous les domaines à la condition de former d'abord des hommes à la hauteur de la tâche.

L'industrie a évolué ; notre contexte social, de même que nos besoins changent constamment : ce que l'on a accepté depuis cinquante ans ne l'est plus du jour au lendemain. De même, les ingénieurs formés en 1960 étaient sûrement de leur temps, mais nous devons dès maintenant en préparer d'autres pour les années 80 afin qu'ils soient prêts à affronter les défis qu'elles apporteront.

#### C) Comment Poly peut devenir ce milieu ?

##### 1 — Poly actuel :

Pour bien situer les changements au cadre actuel de l'enseignement à Poly, les participants ont jugé bon de faire d'abord une critique du climat actuel : essayer de voir ce qui, dans l'esprit de l'institution, peut nuire et même tuer ces aspects si importants de la formation de l'ingénieur de demain.

##### Conception du cours magistral :

Dans la majorité des cours actuellement, le professeur impose ses techniques, ses vues, ses problèmes et ses conceptions sans vouloir ou pouvoir vérifier ceux des étudiants. C'est certainement la façon la plus sécuritaire, la plus facile et la moins enthousiasmante.

Les participants ne s'en prennent pas au contenu du cours proprement dit, mais ils reprochent par contre à beaucoup de professeurs de surévaluer la matière de leur cours en fonction de l'ensemble des connaissances transmises aux

étudiants. Il résulte de cette conception un enseignement des détails qui, dans la très grande majorité des cas, va au détriment de la formation. On n'apprend pas à l'étudiant à réfléchir sur les implications d'une théorie mais à emmagasiner des formules et des particularités. Cet effort est d'autant plus inutile qu'une bonne partie des détails sont déjà oubliés sitôt l'examen terminé.

On a déjà abondamment discuté des avantages des méthodes actives d'enseignement face aux cours magistraux et, pour en arriver à développer un esprit de créativité, ou tout au moins un esprit d'initiative, il est essentiel que la majorité des cours à Poly se donnent sous une forme active.

#### *Formation du corps professoral :*

Il est difficile de vouloir motiver des étudiants quand la situation ne nous motive pas nous-même. Le contexte présente certainement de nombreux défis à relever : groupe mal préparé, classe trop vaste, charge trop grande, décor impersonnel... mais le drame est de se considérer désarmé ou démuni devant la tâche à accomplir.

En effet, combien de professeurs n'ont eu aucune préparation pédagogique autre que leurs 25 années de scolarité. Ils sont passés de spectateurs passifs au rôle d'acteurs sans aucune préparation spéciale, d'où leur désarroi. Pour d'autres, professeurs de carrière, les étudiants d'aujourd'hui ne sont pas différents de ceux d'il y a vingt ans, sauf le fait qu'ils s'occupent de politique et de choses sociales, qu'ils contestent pour on ne sait quoi, qu'ils travaillent moins et qu'il n'y a pas moyen de les comprendre et de les satisfaire.

On a une certaine confiance en l'étudiant, disons plutôt une méfiance qui porte bien souvent à être prudent, éloigné et, jusqu'à un certain point, détaché. Aussi, à Poly comme ailleurs, on utilise moins de 10% du potentiel des étudiants et le reste est refoulé. Ceci crée une frustration qui développe chez l'étudiant des mécanismes d'ajustement et de défense. Il devient alors agressif et se lance dans des contestations qui aboutissent rarement à quelque chose de constructif.

Dans la mesure où les éducateurs prendront conscience de ce fait, ils pourront développer le climat susceptible de favoriser un travail sérieux et une créativité de la part de l'étudiant.

#### *Évaluation :*

a) Il est incroyable de réaliser combien de professeurs se sentent limités sur ce point ou combien peu d'importance ils y attachent. Pourtant, l'évaluation d'un travail constitue le stimulus primordial de tout projet : l'industrie peut nous donner plusieurs leçons sur ce sujet. Mais, à Poly, l'évaluation est impersonnelle, froide et bien arbitraire ; trop nombreux sont ceux qui corrigent des examens ou des travaux comme s'ils feuilletaient un annuaire téléphonique à la recherche d'un numéro bien précis. Les étudiants ont produit un bref rapport sur la question des examens ; nous

avons jugé bon de l'annexer à notre rapport et d'en tirer certains passages.

b) Plus de 20% du temps de l'étudiant est passé à répondre à des examens qui ne servent qu'aux professeurs comme moyen facile d'évaluer le résultat de leur enseignement et de la valeur de leurs étudiants. Comment peuvent-ils servir à l'étudiant car ce dernier n'a même pas la chance de revoir sa copie et de réaliser ses erreurs. Pire encore, il lui en coûte \$2 pour exiger qu'un professeur revise sa copie. Combien de professeurs se contentent d'indiquer une appréciation globale au bas de la liste des résultats plutôt que de revoir le tout avec la classe ou son groupe d'étudiants. On se plaint pourtant que l'étudiant travaille pour les points.

#### *c) Interruption dans la continuité de la matière :*

Les examens intra coupent la matière en deux. Une fois ces examens terminés, les étudiants oublient ce qu'ils ont appris dans la première partie du terme. Il s'ensuit qu'ils ne réussissent pas à faire le lien avec la matière qui suit. Cet état de chose nuit énormément à la continuité globale de la matière.

#### *d) La nervosité :*

Dans le système actuel, il arrive que dans certaines matières, un seul examen puisse compter jusqu'à 75% de la note totale. Dans ces conditions, on comprendra que les étudiants qui se présentent à cet examen soient sous une grande tension nerveuse. En effet, un terme entier dépend uniquement de la performance que l'on peut donner durant ces deux heures et demie. Si un étudiant (même bien préparé) n'est pas en bonne condition physique ou mentale pour diverses raisons (maladie, troubles familiaux, etc.), il peut facilement échouer dans cette matière. Donc, il est clair qu'une trop grande répartition des points est concentrée sur les examens.

#### *Contact avec l'industrie :*

Finalement, on constate que beaucoup d'étudiants n'ont absolument aucune idée de l'aspect pratique ou des applications physiques des théories étudiées. Les laboratoires compensent en partie pour cette ignorance mais, comme ces derniers servent surtout à démontrer, dans un cadre bien rigide, certaines lois étudiées au cours, les étudiants en sortent avec une idée vague de ce qui peut se présenter comme problème au moment de la conception ou de l'application industrielle.

De plus, beaucoup de professeurs n'ont pas eu de contacts avec l'industrie. Après la maîtrise et/ou le doctorat, on est passé à l'enseignement. Les étudiants demandent des exemples pratiques, des situations vraies ; cependant on leur sert toujours les mêmes vieux problèmes qui exigent les mêmes solutions. Ceci n'a guère d'attrait pour les jeunes, surtout si la technique du cours est peu dynamique. Souvent, l'étudiant est centré sur le monde industriel qui l'emploiera et, dans bien des cas, il choisira un para-scolaire plus formateur pour mieux s'y préparer tout en sacrifiant ses cours théoriques.

#### *2 — Poly à venir :*

Voyons maintenant les transformations qui doivent guider l'orientation de l'École Polytechnique.

#### *Le professeur, un « coach » :*

Pour utiliser la définition fournie par un des participants : l'ingénieur est une personne qui, en face d'un problème spécifique qui lui est posé, n'est jamais pris au dépourvu. Cette définition implique : 1) que l'ingénieur doit comprendre et situer le problème — 2) qu'il doit posséder ou pouvoir retrouver les techniques nécessaires à la solution de ce problème — 3) qu'il doit avoir suffisamment de flexibilité pour pouvoir adapter ses connaissances aux particularités du problème qui lui est posé. On ne demande donc pas à l'ingénieur de tout savoir et d'appliquer une série de formules apprises par cœur ou retrouvables dans des « Handbooks », mais de pouvoir réfléchir sur un problème qui présente au moins une particularité nouvelle et d'y proposer la solution adéquate. Il est donc essentiel que les professeurs « désacralisent » leurs cours en donnant la théorie de base et en laissant plus de temps pour la réflexion. Pour utiliser, encore une fois, l'image d'un des participants, le professeur devrait pouvoir se comparer à un entraîneur et les étudiants aux compétiteurs d'une équipe. L'instructeur donne les notions de base, corrige au moment de la pratique et encourage les initiatives ou les procédures personnelles lorsqu'elles sont valables. Les instructions n'ont de valeur que si les compétiteurs peuvent les mettre en pratique. De plus, au moment de l'entraînement, toutes les erreurs sont permises puisque l'instructeur est présent pour les corriger. Cette image décrit assez bien l'idée que l'on peut se faire de l'enseignement actif. Cette forme d'enseignement suggère aussi une solution au manque de contact entre professeur et étudiant. L'idée de la compétition, déjà introduite dans l'image précédente a été proposée sous d'autres formes, en l'occurrence par l'institution de concours à l'intérieur de l'école et par la participation à des concours déjà existants à l'extérieur de l'école.

De nombreux professeurs se scandalisent de voir leurs étudiants débordés de travail, jouer aux cartes, se lancer dans des organisations politiques ou autres ; mais ces mêmes éducateurs ont passé sous silence l'importance des sociétés professionnelles (S.A.E., I.C.I.) et des concours de génie ; plusieurs ne soulignent même pas leur propre projet de recherche post-grade. Avant de vouloir vendre nos talents, il faut les découvrir en leur procurant avant tout un contexte des plus dynamiques. On a déjà fait remarquer la passivité des étudiants ou l'impuissance des professeurs à canaliser l'énergie de leurs élèves. En fait, il s'agit de les comprendre et d'engager leurs connaissances encore mal définies dans des projets où ils peuvent s'identifier socialement : pollution, pauvreté... Si la créativité devient une priorité, il faudra se sentir responsable de la passivité du milieu.

### *Équipe de travail :*

De plus en plus, les problèmes industriels, par leur complexité, exigent la formation d'équipes multidisciplinaires ; les projets ne seront plus identifiés à un individu mais à un groupe centré autour d'un objectif commun. Poly doit s'engager dans cette voie.

Par exemple, dès ses débuts dans sa spécialité, l'étudiant devrait s'intégrer à un petit groupe de travail et entreprendre au sein de celui-ci l'étude d'un projet qu'il développerait jusqu'à la fin de son cours. L'équipe pourrait même s'intégrer dans les travaux hebdomadaires ; elle serait en mesure de fournir dans ce cas une évaluation valable du travail de chaque individu.

### *Évaluation des étudiants :*

Si une équipe peut fournir une évaluation, celle-ci demeure cependant marginale pour l'ensemble des matières ; elle s'ajoute aux autres moyens plus ou moins classiques d'évaluer la compréhension et le travail d'un étudiant.

Quel que soit le mode d'évaluation, nous croyons important que celui-ci soit établi avec les étudiants et qu'il cherche à donner une priorité à l'entrepreneuriat et à la créativité de l'individu. Quiz, examens, travaux pratiques ou projets, mais ce qui importe, c'est que les contrôles servent à l'étudiant surtout comme un stimulus à progresser dans la compréhension de choses nouvelles. Il est donc essentiel qu'il revoie ses erreurs et se situe face à l'évaluation qu'on lui accorde.

### *L'Industrie :*

L'étudiant se motive à partir des activités dynamiques de son milieu. L'industrie pour laquelle il se prépare constitue un pôle d'attraction important. Le drame, pour l'étudiant, est de constater un fossé entre l'université et le monde industriel et d'avoir l'impression que l'on ne pourra être soi-même avant d'avoir quitté l'université. D'où l'importance pour les professeurs d'avoir des contacts avec le milieu extérieur, de l'intégrer avec les études théoriques et de faire participer le plus possible l'étudiant par des exemples ou des situations typiques. Ceci pourrait constituer une forme de participation active.

En quelques mots, Poly doit reviser ses objectifs et canaliser toutes ses énergies vers l'essentiel ; dès que cette étape sera franchie, les moyens deviendront clairs et précis. De plus, on découvrira dans le contexte actuel des énergies et des possibilités bien peu évidentes aujourd'hui.

### **Résumé des suggestions du rapport**

#### *1 — Au niveau de la direction*

*Note :* Les méthodes d'enseignement et l'attitude que doit avoir le professeur face à sa classe changent continuellement. Tout en maintenant et en respectant le droit qu'ait chaque professeur dans la façon de transmettre ses connaissances, la direction de l'École Polytechnique peut, par l'intermédiaire de ses différents comités, canaliser les impulsions et les connaissances susceptibles

de favoriser l'évolution que chacun (étudiant-professeur-industrie) est en droit d'attendre. Les suggestions qui suivent sont fonction de ces remarques.

a) Enlever l'accent sur l'érudition maximum pour permettre le développement d'un état d'esprit entreprenant et créateur chez l'étudiant.

b) Encourager la formation d'un personnel enseignant ayant les connaissances pédagogiques nécessaires à l'accomplissement de sa tâche.

c) Rechercher des méthodes d'évaluation des étudiants qui soient moins discutables que les examens périodiques — tenir compte, lors de ces évaluations, des qualités personnelles de l'étudiant et non uniquement de sa capacité d'emmagasiner la théorie.

d) Créer un climat de confiance envers l'étudiant en le laissant prendre ses responsabilités (autoévaluation, autodiscipline) et en encourageant toute initiative valable.

e) Encourager les contacts professeurs-industrie et professeurs-consultants (bourses de perfectionnement industriel — emplois temporaires — liens permanents avec certaines industries de base, etc.)

#### *2 — Au niveau du professeur*

f) La remarque a) s'applique intégralement — Ne pas considérer son cours comme un absolu, mais comme étape d'une formation qui doit amener l'étudiant à réfléchir et à agir de façon créatrice.

g) Changer la façon de transmettre ses connaissances en particulier en laissant une part beaucoup plus active à l'étudiant ; i.e. en lui permettant de voir et d'exprimer un problème et d'essayer les solutions qu'il propose.

h) Encourager le travail en équipe.

i) Stimuler l'esprit de compétition parmi les individus et parmi les équipes.

j) Évaluation — voir c).

k) Garder des contacts aussi étroits que possible avec l'industrie et les bureaux de consultations — éventuellement amener les étudiants à prendre contact assez tôt avec ces milieux.

#### *3 — Au niveau des étudiants*

*Note :* Les participants de l'atelier ne s'attendent pas à ce que les améliorations souhaitées dans le rapport soient faites par les étudiants. Ces transformations dépendent de la responsabilité de la direction de l'École Polytechnique et des professeurs. Par contre, les étudiants ont déjà participé de façon très active à l'évolution actuelle (comités d'étude, articles de journaux, contestation) et on peut s'attendre à une réaction très positive face à toute forme de changement. Comme souligné à la remarque d), il y a lieu de les impliquer dans ces changements, non seulement en les renseignant sur les décisions qui ont été prises mais en les faisant participer aussi souvent que possible aux différents comités. De toute façon ce sont eux qui seront les éléments actifs du système si ces changements ont lieu.

#### *4 — Au niveau des diplômés*

*Note :* Les diplômés, étant encore moins en contact que les étudiants avec le milieu enseignant, peuvent difficilement contribuer efficacement à l'évolution interne du système. Par contre, les diplômés présents à l'atelier se sont montrés favorables à l'établissement de liens plus étroits professeurs-industrie et professeurs-consultants et sont prêts à y contribuer dans la mesure de leur possibilité et de leurs responsabilités au sein des compagnies pour lesquelles ils travaillent.

### **Pourquoi les examens, sous leur forme actuelle, sont-ils à rejeter ?**

par Richard Gignac, Christian Lafortune, Claude Doré, Yves Melançon, étudiants.

#### *1) La surcharge des semaines d'examens*

Sous le régime actuel, les examens sont trop nombreux pour la période de temps qu'on leur alloue. Durant les périodes d'examens, surtout aux intra, il arrive souvent que les étudiants doivent passer six ou sept examens en sept jours. Vu le nouveau régime de P.P.M., plusieurs de ces examens sont groupés en deux ou trois jours et des étudiants se retrouvent avec 4 examens en 2 jours ou du moins 3 en 2 jours.

#### *2) Inégalité des périodes de préparation*

Étant donné que les étudiants n'ont pas les mêmes examens, certains ont deux jours pour préparer un examen, tandis que d'autres, qui ont passé un ou deux examens la veille, n'ont que quelques heures de préparation. Dans ces conditions, les étudiants ne sont pas à égalité avec les autres et cela devient injuste pour certains.

#### *3) La nervosité*

Dans le système actuel, il arrive que pour certaines matières, un seul examen puisse compter jusqu'à 75% de la note totale. Dans ces conditions, on comprendra que les étudiants qui se présentent à cet examen soient sous une grande tension nerveuse. En effet, un terme entier dépend *uniquement* de la performance que l'on peut donner durant ces deux heures et demie. Si un étudiant (même bien préparé) n'est pas en bonne condition physique ou mentale pour diverses raisons (maladie, trouble familial, etc.) il peut facilement échouer dans cette matière. Donc, il est clair qu'une trop grande proportion des points est concentrée sur les examens.

#### *4) Interruption dans la continuité de la matière*

Les examens intra coupent la matière en deux. Une fois ces examens terminés, les étudiants oublient ce qu'ils ont appris dans la première partie du terme. Il s'ensuit qu'ils ne réussissent pas à faire le lien avec la matière qui suit. Cet état de chose nuit énormément à la continuité et à la compréhension globale de la matière.

Ce qui suit n'est que la seconde étape pour le comité. Vous avez entre les mains ce que nous qualifions de docu-

ment de base pour l'établissement d'une politique globale pour l'évaluation des étudiants.

#### - Modalités

- A) Que chaque professeur décide avec les étudiants du mode d'évaluation parmi un choix pré-établi.
- B) Que la moyenne et la cote soient établies en fonction de la classe.
- C) Que les quiz (1), travaux pratiques (2), etc., soient faits par les professeurs.
- D) Que les copies des quiz et travaux pratiques, etc. soient remises après correction et avec un solu-

tionnaire photocopié fait par les professeurs.

#### - Système d'évaluation

|             |               |
|-------------|---------------|
| (1) quiz    | $\frac{2}{3}$ |
| travaux pr. | $\frac{1}{2}$ |
| (2) quiz    | 55%           |
| T.P.        | 20%           |
| peut varier |               |
| examen      | 25%           |
| pas plus    |               |
| (3) quiz    | 70%           |
| examen      | 30%           |
| pas plus    |               |
| (4) T.P.    |               |

#### 1) La définition du quiz

Les quiz sont de petits examens d'une

durée d'une heure faits de façon sérieuse, tels que les examens actuels. Les quiz portent sur la matière vue entre deux quiz. Chaque quiz doit avoir une importance égale. En ce qui concerne le nombre de quiz : (3 crédits : 3 quiz) (4 crédits : 4 quiz).

#### 2) La définition d'un travail pratique

Le travail se fait, si possible, en groupe (ou équipe). Ce n'est pas nécessairement un travail de longue haleine. Ce peut être des problèmes remis chaque semaine.

Les laboratoires ne sont pas des travaux pratiques et pour le cours ayant des laboratoires, les départements ne doivent pas changer la proportionnalité des cotes établies par les étudiants et le professeur. ■

## ATELIER No 3

### La recherche à Poly

président : M. Michel Lazure, ing.

#### Introduction

Le terme « recherche » est employé ici dans un sens assez large. Il désigne l'ensemble des opérations visant à faire progresser les connaissances scientifiques dans des domaines d'investigation choisis sans autre restriction que la compétence ou l'intérêt des chercheurs (recherche fondamentale libre) ou dans des domaines déterminés par des objectifs de réalisations concrètes (recherche fondamentale orientée); il désigne aussi les opérations destinées à accroître les connaissances en vue de réalisations et d'applications pratiques (recherche appliquée). Le terme « recherche » inclut également les travaux de mise au point technique conséquents à la recherche appliquée, l'industrialisation de nouveaux processus, la solution de problèmes de production et de gestion industrielles (consultation).

Les recommandations énoncées au terme de ce rapport sont basées sur les conditions actuelles de Poly (histoire et ressources) et sur l'examen de points fondamentaux tels que les relations extérieures et l'orientation de la recherche à l'École.

#### Historique

Le début des activités de recherche à Polytechnique est assez difficile à déterminer avec précision car, aussi récemment qu'en 1965, la recherche était surtout due à l'initiative de quelques professeurs qui avaient déjà eux-mêmes une renommée suffisante dans leur domaine pour mener à bien, d'une façon individuelle, les projets déjà entrepris.

L'idée de coordonner les activités de recherche apparut, possiblement pour la première fois, dans les deux extraits suivants du procès-verbal de l'assemblée des professeurs :

#### a) le 27 mars 1940

« Monsieur Louis Bourgoïn, se faisant l'interprète des professeurs qui font de la recherche à l'École, demande à l'assemblée de former un Comité de Recherche qui aurait pour but de coordonner les efforts de tous ceux qui participent à ces travaux, de recevoir les demandes et suggestions des autres membres du personnel enseignant et d'administrer un budget annuel qui lui serait confié. Le Président de l'assemblée se dit extrêmement favorable à la constitution d'un tel comité et remercie Monsieur Bourgoïn de lui en avoir offert la présidence. Il ajoute que cette question mérite étude et promet d'y porter toute son attention ».

#### b) le 22 octobre 1945

« Monsieur Bourgoïn annonce aux professeurs la formation d'un centre de recherches à Polytechnique. Ce centre de recherches a pour but d'encourager les études post-universitaires ainsi que la recherche dans le domaine des sciences industrielles comme dans celui des sciences pures. Un comité provisoire a été formé récemment ayant pour fonction d'établir des règlements relatifs au centre de recherches. Une des fonctions de ce centre sera en particulier de favoriser l'attribution de bourses pour des études post-universitaires à des étudiants ayant fait preuve de valeur par leurs résultats durant leur cours régulier. Le centre de recherches sera probable-

ment beaucoup mieux établi lorsque l'assemblée des professeurs sera de nouveau convoquée et des renseignements plus précis seront alors donnés ».

Il semble que la principale contribution de ce centre fut de donner un cachet officiel aux différentes activités d'essais industriels à l'École, d'administrer les montants perçus et, à même ces fonds, d'encourager financièrement certains développements de recherches. Le nombre d'étudiants aux études supérieures et les montants d'octrois venant d'organisations de recherche demeurèrent cependant très faibles et furent concentrés dans quelques départements seulement.

Ce n'est qu'en 1966 que les demandes d'octroi de recherche augmentèrent d'une façon spectaculaire (Fig. 1) passant de \$62,050 en 1965-66 à \$308,500 l'année suivante. Quelques années plus tard, le nombre d'étudiants aux grades supérieurs augmenta aussi d'une façon appréciable, tel qu'illustré à la Figure 2. En 1970-71, les sommes d'octrois accordées furent de \$573,000 (C.N.R., et C.N.D.C. et Gouvernement du Québec) et le nombre d'étudiants aux grades supérieurs était de 211. L'importance accrue de la recherche est illustrée par la nomination d'un Directeur au Service de la Recherche et par la création d'un Conseil de la Recherche de l'École Polytechnique en septembre 1970. Ce conseil rassemble un représentant de chaque département et des représentants des étudiants de grade supérieur. Le rôle de ce Conseil de la Recherche est de définir la politique de développement et de coordonner l'organisation de la recherche à l'École.



Figure 1

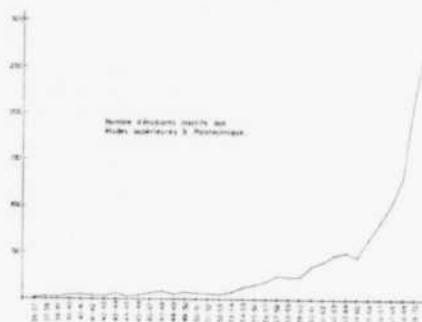


Figure 2

## Ressources

L'essor actuel de Poly, au point de vue recherche, se manifeste clairement dans les courbes des figures 1 et 2. Au début d'une nouvelle phase du développement de l'École, l'examen de nos ressources présentes s'impose :

### Personnel :

- 179 professeurs, soit :
  - 42 titulaires
  - 60 agrégés
  - 67 assistants
  - 10 chargés d'enseignement
 dont la formation universitaire se présente comme suit :
  - 54 doctorats
  - 86 licences ou maîtrises
  - 29 baccalauréats
  - 10 diplômes techniques
- 11 professeurs en congés d'étude pour l'obtention d'un doctorat
- 33 détachés militaires français engagés en enseignement ou en recherche
- 73 techniciens diplômés
- 16 techniciens non diplômés
- 211 étudiants de grades supérieurs.

### Subventions de recherche :

Durant l'année 1970-71, 52 professeurs ont reçu des subventions du Conseil National de Recherche totalisant \$435,800. À ceci, il faut ajouter les subventions accordées par le Gouvernement du Québec (\$87,000) ainsi que par d'autres organismes de recherches et par les différentes industries présentement en collaboration avec Poly.

### Matériel :

La valeur du matériel présentement utilisé à l'École se chiffre à plus de \$6 millions. Ceci comprend :

- 1 - Une bibliothèque de 200,000 volumes, 2,000 titres de périodiques et 80,000 livres et rapports.

2 - Un centre d'informatique doté d'un ordinateur CDC 3100 d'une capacité bientôt accrue à 32,000 mots de mémoire.

3 - L'ensemble des équipements et instruments appartenant à 3 centres de recherche et 29 laboratoires de recherche identifiés comme suit :

### I - Centres et Instituts de recherche

1. Centre de recherche en ingénierie nordique (CINEP)
2. Centre de recherche industrielle (CRIEP)
3. Institut de recherche en exploration minière (IREM) (conjointement avec l'Université McGill)

### II - Laboratoires de recherche

1. Génie civil
  - a) assainissement des eaux
  - b) gestion des ressources hydriques
  - c) hydraulique
  - d) mécanique des sols
  - e) matériaux de construction et structures
  - f) transports et circulation
2. Génie mécanique
  - a) résistance des matériaux et analyse des contraintes
  - b) tribologie
  - c) vibrations mécaniques
  - d) aérodynamique
3. Génie électrique
  - a) énergie hyperfréquences
  - b) automatique
  - c) informatique
4. Génie chimique
  - a) thermo-analyse
  - b) rhéologie
  - c) catalyse
  - d) procédés industriels et polymérisation
5. Génie métallurgique
  - a) énergétique des matériaux
  - b) formage des métaux
6. Génie minier
  - a) mécanique des roches
  - b) traitements minéralurgiques
7. Génie géologique
  - a) radio-cristallographie
  - b) géophysique appliquée
  - c) géochimie analytique
8. Génie physique
  - a) spectroscopie optique
  - b) semi-conducteurs, diélectriques et corps magnétiques
  - c) radio-isotopes
9. Génie industriel
  - a) optimisation du fonctionnement d'entreprises
10. Institut de Génie nucléaire
  - a) neutronique

### Le contexte de Poly — Son avenir

L'historique et l'inventaire qui précèdent nous permettent de faire le point

dans l'évolution de Polytechnique. Deux questions se posent : quelle doit être l'orientation de notre action ? Quels moyens faut-il prendre pour la réaliser ?

C'est maintenant un cliché d'affirmer que nous vivons une transformation profonde de notre société. Si l'ingénierie est parfois reconnue comme le moteur de notre société technique, on lui fait souvent le reproche de son manque de participation à l'orientation de cette société. Poly doit s'insérer profondément dans le milieu social, scientifique et industriel qui l'entoure, non seulement pour suivre son évolution et s'y adapter en améliorant son enseignement mais aussi pour précéder cette évolution et prendre ses responsabilités en tant qu'un élément de l'ensemble de direction, Gouvernement-Université-Industrie.

Par ailleurs, l'université doit être au service de la nation, non seulement par l'enseignement et la recherche, mais aussi en utilisant une partie de ses ressources pour résoudre les problèmes qui affectent la société.

La productivité industrielle, la croissance économique, la prévision technologique sont également des facteurs d'évolution de notre société d'abondance. Le rapprochement de l'École et de l'entreprise étant une condition essentielle de succès, l'École doit prendre l'initiative de créer les contacts extérieurs puisque le contexte antérieur n'a pas favorisé une telle participation de l'entreprise. De plus, l'École se situe au foyer de tout l'ensemble des échanges avec les différentes structures gouvernementales, universitaires et industrielles.

### Relations extérieures

L'interaction continue et efficace de Poly avec son milieu doit être basée non pas sur les efforts individuels des professeurs ou des industries dans ce sens, mais sur une action concertée, structurée dans un organisme permanent à l'intérieur de l'École. Le rôle de celui-ci serait de mettre sur pied et d'entretenir d'une façon continue les échanges avec l'extérieur, d'abord en faisant connaître la présence et l'activité de Poly hors du Campus, ensuite en fournissant les canalisations nécessaires pour initier efficacement les relations professeur-industrie et inversement.

Le monde extérieur à Poly peut être divisé en plusieurs parties :

#### 1 - Le grand public.

Poly doit élargir son rôle d'information et d'éducation par l'utilisation soutenue des moyens de communications. Vulgarisation scientifique et éducation permanente. Projets, enquêtes et études avec dimension sociale.

2 - Le milieu scientifique, qui peut être rejoint par des communications dans des revues spécialisées, mais plus efficacement par la participation des professeurs aux congrès et conférences et par l'organisation de congrès et conférences à l'École même, (signalons, par exemple, le 4e Congrès Canadien de Mécanique Appliquée qui aura lieu à Polytechnique en mai 1973).

- 3 - Les centres de recherches scientifiques, gouvernementaux, universitaires et industriels — avec un soin tout particulier accordé au Centre de Recherche Industrielle du Québec.
- 4 - L'industrie québécoise, notre raison d'être.

5 - Les autres pays.

Les groupes 3 et 4 retiennent ici notre attention. Les échanges Poly-industrie et Poly-centres de recherches se présentent sous deux aspects :

#### 1 - Activités dans Poly :

- a) Rencontres de professeurs et d'industriels, d'abord pour identifier des objectifs de politique générale (fonction de regroupement et de planification) et ensuite pour discuter de questions spécifiques dans le domaine scientifique (fonction d'organisation).
- b) Séminaires fréquents
- c) Séances d'information technique

#### 2 - Activités dans l'industrie et les centres de recherches :

- a) Visites de professeurs dans l'industrie pour identification de projets et l'organisation des travaux.
- b) Participation des professeurs dans l'industrie :
  - 1) par des stages prolongés possiblement avec des étudiants.
  - 2) par des congés sabbatiques de recherche et de perfectionnement.

Les caractéristiques et les modalités des relations Poly-industries seront évidemment influencées par la nature et l'envergure des entreprises impliquées.

#### 1 - Besoins de la petite et de la moyenne entreprise

Une grande partie des biens au Québec originent d'établissements qui ne peuvent se « payer le luxe » d'exercer eux-mêmes une activité quelconque de recherche scientifique, et encore moins de développement ou de mise au point technique. Pour la grande majorité d'entre eux, la recherche-développement doit être immédiatement rentable. On conçoit dès lors la nécessité d'établir un Centre qui puisse entreprendre des recherches sur des problèmes techniques de nature reliée aux besoins fondamentaux de telles entreprises et qui puisse canaliser certaines des ressources universitaires à cet effet.

Si d'une part, les besoins technologiques des petites et moyennes entreprises sont grands, il faut d'autre part, ne pas sous-estimer les problèmes multiples que ces entreprises doivent affronter pour prospérer, sinon survivre. Le Centre doit donc avoir un service efficace de documentation technique à leur intention particulière. Il doit assumer une fonction d'enseignement afin de procurer aux contre-maîtres et aux techniciens de ces établissements des connaissances technologiques essentielles à l'amélioration de leur productivité industrielle. Il doit aussi fournir des services d'expertises professionnelles et d'essais

industriels afin d'aider ces établissements à résoudre leurs problèmes immédiats. Enfin, son activité doit tendre à convaincre les industriels de confier au Centre des programmes commandités de recherche. En un mot, une fonction essentielle au Centre est le « marketing des innovations ».

#### 2 - Besoins de la grande industrie

D'autre part, la grande entreprise, plus que toute autre, est constamment à l'affût de cadres nouveaux qui assureront son progrès dans un monde d'intense concurrence. Elle a donc grand intérêt à commanditer des travaux de recherche dans les universités, car ceci lui permet de localiser et de choisir les meilleurs cadres qu'elle désire.

Les ingénieurs de la grande entreprise sont conscients des coûts élevés de la recherche-développement, notamment en ce qui concerne l'utilisation peu fréquente de dispendieux appareillages et de complexes installations de recherche. Bien souvent, ils jugeront préférable de confier ces travaux à des chercheurs universitaires, cette solution étant non seulement plus économique pour eux mais offrant aussi la possibilité de découvertes inattendues. Dans un sens, l'université est un immense laboratoire où fermentent les idées. De ces idées germent parfois des inventions importantes. Toutefois, c'est peut-être le ferment lui-même que l'industrie désire le plus, car il est porteur de critique objective et semeur de connaissances nouvellement acquises.

Dans l'organisation de toute cette activité conjointe Poly-industrie, la contribution active de l'Association des Diplômés de Poly et de la Corporation des Ingénieurs du Québec est essentielle.

#### L'orientation future de la recherche à Poly

Dans le passé, l'orientation principale de Polytechnique a surtout satisfait à sa mission d'enseignement en vue de la formation d'ingénieurs francophones au Québec. Le présent essor de la recherche à l'École pose le problème de son orientation pour les années futures.

Par contre, la Commission Sénatoriale Lamontagne a déploré le trop fort accent mis sur la recherche fondamentale au Canada au détriment de la recherche appliquée et de la mise au point technique.

La pratique de l'ingénierie est fondée sur des principes connus et des méthodes éprouvées, et vise à des réalisations pratiques par la solution de problèmes technologiques. Par ailleurs, les problèmes qui se posent à l'ingénieur sont de plus en plus complexes et les moyens à sa disposition sont remarquablement plus puissants que ceux de chaque dernière décennie.

L'ingénieur devra posséder les connaissances particulières de sa spécialisation mais sa pensée et son action seront orientées vers des systèmes intégrés plutôt que sur des disciplines particulières.

La recherche en génie sera donc mar-

quée par la nécessité d'inclure des données d'ordre écologique, social et technique.

Un travail de recherche est essentiellement un travail de perfectionnement, qui à l'École, devra se refléter sur la qualité et le contenu de l'enseignement gradué, ainsi que sur l'esprit avant-gardiste de l'enseignement sous-gradé.

Pour être en premier plan de la technologie et pour profiter le plus possible des découvertes scientifiques faites en d'autres pays, l'École doit devenir un immense laboratoire où fourmillent des équipes de chercheurs œuvrant dans des domaines de pointe. Ces travaux doivent être axés sur le contexte québécois et correspondre aux possibilités de développement des types d'industries qui assureront l'essor économique du Québec.

Plutôt qu'adopter une attitude purement responsive, les chercheurs de l'École Polytechnique devront de plus en plus être à l'avant-garde et exceller dans des domaines susceptibles d'engendrer des milliers de nouveaux emplois. Ils devront penser continuellement en termes d'améliorations aux industries existantes et de création de nouvelles industries.

En plus de ses contributions au développement socio-économique de la nation, la recherche à l'École Polytechnique doit également servir à promouvoir constamment le perfectionnement du corps professoral et, par là, une meilleure formation des étudiants. Dans le marché de l'emploi, qui devient de plus en plus difficile, les diplômés de l'École doivent briller par la valeur de leur formation professionnelle et leur aptitude à résoudre les problèmes qui se posent à eux. Il faut donc que l'École devienne un véritable foyer d'animation industrielle, où professeurs et étudiants se consacrent à des recherches répondant à la fois aux critères de « qualité » et de « pertinence ».

Les grands axes de développement de la recherche à l'École doivent reposer sur les assises suivantes :

1. Caractère très largement pluridisciplinaire de notre institution.
2. Ressources humaines et matérielles de l'École.
3. Importance particulière des effectifs d'étudiants de grades supérieurs (possibilités d'augmenter ces effectifs dans un avenir rapproché).
4. Possibilités d'établir de nouveaux programmes d'études qui satisferont les normes établies par le Conseil des Universités et obtiendront le support financier du Ministère de l'Éducation du Québec.
5. Possibilités d'obtenir d'importantes subventions de rattrapage du gouvernement fédéral afin que l'École se hisse au rang des grandes écoles d'ingénieurs au point de vue de la recherche, telles celles de Toronto, U.B.C., Queen's et Waterloo.
6. Possibilités d'établir des postes de « professeurs de recherche » qui seront pleinement subventionnés par le Ministère de l'Éducation du Québec.
7. Possibilités de développer des domaines de pointe qui absorberont de

nombreux diplômés dans les années à venir, tant dans les industries que dans le secteur public.

Les professeurs ingénieurs pourraient effectuer leurs travaux de recherche à l'intérieur d'équipes multidisciplinaires formées de spécialistes et œuvrant dans des secteurs tels que : transport, télécommunications, nouvelles sources énergétiques, aménagement urbain, expansion économique régionale, contrôle de la pollution, utilisation rationnelle des richesses naturelles, etc...

Ces secteurs seraient groupés selon les trois domaines suivants, qui pourraient constituer les grands axes de développement de la recherche à Poly :

- A — Génie de l'environnement (milieu physique)
- B — Génie industriel (industries créatrices d'emplois)
- C — Génie des systèmes (optimisation des systèmes)

On pourrait considérer la formation d'instituts répondant à ces axes de développement, avec les caractéristiques suivantes :

- a) Importante vocation de recherches pluridisciplinaires, faisant appel à la fois aux chercheurs rattachés à l'Institut ainsi qu'à certains professeurs-chercheurs de divers départements de l'École et des chercheurs d'autres institutions et organismes publics ou privés.

- b) Centre de formation pour des étudiants des grades supérieurs, diplômés dans diverses disciplines.
- c) Mission plus ou moins importante d'enseignement au niveau du 1er cycle.
- d) Milieu de recyclage pour des ingénieurs diplômés il y a quelques années.
- e) Milieu où se côtoient des chercheurs de diverses disciplines, y compris des écologistes, des sociologues, des économistes, des mathématiciens, etc. qui se joindront de façon permanente ou temporaire aux effectifs de recherche de l'École.

#### Conclusions

A — Nous avons assisté, depuis cinq ans, à un changement majeur dans l'attitude des professeurs qui reflète une transformation dans la vocation de l'École. Avant 1966, cette vocation semblait uniquement être celle de la formation d'ingénieurs à travers l'enseignement. Cette vocation demeure toujours vraie, mais est complétée par la nécessité pour le professeur de se perfectionner, d'établir des contacts avec le monde scientifique, de contribuer aux développements industriels et à la formation de diplômés de grades supérieurs.

B — Il faudra surtout comprendre et accepter que ce travail d'intégration au

milieu social et industriel sera très exigeant en temps et en énergie. Des structures et des octrois suffisants sont absolument nécessaires mais il est aussi essentiel d'apprécier la valeur des échanges et du travail en équipe dans l'université, les industries et le gouvernement et d'agir en conséquence.

#### Liste des recommandations

No 1 Mise en place d'une structure permanente pour générer et entretenir les contacts entre les professeurs, l'industrie et les centres de recherche.

No 2 Que les cadres de la structure mentionnée à la recommandation No 1 soient remplis par les personnes employées spécifiquement pour cette fonction.

No 3 Que les professeurs aient une charge d'enseignement compatible dans la mesure du possible avec leurs activités de recherche.

No 4 Que des stages dans l'industrie et les centres de recherche soient organisés et rendus accessibles aux professeurs de l'École.

No 5 Que l'École reconnaisse que le développement de la recherche doit suivre des grands axes d'orientation qui pourraient s'identifier aux thèmes suivants : environnement, industriel et systèmes. ■

## ATELIER No 4

### L'Éducation permanente à Poly au service des Diplômés

président : M. Jean-L. Roquet, ing.

À cause des changements technologiques continus se produisant à un rythme de plus en plus rapide, l'ingénieur diplômé doit avoir la possibilité d'augmenter ses connaissances techniques pour être en mesure de fournir à la société des services professionnels de qualité, témoignant de son habileté et de sa compétence.

Depuis quelques années, il est devenu évident que les cours en génie tendent à devenir plus fondamentaux et la formation de base plus poussée.

Par ailleurs, l'évolution dans le domaine des sciences appliquées provoque, chez le diplômé, un besoin de mise à jour et d'approfondissement de ses connaissances, soit pour satisfaire les exigences de sa spécialité, soit pour s'adapter à des besoins nouveaux, soit encore pour élargir son champ d'activité en y introduisant la nouvelle technologie.

Pour satisfaire à ces exigences, un organisme doit être créé pour identifier les besoins de l'Industrie dans le but d'assurer une étroite collaboration entre

l'Université et l'Industrie ; le Ministère de l'Industrie et du Commerce devrait être appelé à contribuer dans ce sens ; en conséquence,

1 — Il est recommandé que l'École Polytechnique se fasse le promoteur de la formation d'un Comité d'Éducation Permanente sur lequel siègeraient des représentants des différentes écoles professionnelles, de l'Industrie et du Gouvernement.

2 — Il est recommandé que l'École Polytechnique forme avec le Ministère de l'Industrie et du Commerce un comité d'étude des besoins de perfectionnement et de recyclage des cadres industriels.

3 — Il est recommandé que le comité Poly-Industries, formé il y a quelques années par l'ADP, soit remis en opération avec tâche de collaborer avec le comité de l'École Polytechnique sur l'étude des besoins de perfectionnement et de recyclage des cadres industriels.

L'éducation permanente doit être étudiée avec le même soin que les cours de base et elle doit être planifiée en

tenant compte des contraintes s'appliquant aux étudiants et aux professeurs ; pour l'étudiant, les contraintes sont le temps, le coût des études et le déplacement ; pour le professeur ce sont le temps et la mobilité, i.e. la possibilité de se déplacer avec son matériel didactique. À cet effet, il convient de considérer les bénéfices qui pourraient résulter de faire déplacer le professeur vers l'industrie plutôt que l'inverse. En conséquence,

4 — Il est recommandé que le service de l'Extension de l'Enseignement devienne le service de l'Éducation Permanente.

5 — Il est recommandé que ce service de l'Éducation Permanente s'intègre aux structures académiques de l'École Polytechnique au même titre que les services de l'Enseignement et de la Recherche.

6 — Il est recommandé que le Comité des Grades Supérieurs se rattache au service de l'Éducation Permanente.

La participation des départements de l'École Polytechnique responsables de l'enseignement dans les différentes spé-

cialités du génie sera nécessairement importante dans la préparation des cours et surtout des programmes de cours lesquels sont préférables pour l'étudiant ; en conséquence,

7— Il est recommandé que les départements prennent les moyens appropriés pour intégrer et coordonner les cours du service de l'Éducation Permanente aux cours réguliers offerts à tous les niveaux.

8— Il est recommandé que les départements développent des programmes d'études dans leur spécialité pour le Service de l'Éducation Permanente. Ces programmes pourraient être conçus pour permettre l'obtention de diplômes dans la spécialité. Il faut orienter l'Éducation Permanente vers des certificats ou diplômes ayant une valeur académique reconnue.

Il devrait être possible d'obtenir des certificats et diplômes universitaires comme couronnement à une série de cours offerts par le Service de l'Éducation Permanente.

Un diplôme de « spécialité » devrait pouvoir être considéré pour un individu ayant suivi avec succès des cours dans un domaine spécialisé comme mécanique de précision, coques et voiles minces, thermo-analyses, etc. ; en conséquence,

9— Il est recommandé que l'École Polytechnique étudie la possibilité d'offrir un diplôme de « spécialité » à ceux qui auraient terminé avec succès des études dans un domaine spécialisé.

Le mode de présentation des cours de perfectionnement devra être étudié pour tenir compte des structures académiques, du genre d'enseignement et des exigences de déplacement des individus en cause ; en conséquence,

10— Il est recommandé à l'Association des Professeurs conjointement avec la Direction de l'École Polytechnique d'étudier la forme des services que le Service de l'Éducation Permanente peut offrir en vue du recyclage des diplômés.

11— Il est recommandé de modifier les normes d'admissibilité et de durée de résidence pour faciliter l'obtention de diplômes de grades supérieurs aux ingénieurs praticiens.

Un programme de publicité et de renseignement doit être établi afin de renseigner les employeurs sur les cours et programmes de cours offerts par le Service de l'Éducation Permanente ; en conséquence,

12— Il est recommandé de retenir les services consultatifs d'une maison de pu-

blicité afin de mettre au point une campagne d'information sur le service de l'Éducation Permanente.

Les critères de rentabilité et les techniques de financement des cours doivent être réévalués ; la non-rentabilité d'un cours ne devrait pas être le seul critère d'annulation d'un cours ; une formule de travail « par partie » (split-shift) pourrait être étudiée et expérimentée ; une plus grande clientèle pourrait être accommodée par une certaine mobilité des professeurs, une meilleure identification des sujets à étudier pour le monde de l'industrie et par une meilleure publicité du service de l'Éducation Permanente.

L'Éducation Permanente, dans son sens général, devrait être coordonnée par un comité du Ministère de l'Éducation et dotée d'un budget suffisant pour faire le travail qui s'impose au niveau supérieur.

Le problème de rentabilité et de financement doit être repensé et solutionné à ce niveau. Pour son développement continu, le service de l'Éducation Permanente doit être en relation avec les centres et organismes de recherches ou prospectives. ■

## ATELIER No 5

### La dimension sociale de la Technologie

président : M. Pierre Gagnon, ing.

*NDLR — Le texte présenté ici a été basé sur un rapport sommaire soumis par l'atelier, ainsi que sur certains points soulignés par le président de l'atelier au cours de la présentation orale du rapport, le 19 février, et quelques remarques faites par le secrétaire de l'atelier dans l'article qu'il signait dans le numéro spécial du Devoir, le 18 février 1971.*

La technologie a une incidence profonde sur notre société ; son action peut se constater dans la multiplicité des biens de consommation rendus accessibles à l'ensemble de la société.

Cependant, le progrès technologique crée aussi des problèmes sociologiques dont l'ingénieur doit être conscient soit pour les atténuer ou les supprimer et surtout éviter de les augmenter.

Il lui faut tenir compte de la nécessité de travailler au sein d'équipes structurées et organisées pour produire avec

efficacité. Il lui faut se familiariser avec les industries géantes où se fait la production. C'est là un milieu de travail très vaste dans lequel il doit s'habituer à vivre. Il lui faut aussi comprendre le milieu urbain dont la population augmente. Il doit, sans cesse, considérer ses exigences dans l'élaboration des plans et la prise de décision.

Ces problèmes sociologiques, en plus des problèmes d'environnement, d'écologie et de pollution, sont autant de contraintes avec lesquelles le monde de la technologie doit composer. Il faut essayer de préserver un certain équilibre de l'ensemble tout en produisant les services essentiels requis par la société.

Dans son activité, l'ingénieur doit veiller à ne pas créer ou favoriser la création de besoins artificiels. De plus en plus, il devra considérer la vie complète (fabrication, utilisation et élimination) des éléments de production qui dépendent de lui de façon à contribuer le moins possible à la pollution du milieu.

À la décharge de l'ingénieur, il faut dire qu'il n'est pas seul dans la prise des

décisions ; les administrateurs sont aussi responsables en partie de certaines décisions inopportunes.

De plus en plus, le monde de l'administration aurait raison de tenir compte des suggestions des ingénieurs et autres spécialistes intéressés à conserver un équilibre convenable du milieu.

Pour rendre l'étudiant-ingénieur conscient du rôle qu'il doit jouer dans la conservation du milieu et l'aider à comprendre la société dans laquelle il devra évoluer,

1— il est recommandé d'organiser à l'École Polytechnique une série de conférences régulières portant sur les rapports entre la technologie et la société ;

2— il est recommandé d'essayer de provoquer dans le milieu canadien-français la formation d'un groupe semblable à « Society for Social Responsibility in Science », un organisme très actif dans le milieu scientifique canadien-anglais et américain. ■

## Le développement des oligopoles industriels

président : M. Guilbert Lortie, ing.

Les membres de l'atelier n'ont pas fait de recommandations formelles ; les textes présentés ici ont été formulés par la rédaction sur suggestion.

On verrait mal un candidat qui se destine à travailler dans les oligopoles et qui, d'aucune façon, ne voudrait supporter la présence d'égaux ou de supérieurs lesquels voudraient coordonner ses efforts à la réalisation de projets. Il faut donc préparer les élèves à travailler en groupe sur la réalisation de projets multidisciplinaires où l'effort et la participation de tous seraient exigés. Nous croyons qu'actuellement des professeurs de Poly ont déjà commencé cette orientation. Il serait souhaitable qu'elle soit intensifiée. De plus, la totalité des oligopoles ont des usines dans différents pays et il est souvent exigé que le personnel des cadres y fasse des stages. L'ingénieur doit considérer sérieusement cette condition d'avancement. Ce déplacement doit être vu comme une nécessité pour l'individu et pour son rendement au travail.

*Il est recommandé* de faire travailler les étudiants en groupe sur la réalisation de projets multidisciplinaires pour les entraîner à cette modalité de travail.

Il serait bon de préparer le futur ingénieur à connaître ce qui l'attend dans l'industrie : les différents rôles qu'on pourra lui demander de jouer durant une carrière, et qui ne seront pas nécessairement liés à sa formation scientifique. Nous avons traité plus haut des relations humaines, nous pouvons aussi mentionner de « marketing », de projets de relations ouvrières comme par exemple les descriptions de tâches et des études de temps. On pourra aussi soumettre à des ingénieurs des études où des connaissances en finance seront nécessaires. En un mot l'étudiant devrait suivre sérieusement tous ces cours même ceux de « seconde importance », et l'École devrait prendre les moyens pour rendre ces cours intéressants. Nous considérons que les exigences énumérées ci-avant aideront le jeune diplômé à aborder les problèmes des sujets multidisciplinaires.

*Il est recommandé* de développer des modalités d'enseignement susceptibles de faire comprendre à l'étudiant-ingénieur la multiplicité des tâches qu'il aura à remplir.

Dans ce monde s'orientant graduellement vers la socialisation de tout, l'État aura beaucoup d'emprise sur l'entreprise en général ; on forcera l'industrie à tenir compte de l'environnement. Des signes évidents commencent déjà à se faire sentir car le Gouvernement Fédéral nommera sous peu R.F. Shaw comme ministre associé du nouveau ministère de l'Environnement. Poly touche déjà, dans quelques cours, à la pollution de l'air et de l'eau. On doit aller plus loin dans cette préoccupation en y incluant la pollution par le bruit, sachant que l'âge des super-réactés est proche, pour ne nommer que cela.

*Il est recommandé* d'amplifier les études sur la pollution de façon à couvrir la pollution de l'air par le bruit et les impuretés en plus de la pollution de l'eau.

Les économistes répètent que nous vivons dans un climat économique où la grande industrie progresse rapidement et où la petite industrie a des difficultés de survie. Nous savons en effet que la grande industrie a les moyens de se mécaniser et de faire les recherches pour amener des améliorations et des nouveaux produits. Par contre, la petite industrie souffre souvent de manque de fonds au moment où elle en a le plus besoin pour se développer. Pour ces raisons nous croyons que l'embauche des ingénieurs s'en ira croissante chez les oligopoles et qu'elle diminuera considérablement dans la petite industrie. Préparons nos élèves en conséquence.

*Il est recommandé* d'essayer de faire comprendre à l'étudiant-ingénieur l'orientation actuelle des organisations industrielles vers les grands ensembles et les conséquences de cette orientation sur son contexte de travail.

Afin de préparer le jeune diplômé à

son entrée dans l'industrie, il faudrait prévoir un long stade d'étude dans une industrie correspondant à sa spécialisation. Ce stage devrait être une condition de l'obtention de son diplôme. Le candidat en sortirait avec une maturité que seul le travail pratique peut lui donner.

*Il est recommandé* de concevoir un programme de formation incluant des stages importants dans l'industrie comme éléments essentiels à l'obtention du diplôme.

Le jeune ingénieur, à son entrée dans les oligopoles industriels devra comprendre que les responsabilités s'accroissent avec les années et que la rémunération s'accroît aussi avec ces responsabilités. D'un autre côté, la sécurité devient de moins en moins marquée parce qu'avec l'expérience on exige de plus en plus de lui du fait que ses connaissances sont plus grandes. Il ne faut pas oublier que le personnel de cadre est destiné à travailler de plus longues heures contrairement aux syndiqués qui travailleront moins d'heures. Il est essentiel de préparer psychologiquement le jeune à cette éventualité.

*Il est recommandé* d'essayer de faire comprendre à l'étudiant-ingénieur la relation responsabilité vs âge professionnel et ses exigences.

En fonction du thème qui nous préoccupe, nous considérons que la connaissance parfaite de la langue française devrait être une condition à l'entrée à l'École Poly. Trop d'élèves écrivent incorrectement le français. Au niveau universitaire il n'est plus le temps d'apprendre sa langue maternelle.

*Il est recommandé* d'exiger une connaissance parfaite de la langue française comme condition d'admission à l'École Polytechnique.

En terminant, nous sommes fortement de l'opinion que la connaissance de la langue anglaise (écrite et parlée) est une nécessité comme condition d'entrée dans les oligopoles et les mégapoles industrielles. ■

## Le rôle du Professeur de génie

président : M. Roland Bouthillette, ing.

## Introduction

Le professeur de génie doit être à la fois un homme de science et un professionnel. Il doit être pédagogue. Il lui

faut, par sa compétence et son dynamisme, communiquer à ses étudiants un désir intense d'acquérir les connaissances du sujet qu'il enseigne. Il doit transmettre,

de la façon la plus appropriée, une partie de son savoir. Il doit s'exprimer avec facilité et avoir une diction convenable. Il doit contribuer au développement de

la personnalité de ses étudiants et leur faire comprendre les répercussions sociales de sa science, ainsi que les liens parfois invisibles mais réels entre sa spécialité et l'environnement humain. Il lui faut s'adonner lui-même à la recherche afin de découvrir de nouvelles avenues pour sa science, tout en se maintenant à la fine pointe dans son domaine de spécialisation par la lecture des publications scientifiques, l'assistance à des séminaires et à des cours spéciaux. Il doit être familier avec les applications pratiques des théories qu'il enseigne, collaborer avec l'industrie, de même qu'avec les administrateurs de l'organisation par sa participation à divers comités permanents ou ad hoc dont les travaux portent sur un aspect ou l'autre de la vie de la faculté.

Le professeur de génie doit réunir un si grand nombre de qualités qu'on peut se demander si ce type d'homme peut exister réellement ! Et même s'il existait, lui serait-il possible d'accomplir toutes ces tâches à la fois ?

### **Différents types de professeurs**

Le professeur qui tenterait d'accomplir intégralement toutes ces tâches éparpillerait ses énergies et risquerait de ne donner qu'un rendement moyen dans chacune. Il faut donc les répartir et pour ce faire, le comité croit que les professeurs doivent être spécialisés pour accomplir primordiallement certaines de ces tâches.

a) Le rôle premier de Polytechnique étant, plus que jamais, l'enseignement en vue de la formation d'ingénieurs pouvant s'intégrer au marché québécois et en animer l'industrie, un groupe important de professeurs doivent être spécialisés dans l'enseignement conduisant au diplôme d'ingénieur (niveau bachelier).

Cette spécialisation implique que ce type de professeur, en plus d'être professionnellement compétent, soit très bon pédagogue. Il doit avoir la « vocation de professeur » et consacrer beaucoup de temps à la préparation des cours, à la publication de notes de cours et au perfectionnement des méthodes d'enseignement. Il doit se maintenir au diapason de l'industrie par des rencontres fréquentes avec le milieu, en faisant des stages dans l'industrie, et collaborer avec elle par des travaux de développement, d'analyse, etc., et aussi participer aux travaux des associations professionnelles.

Un certain nombre d'entre eux pourraient, en collaboration avec la Faculté des Sciences de l'Éducation, aider au perfectionnement pédagogique des jeunes professeurs et apporter une aide précieuse à leurs confrères dans la publication des notes de cours et dans l'utilisation des techniques nouvelles de l'enseignement.

b) Polytechnique devant aussi favoriser la recherche appliquée essentielle au développement de l'industrie québécoise, un autre groupe de professeurs doivent se spécialiser dans la recherche et l'enseignement de niveau supérieur (maîtrise et doctorat).

En plus d'avoir une grande compétence dans son domaine de spécialisation, ce type de professeur doit avoir des apti-

tudes éprouvées pour entreprendre des travaux de recherche appliquée et de développement. Ces travaux sont précieux pour la préparation de cours de niveau supérieur reflétant l'état actuel des connaissances. Ce type de professeur doit aussi être en relation constante avec ses collègues des autres universités afin de s'actualiser dans sa discipline tout en se tenant au courant des nouveaux développements dans les disciplines connexes. Il doit aussi être en relation avec l'industrie afin que ses travaux soient le plus possible adaptés aux besoins de notre milieu.

Il est entendu que la séparation de ces groupes n'est pas absolue et qu'un certain chevauchement est inévitable. Il est aussi à prévoir que des mutations d'un groupe à l'autre se produiront et il faudra les faciliter.

Pour que cette spécialisation des tâches soit acceptée et efficace, le comité considère qu'il est de la plus haute importance qu'un prestige égal soit accordé à tous les types de professeurs. Ils sont également nécessaires à la poursuite des objectifs de Polytechnique vis-à-vis les étudiants et la société et il n'y a pas de tâches secondaires dans l'enseignement universitaire.

*En conséquence, le comité recommande :*

### **1. — Que soit encouragée la spécialisation des tâches du professeur :**

- a) Un groupe important doit se consacrer à l'enseignement conduisant au diplôme d'ingénieur.
- b) Un groupe doit se consacrer à la recherche scientifique et à l'enseignement supérieur.
- c) Qu'un prestige égal soit accordé à ces deux types de professeurs.

### **La compétence du professeur**

Le professeur de génie doit être hautement qualifié tant au point de vue professionnel que pédagogique et, quel que soit son âge, la sclérose ne lui est pas permise. Suivant que ses tâches se concentrent au niveau bachelier ou au niveau supérieur la compétence requise est de nature différente mais elle doit toujours être de haut calibre.

#### **a) Compétence scientifique et professionnelle**

Il va sans dire qu'au début de sa carrière, le professeur doit déjà posséder une certaine compétence acquise par des études avancées ou par une vaste expérience industrielle. Tout au long de sa carrière, le professeur se doit de compléter sa formation. Ce que l'on reproche le plus souvent, et parfois avec raison, au professeur qui enseigne au niveau de la spécialisation est un manque d'expérience pratique. Le professeur qui n'a jamais fait de stage dans l'industrie ou qui n'y retourne pas périodiquement est dans l'impossibilité de transmettre une expérience pratique à ses étudiants.

*En conséquence, le comité recommande :*

### **2. — Que les professeurs dont la tâche principale est l'enseignement de la spécialisation au niveau bachelier**

**se maintiennent au diapason de l'industrie en consacrant 15 à 20% de leur temps à des stages industriels.**

Ces stages peuvent se faire l'été 4 mois à tous les deux ans ou un an à tous les cinq ou six ans. Possiblement, cette expérience pourrait être acquise en consacrant une journée par semaine à des travaux de développement, d'analyse, etc., en collaboration avec l'industrie. Ce serait au professeur impliqué et à ses supérieurs de décider le mode le plus convenable et le plus propice à l'acquisition de cette expérience industrielle.

L'administration de Polytechnique devrait, à cette fin, négocier des ententes avec les industries. Elle pourrait aussi contrôler la qualité des stages et s'assurer que l'allégeance première du professeur demeurerait toujours à Polytechnique et à l'enseignement.

Tout comme l'expérience industrielle du professeur du niveau bachelier doit transpirer dans ses cours, les travaux de recherche du professeur du niveau supérieur doivent aussi se faire ressentir dans ses cours. En ce sens, les travaux de recherche augmentent la compétence en plus d'être utiles et deviennent par le fait même un prérequis pour celui qui enseigne au niveau bachelier.

L'échange des connaissances entre les professeurs des diverses universités, essentiel au perfectionnement permanent, ne peut être atteint que par l'établissement intimes et fréquents de contacts.

*En conséquence, le comité recommande :*

### **3. — Qu'en vue du perfectionnement scientifique permanent du personnel, l'école intensifie pour un certain nombre de professeurs chaque année :**

- a) La participation à des séminaires ou à des cours spéciaux (par exemple : National Science Foundation).
- b) L'échange de professeurs avec d'autres universités.
- c) Les stages d'études dans d'autres universités.

#### **b) Compétence pédagogique**

Être un bon professeur, c'est savoir transmettre ses connaissances, ce qui ne découle pas automatiquement de la qualité d'expert ou de chercheur réputé.

On reproche souvent aux universités de ne pas exiger de leurs professeurs de diplôme en pédagogie ; cet état de choses, sans être désirable en soi, peut s'expliquer par la difficulté qu'il y a d'allier chez un même homme l'habileté pédagogique avec la compétence et l'expérience dans une discipline professionnelle. Tenant compte de la tendance à la réduction des programmes et des heures de contact avec les étudiants, il devient toutefois impératif pour le professeur de développer et d'améliorer ses méthodes d'enseignement. Les qualités d'un bon professeur sont souvent innées, mais il faut admettre qu'elles sont aussi susceptibles d'être acquises dans une certaine mesure.

En conséquence, le comité recommande :

4. — Que soient organisés pour les professeurs des cours de pédagogie pratique.

#### Transmission des connaissances

Le professeur doit transmettre des connaissances et développer chez l'étudiant un mode de pensée. Ce dernier aspect de l'enseignement est bien souvent négligé. Il apparaît donc important de développer chez l'étudiant l'esprit de créativité, de synthèse et d'analyse, de lui faire réaliser l'importance de la réflexion et du travail personnel, de lui apprendre à travailler en équipe, de le sensibiliser aux conséquences que pourraient avoir ses réalisations futures, même s'il faut sacrifier sur la quantité de connaissances transmises. Développer chez l'étudiant l'appétit d'apprendre, lui montrer comment apprendre et comment résoudre plutôt que comment retenir et comment « cuisiner », voilà le vrai sens de transmettre des connaissances.

On ne peut arriver à cette fin que par la réduction des heures de présence en classe et par un équilibre judicieux de l'enseignement magistral et de l'enseignement actif. Ceci implique que le nombre d'étudiants par classe ne soit pas trop élevé.

Parmi les avantages de l'enseignement magistral, citons la possibilité pour le professeur de faire profiter ses étudiants de son expérience personnelle et de leur insuffler l'enthousiasme qu'il peut posséder pour la matière qu'il enseigne ; cette méthode, employée seule, nuit au dialogue et encourage la passivité chez l'étudiant.

Les méthodes actives, par contre, mettent l'accent sur l'initiative de l'étudiant et sur son sens de la créativité. Elles favorisent les communications et le dialogue. L'étudiant est stimulé par la constatation de ses progrès personnels. L'étudiant brillant et débrouillard y trouve facilement son profit, alors que celui qui est passif et qui manque d'initiative peut s'y enliser parce que la matière n'est pas suffisamment « digérée » à son intention.

Dans l'industrie, l'ingénieur est souvent appelé à travailler en équipe, il devrait alors apprendre à le faire à l'université. Ce travail d'équipe pourrait être employé avantageusement pour certains laboratoires et certains projets pratiques à la condition que le professeur s'assure que le travail est raisonnablement partagé entre tous les membres de l'équipe.

En conséquence, le comité recommande :

5. — Qu'un équilibre judicieux de l'enseignement magistral et de l'enseignement actif (avec accent sur le travail d'équipe) soit établi.

Il faut réaliser que les méthodes utilisées peuvent varier d'un professeur à l'autre mais que tous doivent employer aussi souvent que nécessaire les types d'aide à l'enseignement tels que les manuels, les notes du professeur, les projections de films ou de diapositives, les acétates, etc... et rendre les parties essen-

tielles de cet enseignement accessibles à l'étudiant.

En conséquence, le comité recommande :

6. — Que le professeur qui ne suit pas assez fidèlement un texte disponible écrive et publie à brève échéance des notes de cours.

#### Évaluation des connaissances des étudiants

Une fois accompli par le professeur l'effort de transmission des connaissances à l'étudiant, il devient nécessaire d'en vérifier le bon résultat de la façon la plus juste possible par un certain contrôle.

Le contrôle a pour but d'évaluer le taux d'assimilation des connaissances, de faire réaliser à l'étudiant sa progression dans la matière et de lui procurer un stimulant aussi continu et constant que possible. Dans le domaine de l'éducation, comme ailleurs, chacun sait qu'un travail continu, même accompli sous une légère tension, est beaucoup plus facile et surtout beaucoup plus efficace et profitable qu'un « coup de collier » donné à la veille d'un examen final. Il faut admettre que l'examen unique et final n'est pas de nature à présenter ce défi constant à l'étudiant, qu'il favorise une certaine négligence et qu'il comporte de plus, pour l'étudiant, un élément accru de risque et de tension nerveuse.

En conséquence, le comité recommande :

7. — Que des contrôles multiples et de préférence de nature différente tels que les problèmes corrigés, les quiz, les travaux pratiques, les examens soient employés pour évaluer les connaissances des étudiants.

Un système d'évaluation aussi continu que possible permet à l'étudiant de combler sans retard les déficiences qu'il constate dans la matière en cause.

Pour que l'étudiant puisse profiter au maximum de ces évaluations, le comité recommande :

8. — Que pour chacun des travaux, quiz et examens, un solutionnaire sur lequel le professeur aura noté les erreurs les plus importantes et les plus fréquentes décelées lors de la correction soit remis à l'étudiant.

#### Participation des diplômés et des étudiants

À l'instar de tout individu qui assume pleinement ses responsabilités, il est permis de supposer que le professeur de génie, même s'il bénéficie des directives de ses supérieurs et du dialogue avec ses collègues, trouverait parfois utile et réconfortant de pouvoir consulter facilement des gens de l'extérieur et de pouvoir obtenir l'opinion des étudiants sur le cours et sur la façon dont il est donné. Pour arriver à ces fins, il est important de créer des mécanismes officiels de dialogue entre le professeur et les étudiants d'une part et entre le professeur et les diplômés, d'autre part ; ces trois groupes intéressés pourraient aussi avoir des échanges communs à l'occasion.

En conséquence, le comité recommande :

9. — Que soit formé, pour chaque groupe de professeurs enseignant un même sujet, un comité consultatif composé de trois diplômés.

Ceux-ci seraient choisis en collaboration avec l'ADP parmi ceux qui sont familiers avec le sujet enseigné.

De tels comités offriraient les avantages suivants :

1) Les professeurs jouiraient de l'expérience de diplômés compétents et intéressés au développement de Polytechnique, ainsi que d'une collaboration assurée. De plus, ils pourraient facilement les consulter, soit au sujet de contenu des cours ou de contacts à établir avec l'industrie.

2) À cause du grand nombre de diplômés impliqués dans l'enseignement de cette façon, l'ADP, par ses membres, pourrait participer à l'évolution de Polytechnique avec un intérêt toujours plus grand.

3) L'École pourrait de cette façon établir un dialogue permanent et intime avec le monde professionnel et jouirait constamment d'un apport extérieur.

Pour amplifier ce genre de communication on pourrait même songer à un colloque annuel auquel tous les intéressés pourraient participer : étudiants, professeurs, diplômés.

Le comité recommande aussi :

10. — Que soit formé pour chaque cours un comité composé du professeur et de quelques étudiants.

Pour le professeur, ce comité aurait l'avantage de lui permettre de recevoir, dans des conditions propices à un échange profitable d'idées, le « feedback » qui lui permettrait d'améliorer ses cours et son rendement.

Les étudiants seraient choisis parmi ceux qui se porteraient volontaires pour être les représentants attirés des étudiants de ce cours.

Le professeur pourrait expliquer aux étudiants dans le détail, les buts qu'il poursuit, sa façon de voir le contenu et la présentation du cours, les contraintes qui lui sont imposées, les difficultés qu'il rencontre, rectifier les fausses impressions qu'il peut créer ; en un mot, il pourrait véritablement les informer.

Le comité de diplômés et le comité d'étudiants pourraient avoir des rencontres communes à l'occasion, de même qu'au début ou à la fin de chaque semestre.

Ce comité permettrait aux étudiants de transmettre leurs doléances, leurs critiques constructives et d'obtenir soit des modifications au cours ou des explications satisfaisantes, le tout avant que les relations ne se détériorent. Ils obtiendraient un cours dont ils seraient plus satisfaits.

## Évaluation du professeur

Depuis le début des années '50, l'industrie utilise très largement l'évaluation de tous les employés, y compris les cadres. Elle l'utilise malgré les difficultés nombreuses qu'elle éprouve à mesurer d'une façon précise la performance de chacun. Les résultats obtenus sont considérés comme très bons.

Même s'il est extrêmement difficile d'identifier des critères quantitatifs, le dialogue établi entre l'employé et le patron autour de normes qualitatives ne peut qu'améliorer les relations et augmenter la performance de l'employé.

Le professeur de génie est un professionnel qui doit satisfaire à des critères d'excellence, lesquels bien que qualitatifs n'en sont pas moins reconnus comme

étant désirables. L'évaluation du professeur est donc nécessaire.

L'évaluation implique nécessairement la définition des tâches. Au début de chaque année académique, le professeur doit discuter et établir de façon définitive avec son supérieur immédiat ses tâches pour la prochaine année et les critères sur lesquels sa performance sera évaluée. Afin de répartir équitablement les tâches entre les divers professeurs, des normes devraient donc être établies en ce sens pour l'ensemble de l'École.

L'évaluation de la performance tout en étant confidentielle doit tenir compte de l'opinion des étudiants et de celles du chef de division et du chef de département.

En conséquence, le comité recommande :

11. — Que soit définie, à chaque année, la tâche de chacun des professeurs et les critères sur lesquels ils seront évalués.
12. — Que soit faite, annuellement, une évaluation formelle et obligatoire de chaque professeur par son supérieur en tenant compte, entre autres, de l'évaluation de son enseignement par les étudiants; que cette évaluation soit confidentielle, qu'elle soit revue et signée par le professeur et soit ensuite portée à son dossier. ■

## ATELIER No 8

### La formation totale de l'Étudiant Ingénieur

président : M. Louis Marceau, ing.

#### Commentaire particulier

On se rend compte de la nécessité croissante pour l'ingénieur d'avoir une formation qui lui permette de posséder une vue d'ensemble de la société pour assumer par la suite le rôle social important qui lui revient. Il faudrait alors que l'ingénieur ait plus de connaissances des implications économiques de ses décisions, qu'il soit plus familier avec les méthodes d'administration et aussi des rouages politiques; il faudrait encore qu'il ait une mentalité plus créatrice, etc.

Par ailleurs, l'ingénieur se doit de bien posséder une formation technique essentielle à l'exercice de sa profession. Les connaissances requises tendent à s'accroître de plus en plus; pensons aux sciences de l'ordinateur qui se développent à un rythme effarant, aux mathématiques de plus en plus complexes nécessaires pour faire face aux nouveaux problèmes, etc.

On voit donc tout de suite la nécessité d'établir des priorités, des proportions à respecter.

Au cours de ses travaux, l'atelier a examiné plusieurs aspects généraux et particuliers de la formation de l'ingénieur, aspects qui se résument en quatre grandes catégories énumérées ci-dessous :

- 1 — La formation technique générale.
- 2 — La formation de la démarche intellectuelle et des méthodes de travail.
- 3 — La préparation pratique à la vie professionnelle.
- 4 — La formation de la personnalité et de la compétence.

#### 1 — La formation technique générale

L'atelier a reconnu la nécessité pour l'étudiant ingénieur d'acquérir une con-

naissance étendue et une compréhension profonde des concepts de base des mathématiques et des sciences physiques, de telle sorte que leur utilisation dans les applications techniques devienne « naturelle ».

L'atelier a, de plus, insisté sur la nécessité pour l'étudiant ingénieur d'acquérir le plus possible de connaissances techniques proprement dites. Dans un nombre de cours et d'années déterminés l'étudiant ne peut finalement absorber plus de X connaissances. Aussi l'atelier a conclu que les cours devraient être conçus de façon progressive et dans le but de toujours donner à l'étudiant les bases nécessaires pour entreprendre l'étude personnelle de l'étape suivante.

Dans cette perspective, l'atelier a établi que :

- le cours de génie doit avoir la durée et l'intensité requise pour arriver à ses objectifs, tout en permettant à l'étudiant ingénieur de réaliser les autres caractéristiques essentielles à sa formation.
- la part de l'enseignement accordée aux mathématiques et aux sciences physiques ne devrait pas être diminuée, mais orientée principalement vers la compréhension plutôt que vers la solution d'une foule de problèmes hypothétiques.
- les cours de mathématiques et de sciences physiques devraient être mieux coordonnés avec les cours d'applications techniques pour permettre à l'étudiant de passer finalement de l'un à l'autre.
- les cours devraient être l'occasion pour l'étudiant ingénieur de concevoir

l'étendue globale des disciplines qu'il étudie en plus de lui permettre d'acquérir des notions sur les aspects non spécifiquement couverts par le cours, mais dont il devra tenir compte dans sa vie professionnelle.

#### 2 — La formation de la démarche intellectuelle des méthodes de travail

L'atelier a reconnu la grande importance pour l'étudiant ingénieur d'acquérir une démarche intellectuelle logique et saine, d'où des méthodes de travail efficaces. Dans un texte du professeur Yves Laberge, Ph.D., de l'Université du Québec, celui-ci déplore la faiblesse de la démarche intellectuelle chez les étudiants. Nous croyons que si les mêmes observations étaient faites parmi les étudiants ingénieurs et parmi les diplômés, les conclusions ne seraient guère différentes.

Dans la réalisation d'un tel objectif, la formation des professeurs est aussi un facteur important. Ils devraient eux-mêmes avoir une démarche intellectuelle saine, et aussi posséder une technique pour la transmettre aux étudiants.

Au sujet des méthodes de travail, l'atelier a établi qu'on devrait utiliser au maximum les travaux pratiques pour permettre à l'étudiant de se développer : v.s. se servir des rapports d'expérience de laboratoire pour l'entraîner à bien concevoir et présenter un rapport, développer son habileté à communiquer, lui faire comprendre les exigences de la précision, etc.

L'atelier a de plus établi que l'apprentissage des méthodes de travail, pour être efficace, doit être intégré aux disci-

plines du cours et non pas faire l'objet d'enseignement théorique seulement.

### 3 — La préparation pratique à la vie professionnelle

L'atelier a reconnu que l'étudiant devrait recevoir une meilleure préparation pratique à la vie professionnelle ou, en d'autres termes, que la formation totale de l'étudiant ingénieur facilite « le passage de l'école à l'usine ».

Dans cette perspective, l'atelier a d'abord considéré que l'étudiant ingénieur doit acquérir suffisamment de connaissances économiques et administratives pour comprendre la signification économique de son travail futur et celle des décisions qui le concernent pour lui permettre de travailler en collaboration avec les professionnels d'autres disciplines.

D'autre part, la formation de l'étudiant ingénieur au Québec doit tenir compte du milieu particulier. Les comités pédagogiques doivent étudier ces questions : quels sont les problèmes de nature technique que devra résoudre le Québec dans l'avenir ? Par exemple, la qualité de l'eau, la pollution de l'air, le développement de l'activité humaine dans les régions nordiques ou autres ; à quel niveau de responsabilité des organisations industrielles les ingénieurs, désirant œuvrer au Québec, seront-ils utilisés ? etc.

L'atelier est arrivé à la conclusion que les exercices pratiques avaient une importance capitale sur cet aspect de la formation de l'étudiant ingénieur. Aussi faut-il accorder à leur conception une attention toute spéciale. L'atelier a toutefois convenu qu'il n'avait ni l'envergure, ni le temps nécessaire pour procéder à une étude sérieuse de ce qui se fait actuellement. Plusieurs membres ont exprimé l'opinion que souvent ces travaux pratiques n'avaient pas pour objectif de placer l'étudiant en face d'un problème réel mais devenaient des exercices de règle à calcul. Pour pallier à cette situation, il a été suggéré : d'abord, de concevoir les travaux pratiques dans une optique plus générale, d'insister davantage sur la recherche des données et méthodes de solution plutôt que sur les calculs et les dessins ; ensuite, de « recruter » les problèmes dans les industries au moyen d'un système de coopération.

Enfin, l'atelier s'est penché brièvement sur le problème du travail d'été. Il semble assez évident que l'expérience acquise par les étudiants ingénieurs au cours de ces périodes a une influence assez considérable, qui peut être plus ou moins bonne sur leur préparation à la vie professionnelle. Les avis sont partagés quant à la valeur du système coopératif tel qu'appliqué actuellement par l'Université de Sherbrooke, mais les membres de l'atelier ont convenu qu'une attention devrait être portée à ce domaine.

### 4 — La formation de la personnalité et de la compétence

Bien que l'École Polytechnique ne soit pas et ne doive pas devenir une école

de personnalité comme telle (les expériences passées de cours de personnalité ont été d'ailleurs décevantes), elle doit favoriser, dans toute la mesure du possible, l'épanouissement des qualités personnelles qui permettront à l'ingénieur de mettre ses connaissances au service de la communauté d'une façon efficace.

Parmi les qualités personnelles à développer, les membres de l'atelier ont identifié l'esprit d'initiative, la débrouillardise, le sens des responsabilités, la conscience sociale, l'ouverture d'esprit face aux développements technologiques et d'une façon plus particulière la compétence ou plutôt le sens de la compétence, c'est-à-dire, la volonté de toujours présenter aux problèmes la solution la mieux adaptée possible.

L'atelier a reconnu qu'il s'agit là de l'aspect le plus délicat de la formation de l'étudiant ingénieur, et qu'il dépend par ailleurs en grande part de la formation antérieure, de l'influence du milieu, etc. Aussi il est apparu très difficile de suggérer des recommandations pratiques dans ce domaine.

À cet égard, l'attitude générale de l'administration et du corps enseignant est de toute première importance ; l'objectivité, la maturité et l'intelligence doivent inspirer les règlements de l'École ; on doit éviter aux étudiants toute contrainte inutile au bien commun ou à la bonne marche des activités académiques.

D'autre part, il est évident que, pour développer des qualités personnelles et pour acquérir suffisamment de connaissances et de méthode pour l'exercice de sa profession, l'étudiant ingénieur doit consacrer aux études le nombre d'années qu'il faut ; à cet égard, l'atelier a reconnu qu'une diminution de la durée actuelle de quatre ans pourrait être très préjudiciable à la formation des futurs ingénieurs.

Enfin, dans cette perspective de développement des qualités personnelles, l'atelier a reconnu que l'École doit favoriser la participation de l'étudiant ingénieur à la vie universitaire. L'École doit s'assurer que le régime de vie académique de l'étudiant lui permette une participation à des activités para-scolaires ; elle doit également favoriser et aider les divers groupes promoteurs. Certains membres de l'atelier ont suggéré que la participation à des activités para-scolaires soit reconnue par des crédits sur le plan académique ; sur ce point, l'unanimité ne s'est pas faite. Cependant, ce système pourrait être considéré dans les cas d'activités à caractère scientifique.

### Conclusion

L'atelier a reconnu qu'il n'avait ni le temps ni les moyens de conduire une étude complète et en profondeur du problème très vaste qui lui était posé : la formation totale de l'étudiant ingénieur. Toutefois, cet exercice de réflexion collective d'étudiants, de professeurs et

de diplômés, œuvrant dans divers secteurs, a permis de prendre conscience de certains aspects du problème et de définir certains objectifs qui devraient faire l'objet de recherche ultérieure. La discussion a généré plus de questions que de réponses ; mais n'est-ce pas là un signe positif.

Les recommandations qui suivent sont celles qui se dégagent des travaux de l'atelier. Il est évident qu'elles ne sont pas complètes. Aussi, la principale recommandation que nous pouvons faire est de continuer le travail à partir des bases établies dans ce colloque, mais en examinant des aspects plus particuliers ; nous croyons que la diversité des opinions apportées dans les discussions par les professeurs, étudiants et diplômés, indique que la collaboration entre les trois groupes devrait être maintenue.

### Recommandations

À la suite de ses travaux qui sont résumés dans le présent rapport, l'atelier désire apporter les recommandations suivantes :

1 — Que soit maintenu et amélioré l'enseignement de base des mathématiques et des sciences physiques ; que cet enseignement soit davantage orienté vers la compréhension et autant que possible coordonné avec l'enseignement des applications techniques.

2 — Que des professeurs ou des comités de professeurs de chaque département aient pour tâche de prévoir une progression logique de l'enseignement.

3 — Qu'une commission soit formée avec mandat d'étudier le contenu académique et para-académique requis pour former des ingénieurs ayant les connaissances et les qualités nécessaires pour œuvrer efficacement dans la société ; que cette commission fasse des recommandations quant à la durée du cours de génie. Cette commission devrait être formée de professeurs, d'étudiants et de diplômés représentatifs de différents secteurs ; elle devrait avoir à sa disposition les moyens de recherche qu'elle jugera nécessaire et son mandat devrait être d'un an.

4 — Qu'un comité multidisciplinaire de professeurs soit formé avec le mandat d'étudier et de standardiser les méthodes de travail dans les différentes disciplines.

5 — Qu'un comité de professeurs et de diplômés soit formé pour établir un système ordonné de coopération avec l'industrie au niveau des travaux pratiques et du travail d'été.

6 — Que l'École reconnaisse la valeur de la participation aux activités para-scolaires qui composent la vie universitaire et qu'elle favorise dans l'exercice de ses fonctions une telle participation à l'intérieur ou à l'extérieur de la faculté. ■

# ANALYSE DES RECOMMANDATIONS

par Jean Granger, ing.

## Notes biographiques

M. Jean Granger, ing., M.Sc.A., M.S.C.E., est professeur titulaire au département de Génie civil de l'École Polytechnique et chef de la Division de Transport depuis sa création en 1969. Il est responsable de l'enseignement et de la recherche dans le domaine du transport (Routes, Matériaux, Circulation) au niveau bachelier, maîtrise et doctorat depuis 1964.



Il est membre de plusieurs associations professionnelles dont la C.I.Q., R.T.A.C., A.Q.T.R. et H.R.B. en particulier.

Il est l'auteur de divers articles portant surtout sur le comportement et la sécurité routière.

Avant de commencer cette analyse, j'aimerais remercier M. R.-Marcel Prévost d'avoir bien voulu me permettre d'utiliser des notes personnelles qu'il avait préparées à cette fin.

La présente analyse a pour but de souligner les points d'intérêt qui ont été identifiés d'une façon particulière par les membres des ateliers dans leurs recommandations. Une compilation assez lapidaire en est donnée au tableau No 1.

Dans les paragraphes qui suivent quelques termes du tableau seront commentés en essayant d'évaluer brièvement la portée et le bénéfice d'une action dans ce sens.

Les idées suggérées deux fois ou plus dans les recommandations sont : industrie (6), équipe ou travail en équipe (5), programme de base (4), administration (3), environnement (3), communications (2), relations étudiant-professeur (2), pédagogie (2), évaluation de l'enseignement (2), valeur des parascolaires (2), travaux pratiques (2), relations extérieures (2), professeur de recherche (2), priorités (2). Les autres idées sont aussi valables mais ont été mentionnées une seule fois.

**INDUSTRIE** — cette idée a été mentionnée six fois ; elle veut signaler un besoin de correspondance entre Poly et l'Industrie. À cause du nombre élevé de répétitions de cette idée, il est permis de dire que cette relation préoccupe beaucoup l'ensemble des ingénieurs praticiens, professeurs ou étudiants. Elle devrait donc faire l'objet d'une attention particulière au moment de définir les priorités d'action de Poly.

Il convient de signaler les principales modalités de relation qui ont été exprimées : 1°) l'industrie est vue comme éducatrice, i.e. comme stimulant à la créativité et aussi comme lieu de stages pour apprendre dans un contexte réel, concret ; le stage pourrait s'appliquer aux étudiants de 1er cycle (bachelier) pour prendre un premier contact avec l'industrie ou aux étudiants de 2e et 3e cycle (maîtrises et doctorats) pour travailler avec des chercheurs de l'industrie sur des recherches de développement ; 2°) l'industrie est vue comme milieu requérant un

enseignement toujours à compléter, i.e. un milieu ayant besoin de cours offerts par les professeurs de Poly ou d'ailleurs, suivant les objectifs à satisfaire ; la mobilité des professeurs pour aller dans l'industrie pourrait être intéressante ; 3°) l'industrie utilise les services techniques de Poly en demandant en particulier des services de laboratoire ; cette relation déjà existante dans certains départements pourrait peut-être se développer dans les autres départements.

Par ce court commentaire, il est facile de saisir l'importance de cette relation et l'importance qui doit lui être accordée.

**TRAVAIL EN ÉQUIPE** — cette idée a été soulignée cinq fois ; elle veut signaler ainsi une tendance marquée vers cette modalité de travail pour satisfaire aux exigences multidisciplinaires rencontrées très souvent dans la réalisation des travaux. Un apprentissage dans ce sens au temps des études à Poly devrait être très utile pour le travail futur en plus de donner l'occasion de rencontrer des collaborateurs sur le plan humain. Cette modalité de travail est sentie et désirée par les étudiants. Elle implique toutefois quelques changements dans les modalités d'action actuelles, du moins dans certains départements de Poly.

**PROGRAMME DE BASE** — cette idée a été retenue quatre fois ; elle indique un consensus assez impressionnant des membres des ateliers vers cette conception des exigences de la formation de base. Cette attitude est, cependant, tout à fait conforme aux opinions émises par les conférenciers qui avaient rencontré l'équipe de professeurs de Poly - Prospectives. Dans ces sciences de base, il est convenu de voir mathématiques, physique et chimie. Toutefois, le message perçu implique aussi une notion suffisante de connaissances fondamentales pour permettre une adaptation facile des connaissances acquises à plusieurs disciplines. C'est là le sens particulier de l'expression programme de base.

**ADMINISTRATION** — avec trois mentions, l'idée d'administration dans le cours d'ingénieur prend une importance considérable qui, cependant, était déjà prévue. Toutefois, l'insistance relative des ateliers sur cette idée souligne le besoin d'action dans ce sens dans le but de faciliter le cheminement professionnel des diplômés.

**ENVIRONNEMENT** — l'idée est reprise trois fois ; elle souligne l'attention grandissante qu'il faut accorder à la préservation du milieu, attention qu'il faut faire porter sur les aspects sociologiques, économiques aussi bien que techniques.

Parmi les autres idées soulignées deux fois, il conviendrait de retenir en particulier les idées de communication, relation étudiants-professeurs et pédagogie car elles ont en commun l'idée de communication. Cette notion, extrêmement importante, est à la base de toutes les grandes réalisations comme elle peut être la cause de plusieurs échecs lorsqu'elle manque.

Cependant il convient de dire ici que la communication n'est pas toujours facile à faire et, de plus, qu'elle nécessite une attention soutenue pour en conserver l'efficacité.

TABLEAU No 1

| Ateliers                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No 1                                                                                                                                                                              | No 2                                                                                                                                                                                                    | No 3                                                                                                                                                                                         | No 4                                                                                                                                                                                           | No 5                                                                                                                          | No 6                                                                                                                                                                                                             | No 7                                                                                                                                                                                                                                                                   | No 8                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• administration</li> <li>• programme de base</li> <li>• communications</li> <li>• ing. spécialiste</li> <li>• ing. généraliste</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• relations</li> <li>• professeur-étudiant</li> <li>• pédagogie</li> <li>• évaluation</li> <li>• industrie</li> <li>• para-scolaire</li> <li>• équipe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• industrie</li> <li>• équipe</li> <li>• relations publiques</li> <li>• professeur-recherche</li> <li>• priorités</li> <li>• environnement</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• programme de base</li> <li>• industrie</li> <li>• relations publiques</li> <li>• diplôme</li> <li>• programme</li> <li>• grades supérieurs</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• programme de base</li> <li>• relations publiques</li> <li>• environnement</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• administration</li> <li>• industrie</li> <li>• équipe</li> <li>• environnement</li> <li>• demande</li> <li>• mobilité</li> <li>• français</li> <li>• anglais</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• comité</li> <li>• professeurs-étudiants</li> <li>• pédagogie</li> <li>• évaluation</li> <li>• industrie</li> <li>• équipe</li> <li>• travaux pratiques</li> <li>• professeur-recherche</li> <li>• perfectionnement</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• administration</li> <li>• programme de base</li> <li>• communications</li> <li>• industrie</li> <li>• para-scolaire</li> <li>• équipe</li> <li>• travaux pratiques</li> <li>• priorités</li> </ul> |

Une idée qui mérite aussi une brève discussion est celle de l'évaluation. Les ateliers ont souligné le problème « connu des professeurs » de l'évaluation et du changement requis. Il est certain que la revision s'impose dans ce domaine, mais il faut être prudent pour ne pas remplacer un mal par un autre. Cependant, il faut retenir avec beaucoup d'attention les suggestions faites et multiplier les expériences pour en vérifier l'efficacité et essayer de se rapprocher d'un mode de contrôle qui rende justice à l'étudiant.

À la suite de ces quelques remarques, il serait opportun de dire que l'ensemble des idées ainsi soulignées par les membres des ateliers reflète une pensée profonde de collaboration à l'évolution et à l'amélioration de la formation de l'ingénieur : une collaboration qui est précieuse et qui a été appréciée. ■

Asselin, Benoît, Boucher,  
Ducharme, Lapointe  
Ingénieurs-conseils

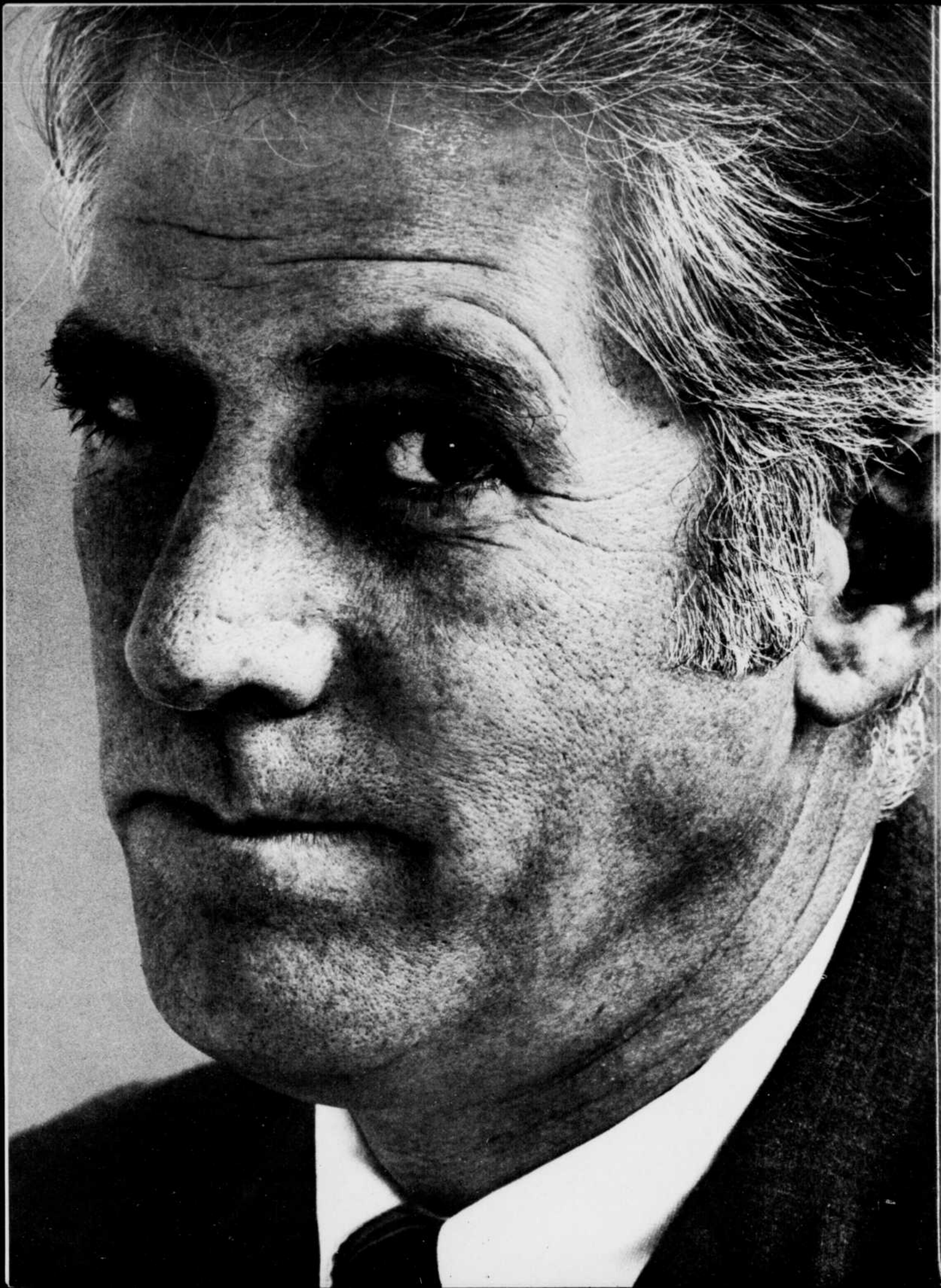
4200 OUEST, BOUL. DORCHESTER  
MONTRÉAL, CANADA

TÉL. 931-1731

**Lalonde, Girouard & Letendre**

Ingénieurs-conseils

8790, avenue du Parc — Tél. 384-6410  
MONTRÉAL 354, QUÉ.



# CenTraVac<sup>®</sup> de Trane: épargne annuelle de \$2 la tonne.

(Voilà qui plaira à celui qui règle la facture)

Parler des avantages d'un compresseur centrifuge à deux phases, équipé d'aubes directrices à double orifice d'admission, n'impressionnera probablement pas beaucoup votre client.

Mais voyez-le dresser l'oreille lorsque vous commencerez à parler de frais d'exploitation moins élevés. Une économie annuelle de \$2 la tonne n'est pas à dédaigner. Cela représente \$600 par an pour une installation typique de 300 tonnes... \$15 000 en 25 ans... soit beaucoup plus que la moitié du prix initial de l'appareil.

Nous avons prouvé ces faits au cours d'essais approfondis en laboratoire, et nous pouvons aussi en faire la preuve pour vous. En 20 minutes, nous vous expliquerons comment notre compresseur centrifuge à deux phases, équipé d'aubes directrices à double orifice d'admission, requiert moins d'énergie lorsque la charge est partielle (lorsque les appareils fonctionnent presque toujours). Ainsi, (v. graphique) le CenTraVac n'exige que 50% de l'énergie totale possible lorsqu'il fonctionne à 50% de sa capacité totale. D'autres appareils, à une ou deux phases et à un seul jeu d'aubes directrices, requièrent 60% de l'énergie totale.

Mais ce n'est pas tout. Le CenTraVac est muni d'une commande directe, et aucun engrenage ne sépare le moteur du compresseur. L'absence de pièces mobiles et d'aubes dans la commande de réfri-

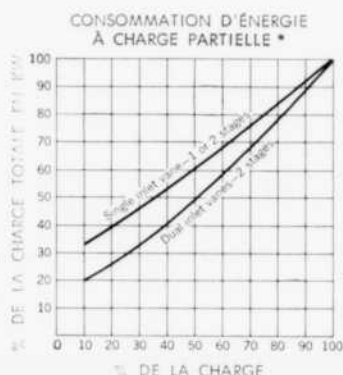
gération rend l'appareil plus sûr et élimine presque les problèmes d'entretien.

Vous voulez faire profiter votre client de ces économies? Recommandez les refroidisseurs d'eau centrifuges à deux phases, équipés d'une commande d'aube directrice à double orifice d'admission. Utilisez une formule de soumission qui permet à l'entrepreneur d'établir le prix de l'appareil TRANE et celui d'autres appareils. Puis, calculez les frais d'exploitation par rapport au coût original.

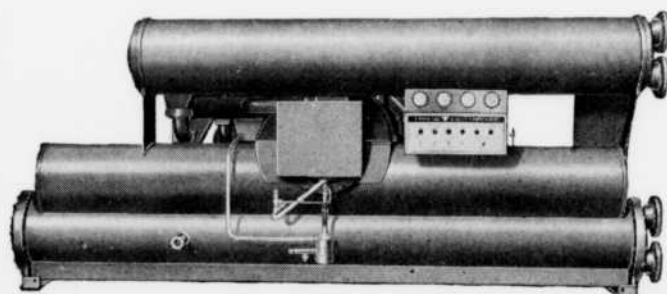
Bien sûr, un appareil CenTraVac peut coûter un peu plus à l'achat, mais il en vaut la peine. Car à la longue, un CenTraVac de Trane vous fait réaliser des économies. Et c'est là ce qui compte pour celui qui règle la facture.

Pour vos prochains contrats, demandez à votre représentant Trane une évaluation des économies réalisées sur les frais d'exploitation.

TRANE Company of Canada, Limited, 401, avenue Horner, Toronto 14, Ontario.



\* Débit constant du refroidisseur et du condenseur.  
Température constante de l'eau refroidie.  
Température constante de l'eau à l'entrée du condenseur.



**TRANE<sup>®</sup>**  
AIR CONDITIONING

LE

MOIS

## INGÉNIEURS DEMANDÉS

## CARNET

## Ingénieurs demandés

1. — **ABEX INDUSTRIES OF CANADA** (M. Gilles Lafond, ing. en chef) 620, rue Laval, Joliette, Qué. Tél.: Montréal 861-4884 ou 861-6633.

Ingénieur mécanicien ou industriel, couramment bilingue, dynamique, ambitieux et doué d'imagination, pour le poste d'ingénieur de projets de développement de nouveaux produits et l'amélioration des produits existants, à la Division AMSCO (fonderie) à Joliette. Salaire: suivant les normes courantes.

Poser candidature par écrit en envoyant « curriculum vitae ».

2. — **ALBANY FELT CO. OF CANADA LTD.** (M. Hubert Chalifoux, Directeur du personnel), Cowansville, Qué.

Ingénieur industriel, bilingue et ayant au moins deux années d'expérience dans la spécialité, pour faire des études de temps élémentaires et méthodes, organiser des « incentive plans », voir au contrôle de la production et à l'amélioration de la productivité dans fabrique de feutres, à Cowansville. Salaire: conforme aux normes courantes.

3. — **INTERMÉDIAIRE**: Bureau de Placement des Diplômés (M. Charles-E. Tourigny, Directeur), 2500, avenue Marie-Guyard, Montréal 250, Qué.

Une société établie dans un rayon d'une trentaine de milles de la métropole cherche un ingénieur métallurgiste ou industriel, couramment bilingue, âgé de 28 à 32 ans environ, ayant des connaissances en administration d'usines, particulièrement celles alliées aux différentes disciplines de la métallurgie. Doué d'entregent et ayant le talent d'inspirer ses collaborateurs, le candidat choisi dirigera cette usine de métallurgie spécialisée, fabriquant du matériel pour soudure de rails de chemins de fer. Il verra aussi à faire les contacts avec l'extérieur: fournisseurs, usagers, agents manufacturiers, etc. Salaire: conforme aux normes courantes.

Poser candidature par écrit, en envoyant « curriculum vitae » au Bureau de Placement des Diplômés.

4. — **ARCO CONSTRUCTION INC.** (M. Henri Bergeron) 2315, avenue Bergeron, C.P. 305, Plessisville, Qué. Tél.: (819) 362-7855.

Ingénieur civil avec 5 années d'expérience en travaux publics, voirie, ponts, viaducs, etc., pour calcul de quantités, estimations, préparation de soumissions, exécution de contrats, contrôle des coûts, etc.

Bureau à Plessisville. Salaire: à discuter.

5. — **BIRCHWOOD MANUFACTURING CO.** (M. Frank Turcot, ing., McG. '41, président et gérant général) St-Charles de Mandeville, Qué. Tél.: (514) 835-4731.

**GÉRANT DE PRODUCTION** — Ingénieur, âgé de moins de 35 ans, avec au moins 3 années d'expérience industrielle, couramment bilingue, dynamique et ambitieux, doué d'entregent et ayant le talent d'inspirer et d'entraîner ses collaborateurs et subalternes, pour prendre charge de ce poste nouvellement créé, dans une manufacture de spécialités du bois franc où l'on fabrique des pièces composantes pour l'industrie du meuble et du jouet, divers genres de bobines, ustensiles de cuisine, etc., à St-Charles de Mandeville.

Le candidat choisi se rapportera directement au gérant général. Salaire: à discuter.

6. — **CANADIAN INGERSOLL-RAND CO. LTD.** (M. Jean Carrière, gérant, succursale de Montréal) 620, rue Cathcart, Montréal. Tél.: 866-9321.

Ingénieur civil, mécanicien, industriel ou chimiste, diplômé depuis un à cinq ans, couramment bilingue, pour travail au Bureau de Montréal, au service de la clientèle (applications engineering), en préparation à la fonction technico-commerciale vers laquelle le candidat désire être orienté.

Salaires et conditions: à la mesure de l'expérience du candidat.

8. — **EPLUS LIMITED** (M. Yann Davies, conseiller) 1010 ouest, rue Ste-Catherine, Montréal. Tél.: 875-6222.

Cet intermédiaire a plusieurs postes à offrir à des ingénieurs: à savoir:

a) Ingénieur électricien pour poste de chef du département de l'électricité dans bureau d'ingénieurs-conseils à Montréal. Salaire: \$17,000 ou plus.

b) Ingénieurs mécaniciens seniors, pour diriger service d'entretien de machinerie lourde industrielle ou minière, à Montréal.

c) Chef de groupe — ingénieur mécanicien en tuyauterie lourde ou procédés, pour travail à Montréal. Salaire \$17,000.

d) Ingénieurs vendeurs: acier et bâtiments préfabriqués, à Montréal.

e) Ingénieur en sols ou géologie des travaux publics, pour projets dans toute la province.

9. — **GENDRON, LEFEBVRE ET ASSOCIÉS**, ingénieurs-conseils (M. Réal Goyer, ing., Poly '61) Place Laval, suite 200, Laval, Qué. Tél.: 384-1260.

Ingénieur civil bilingue, dynamique et ambitieux, ayant 3 à 5 années d'expérience comme ingénieur, dans le domaine de la construction de routes, pour le poste d'ingénieur résident, sur chantier à environ 300 milles de Montréal, pour la surveillance, ainsi que pour la coordination des travaux. Salaire: à discuter.

(suite page 54)

Tout ingénieur qui acceptera un des postes offerts dans cette liste est prié d'en avvertir le  
Directeur du Bureau de placement des Diplômés, M. Charles-E. Tourigny, ing.,  
téléphone: 739-2451, poste 218.

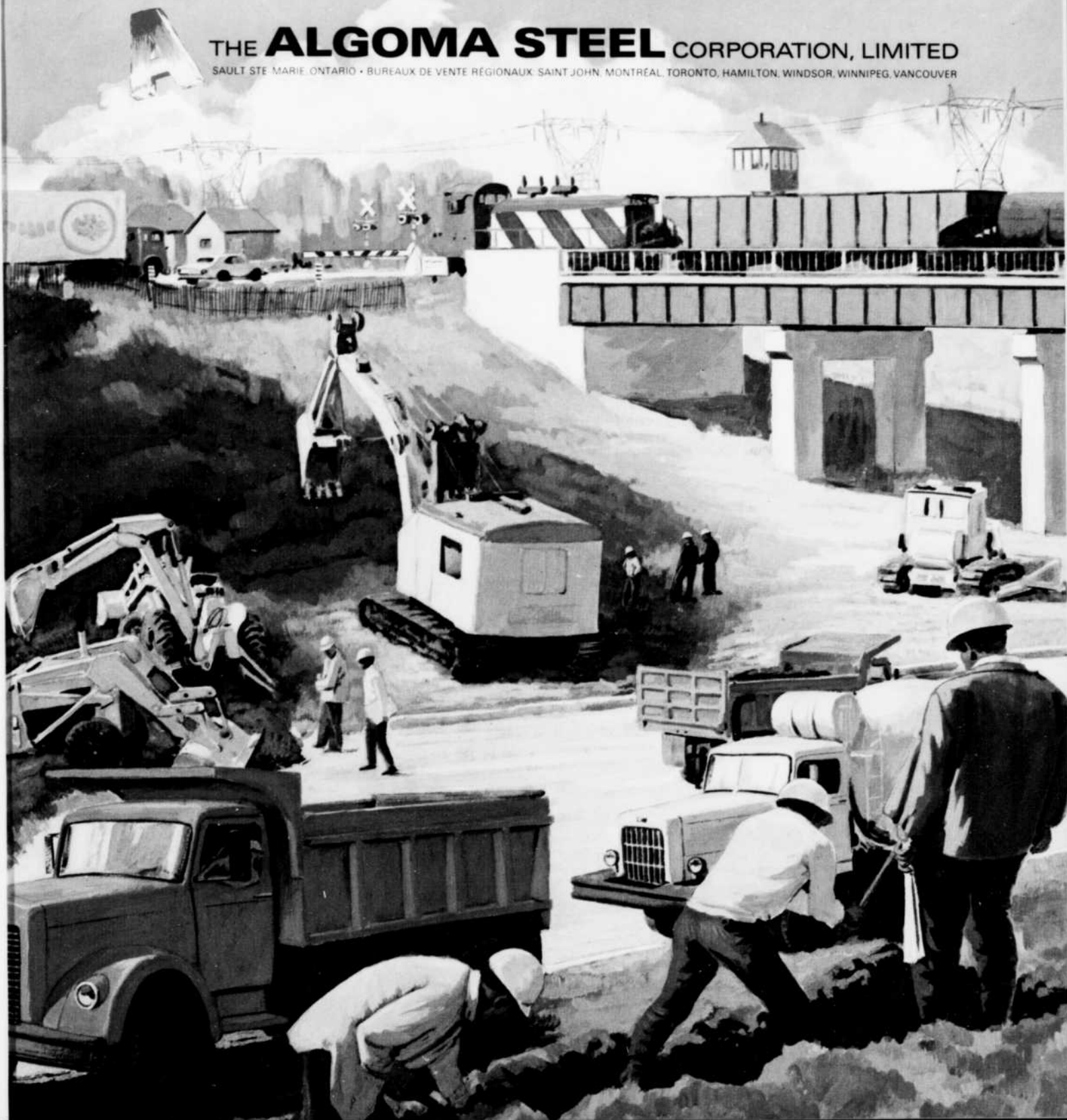
## LES LAMES D'ACIER ALGOMA battent la marche!

Les industries de la construction et du transport, essentielles à la vie économique du Canada, continuent sans cesse de croître et exigent de plus en plus des lames d'acier de qualité supérieure. L'augmentation de la vitesse et des charges, le souci de produire à meilleur compte, voilà des raisons qui poussent les industries à acheter des lames d'acier plus larges et de haute qualité. La combinaison Algoma 46"/122" du laminoir ébaucheur et à tôles produit des lames d'acier allant jusqu'à 115" de largeur. Au début de l'automne 1971,

Algoma entreprendra l'exploitation du plus grand laminoir au Canada. Ce nouveau laminoir de 160" fournira des lames d'acier de qualité dont la largeur atteindra 153" et dont l'épaisseur pourra mesurer jusqu'à 4". L'avance prise par Algoma dans le domaine des nouvelles techniques et des nouveaux produits lui permet de battre la marche dans cette sphère d'activités. Pour tous vos besoins présents et à venir, communiquez avec Algoma. Découvrez ce que les mots qualité et service signifient pour une entreprise canadienne.

**THE ALGOMA STEEL CORPORATION, LIMITED**

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



10. — **HATCH ASSOCIATES LTD.**, ingénieurs-conseils (M. T.S. Gamble, ingénieur associé) 37 Bloor Street, Toronto 5, Ont.

Deux (2) ingénieurs, un en mécanique, l'autre en électricité, diplômés depuis 3 à 5 ans ou plus, couramment bilingues, travailleurs, ambitieux, habitués au travail d'équipe, dynamiques, doués d'une intelligence au-dessus de la moyenne, et possédant des aptitudes marquées pour les postes de direction.

Au début, le travail sera en « feasibility studies », « process metallurgy », « engineering design », « equipment specifications » et « project management ». Après entraînement de 4 mois environ, à Toronto, les candidats choisis travailleront au bureau de Montréal, site d'un des grands projets pour SIDBEC.

Note : Poser candidature par écrit en envoyant « curriculum vitae ».

11. — **HYDRO-QUÉBEC** (M. Gérald Gagnon, conseiller en placement) 75 ouest, boulevard Dorchester, Montréal 128, Qué. Tél. : 875-4311, poste 1356.

Ingénieur civil avec 6 années d'expérience en conception et construction dans le domaine des structures industrielles, mécanique des sols et hydraulique, ayant de préférence une expérience pertinente aux ouvrages de génie civil des aménagements hydroélectriques.

Travail à Montréal avec voyages occasionnels. Salaire : selon les normes de l'Hydro.

12. — **INTERNATIONAL NICKEL RESEARCH & TECHNICAL SERVICES LTD.** (Dr Hugues Marquis, ing.) 232, rue Dalphiné, St-Lambert, comté Chambly, Qué.

« MARKET DEVELOPMENT ENGINEER » — Ingénieur métallurgiste, Canadien français de préférence, âgé de 28 à 32 ans, couramment bilingue et intéressé au « Marketing and Sales », pour service technique et vente de nickel pur, d'alliages, etc., spécialement à l'industrie métallurgique. Le candidat choisi recevra entraînement à Toronto pendant plusieurs mois pour revenir, éventuellement, au bureau de Montréal.

Note : Poser candidature par écrit, en envoyant « curriculum vitae » au Dr Marquis à l'adresse mentionnée plus haut, mentionnant « personne » sur l'enveloppe.

13. — **MARTINEAU, VALLÉE & ASSOCIÉS**, ingénieurs-conseils (M. René Martineau, ing., Poly '50) 6655, Côtes-des-Neiges, Montréal. Tél. : 739-2265.

Ingénieur en structures ayant 1 ou 2 ans ou plus d'expérience en « design » de charpentes d'acier et/ou béton, préférentiellement dans bureau d'ingénieurs-conseils (bâtiments, ponts, viaducs, etc.).

Travail à Montréal. Salaire : conforme aux normes courantes.

14. — **M L W INDUSTRIES LTD.** (M. C.M. Dathan, Marketing Manager) B.P. 1000, Place d'Armes, Montréal 126, Qué.

« MARKETING ASSISTANT » — Ingénieur mécanicien ou électricien, âgé de 26 à 28 ans, couramment bilingue et plus intéressé à la fonction commerciale qu'au « design » ou autres fonctions techniques, et intéressé à voyager au Canada et à l'étranger. Salaire initial : \$9,000 à \$10,000.

Note : Poser candidature par écrit, « en anglais ».

15. — **MONTAR CONSTRUCTION INC.** (M. Bernard Trudeau, ing., Poly '59) 521 est, rue Sherbrooke, Montréal. Tél. : 845-3148.

Ingénieur civil avec 5 à 8 années d'expérience en construction d'édifices, pour administration de chantiers de « high rise » à Montréal. Téléphoner pour rendez-vous.

Salaire : à la mesure de l'expérience du candidat.

16. — **MAURICE MURPHY**, ing., Poly '58, conseiller en administration, suite 3830, Tour de la Bourse, Montréal 115. Tél. : 878-9189.

Jeune ingénieur civil, ayant de 2 à 5 années ou plus d'expérience en travaux publics (voirie, aqueducs, égouts, etc.) à l'emploi d'un entrepreneur, pour seconder le président d'une société d'entreprises générales en voie de développement, à titre d'administrateur de contrats, calculs de quantités, estimations, soumissions, chantiers de construction, etc.

Travail : surtout dans région de Valleyfield. Salaire : intéressant ; comporte possibilité de participation.

Note : Poser candidature par écrit, en envoyant « curriculum vitae ».

17. — **PORTLAND CEMENT ASSOCIATION** (M. Robert Roberge, ing., gérant régional) 1010 ouest, rue Ste-Catherine, Montréal. Tél. : 866-1882.

**INGÉNIEUR DE TERRITOIRE** — Ingénieur couramment bilingue, doué d'entregent et ayant 5 années ou plus d'expérience en construction de bâtiments, ainsi que dans le domaine de la promotion, pour représentation technique auprès des ingénieurs-conseils, architectes et entrepreneurs, dans la province de Québec. Bureau à Montréal. Territoire : le Québec. Salaire : comprend automobile fournie.

Note : Poser candidature par écrit, en envoyant « curriculum vitae ».

18. — **VILLE DE SAINT-LAURENT** (M. Robert Valade, Directeur du personnel) 777, boulevard Laurentien, Saint-Laurent 379, Qué. Tél. : 744-6411.

Ingénieur électricien avec un minimum de 4 années d'expérience dans le domaine de l'électricité en génie municipal, pour travail à Saint-Laurent dans cette discipline. Salaire : à discuter.

#### LISTE SUPPLÉMENTAIRE

— **BAU-VAL INC.** (M. Jacques Cartier, ing., Poly '62) 1150, boulevard Marie-Victorin, Longueuil, Qué. Tél. : 679-3110.

Jeune ingénieur civil ayant un ou deux ans d'expérience des chantiers de travaux publics : égouts, aqueducs, voirie municipale, etc., pour le poste d'ingénieur résident sur un projet situé à Aylmer, Qué.

Salaire : à discuter.

— **BANQUE D'EXPANSION INDUSTRIELLE** (M. Raymond Bernaquez, ing.) 901, Place Victoria, Montréal, Qué. Tél. : 866-1781.

Ingénieur couramment bilingue et ayant de 3 à 5 années d'expérience dans l'industrie, pour poste de conseiller industriel dans la région Atlantique, avec bureau à Halifax, N.E.

Salaire : à discuter.

— **CONSULTANTS DE L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE MONTRÉAL (CAIM)** (M. G.-L. Roy, ing., gérant de Design) 1550 ouest, boulevard de Maisonneuve, Montréal 107, Qué. Tél. : 935-9614.

**INGÉNIEUR-EN-CHEF** — Travaillant sous les directives du Directeur de la conception, l'ingénieur-en-chef dirigera un personnel de 10 à 15 ingénieurs et techniciens. Il sera diplômé de préférence en mécanique et/ou électricité et aura 8 à 10 années d'expérience en « design » et/ou administration de « design », surtout dans le domaine de l'ingénierie des bâtiments. Salaire : \$18,000 à \$20,000.

Note : Poser candidature par écrit, en envoyant « curriculum vitae ».

— **HEWITT ÉQUIPEMENT LIMITÉE** (M. Fred Groves, Directeur du personnel ou M. André Brossard, ing.) 5001, Transcanadienne, Pointe-Claire, Qué. Tél. : 697-6911.

Ingénieur mécanicien ou autre spécialité, couramment bilingue et ayant 3 à 5 années d'expérience (ou plus de préférence) en entretien et vente de matériel lourd de construction, pour travail au service technique de Hewitt Équipement Ltée, à Pointe-Claire. Éventuellement on confiera à cet ingénieur des fonctions de cadres dans d'autres départements. Salaire : à discuter.

Note : Poser candidature par écrit, en envoyant « curriculum vitae » à M. Groves, ou téléphoner à M. Brossard pour entrevue.

## CARNET

**BÉDARD, Victor, Poly '62**, ayant beaucoup d'expérience comme conseiller en administration et en recrutement de personnel de cadres, a récemment été nommé coordonnateur pour l'Université de Sherbrooke, dans les cadres de son programme coopératif de cours d'ingénierie, suivant lequel les étudiants font des stages alternatifs à l'université et dans l'industrie.

**BÉGIN, Jean-René, Poly '62**, qui était autrefois professeur de physique au séminaire de Chicoutimi, est maintenant professeur à Grand Bassam en Côte d'Ivoire, pays d'Afrique équatoriale francophone.

**BÉLAIR, Jean, Poly '68**, qui travaillait auparavant pour United Aircraft of Canada Ltd., à Longueuil, est à l'emploi de la société Combustion Engineering & Superheater Ltd., à Montréal, depuis septembre 1970.

**CHARETTE, Germain, Poly '51**, vient d'être nommé au poste de « Spécialiste des Sciences de l'Environnement et Ressources Naturelles », au bureau régional de l'UNESCO pour l'Afrique, à Nairobi au Kenya. Il y remplira les mêmes fonctions qu'auparavant, au bureau régional pour l'Asie du Sud et Sud-Est, à Djakarta en Indonésie.

**COLLETTE, Raymond, Poly '60**, a récemment été nommé Gérant de la Division de la construction routière et des grands travaux publics, à la société Charles Durand Ltée, entrepreneurs généraux à Montréal.

**DESCHÊNES, Claude, Poly '62**, qui s'occupait auparavant de mise en marché et vente, pour la société Ferranti-Packard, est présentement en stage en Europe, pour le compte de la société ASEA Industries Ltd., société pour laquelle il travaille depuis février dernier.

**HAMELIN, Roger, Poly '40**, est maintenant à l'emploi de la Cie Miron Ltée, chargé de la surveillance des travaux exécutés par sous-traitants dans la section Fulford-Mountain, de la route transcanadienne dans le centre-ville de Montréal.

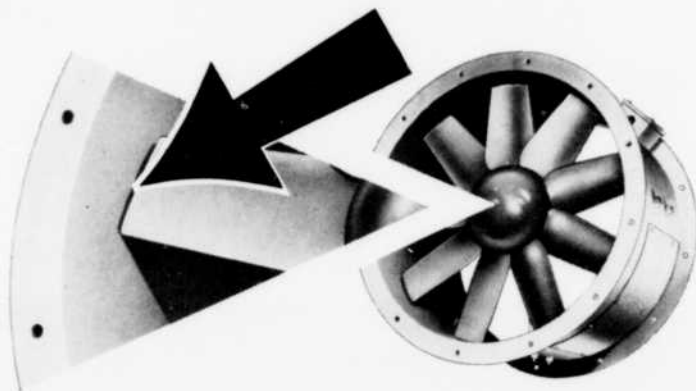
**IERACI, Nino, Poly '68**, qui travaillait auparavant pour J.A. Delaney & Associés, ingénieurs-conseils, fait maintenant du Génie municipal à l'emploi de la Cité de Verdun.

**LAMARRE, Daniel, Poly '69**, qui travaillait auparavant pour ARCO Construction à St-Léonard d'Aston, Qué., est maintenant à l'emploi de la Compagnie Miron Ltée, à Montréal.



INCORPORE LA **QUALITÉ**  
À CHAQUE PRODUIT

PRÉCISION = EFFICACITÉ



Pour toujours obtenir le rendement le plus efficace des ventilateurs axiaux, un écart minime entre les bouts d'ailette et le carter est essentiel. Cet écart minime est assuré par la forme unique de la barre d'accouplement du carter et du moteur du ventilateur Woods.

Chez Woods de Colchester Ltd., on retrouve l'excellence technique dans tous les produits, ce qui en assure la fiabilité en vue d'une économie à long terme. En tant que représentants canadiens exclusifs des produits Woods, nous fournissons une consultation spécialisée et les produits les plus susceptibles de résoudre tout problème de ventilation qui peut se présenter. Les ventilateurs Woods sont les plus utilisés au monde.

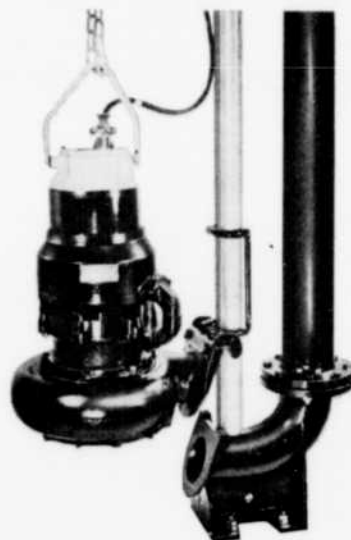
Il y a maintenant de grands stocks de ventilateurs Woods au Canada. Téléphonez ou écrivez à :

**DOUGLAS ENGINEERING**  
COMPANY LIMITED

16 LESMILL ROAD, DON MILLS, ONTARIO  
416 449-1900



# Flygt comble le vide dans le domaine d'égout:



en fournissant des  
systèmes de pompage  
qui se prêtent à toutes  
les stations  
de relèvement,  
tout en convenant  
à votre budget.

Basé sur des pompes électriques  
submersibles, automatiques et à  
entretien minime (unités simples,  
doubles ou multiples en série ou en  
parallèle), le système Flygt s'installe dans  
des stations de béton pré-fabriquées ou  
coulées sur place, ou sont fournies  
comme parties intégrales des stations  
fabriquées dans les usines Flygt, en acier  
enduit d'époxy ou en plastique renforcé  
de fibre de verre.

*Grâce au raccord de décharge  
automatique breveté, un homme peut  
lever une pompe Flygt pour but  
d'inspection sans entrer dans le puisard.*

Téléphonez ou écrivez maintenant pour  
des renseignements plus détaillés.

**FLYGT**

## FLYGT CANADA LIMITED

Siège social: Dorval, Qué.  
Succursales: Vancouver & Kelowna, C.-B.,  
Calgary & Edmonton, Alb., Québec, Qué.,  
Moncton, N.-B., St. Jean, T.N.,  
Churchill Falls, Lab.  
Aux E.-U.: Flygt Corporation, Norwalk, Conn.  
Distributeurs: G. F. Seeley & Son Ltd.,  
Toronto, Ont.,  
Power & Mine Supply Co. Ltd., Winnipeg, Man.,  
Eastern Fluid Dynamics Ltd., Dartmouth, N.-E.  
VENTE ET SERVICE A TRAVERS LE CANADA

## CARNET

**LAVALLÉE, Marc**, Poly '68, qui était auparavant ingénieur de projets à la société Chemcel Ltée, à Drummondville, est maintenant représentant commercial pour la compagnie Texaco Canada Ltd., à Montréal.

**LAVOIE, Marc-André**, Poly '70, qui était auparavant à l'emploi du Ministère des Travaux publics du Canada, à Montréal, travaille maintenant pour la société Duquette Construction Ltée, de Ville Laval, Qué.

**LEMIEUX, Jacques-R.**, Poly '44, membre de l'étude Lemieux, Carignan, Royer & Associés, ingénieurs-conseils, ainsi que membre de la Corporation de l'Université de Sherbrooke, a récemment été nommé au conseil d'administration de Sherbrooke Trust, à Sherbrooke.

**LÉVESQUE, Pierre**, Poly '64, qui s'occupait auparavant d'électronique au bureau d'études Demers, Gordon & Baby, ingénieurs-conseils, est maintenant spécialiste en télécommunications pour la Fédération des Caisses Populaires Desjardins. Il a son bureau à Montréal.

**MARCHAND, André**, Poly '69, précédemment à l'emploi de Firestone Tire & Rubber Co. of Canada, à la fabrique de Joliette, Qué., travaille maintenant au département d'ingénierie et vente technique de la société Volcano Ltée, à Montréal.

**MARCHAND, Raymond**, Poly '31, est de retour au Canada après un stage d'une quinzaine de mois au Maroc, où il était chef du bureau technique de la Compagnie Tippet, Abbot, McCarthy & Stratton (TAMS), ingénieurs-conseils américains, sur le chantier de construction du barrage pour fins d'irrigation HASSAN ADDAKHILL, à Ksar Essouk, à proximité du Sahara, au Maroc.

**RUSSELL, Gilbert**, Poly '67, est à l'emploi de la Canadian Westinghouse Co. Ltd. depuis le début d'avril. Il s'occupe de représentation technico-commerciale dans la province de Québec.

**SARKISSIAN, Zaven**, Poly '69, qui travaillait auparavant pour Pageau, Morel & Lefebvre, ingénieurs-conseils, à Ottawa, est maintenant à l'emploi du bureau d'études St-Amant, Vézina, Brassard, ingénieurs-conseils, à Montréal.

**SIMARD, Jean-Eudes**, Poly '70, qui était auparavant à l'emploi de Dominion Steel & Coal (DOSCO), filiale de SIDBEC, à Contrecoeur, travaille maintenant à la Division du Transport de l'Aluminium du Canada Ltée (ALCAN), à Bagotville, Qué.

## CARNET

**SURPRENANT**, Claude, Poly '66, qui travaillait auparavant pour les Laboratoires Ville-Marie, à Churchill Falls, est maintenant à l'emploi des Laboratoires Industriels et Commerciaux, à Montréal.

**TANGUAY**, Jean-Guy, Poly '64, a récemment été promu au poste de Directeur du Département des immeubles à la Société Centrale d'Hypothèque et de Logement à Montréal.

**VALADE**, Jacques-L., Poly '62, Ph.D. du Rensselaer Polytechnic Institute (R. P.I.), de Troy, N.Y., a récemment été élu au Conseil d'Administration de la Société Canadienne du Génie Chimique.

Il est présentement responsable du Secteur Génie chimique, au Département d'Ingénierie de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

**VEILLEUX**, Arthur, Poly '58, est maintenant, à titre d'ingénieur, à l'emploi du Laboratoire Shermont, laboratoire d'essai et de contrôle de matériaux de construction, à Sherbrooke.

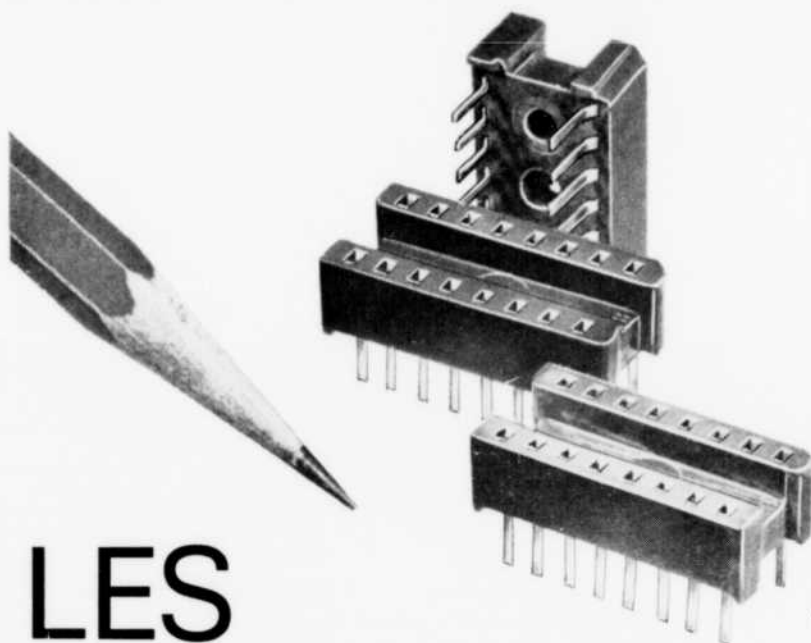
**BOURASSA**, Paul-J., McGill '53, vient d'être nommé au poste de Directeur — Ingénierie et Recherche, à la Compagnie Minière Québec Cartier.

Diplômé en Génie minier de l'université McGill, M. Bourassa est à l'emploi de la Compagnie depuis 1965. Dans ses nouvelles fonctions, il assumera une grande responsabilité dans la mise en valeur de l'important gisement de fer du Mont Wright qui, à compter de 1975, produira annuellement seize millions de tonnes de concentré de fer à haute teneur.

**FERLAND**, Claude-P., Laval '60, qui était auparavant ingénieur des sols à la société Acres Québec Ltée, est maintenant à l'emploi du Laboratoire d'Inspection et d'Essais Inc., à Montréal.

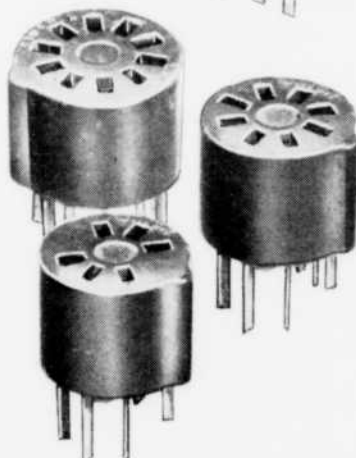
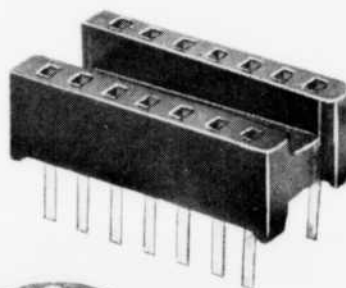
**OUIMET**, Paul, ing., a récemment été nommé au poste d'Ingénieur civil, dans les cadres des Services techniques de la Cité de Hull, Qué.

**TALBOT**, Guy-F., Laval '58, a récemment été nommé au poste de Gérant de l'usine Truscon de la Société SIDBEC-DOSCO, à Ville LaSalle, Qué. Il assume la responsabilité générale de l'usine, tout en conservant la responsabilité directe de la mise en marché des produits Truscon.



# LES RACCORDS CINCH

## POUR CIRCUITS MINIATURES



Les fiches d'entrée directe à 14, 16 et 24 conducteurs illustrent bien les raccords miniatures spéciaux Cinch. Fabrication résine phénolique noire (norme militaire MIL-M-14 GP) ou phthalate de diallyl SDGF, d'une grande résistance aux chocs, aux vibrations, à l'humidité et aux atmosphères corrosives. Contacts or ou cuivre au béryllium avec placage galvanique étain présentant peu de résistance au contact.

On offre également des raccords de circuits intégrés pour appareillage TO-5 sous gaine, de fabrication Cinch à 6, 8 ou 10 broches.

Les pièces Cinch apportent une solution efficace et peu coûteuse au problème de la modernisation des circuits et de l'entretien des appareils en service.



Bulletin C-113  
sur les raccords  
Cinch à semi-  
conducteurs  
envoyé sur  
demande.

UNITED-CARR  
CANADA LIMITED

CINCH JONES SALES DIVISION

**UNITED-CARR CANADA LIMITED**

Arvin Avenue, Stoney Creek, Ontario  
Bureaux de vente: Montréal

# RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| Asselin, Benoit, Boucher, Ducharme, Lapointe  | 49       |
| •                                             |          |
| Bouthillette & Parizeau                       | 27       |
| •                                             |          |
| Canadian Johns-Manville                       | 28-29    |
| Compagnie Nationale de Forage et Sondage Inc. | 58       |
| •                                             |          |
| Demers, Gordon, Baby Ltée                     | 27       |
| Douglas Engineering Co. Ltd.                  | 55       |
| •                                             |          |
| Flygt Canada Limited                          | 56       |
| •                                             |          |
| Gendron, Lefebvre & Associés                  | 22       |
| •                                             |          |
| Hewitt Equipment Limitée                      | Couv. II |
| •                                             |          |
| Laboratoire d'Hydraulique LaSalle Ltée        | 58       |
| Laboratoire d'Inspection et d'Essais Inc.     | 27       |
| Laboratoire International Limitée             | 7        |
| Laboratoires Ville Marie Inc., Les            | 58       |
| Lalonde, Girouard & Letendre                  | 49       |
| Lalonde, Valois, Lamarre, Valois & Associés   | 7        |
| Les Forces armées canadiennes                 | 27       |
| Letendre, Monti, Lavoie, Nadon                | 27       |
| •                                             |          |
| Marine Industrie Ltée                         | 4        |
| Montel Inc.                                   | 22       |
| •                                             |          |
| Outboard Marine Corporation of Canada Ltd.    | 19       |
| •                                             |          |
| Société québécoise d'exploration minière, La  | 33       |
| Surveyer, Nenniger & Chênevert Inc.           | 15       |
| •                                             |          |
| Test de Fondation Inc.                        | 27       |
| The Algoma Steel Corporation, Limited         | 53       |
| Trane Company of Canada, Limited              | 50-51    |
| Trudeau, Gascon, Lalancette & Associés        | 58       |
| •                                             |          |
| United-Carr Canada Limited                    | 57       |
| •                                             |          |
| Warnock Hersey International Limited          | 27       |

## Trudeau, Gascon, Lalancette et Associés

Ingénieurs-Conseils

MARC R. TRUDEAU, ING.  
J.-RENÉ LALANCETTE, ING.  
GILLES GASCON, ING.

JEAN-LOUIS BOURRET, ING.  
ROBERT MORISSETTE, ING.  
CLÉMENT VIGNEAULT, ING.

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

615, rue Belmont, Montréal 101

### Spécialistes en Géotechnique

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

Tél. : 866-2433

## LABORATOIRE D'HYDRAULIQUE LASALLE

### ÉTUDES THÉORIQUES ET EXPÉRIMENTALES

Hydraulique municipale, maritime, fluviale,  
aménagement hydro-électrique et industriel.

0250 ST-PATRICK, LASALLE

TÉL. 366-2970



LES LABORATOIRES VILLE MARIE INC.

1875, BOULEVARD INDUSTRIEL, LAVAL

QUÉBEC

Société d'études de sols — Laboratoire de matériaux

# CENTENAIRE DE POLYTECHNIQUE

1873 - 1973

Il nous fait plaisir d'annoncer que le Comité du Centenaire de l'École Polytechnique vient d'être constitué par la Corporation de l'École Polytechnique, ainsi que par les quatre associations affiliées à l'École : celles des diplômés, des professeurs, des étudiants et du personnel non-enseignant. Son rôle sera de présider aux célébrations du centenaire et d'en coordonner les activités.

Ce comité est présidé par monsieur Emeric G. Léonard, actuellement deuxième vice-président de l'Association des Diplômés et comprend les représentants suivants :

|                                            |                                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| l'École Polytechnique                      | M. Jacques Laurence, vice-président    |
| Association des Professeurs                | M. René-A. Robert, vice-président      |
| Association des Étudiants                  | M. Christian Lafortune, vice-président |
| Corporation de l'École Polytechnique       | M. J.-Bernard Lavigueur                |
| Association des Diplômés                   | M. Jean Roquet                         |
| Personnel non-enseignant                   | M. Clifford Gervais                    |
| Représentant de l'ADP, section Québec      | M. Paul L'Anglais                      |
| Représentant de l'ADP, section Ottawa-Hull | M. Normand Berthiaume                  |

Monsieur René Dufour en est le secrétaire général et mademoiselle Yolande Gingras, directrice des services administratifs et coordonnatrice du calendrier des activités. Neuf comités ont aussi été constitués pour organiser et diriger les diverses activités. Les présidents de ces comités font également partie du Comité du Centenaire.

## Comités

## Présidents

|                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Souscription                      | M. Guy Dionne                 |
| Activités scientifiques           | M. Bernard Lanctôt            |
| Publications                      | M. Gilles Génier              |
| Activités sociales et culturelles | M. Jean-Claude Vézeau         |
| Activités sportives               | M. Claude Lefebvre            |
| Activités étudiantes              | M. Michel Gagnon              |
| Féminin                           | Mme Michèle Thibodeau-DeGuire |
| Finances                          | M. Roland Bouthillette        |
| Publicité                         | M. Jacques E. Marleau         |

Pour célébrer les cent années d'histoire de Polytechnique, le Comité du Centenaire, en collaboration avec les comités des diverses activités, a déjà esquissé un calendrier d'événements très variés.

Les célébrations auront lieu durant l'année civile 1973 avec concentration, toutefois, durant les périodes de janvier à mai et de septembre à décembre.

L'organisation des fêtes du Centenaire de Polytechnique est en marche. Cependant, les comités ont besoin d'aide sous toutes ses formes. Si vous avez des suggestions à faire et/ou du temps à disposer, pourquoi ne pas offrir vos services au comité de votre choix ? Il vous suffit de communiquer avec mademoiselle Yolande Gingras à l'Association des Diplômés de Polytechnique, tél. : 739-2451, poste 218.

Comité de publicité

