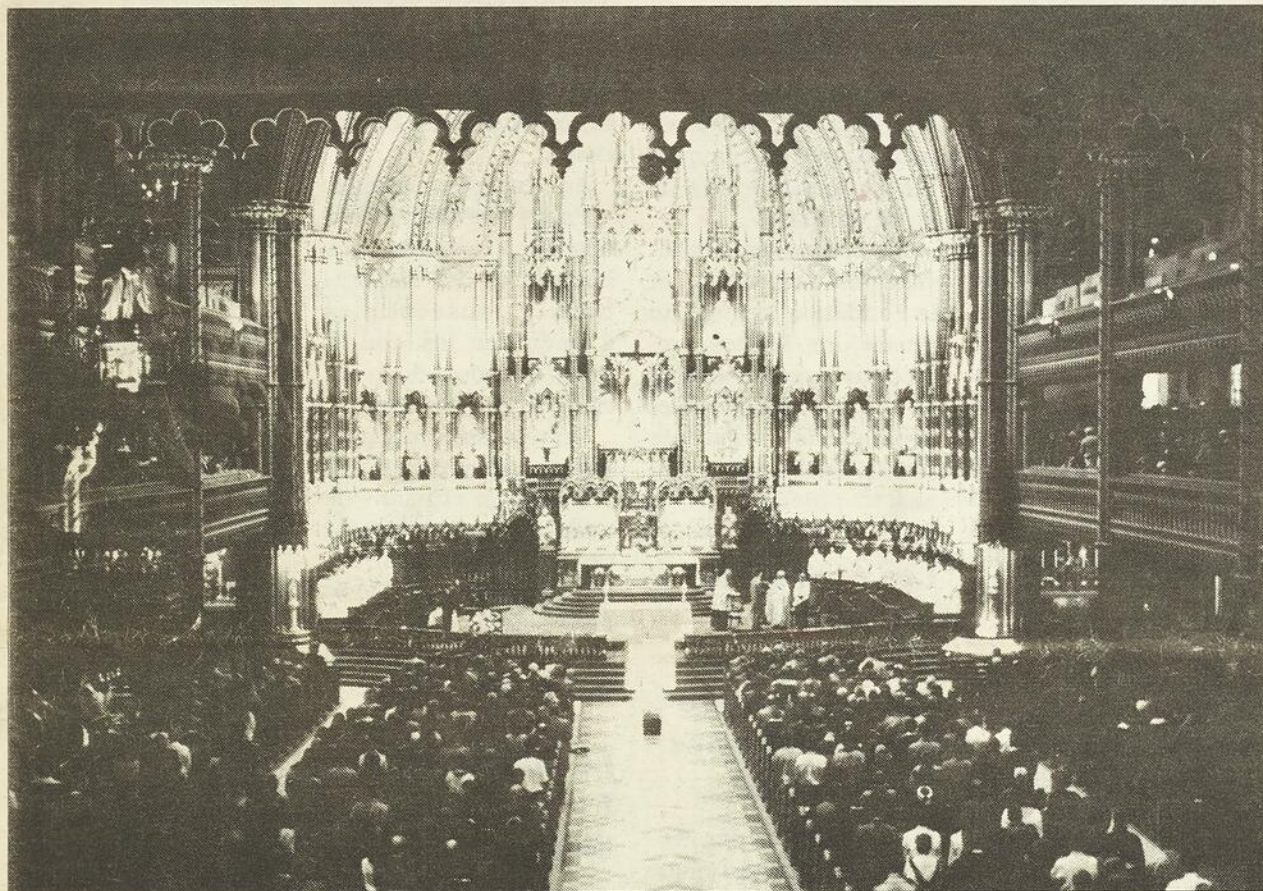


L'INGÉNIEUR

Le journal de l'École Polytechnique, de la Fondation et de l'Association des diplômés • Décembre 1990 • Vol. 3, n° 6

6 décembre

Polytechnique se souvient



Oui, Polytechnique se souviendra toujours de «ses» quatorze femmes tombées le 6 décembre 1989. Leurs noms sont gravés sur une plaque de granit scellée dans le mur ouest de l'École, du côté de «l'entrée des étudiants». Discrètement, les ouvriers ont enlevé la planche de bois qui en masquait la vue, un peu avant midi, le 6 décembre 1990, au moment où prenait fin la messe commémorative célébrée en la Basilique Notre-Dame de Montréal. Il faisait gris. Humide. Les cloches sonnaient.

Dans la nef, avant que l'office religieux ne commence, Nathalie Provost a dévoilé une réplique photographique de mêmes dimensions que la stèle qui brille maintenant au sommet du campus de l'Université de Montréal. Ainsi, les quelque 1300 personnes qui avaient pris place dans l'église et, par la suite, sans doute des millions de téléspecta-

teurs, ont pu partager la promesse énoncée par Nathalie Provost: «Leurs noms désormais gravés dans la pierre, ces femmes demeureront toujours présentes dans nos mémoires et dans la mémoire de celles et de ceux qui nous succéderont.»

M. André Bazergui, directeur de l'École, a ouvert la cérémonie commémorative: «Je vous remercie, a-t-il déclaré à l'assistance, du profond respect et de l'attachement que vous témoignez à vos collègues et amies disparues. Je vous remercie de la sympathie que vous manifestez par votre présence et votre recueillement aux familles et aux proches des quatorze femmes dont nous honorons la mémoire: douze étudiantes de l'École Polytechnique, une étudiante en sciences infirmières de l'université de Montréal et une employée de l'École Polytechnique.» Dans un

silence impressionnant, M. Bazergui a rappelé leurs noms: Geneviève Bergeron, Hélène Colgan, Nathalie Croteau, Barbara Daigneault, Anne-Marie Edward, Maud Haviernick, Barbara Klucznik-Widajewicz, Maryse Laganière, Maryse Leclair, Anne-Marie Lemay, Sonia Pelletier, Michèle Richard, Annie Saint-Arneault, Annie Turcotte.

François Legendre, président de l'Association des étudiants de Polytechnique, a livré un message d'espoir: «Le sentiment de solidarité qui est apparu en nous, nous a aidé à traverser de très durs moments. Aujourd'hui, la vie a repris son cours. Cependant, il ne nous est plus possible de regarder les choses qui nous entourent avec les mêmes yeux. Nous sommes plus sensibles à certaines paroles, nous sommes plus sensibles à certains gestes qui nous auraient paru sans im-

portance. Conserver notre solidarité et continuer d'agir pour le mieux, demeurent pour l'avenir le plus bel hommage.»

*Elles vivent dans l'éclat
d'une rose
et dans le rayon de
soleil.
Elles sont dans la neige
et la pluie,
et dans le vent du
matin...*

M. Jean-François Larivée, ingénieur, a rédigé un poème qui est aussi un message d'espoir empreint d'une ferveur religieuse qui a donné le ton au service célébré par Mgr Fernand Lecalvalier, p.s.s. assisté par des étudiantes, des étudiants et des membres du personnel de l'École.

La cérémonie a été marquée d'une grande sobriété. Environ 80 étudiants se sont chargés de l'accueil et de la sécurité des personnes qui ont assisté à la messe.

B. L.

Bonheur et paix

J'ai l'âme à la vague en écrivant ce mot.

Nous venons tout juste de revivre la tragédie du 6 décembre 1989 à travers les manifestations qui en ont marqué le premier anniversaire. Ce fut un dur moment pour beaucoup d'entre nous.

Je tiens à remercier la Direction de l'École pour l'attitude qu'elle a adoptée notamment face aux médias d'information avides de sensationnalisme. Grâce au leadership très ferme affiché par les dirigeants de l'École, nous avons pu nous recueillir dans la sérénité et la dignité.

Marcel Desrochers

L'année s'achève avec la disparition de monsieur Marcel Desrochers, directeur de la Campagne annuelle de la Fondation auprès des diplômés de l'École. Quel formidable soutien vous aurez apporté à Polytechnique, Monsieur Desrochers! Nous ne l'oublierons jamais. Merci.

Tant d'épreuves ont sans aucun doute resserré les liens de la grande famille de Polytechnique. Au cours de l'année 1990, les diplômés ont manifesté leur attachement à l'École plus que jamais auparavant. Certains ont travaillé bénévolement pour recueillir des dons, d'autres ont versé de généreuses contributions à la Fondation de Polytechnique. Beaucoup ont participé avec



enthousiasme aux activités organisées par les comités de l'ADP et ont ainsi contribué à leurs succès. A toutes et à tous, j'adresse un gros merci.

Il est devenu de plus en plus normal que les diplômés soutiennent l'École par des dons comme le font les diplômés des universités américaines. Une nouvelle année s'ouvre: en 1991, vous aurez sans doute à cœur de battre le record des contributions. D'avance merci.

Le Banquet annuel

Permettez-moi de vous rappeler de réserver votre place au Banquet annuel de l'Association. Il a lieu comme d'habitude à l'Hôtel Le Reine Elizabeth. Cette année, la date a été fixée au 15 mars. Réservez dès maintenant à l'aide du coupon que vous trouverez dans les pages de l'ADP à l'intérieur du journal.

En attendant de vous y retrouver nombreux, je vous adresse mes meilleurs vœux de bonheur et de paix. Bonne année.

Diane Rousseau, ing.
Présidente

**Assemblée annuelle
de l'Association
des Diplômés de Polytechnique**

15 mars 1991

**Mise en nomination
des administrateurs**

Pour plus de détails, voir page 14

La deuxième campagne annuelle de collecte de fonds

Nous avons eu l'immense regret de perdre le directeur de la campagne de financement annuelle de Polytechnique. En effet, M. Marcel Desrochers est décédé subitement le 20 novembre d'une crise cardiaque.

Les lecteurs de L'INGÉNIEUR se souviendront que M. Desrochers avait accepté de «sortir de sa retraite» pour relever le défi d'une campagne de financement difficile compte tenu de la situation économique actuelle. Il doutait un peu de son talent. Cette modestie l'honore considérablement aujourd'hui puisqu'au moment de son décès, il était déjà parvenu à recueillir la somme de 304 501,21\$ auprès de 3500 diplômés. Il aurait donc probablement atteint l'objectif de 400 000\$ s'il avait pu avec son équipe communiquer avec les 6500 autres diplômés qui figurent au fichier de l'ADP.

Ces 6500 diplômés devraient avoir à cœur d'atteindre l'objectif et, si possible, de le dépasser. La Fondation de Polytechnique leur lance un appel. Dans les circonstances, il est évident qu'ils peuvent envoyer leurs dons en janvier et que ces dons se-

M. Marcel Desrochers

Diplômé de l'École Polytechnique en génie mécanique et électricité en 1950, M. Marcel Desrochers a presque aussitôt été engagé à Hydro-Québec (1951) comme ingénieur en hydrologie. En 1953, il a accepté de travailler au Service des immeubles de la Banque Nationale du Canada; il en est devenu directeur, en 1962. Après 20 ans de service, il a été engagé chez Beauchemin, Beaton, Lapointe, une firme d'ingénieurs-conseils. En 1976, il est devenu directeur de l'Association des ingénieurs-conseils du Québec. En 1986, il a pris sa retraite. En septembre dernier, il avait accepté de sortir de sa retraite pour aider l'École Polytechnique à mener à bien sa campagne annuelle de financement auprès des diplômés. M. Marcel Desrochers avait déclaré être heureux d'avoir ainsi pu renouer avec ses nombreux amis de Polytechnique.

ront crédités à la Campagne 1990.

Merci d'avance à toutes et à tous. Nous vous adressons nos meilleurs vœux.

Bernard Lavigneur
Président de la campagne annuelle

Fonds des victimes du 6 décembre

C'est un total d'environ 255 000\$ qui a été versé au Fonds des victimes du 6 décembre. La somme se répartit comme suit:

Sociétés et institutions (110)	158 700\$
Contributions individuelles (553)	49 000\$
Associations de professeurs (45)	14 300\$
Associations d'étudiants (de tous niveaux) (13)	1 800\$
Societies of Women Engineers (USA)	3 600\$
Associations syndicales (3)	28 000\$
Total (approx)	255 400\$

Le Fonds des victimes du 6 décembre a un double objectif:

1. développer un programme de bourses pour des étudiantes qui entreprennent des études à Polytechnique donc en première année au premier cycle. Les critères d'attribution des bourses sont fondés sur le besoin (personnes aux ressources financières faibles) et le mérite (les résultats scolaires et l'engagement social).

2. faire la promotion des études de génie auprès des jeunes filles des écoles secondaires et des cégeps sous la forme de campagne de sensibilisation.

Le Fonds des Jeunes Promotions

La Section des jeunes diplômés de l'ADP, l'École Polytechnique et la Fondation de Polytechnique viennent de créer «Le Fonds des jeunes promotions». Il s'agit d'un fonds inaliénable constitué au sein de la Fondation de Polytechnique. Marie-Hélène Masse, présidente de la Section des jeunes diplômés, explique que la création de ce nouveau fonds permettra à la Section des jeunes de jouer pleinement son rôle d'intermédiaire entre les nouvelles promotions et la Fondation de Polytechnique. Ainsi, les jeunes diplômés connaîtront-ils mieux et soutiendront-ils davantage les objectifs de la Fondation.

Selon les termes de l'entente signée par Marie-Hélène Masse,

Roland Doré, Président de Polytechnique, Roger P. Langlois, Président de la Fondation, les membres de la Section des jeunes et les représentants des cinq promotions les plus récentes participeront activement à la collecte de fonds de la campagne annuelle auprès des diplômés et ce, en étroite collaboration avec les responsables de la campagne.

Les sommes recueillies serviront

1. à attribuer des bourses à des étudiants de 1^{er} cycle par chacune des cinq promotions représentées à la Section des jeunes;

2. à participer financièrement à tout projet visant à améliorer la qualité de l'éducation et de la vie étudiante.

Les bourses et les subventions accordées par la Fondation au nom du Fonds des Jeunes promotions seront remises lors d'une «Soirée des promotions» organisée par la Section des jeunes.

Les étudiants participent à la campagne «Vers l'an 2000»: une perspective de 450 000\$

L'Association des étudiants de Polytechnique (AEP) et l'Association des étudiants des cycles supérieurs de Polytechnique (AECSP) participent à la campagne «Vers l'an 2000».

François Legendre et Slim Saïdi, présidents de chacune des associations, ont signé avec Roland Doré, président du Conseil de l'École Polytechnique, et Roger P. Langlois, Président de la Fondation de Polytechnique, une entente qui offre la possibilité aux étudiants de constituer un fonds à partir de contributions volontaires: 10\$ par étudiant et par session pour les cinq prochaines années. L'École Polytechnique a la responsabilité de percevoir les contributions des étudiants.

Il s'agit d'une initiative sans précédent qui devrait sans doute porter des fruits au-delà de l'horizon des cinq prochaines années qui délimite l'entente. En effet, comme les fonds constitués sont inaliénables,

les intérêts continueront à pouvoir alimenter des projets qui appelleraient un soutien financier.

Actuellement, compte tenu des effectifs de l'École, c'est une somme de l'ordre de 340 000 \$ qui devrait être recueillie au premier cycle et d'environ 110 000 \$ aux cycles supérieurs au cours des cinq prochaines années. Soit un montant global de près d'un demi-million de dollars!

Au premier cycle, le Fonds de l'AEP servira à subventionner des projets d'étudiants visant à perfectionner leur formation à l'École et à leur donner l'occasion de développer leurs qualités de leadership, d'organisation et de prise de décision.

Aux cycles supérieurs, le Fonds de l'AECSP sera destiné à octroyer des bourses et des subventions susceptibles d'améliorer les conditions d'études et de recherche des étudiants.

Un étudiant de premier cycle proposé par l'AEP et un étudiant de maîtrise ou de doctorat proposé par l'AECSP seront désignés par l'École Polytechnique au Conseil d'administration de la Fondation.

La bourse de la Fondation Simons

Grâce à un fonds de 25 000 dollars, la Fondation Simons a instauré une bourse perpétuelle de 2000 dollars

qui sera attribuée chaque année à une étudiante de Polytechnique. Les critères de sélection sont les mêmes que ceux du Fonds des victimes du 6 décembre, soit l'excellence du dossier scolaire et le besoin d'assistance financière.

La Fondation de la famille J.W. McConnell octroie un million \$ pour créer 14 bourses annuelles

Chacune des quatorze bourses perpétuelles que permettra d'octroyer annuellement le fonds inaliénable d'un million de dollars versé par la Fondation de la famille J.W. McConnell, portera le nom d'une des femmes disparues le 6 décembre 1989. La gestion de la somme a été confiée à l'Université de Montréal. Une bourse est destinée à une étudiante en sciences infirmières et les treize autres à des étudiantes en génie de Polytechnique.

Un comité composé de membres de l'École Polytechnique attribuera donc chaque année des bourses de 3000 \$ pour venir en aide à des étudiantes qui en auraient besoin et qui, de plus, présenteraient des résultats scolaires susceptibles de valoir un encouragement.

Fiche de don 1990
à la Campagne
annuelle de

École Polytechnique

Votre don sera versé entièrement au fonds inaliénable des diplômés. Par ailleurs si vous êtes membre de la section des Jeunes Diplômés, votre don sera versé entièrement au fonds inaliénable des Jeunes Promotions.

Ma contribution d'appui à la campagne:

☐ 25\$ ☐ 50\$ ☐ 100\$ ☐ Autre \$

N.B. Libeller le chèque à l'ordre de: FONDATION DE POLYTECHNIQUE

Nom _____ Promotion _____

Adresse _____

Débité mon compte ☐ VISA ☐ MC ☐ AMEX

Numéro _____ Expiration _____

Date _____ Signature _____

MICRO Vox
COMMUNICATIONS INC.



Manufacturier de systèmes d'intercommunication fiables, ultra-modernes, contrôlés par microprocesseurs. Pour hôpitaux, centres d'accueil et écoles de toutes catégories. Systèmes de recherche de personne, musique d'ambiance, appartements et autres.

617, rue Des Ormeaux, Montréal, (Québec)
H1T 4W7 Tél.: (514) 355-7764

L'INGÉNIEUR

Volume 3, n° 6 • Décembre 1990

L'INGÉNIEUR est un journal bimestriel édité par l'Association des Diplômés de Polytechnique (ADP) et publié en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Édition

Association des Diplômés de Polytechnique
L'INGÉNIEUR MD
C.P. 6079, Succ.A
Montréal, Québec H3C 3A7
Tél.: (514) 340-4764

Administration

Exécutif ADP:

Diane Rousseau, ing. / Présidente;
Jean C. Lemieux, ing. / Vice-président;
Guy Drouin, ing. / Secrétaire;
Daniel Fleury, ing. / Trésorier;
Gérald Fallon, ing. / Président sorti de charge;
Lucille Charbonneau / Directeur administratif

Comité de rédaction

Michèle Thibodeau-De Guire
École Polytechnique
Lucille Charbonneau
Association des Diplômés

Rédacteur en chef

Bernard Lévy

Rédaction

Lucie Benoit
Francine Cardinal
Jacqueline Gendrot
Charles Lussier
Anne-Marie Simard

Photos

Philippe Albert
Vincent Beauséjour
Jean-François Leblanc
Sébastien Loulou

Typographie et montage sur micro-ordinateur

jean renaud + associés

Imprimerie

Transmag

Publicité

Yves Ouellette
SOCREP
3995, rue Sainte-Catherine Est
Montréal, Québec H1W 2G7
Téléphone: (514) 522-1304
Télécopie: (514) 522-1761

Tous droits réservés.

L'Ingénieur MD

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec,
4^e trimestre 1988
Bibliothèque nationale du Canada,
ISSN 0020-1138
Courrier de deuxième classe
N° d'enregistrement 5788

Apprendre à voir grand

De plus en plus les signes de ralentissement économique se multiplient: réduction dans la vente de biens durables et dans la construction, mises à pied, hausse du taux de chômage. L'ère des grands projets serait-elle terminée? Peut-on encore parler de grands projets? Il semble que oui. Car, au Centre international de gestion des grands projets, on envisage l'avenir avec beaucoup d'optimisme.

Qu'est-ce qu'un grand projet? Il s'agit de tout projet qui, en raison de son envergure ou de sa complexité, implique des conséquences économiques, sociales et environnementales importantes. Pensons à la construction d'alumineries et à l'érection de centrales hydro-électriques. Or, en ce domaine, le Canada et plus particulièrement le Québec s'imposent comme chefs de file. La réalisation de grands projets nécessite la prise en considération de multiples facteurs stratégiques et des standards de qualité très élevés.

Un lieu d'échanges...

C'est pour répondre à ces besoins croissants de l'industrie que la Chambre de commerce de Montréal crée, en 1984, le Centre international de recherche et de formation en gestion de grands projets. Voilà un bel exemple du dynamisme de l'entreprise privée. Sa mission est vaste: promouvoir, appuyer et coordonner la formation, l'information et la recherche en gestion des grands projets. Le Centre regroupe des dirigeants d'entreprises privées et publiques de génie-conseil (entre autres, Bell Canada, SNC, Hydro-Québec, Lavalin, le ministère de l'Industrie et du Commerce), d'institutions financières et d'organismes divers engagés dans la réalisation de grands projets. En plus, on y trouve un réseau international de membres agréés.

Dès ses débuts, le Centre de gestion des grands projets se fixe comme objectif de «faire le lien entre le monde universitaire et le monde



Photo prise lors d'une session de formation à l'automne 1989. Dans l'ordre habituel, le directeur général du Centre GP, M. Pierre Gaudreau, M. Bernard Poulin (3^e pers.) entourés d'animateurs et de participants.

des affaires de façon à ce qu'il y ait une meilleure compréhension réciproque». C'est ce que souligne M. Pierre Gaudreau (diplômé de Polytechnique en 1973) qui occupe le poste de directeur général depuis 1988. Une préoccupation toujours d'actualité! Pour atteindre cet objectif, le Centre organise, de 1985 à 1987, une série de colloques, de diners-rencontres et, en collaboration avec les universités, offre de courts stages de formation aux gestionnaires des entreprises membres.

... d'envergure internationale

Le Centre de gestion des grands projets devient rapidement un lieu d'échanges et de partage de formation et d'information. En 1988, il projette d'offrir de nouveaux services à ses membres, ce qui devient possible grâce à une subvention du ministère fédéral de l'Expansion industrielle régionale.

En même temps, le Centre se donne une dimension internationale en organisant des sessions de perfectionnement pour les cadres supérieurs de pays en voie de développement. Ce programme reçoit l'appui financier de l'Agence canadienne de

développement international (ACDI) et des entreprises membres.

Un centre d'information

Véritable carrefour d'information, le Centre de gestion des grands projets agit à la fois comme centre d'information, de documentation et de diffusion.

En effet, le Centre dispose d'une foule d'informations stratégiques. Grâce à un vaste réseau de banque de données informatisées, on peut obtenir des renseignements pertinents sur les grands projets actuels et potentiels, les occasions d'affaires disponibles sur les marchés étrangers, les nouvelles techniques de gestion et les technologies de pointe sans oublier les rapports des grandes organisations internationales. C'est ainsi que le Centre a fait un reportage sur le

En bref, le Centre des Grands Projets, c'est:

- Un organisme sans but lucratif créé à Montréal en 1984
- Son mandat: promouvoir l'échange d'informations dans le domaine des grands projets à l'échelle nationale et internationale
- Ses membres: 82 entreprises, soit 8 membres gouverneurs, 16 membres institutionnels et 58 membres corporatifs.
- Abonné à 639 banques de données
- Depuis 1988, 83 participants ont bénéficié du Programme international d'échange et de perfectionnement.

Suite en page 18

AGIR
EN RÉSEAU SERVICE CONSEIL

Expertise - Pragmatisme - Imagination

- Communication électronique
- Production audiovisuelle
- Conception graphique (CorelDraw/Autocad...)
- Conseils multidisciplinaires.

François H. Bégin ing.
Marketing / Communication
Outremont
514 733-8023
FAX 733-9479

Michel Dugré ing., M.B.A.
Productique / Formation
Laval
514 662-6794
FAX 388-1943

Denis Côté b.a.a.
Informatique / Gestion
Montréal
514 328-3406
FAX 328-3405

Agence de gestion d'idées et de ressources AGIR
LES ENTREPRISES FRANÇOIS H. BÉGIN INC.

Canada: le savoir-faire plutôt que l'innovation

Le Canada est l'un des pays développés qui investit le moins en recherche et développement. Ce n'est pas un secret. Pourtant on y utilise beaucoup de technologie. Alors, d'où vient la technologie canadienne?

M. Philippe Faucher, professeur d'économie politique au département de Science politique de l'Université de Montréal, et les membres de son équipe se penchent sur cette question depuis un peu plus d'un an. Les chercheurs ont choisi une perspective bien précise, celle des grands projets. Ils se demandent dans quelle mesure les grands projets constituent, pour le Canada, l'occasion d'acquiescer une technologie qui n'aurait pas été acquise autrement.

«On n'est pas obligé de faire de la recherche et du développement si l'on dispose d'autres moyens d'obtenir de la technologie», explique M. Faucher. Quels sont ces moyens? Il s'agit moins de moyens que de gens compétents. Je parle ici de gens informés, qui maîtrisent leurs informations en ceci qu'il la comprennent et savent quoi en faire; je parle également de gens qui disposent d'argent pour acheter la technologie qu'on ne produit pas; et, finalement, j'inclus les experts qui savent faire fonctionner cette technologie. Il s'agit d'une chaîne humaine. «Le grand problème dans les pays sous-développés», note M. Faucher, c'est que l'un des trois maillons manque. La chaîne complète est absolument nécessaire pour mener à bien les grands projets.

Vous avez dit: «Grand projet...»

M. Faucher a établi cinq critères précis qui définissent un grand projet: l'importance de l'investissement, bien sûr; le caractère indivisible (une moitié de grand projet, observe-t-il, ce n'est rien du tout); l'exclusivité, c'est dire qu'un grand projet doit couvrir l'ensemble de la demande pour le service ou le produit recherché. La dimension risque, risque technologique et risque économique, est une autre caractéristique, probablement la plus importante, d'un grand projet. Cinquième critère: l'ef-

fet structurant. Les besoins des grands projets déterminent en grande partie, par les contrats qu'ils engendrent, l'expertise et la production que sont invités à développer les entreprises chargées de les réaliser.

Un grand projet dicte en quelque sorte aux entreprises quoi produire et comment produire. Mais cet effet structurant ne se limite pas aux fournisseurs; il agit aussi sur les utilisateurs. «Si l'on construit un métro, on favorise son utilisation de préférence à d'autres modes de transport ne serait-ce que pour rentabiliser l'investissement.» Et M. Faucher ajoute: «Ce genre de choix contribue à dessiner les traits de notre société.» Ainsi, si la société produit les grands projets, les grands projets, à leur tour, produisent, façonnent en tout cas, la société.

Les choix techniques

Les travaux de recherche de M. Faucher portent principalement sur les choix techniques. L'économiste examine comment interviennent dans ces choix, les poids institutionnels, comment s'élaborent les coalitions, comment s'expriment les rapports entre le secteur privé et le secteur public. «Les technologies qu'on utilise ne sont pas nécessairement les meilleures si l'on s'en tient au strict plan technique. Le choix de la meilleure technologie n'est pas déterminant: on optera plutôt pour une technologie que l'on maîtrise bien; de plus, notre mode de vie ne dépend pas des percées scientifiques de nos chercheurs.»

Les choix technologiques sont conditionnés par d'autres facteurs. Les facteurs économiques, bien entendu, c'est-à-dire la rentabilité et la faisabilité selon les ressources disponibles, une norme, selon M. Faucher, qu'on a bien appris à intégrer. Il faut prendre en compte, également, des facteurs

d'ordre plutôt politique. «Quel organisme ou institution dans la société est en mesure de faire accepter tel projet, telle forme d'investissement? Au Québec, le choix hydro-électrique allait de soi jusqu'à la première Baie James; la deuxième Baie James suscite des objections: des groupes inscrivent des dissidences et leur stratégie consiste à former des coalitions.» Cette attitude trouve son contrepoids du côté des promoteurs de l'hydro-électricité qui, à leur tour, tentent de rassembler le plus de décideurs en leur faveur. En définitive, on voit bien, signale M. Faucher, que tous les grands projets sont le résultat de coalitions.

La part du secteur public

Le partage des charges entre les secteurs privé et public fait l'objet d'une attention toute particulière dans cette recherche.

Les grands projets présentent par définition, nous l'avons vu, un haut taux de risque. L'État vient bien souvent assumer une partie du risque. «Par exemple, il assume partiellement le financement des études préliminaires d'un projet. Même si cette part ne couvre que 10% de la recherche, cette proportion fait la différence, dans bien des cas, entre un investissement trop improbable et un investissement qui sera considéré comme acceptable.»

À quoi sert l'intervention du secteur public? «Essentiellement à garantir un marché.» Si l'État se présente parfois comme le producteur de grands projets (à cet égard, Hydro-Québec et Hydro-Ontario constituent de bons exemples), il se présente le plus souvent comme client principal et son rôle peut-être assimilé à celui d'un gros consommateur. «La Défense illustre bien ce concept. Qui achète des chars? Réponse: le gouvernement.»

L'action du secteur

public prend aussi des formes différentes, presque invisibles. Ainsi, dans le domaine si crucial des communications au Canada, on pourrait s'étonner de la relative absence du secteur public dans la production d'équipements, dans la constitution de réseaux complexes. «En fait, le marché captif et le monopole réglementé offerts à Bell donne à Northern Telecom des débouchés commerciaux et la possibilité d'entretenir un réseau d'une envergure mondiale. Avec une telle assise, les ingénieurs et tout le personnel technique de Northern Telecom ne se privent pas des moyens de mettre au point des équipements à la fine pointe et de leur faire subir les tests requis pour lancer sur le marché international des produits qui auront démontré leur efficacité et leur rentabilité.» De plus, la perspective assurée d'exporter sa technologie permet à Northern Telecom de ne pas être tributaire de la demande de Bell.

Le Canada et les autres

Où se situe le Canada par rapport aux autres pays développés en matière de grands projets? Les travaux de M. Faucher ne portent pour le moment que sur le Canada. Il lui semble, toutefois, qu'il y a des nations à grands projets. «La France, par exemple. Le rôle de l'État, l'importance du secteur public, la centralisation du processus de prise de déci-

sion font que la France s'est créée une organisation ad hoc et qu'elle se donne des moyens importants pour mener de grands projets à terme et pour en assumer les risques: trains à grande vitesse, centrales nucléaires, réseaux de communications, etc.»

Ici, l'importance de nos secteurs publics, la conscience de notre vulnérabilité, le soutien que le gouvernement apporte à l'activité du secteur privé par le biais de laboratoires font que le Canada est davantage une société à grands projets que les États-Unis ou l'Angleterre, par exemple.

Innovation ou adaptation?

Les travaux de l'équipe de M. Faucher montrent bien que les grands projets canadiens ont permis d'acquiescer et de développer des compétences technologiques «qui, dans la plupart des cas, ne sont pas de grandes innovations, exception faite du Candu; il s'agit surtout d'adaptations de technologies importées.» Que fait donc le Canada de différent du Japon, de l'Allemagne, des États-Unis, ces pays dont les innovations techniques inondent tant le monde entier? «Quand on supprime la part militaire de l'innovation américaine, on se rend compte qu'en comparaison avec ce qui reste et toute proportion gardée, le Canada ne fait pas si mauvaise figure. Mais, attention, cette comparaison ne s'applique guère dans le cas du

Japon ou de l'Allemagne.»

Le secteur de la Défense au Canada n'est pas un vecteur d'innovation pour l'industrie canadienne. Étant donné les caractéristiques de notre armée et l'importance des budgets, on a tendance à aller chercher ailleurs des technologies connues et éprouvées. «Et puis, si nous ne sommes pas de grands exportateurs d'équipements, nous sommes, en revanche, de très bons exportateurs de savoir-faire», estime M. Faucher.

De la contestation viendra l'innovation

«Les prolongements des travaux que nous entreprenons pourraient nous conduire à établir des comparaisons internationales assez rigoureuses et, sur un autre plan, nous pourrions évaluer les effets de l'opposition aux grands projets: par exemple, la contestation menée au nom de la protection de l'environnement. À ce sujet, l'hypothèse de travail que je serais tenté de vérifier consisterait à établir si de ce type de contestation ne jailliraient pas des innovations salutaires, tant sur le plan de l'organisation des moyens de production que sur le plan technologique. En somme, la meilleure chose qui pourrait arriver à Hydro-Québec, ne serait-elle pas de se faire contester par des groupes environnementalistes?»

Lucie Benoit

" S'habiller à sa taille, se chauffer à son pied, voilà la sagesse "

Les gestionnaires de grands projets d'ingénierie ont compris Horace. C'est pour cela qu'ils choisissent Monenco qui, de par sa taille, a pu réaliser des projets d'envergure dans plus de 70 pays du monde.

En voici trois:

- L'usine de magnésium Norsk-Hydro à Bécancour, l'une des plus grandes et des plus modernes du monde;
- L'expansion de l'Aluminerie de Bécancour Inc.;
- Deux contrats importants dans le cadre du méga-projet pétrolier Hibernia.

Chef de file en technologie reliée à l'énergie, aux usines de transformation, aux systèmes informatiques et à l'environnement, Monenco est appuyée par une équipe de 2000 professionnels, techniciens et employés de soutien.

Et guidée, surtout, par la taille de son génie.



Monenco

2045, rue Stanley, Montréal (Québec) H3A 2V4
Téléphone: (514) 499-3300 Téléc: 055-60735 Télécopieur: (514) 499-3223
Bureaux au Canada et à l'étranger

SERVICES PROFESSIONNELS

Ces pages sont réservées aux entreprises et aux professionnels qui souhaitent faire connaître leurs services auprès des 12 000 ingénieurs lecteurs de L'INGÉNIEUR.

PASQUIN ST-JEAN et associés inc. experts conseils

4222 ST-HUBERT
MONTREAL, QUEBEC
H2J 2W7
TEL.: (514) 526-3711
SOREL: (1) 743-9706

Michel St-Jean, ingénieur



GE Canada

Jean Ghanimé, Ing.
Directeur national des ventes

Services publics d'électricité
795-1^{ère} Avenue, Lachine, Qc, Canada H8S 2S6
(514) 485-4202 - Fx: (514) 485-4225 - Tx: 05-823647

PM & A

210, Crémazie Ouest, Bureau 110
Montréal (Québec) H2P 1C6
(514) 382-5160
Bélinographe: (514) 384-9872

Pageau Morel et associés inc.
Experts-conseils
en mécanique et électricité

Nicolet
Chartrand
Knoll Limitée

1200, avenue McGill College
Bureau 1200, Montréal, QC
H3B 4G7
Tél.: (514) 878-3021

DUFRESNE FARLEY BRILLON

INGÉNIEURS-CONSEILS

GILLES DUFRESNE, ING.
FRÉDÉRIC L. FARLEY, ING.
MICHEL BRILLON, ING.
NICOLAS FARLEY, ING.
RÉJEAN RICHARD, ING.

200 RUE SAUVÉ OUEST
MONTREAL, QC H3L 1Y9
Tél.: (514) 384-0440
TÉLÉCOPIEUR: (514) 384-1001

- Climatisation
- Ventilation
- Plomberie
- Chauffage
- Électricité
- Communications
- Études énergétiques

JACQUES FONTAINE
VICE-PRESIDENT
SERVICES TECHNIQUES

SCELLAGE FH Ltée

ON STREAM LEAK SEALING
RÉPARATION DE FUITES SOUS PRESSION

227 A NOTRE-DAME
CHARLEMAGNE, QC.
J5Z 1H5

OFFICE: 645-9001
FAX: 582-3885

Calculatec Inc.

C o n s u l t a n t s



Paul Carrier, ing., M.S.C.E.
Alain Mousseau, ing.
Herman Vallée, ing.

4455, rue Saint-Hubert, Montréal (Québec) H2J 2X1
Téléphone (514) 525-2655 Télécopieur 525-5831

Donald Gauthier, Engineer

Gauthier & Khieu
Consulting Engineers

Industrial Engineering
Plant Layout Warehousing
Material Handling Automation

5199 Sherbrooke St. East - Suite 2035
Olympic Village Montreal, Quebec
Canada H1T 3X1 Tel. (514) 253-9917



ST-AMANT, VÉZINA, VINET, BRASSARD
Ingénieurs-conseils

550, rue Sherbrooke ouest
Bureau 510
Montréal (Québec)
H3A 1B9

Tél.: (514) 849-2432
Fax: (514) 843-6561

STAVIBEL

Bureaux à Montréal,
Val d'Or et Rouyn-Noranda



Tél.: Bur.: Régional (514) 435-5756
Telex 05-835598

Tél.: Chantier

LES ENTREPRISES KIEWIT LTÉE

ENTREPRENEURS GÉNÉRAUX

600, CURÉ BOIVIN
BOISBRIAND,
Qc J7G 2A7



MUNICOR

EXPERTS-CONSEILS
Entité du groupe MOPRA
1085, boul. Ste-Foy, Longueuil, Qc J4K 1W7
(514) 679-7220 871-8370 FAX (514) 670-9076
89, Don Quichotte, Île Perrot, Qc J7V 6X2
(514) 453-1621 FAX (514) 453-9305

SOCIÉTÉ MUNICOR INC.

- Étude de faisabilité
- Ingénierie municipale et industrielle
- Génie routier
- Environnement
- Gestion de projets

DUPONT
DESMEULES et associés inc.
experts-conseils

AXOR

- PROJETS
- INGÉNIERIE
- CONSTRUCTION
- ENVIRONNEMENT

231, rue Saint-Jacques ouest, Suite 200, Montréal, Qué.
H2Y 1M6 Tél.: (514) 842-5851 / Fax: (514) 842-4226

BOUTHILLETTE PARIZEAU ET ASSOCIÉS

EXPERTS-CONSEILS
MÉCANIQUE • ÉLECTRICITÉ
CONSERVATION DE L'ÉNERGIE
GÉNIE INDUSTRIEL

9825 RUE VERVILLE, MONTREAL (QUE.) H3L 3E1 - TÉL.: 514-383-3747 • FAX: 514-383-8760



SOCIÉTÉ D'EXPERTS TECHNIGLOBE INC.
CONSULTANTS

Serge Ciurli, ing.
Président

5005, Jean Talon Ouest
Suite 10, Montréal
Québec H4P 1W7
Tél.: (514) 737-8800

Le Groupe
S.M.

Le Groupe S.M. inc.

345, boul. Industriel, Sherbrooke (Québec) J1L 1X8
(819) 566-8855 - Bélinographe: (819) 566-0224
2111, boul. Fernand-Lafontaine, Longueuil (Québec) J4G 9Z7
(514) 651-0981 - Tél.: 05-268796 - Bélinographe: (514) 651-9542

Bernard Poulin, ing., M.ing.
Président et chef
de la direction

Pour annoncer dans

L'INGÉNIEUR

SOCREP (514) 522-1304

Gérer la complexité

La conception des grands projets n'est jamais définitive: on commence la construction d'un ouvrage avant que sa conception ne soit entièrement achevée. À cause du dilemme de la taille, des frais financiers et de l'inflation, nous avons de plus en plus tendance à concevoir et réaliser les grands projets en même temps par le chevauchement des phases. Ce faisant, nous sommes confrontés avec tous les problèmes qui caractérisent la gestion des systèmes ouverts. Ceci est une entreprise ambitieuse de complexité croissante dans laquelle les risques de faillite — à des degrés divers — sont considérables.

Comme la technologie poursuit son évolution pendant l'exécution des travaux de grande envergure, le maître de l'ouvrage se doit de tirer profit des dernières innovations, ce qui entraîne de nombreuses modifications aux plans et cahiers des charges. Toute modification de conception, après le début de la construction, entraîne des réfections imprévisibles, agit sur les paramètres interdépendants du projet (ressources, productivité, qualité, temps et coûts) et tend à en compromettre la réalisation.

Le respect des délais

En faisant chevaucher les phases d'un projet, on fait face à un autre problème qui affecte négativement la qualité et qui est aussi préjudiciable que les modifications. Il s'agit du respect des délais de livraison malgré les modifications. La pression sur l'échéancier afin d'accélérer davantage le projet a tendance à limiter l'étude de variantes et à réduire le rôle de l'expé-



M. Jean-Claude Huot.

rience et de la compétence (sur la table à dessin) pour en arriver à des solutions faisables, économiques, et qui respectent la qualité. Les modifications et la pression sur l'échéancier ont un impact majeur sur la coordination horizontale entre les diverses disciplines. Ils ont un effet négatif et à retardement sur la qualité, en ce sens qu'ils entraînent des réfections non identifiées immédiatement.

Les changements au contenu ont des coûts d'impacts et des coûts directs. Les coûts d'impact sont causés par les réfections non immédiatement identifiées. On

peut évaluer immédiatement les coûts directs par les méthodes d'estimation traditionnelles. Il est pratiquement impossible d'évaluer les coûts d'impact avant de connaître toutes les conséquences des réflexions non identifiées. Ces réflexions non identifiées se manifestent davantage au début de la construction à cause du manque d'information à la phase de la conception. Donc, il est important de bien situer le début de cette construction durant la conception afin de minimiser les conséquences des réflexions sur le ratio des coûts directs par rapport aux coûts d'im-

pact pour différents scénarios de chevauchement.

Un modèle de résolution des problèmes

Quel est l'effet réel du retard de la conception sur la réalisation des grands projets ? C'est la question qui a été posée lors du premier colloque important tenu à l'Université du Texas à Austin par le LSPI («Large Scale Program Institute») en mars 1985. On peut répondre à cette question en déterminant le moment le plus propice pour entreprendre la construction d'un type de projet donné. Amorcer correctement la construction veut dire déterminer à quel moment le projet est suffisamment configuré pour passer de la conception fonctionnelle à la réalisation géographique. Étant donné les délais et le déphasage des disciplines, seule une simulation d'un modèle dynamique et non linéaire peut tenter de répondre à cette épineuse question qui, soit dit en passant, l'une des plus pertinentes en gestion des grands projets. Le but de cet article (inspiré de la thèse La dynamique des grands projets) consiste justement à tenter d'apporter une première réponse à cette question.

Nous proposons un paradigme (une méthodologie de résolution de la problématique) et un modèle générique causal de la gestion organisationnelle des grands projets et formulons des hypothèses pour la réalisation d'un grand projet d'immeuble.

Simulation des interactions

Le modèle générique causal proposé est constitué de l'ensemble interdépendant des principaux secteurs qui sont responsables du contrôle de la gestion organisationnelle d'un grand projet. Ces secteurs sont: le secteur de la conception, le secteur de l'approvisionnement, le secteur de la construction et le secteur financier.

Le secteur de la conception sert à décrire le rythme de la production des plans et des cahiers des charges. Le secteur de l'approvisionnement mesure l'avancement des achats et simule la livraison des matériaux sur le chantier en tenant compte des délais.

Le secteur financier sert à établir la valeur actualisée nette du coût du projet, les frais tout en tenant compte de l'inflation, les revenus après la fin de la construction additionnés à l'intérêt sur les revenus.

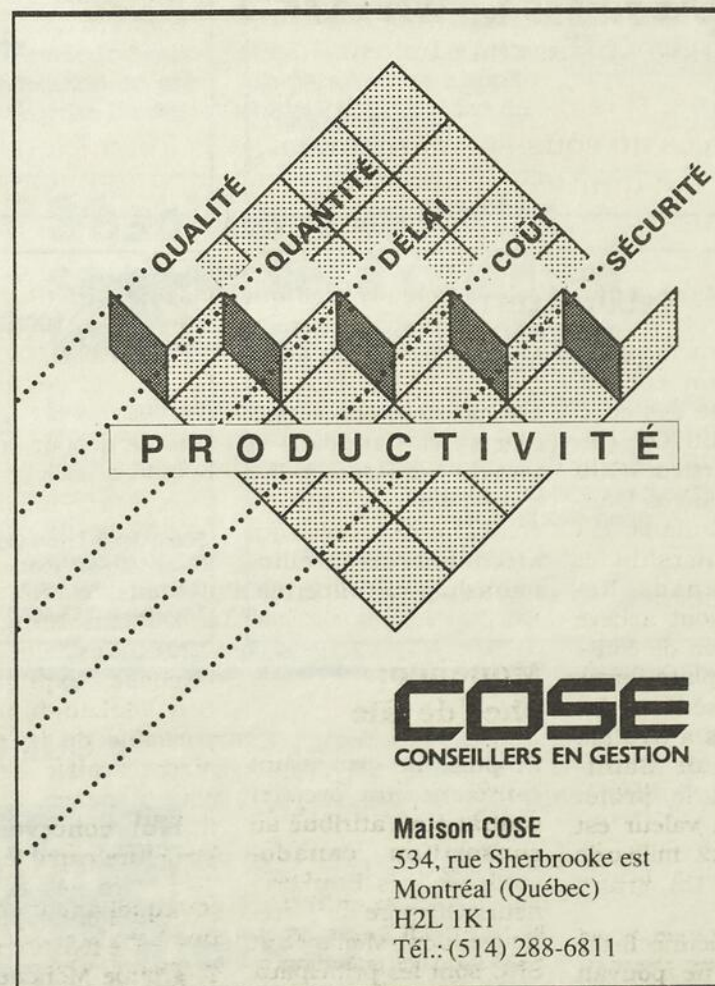
Ici, on parle des coûts de la main d'œuvre, de la conception, de l'approvisionnement, de la construction et des coûts des matériaux.

À partir des simulations du modèle générique, nous avons démontré que pour les grands projets d'immeuble, le début correct de la construction se situe à 50% de la conception complète, cela à la condition qu'il n'y ait pas de changements majeurs après le début de la construction. Les coûts d'impact varient de 0,28 à 8,78 fois les coûts directs (coûts estimés des changements), tout dépendant du chevauchement et de l'augmentation du volume des changements.

Tenir compte des innovations

Les grands projets étant des systèmes ouverts, nous proposons que dans l'avenir les études de faisabilité soient orientées à plus long terme, étant donné que les seuils de rentabilité des sommes investies se situent beaucoup plus loin que l'équilibre normal. Le rendement de l'investissement dans un grand projet doit tenir compte des retombées de l'innovation à long terme.

Jean-Claude Huot, ing.



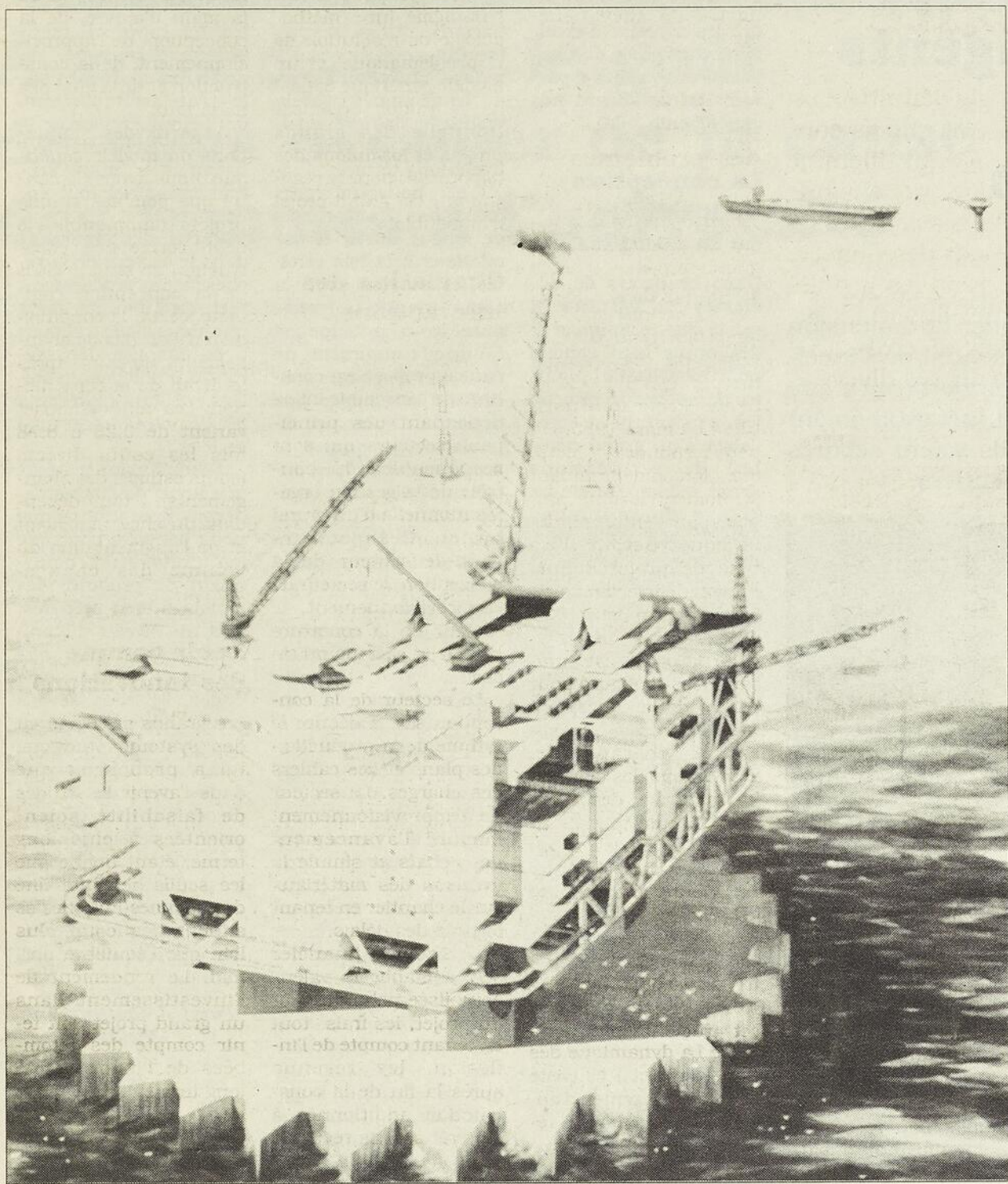
Qu'est-ce qu'un grand projet ?

Les grands projets peuvent être caractérisés par les traits suivants:

- a) ils ont un impact socio-économique majeur;
- b) ils sont techniquement complexes et mettent en présence la plupart des disciplines de l'ingénierie;
- c) ils exigent des investissements financiers considérables;
- d) ils durent de cinq à dix ans et parfois plus;
- e) ils demandent une planification préalable très approfondie;
- f) ils emploient des milliers de personnes et exigent une étroite supervision.

Les grands problèmes de la réalisation des grands projets sont les suivants:

- a) difficulté de les réaliser de façon conventionnelle, c'est-à-dire en phases d'une durée raisonnable;
- b) délais de livraison des matériaux et des équipements;
- c) contrôle incertain de la qualité;
- d) difficulté de prévoir les contraintes d'exécution au moment de la conception;
- e) impact de l'inflation.



Le projet Hibernia

D'ici six ans, si tout se passe selon l'échéancier prévu, les premières gouttes de pétrole tirées du sous-sol marin au large de Terre-Neuve empliront les soutes des pétroliers qui iront acheminer le précieux liquide dans les raffineries du Canada et des États-Unis. La production moyenne s'élèvera à 110 000 barils par jour.

Les négociations entamées il y a trois ans entre le gouvernement du Canada et un consortium composé des compagnies Mobil Oil Canada Properties, Gulf Canada Resources Limited, Petro-Canada Hibernia Partnership et Chevron Canada Resources se sont achevées sur la décision de construire une plate-forme de forage fixée sur les grands bancs à 315 km au sud-est de Saint-Jean. C'est le projet Hibernia. Sa valeur est estimée à 5,2 milliards de dollars. Un grand projet.

Comme aucune firme canadienne ne pouvait faire valoir une expérience dans le domaine de la construction de plates-formes de cette envergure. Les entrepri-

ses de génie-conseil qui se sont proposé de relever le défi, se sont associées avec des bureaux européens ayant acquis leur savoir-faire dans la mer du Nord c'est-à-dire dans des conditions comparables à celles qui attendent les promoteurs du projet Hibernia.

Monenco: chef de file

Et puis, un peu avant l'automne, un premier contrat était attribué au consortium canado-européen «Les Entrepreneurs Offshore de Terre-Neuve» dont Monenco et SNC sont les principaux partenaires. Les autres membres sont BFL Consultants Limited de Saint-Jean (Terre-Neuve), Brown & Root

Marine Ltd (Royaume-Uni) et Aker Engineering A.S. (Norvège). Le groupe est chargé des travaux d'ingénierie des superstructures pour les installations en mer.

La plate-forme qui sera construite ne sera pas une plate-forme flottante, contrairement à l'Ocean Ranger au large des côtes de l'Écosse, explique M. Guy McLaughlin, responsable de la gestion administrative du projet chez Monenco. En effet, il faut concevoir une structure capable de résister aux glaces. C'est pourquoi on a opté pour une base fixe. Cette fois, le groupe Monenco, par les soins de sa filiale Shawmont Newfoundland Limited, a obtenu le contrat pour la conception des structures à

embase-poids (SEP). En fait, là encore, la constitution d'un consortium (NODECO) rassemblant des entreprises spécialisées a été nécessaire. Il comprend la Société d'ingénierie Doris (France) chef de file international dans la conception de structures de béton en mer, Concrete Products et McNamara Construction de Saint-Jean (Terre-Neuve), Janin Entrepreneurs généraux Ltée et Atlas Construction de Montréal (Québec).

Des emplois, des emplois, des emplois

Projet gigantesque, projet complexe: Hibernia n'est sans doute qu'une étape vers des dévelop-

pements encore plus prometteurs. On sait par exemple, qu'en cas de succès, compte tenu de la richesse du champ pétrolier de la région, on construira d'autres plates-formes. Pour le moment, les sommes qui seront investies donnent, à elles seules, une idée des revenus qu'attendent les entreprises engagées dans l'aventure. Pour commencer, la participation du gouvernement du Canada s'élève à 2,7 milliards de dollars; celle de la compagnie de gestion et de développement Hibernia (composée des quatre sociétés pétrolières) se chiffre à 2,5 milliards de dollars. Outre les avantages que procurera l'extraction du pétrole dans la perspective de l'autonomie énergétique du Canada, commente M. McLaughlin, ces sommes vont permettre non seulement de créer des emplois mais encore d'acquérir une expérience précieuse pour des compagnies industrielles sous-contratantes qui, dès lors, devraient être en mesure de décrocher des contrats à l'étranger.

D'après les estimés de la compagnie Mobil Oil, le projet Hibernia mobilisera 4000 personnes-années dans les seuls secteurs de la gestion de projet et de l'ingénierie. La moitié d'entre elles seront affectées aux ac-

tivités de conception (design). «Il s'agit d'un domaine où Monenco excelle», souligne M. McLaughlin. Il mentionne à ce sujet, les techniques de conception assistée par ordinateur en trois dimensions. «Ces techniques permettent de simuler le comportement des structures que l'on se propose de construire, d'en vérifier la solidité, la résistance, la sécurité. De plus, ces opérations informatisées sont effectuées et communiquées rapidement aux ingénieurs qui doivent en faire l'analyse.»

Prévoir tous les détails

Il faudra 30 ans pour épuiser les réserves d'Hibernia estimées entre 525 et 650 millions de barils. C'est pourquoi, on construit une plate-forme particulièrement résistante, durable et confortable. Les ingénieurs pourvoient à tous ces détails y compris à la protection de l'environnement. L'ingénierie et l'approvisionnement des superstructures composées de cinq modules d'usines et d'équipements installées sur une plate-forme de béton devraient s'étendre sur 28 mois. La gestion de l'ensemble du projet durera six ans.

Le Groupe Teknika



«Le Groupe Teknika récipiendaire du prix d'excellence canadien en génie de procédés pour le premier filtre biologique du Canada implanté dans la municipalité du canton d'Orford.»

Dans le cadre de la remise des prix canadiens 1990 de l'Association des ingénieurs-conseils du Canada, le Groupe Teknika s'est vu décerner le prix d'excellence en génie de procédés.

Ce prix constitue une marque d'appréciation pour l'ingéniosité et la qualité qui caractérisent le projet de la station d'épuration par filtre biologique réalisé dans la municipalité du canton d'Orford. Il vient aussi confirmer le souci d'excellence du Groupe Teknika dans la réalisation des projets qui lui sont confiés.

L'application de ce procédé représente une «première canadienne» et constitue une solution novatrice au problème de traitement des eaux usées.

Au cours de ses 62 années d'existence, le Groupe Teknika a toujours su appliquer des solutions originales pour ses projets, tout en étant éprouvées et sûres sur le plan technique.

L'équipe chargée du projet de la Municipalité du canton d'Orford, dirigée par M^{me} Alexandra Kantardjieff, a su concevoir un projet parfaitement adapté aux conditions particulières de la Municipalité tant au niveau quantitatif que qualitatif des rejets et respecter ainsi les exigences de qualité pour le plus grand bénéfice de notre environnement.

Depuis l'instauration des prix annuels de l'Association des ingénieurs-conseils du Canada, c'est la première fois qu'un projet réalisé par une femme reçoit une distinction.

Les réseaux intelligents et les services de communication de l'avenir

Pour une entreprise de télécommunications, la dimension humaine est sans contredit un aspect essentiel de l'excellence du service. Depuis plus de 100 ans, notre *raison d'être* est de permettre aux gens de communiquer instantanément — et de partager des informations — qu'ils soient séparés par quelques rues ou par des continents entiers.

Au moment où nous fonçons vers le 21^e siècle, le pouvoir de la technologie ne cesse d'élargir nos capacités de communication. En fait, le réseau de télécommunications des années 90 est devenu une espèce de super-autoroute qui véhicule l'information sous toutes ses formes — voix, données, textes et images — y compris la transmission vidéo et les services multimodaux.

À l'heure actuelle, des services de télécommunications évolués sont considérés non seulement comme un facteur de progrès social et d'évolution culturelle, mais aussi comme un actif stratégique dans l'infrastructure économique de toute nation. Notre prospérité future dépend dans une large mesure de notre capacité de traiter l'information et de communiquer efficacement entre nous et à l'échelle mondiale.

Le recours à la technologie numérique

Nous sommes maintenant entrés de plain pied dans l'ère de l'information. La gestion et la communication de l'information sous toutes ses formes sont devenues des éléments-clés de la réussite des entreprises. C'est pourquoi les utilisateurs du réseau de télécommunications ne veulent ni ne peuvent se contenter d'améliorations graduelles aux fonctionnalités existantes. Ils veulent disposer de nouveaux moyens de gérer et de communiquer l'information qui leur donneront une longueur d'avance sur la concurrence, et ils veulent ces services dans les plus brefs délais possibles, tout en étant assurés de produits de qualité.

Nous sommes tous véritablement des partenaires dans cette tâche



Pierre J. Chagnon

continue qu'est la création des réseaux intelligents et des services de communication de l'avenir.

Nous savons tous, je crois, que le fondement de ces réseaux et de ces services est la technologie numérique. Or, d'ici 1995, le réseau de Bell Canada sera pour ainsi dire presque entièrement numérisé. Mais cela ne signifie pas la fin de nos efforts. En fait, ce sera plutôt le début d'une nouvelle ère de défis, surtout si l'on considère que les réseaux de télécommunications numériques sont peut-être, du point de vue du logiciel, les systèmes les plus complexes qui soient sur le marché d'aujourd'hui.

On estime que la grande majorité des systèmes logiciels — qu'il s'agisse de systèmes en temps réel ou en différé — n'exigent pas plus de 500 000 lignes de programmation. Par exemple, le logiciel en temps réel utilisé par le programme de navette spa-

tiale de la NASA compte 500 000 lignes de programmation pour les besoins du véhicule lui-même, et trois millions de lignes additionnelles sont nécessaires pour le contrôle au sol et les essais concernant la navette.

Par contre, la capacité totale en logiciel d'un autocommutateur numérique comme le DMS-100, capable de desservir jusqu'à 100 000 lignes téléphoniques, approche les 16 millions de lignes de programmation.

Gérer efficacement la complexité croissante de ce système et assurer l'intégration rapide de nouvelles fonctions sans nuire aux services existants est une tâche gigantesque qui exige des efforts soutenus de tous les intervenants. C'est une tâche qui exigera également des techniques et des outils de première classe dans les domaines du développement de produits et de l'assurance de la qualité si nous voulons attein-

dre les niveaux d'excellence du service que nos clients exigent, et y parvenir en devançant nos concurrents.

La conception de logiciels de la complexité

Dans beaucoup de domaines de l'ingénierie, il existe des techniques et des outils bien conçus pour modéliser et simuler de nouveaux projets. Un produit peut faire l'objet d'un grand nombre de vérifications avant même d'atteindre l'étape du prototype. Cela signifie que le fournisseur peut déceler et éliminer les erreurs avant d'entreprendre la fabrication du produit, et donc bien longtemps avant qu'un client comme Bell en fasse l'essai.

Dans cette perspective d'assurance de la qualité, il faut toutefois souligner que la conception de logiciels en est encore à ses débuts. Nous avons fait des pas de géant dans ce domaine au cours des dernières années, mais à mesure que la complexité des systèmes logiciels va en augmentant, la capacité des concepteurs et des programmeurs de faire face à cette croissance demeure un défi de taille.

En fait, il s'agit là d'un aspect clé de notre effort de recherche en ingénierie de la qualité, et des projets de recherche que nous parrainons directement. Chacun de ces projets constitue un outil fondamental pour explorer les méthodes qui permettront d'améliorer la fiabilité et la prévisibilité du processus d'élaboration de logiciels.

Prenons, par exemple, le logiciel d'évaluation Datrix mis au point à l'École Polytechnique, un outil conçu pour permettre de vérifier de façon rapide et efficace la conception et le fini des produits logiciels. Ou encore, les travaux remarquables effectués par l'Université d'Ottawa dans le domaine de la conception et de la validation de protocoles. Ces deux projets — pour ne nommer que ceux-là — ont atteint un tel degré de maturité qu'ils peuvent déjà donner lieu à des applications commerciales.

Naturellement une bonne partie de la recherche universitaire que nous finançons porte sur des questions qui présentent des avantages directs pour Bell

Canada. Nous savons toutefois que le succès ne s'atteint pas du jour au lendemain et que la recherche doit être envisagée dans une perspective à long terme.

C'est pourquoi nous favorisons les contrats de longue durée et des relations à la fois étroites et suivies avec la communauté universitaire. Notre principe est qu'une université ne peut jeter des bases solides, ni développer une expertise d'envergure internationale quand le financement se tarit subitement dès qu'un projet aboutit ou, qui pis est, quand les subventions sont coupées avant même qu'un projet arrive à terme.

Mais il y a un autre aspect de nos efforts de recherche et de notre collaboration avec les universités que j'aimerais souligner. C'est l'importance que nous attachons à la notion des «centres d'excellence», formule qui permet aux gouvernements, aux universités et aux entreprises d'unir leurs efforts pour entreprendre des recherches dans des domaines d'intérêt commun.

Nous croyons que de tels centres représentant une occasion unique de combiner le savoir-faire de l'industrie avec les connaissances et les compétences des milieux universitaires.

Un tel rapprochement suscite l'émergence de nouvelles approches sur le plan technologique qui peuvent renforcer — et qui renforceront effectivement — notre secteur industriel tout entier.

Notre engagement dans le secteur de la recherche universitaire est réel. En 1990, les fonds que nous avons alloués à ce chapitre dépasseront 3,6 millions de dollars, ce qui représente 3% de notre budget total de R et D.

J'estime pour ma part que nous, de l'industrie, devons faire tout ce que nous pouvons pour que les universités continuent de produire des diplômés bien préparés, tant au niveau du premier cycle que des deuxième et troisième cycles. Et nous devons même aller plus loin en donnant aux étudiants l'occasion de se mesurer à des défis de la «vie réelle» qui leur permettront de développer leur capacité d'innovation; c'est d'ailleurs là une autre raison d'être des programmes de recherche universitaire de Bell Canada.

Pierre J. Chagnon, ing.
Vice-président
(ingénierie et recherche)
Bell Canada

Lapointe Rosenstein Avocats



Me Robert Daigneault

Le cabinet Lapointe Rosenstein est heureux d'annoncer que Me Robert Daigneault s'est joint à son équipe de professionnels pour y diriger une section de droit de l'environnement.

Diplômé en biologie (1972), en administration (1982) et en droit (1986), Me Daigneault est membre du Barreau du Québec, de la Corporation professionnelle des administrateurs agréés et de l'Association des biologistes du Québec. Depuis 1987, il était procureur au ministère de l'Environnement du Québec. Il a œuvré pendant plus de dix ans pour ce ministère dans des dossiers très variés, notamment dans les domaines de la gestion des déchets et du développement nordique. Me Daigneault a également fait carrière, entre 1972 et 1980, dans les secteurs de la foresterie et de la gestion des ressources.

1010, rue Sherbrooke Ouest
Bureau 1100
Montréal, Québec
H3A 2R7
Téléphone (514) 844-6392
Télécopieur (514) 288-7390

Membre de
GOODMAN LAPOINTE FERGUSON
Montréal, Toronto,
North York, Vancouver

Le Colloque LES FEMMES "AVEC" L'UNIVERSITÉ

À vous donner le goût de vous occuper de la cause des femmes à l'université

Elles étaient nombreuses, belles, dynamiques et drôles: au-delà de 350 femmes ont participé au colloque «L'université "avec" les femmes», qui s'est tenu les 25 et 26 octobre dernier à l'Université de Montréal. Étudiantes, professeures, chercheuses ou cadres, elles sont venues de toutes les universités québécoises faire le point sur la situation des femmes dans les universités et trouver des solutions concrètes pour demain.

Il n'y a pas si longtemps, au début des années 60 (pas 50, pas 40), une femme s'est fait mettre à la porte de la bibliothèque de l'Université McGill... parce qu'elle portait des pantalons, nous a raconté M^{me} Margaret Gillett, professeure à cette même université.

Près de 30 ans après cet incident et 50 ans après l'obtention du droit de vote pour les femmes au Québec, nous sommes malheureusement obligés de constater que, oui, l'université est un milieu sexiste. Encore. Comme la société dont elle est le reflet. «Mais le sexisme y est plus subtil et plus feutré qu'ailleurs», ont fait remarquer les participantes.

La partie n'est pas encore gagnée et les femmes le savent. Elles ne se sont pas réunies en colloque pour pleurer sur leur sort mais bien pour se retrousser les manches et trouver des solutions concrètes. M^{me} Francine Harel-Giasson de l'École des Hautes Études commerciales, invitée à clôturer les deux journées d'ateliers, rappelle que «nous attendons de l'université qu'elle soit à l'avant-garde, un phare, pas un simple miroir comme elle l'est en ce moment. L'université prépare demain».

La présence des femmes à l'université ne concerne pas seulement celles qui y étudient, y enseignent ou y travaillent; elle a un impact certain sur la façon dont les femmes seront soignées et les filles éduquées, pour ne donner que deux exemples. Il y a de plus en plus de femmes dans les universités: les chiffres le montrent clairement. Cependant «les statistiques cachent les problèmes qui restent», met en garde M^{me} Rose Sheining de l'Université McGill.

Les secteurs à conquérir

Nous pouvons nous réjouir d'une grande augmentation de la présence des femmes dans les sciences... dites «molles». Mais, dans les sciences «dures», les sciences pures et leurs applications, les progrès sont lents, très lents. On le sait. Ce n'est pas une raison pour l'oublier. Si les filles sont rares dans ces domaines à l'université, c'est qu'elles commencent à l'être dans les sciences pures au cégep et qu'elles se désintéressaient déjà des mathématiques, de la physique et de la chimie au secondaire. «Les parents doivent encourager leurs filles à aimer les mathématiques et la physique dès l'élémentaire et le secondaire. Il faut les convaincre jeunes, avant que leur orientation de carrière ne soit fixée», c'était l'une des conclusions de l'atelier intitulé «1^{er} cycle: les acquis et les secteurs à conquérir» animé par M^{me} Dominique Chassé de l'École Polytechnique.

On remarque encore aujourd'hui la tendance des filles à choisir des domaines directement reliés à la qualité de vie, des domaines utiles de façon très concrète. Pourquoi ne pas profiter de cette inclination plutôt qu'essayer de la modifier? «Mettons en évidence le rôle que peuvent jouer les sciences dans la qualité de vie, si c'est ce qui intéresse les filles», propose M^{me} Dominique Drolet de l'Université Laval. «En génie électrique, on peut faire des membres artificiels», précise-t-elle à titre d'exemple. Ce devoir de renseigner et d'inspirer les filles n'incombe pas seulement aux féministes. Parents, enseignant de classes d'élémentaire et de secondaire, conseillers en orientation, tous doivent



Dominique Chassé, conseillère pédagogique, École Polytechnique.

être conscients de leur influence sur le choix de carrière des filles. La présence future de ces dernières dans les sciences dites «d'avenir» en dépend.

La première année: une étape décisive

La présence des femmes à l'université se prépare ailleurs et avant, voilà qui est bien établi. Mais une fois sur place, elles doivent pouvoir et vouloir y rester. Comment empêcher les filles de grossir les rangs des décrocheurs? Dans l'atelier consacré au premier cycle, les participantes ont tôt fait de trouver où le bât blesse: en première année. Les meilleurs cours, les professeurs les plus pédagogues et les petits groupes, c'est en première année qu'ils doivent être assignés, pas en fin de course, alors que les étudiants ont pratiquement leur diplôme en

poche. Il s'agit d'un changement radical d'attitude dans la gestion des programmes et des budgets. Nos administrateurs sont-ils prêts à réviser leurs positions?

Femme universitaire et mère de famille

Même dans les sciences humaines, les femmes sont minoritaires aux deuxième et troisième cycles. Elles sont contraintes bien souvent à choisir entre la vie de famille et la vie universi-

taire. Une jeune professeure au MBA raconte le manque de compréhension de son directeur quand elle a décidé d'avoir un enfant pendant qu'elle faisait son doctorat en mathématiques. Le triangle femme-université-famille a été qualifié avec un clin d'œil de «triangle des Bermudes» par certaines. Les femmes veulent des horaires flexibles, des bourses accordées aussi pour les études à temps partiel, une révision des systèmes de garderies.

M^{me} Harel-Giasson résume bien la situation en racontant une anecdote personnelle qui en a fait sourire plus d'une. Elle s'est retrouvée récemment «maman» à temps plein de ses deux petites-filles pendant deux semaines. «Monoparentale» la moitié de la semaine, son mari travaillant à l'extérieur de la ville, elle a eu à «subir» deux journées pédagogiques de la garderie. «J'arrivais au bureau deux heures plus tard que d'habitude et ça faisait rire les collègues. Je me suis rendu compte que c'était bon d'avoir 50 ans quand on vit ça. Si j'avais eu 26 ans...»

Être femme à l'université devrait se traduire par pouvoir être mère et professeure, mère et chercheuse, mère et administratrice. Cela signifie notamment qu'une femme doit pouvoir se porter candidate à un poste sans craindre de voir ses «trous de carrière» attribuables à la maternité, diminuer ses chances d'être choisie.

«Le milieu universitaire doit inclure les femmes comme femmes», dit M^{me} Sheining. À la fin du colloque, M^{me} Harel-Giasson ajoutera sous les applaudissements: «Nous voulons être prises comme nous sommes et non comme l'université s'imaginerait que nous sommes.»

Mettre les gars dans le coup

Il y avait peu d'hommes à ce colloque. Ils y auraient été bien ac-

cueillis et les organisatrices espèrent qu'ils seront de la partie la prochaine fois. Chose frappante cependant: on y a assez peu parlé d'eux, sinon pour dire qu'il était temps de les mettre dans le coup et de travailler «avec» eux plutôt que contre eux. «Il est de notre responsabilité de rendre les hommes plus accueillants», a déclaré M^{me} Claire Bonnenfant, conférencière invitée. Bien sûr, ce sera plus facile avec les garçons aujourd'hui étudiants qu'avec les hommes des générations précédentes qui sont déjà en poste et haut placés. À ceux-là, il faut rappeler que leurs filles, ce seront elles, demain, les femmes.

C'était un beau colloque bien orchestré et qui n'avait rien de ces réunions d'ortoirs où l'on va faire acte de présence et établir quelques contacts. Les discussions dans les ateliers étaient animées; les participantes... participaient! Elles en sont sorties visiblement satisfaites. L'une d'entre elles a dit à M^{me} Irène Cinq-Mars, qui présidait ce colloque: «Vous êtes belle et nous sommes belles.» Et c'était bien vrai.

D'une certaine façon, ces journées d'études ont été à l'image de la participation des femmes à l'université, que ce soit en tant qu'étudiantes, professionnelles, professeures, chercheuses ou employées de bureau: marquée par la volonté d'agir concrètement et efficacement. Ce en quoi, d'ailleurs, les femmes ressemblent aux ingénieurs. M^{me} Harel-Giasson nous a laissé sur cette note: «L'université est femme, mère, mère nourricière. Ne l'appelons-nous pas notre Alma Mater? Elle aurait bien mauvaise grâce de ne pas être "avec" les femmes.»

Lucie Benoit

Me Robert Masson, ing.

INGÉNIEUR ET AVOCAT

PAQUIN, VADEBONCOEUR, PÉLOQUIN, PELLETIER
AVOCATS ET PROCUREURS

407, boul. St-Laurent, # 600
Montréal, (Qué.) H2Y 2Y5

Téléphone: (514) 875-1870
Télécopieur: (514) 875-6310

L'université: un milieu sexiste?

L'INGÉNIEUR reproduit un extrait de la communication de M^{me} Nathalie Provost présentée à l'occasion du colloque «L'université "avec" les femmes».

Dès les premières journées passées à Poly, j'ai ressenti une grande confiance en moi. J'entraîs dans ma maison. Élue déléguée de classe, secrétaire du comité étudiant du tronc-commun, j'ai trouvé là des personnes avec qui je communiquais bien et où j'étais reconnue comme quelqu'un de dynamique. Le fait que je sois une fille n'avait strictement rien à voir avec le fait d'être capable.

L'esprit de Poly m'a tout de suite ensorcelé! Je suis devenu un membre de la famille de Poly. J'ai beaucoup travaillé, comme on le fait tous. J'ai vécu là plus que chez moi, plus qu'avec ma propre famille.

Polytechnique : le lieu de mon épanouissement

Poly, c'est long et ardu. Nous sommes 4000 dans le même bateau et nous savons que seul le travail d'équipe nous fera réussir. Les différences s'estompent. Un cerveau de plus, pour réussir, c'est bienvenu.

Je suis convaincue que vivre dans un monde où les gens sont égaux ressemble à ce que j'ai vécu à Poly. Nous avons tous le même pouvoir les uns comme les autres: réussir devant notre copie d'examen. Le pouvoir des sexes n'existe pas vraiment. Il y a si peu de filles qu'elles s'intègrent au groupe. Les filles sont membres de la gang. D'ailleurs faire du charme c'est différent à Poly. Le besoin de plaire sans arrêt existe moins que dans des milieux composés de 50% d'hommes et de 50% de femmes.

À Poly, j'ai appris à vivre "en gars", à faire des farces de gars, à comprendre l'humour des gars. J'arrive à ne plus faire de distinction sexuelle. Ça ne veut pas dire que je renie ma féminité, au contraire. C'est là que j'ai appris à être le mieux dans ma peau de femme parce que c'est avant tout une peau d'humain.

Vous me demanderez si, malgré tout, j'ai dû faire des compromis, ac-



Nathalie Provost

cepter des réalités qui m'étaient étrangères. Consciemment et honnêtement, je répondrai : non. Je suis entrée à Poly telle que je suis et j'y ai vécu comme j'avais vécu avant. Par contre, je me demande parfois si le fait d'accepter Poly telle qu'elle est, n'était pas déjà un compromis...

Le féminisme et moi

Quand Marc Lépine nous a appris qu'il était devant nous avec une carabine parce qu'il était anti-féministe, tout dans ma tête et mon cœur s'est mis à crier. Je lui ai dit qu'il se trompait et que nous n'étions pas des féministes, que nous ne nous battions pas contre les hommes, que nous ne prenions pas leur place. Je pense que les huit filles avec moi et les quelque 700 autres de Poly étions sur la même longueur d'onde.

Nous ne sommes pas des féministes puisque nous ne luttons pas pour l'égalité des femmes. Nous sommes égales, sans heurts et sans barrières.

Aujourd'hui avec plus de dix mois de recul, j'ai compris que nous sommes toutes féministes dans nos faits et gestes. Mais notre vie à Poly avait été si paisible sur cet aspect que la question ne se posait pas. Je crois même que celles qui me suivent ne se sentent pas plus féministes que nous ne le sentions.

Il me faut expliquer que féminisme a été un terme péjoratif pour moi. Dès l'enfance, il a été marqué par une lutte. Ce que je voyais du féminisme était rageur, frustré, mais sans commune mesure. Il entraînait aussi de la colère et de la frustration.

Est-ce une conclusion ou une introduction ?

L'Université est le lieu où, de toute ma vie, je me suis le mieux épanouie. J'y ai trouvé toutes les ressources que j'ai demandées. J'y étais protégée et très bien entourée. Je répondrais donc une première fois rapidement à la question du jour : oui, l'Université est un milieu sain et sûrement pas sexiste.

Mais à bien y réfléchir, je ne sais plus. J'y étais bien, mais celles qui n'ont jamais terminé, l'étaient-elles? J'ai rencontré des gens qui ouvraient la voie sur mon passage, mais ceux qui l'auraient bloquée m'évitaient-ils? Les évitais-je ?

Je ne sais vraiment plus... Je souhaite que la discussion m'éclaire. Mais j'espère surtout que nos conclusions ne seront pas sombres parce que j'ai tellement vécu, appris et évolué à l'Université que je crois qu'elle réalise bien sa mission.

Nathalie Provost

Tournée canadienne du Comité pour entendre les mémoires sur les femmes en ingénierie

Le Comité canadien des femmes en ingénierie tiendra des forums publics à Vancouver, Regina, Toronto, Montréal et Halifax pour permettre aux employeurs, éducateurs, étudiants et ingénieurs de faire connaître leur point de vue sur la faible représentation des femmes en ingénierie.

La décision d'organiser des forums d'une journée dans les principaux centres au Canada a été prise à la suite du premier forum public qui a eu lieu à Ottawa le 12 septembre. Lors de cette rencontre qui a attiré près de 200 personnes, treize mémoires ont alors été présentées par des éducateurs, des chercheurs, des représentants de l'industrie et des étudiants.

Les forums publics auront lieu le 16 novembre à Vancouver ; le 29 janvier à Montréal, à la mi-février à Regina, le 6 mars à Toronto et au début avril à Halifax.

Au cours de sa réunion du 13 septembre, le

Comité a aussi décidé d'attribuer à contrat les travaux de recherche visant à démontrer les «meilleures méthodes utilisées par les industries et les universités pour recruter et retenir des femmes ingénieures et promouvoir leur avancement», de dire Monique Frize, présidente du comité de 19 membres.

«Nous espérons que les résultats des recherches proposeront aux écoles de génie et aux employeurs d'ingénieurs des programmes et des techniques pratiques qui les aideront à améliorer le milieu de travail des jeunes femmes ingénieures. Dans quelques universités au Canada, où des efforts concertés ont été effectués pour rejoindre les élèves des écoles secondaires des premier et deuxième cycles, plus de 20% des étudiants inscrits en première année sont des femmes», d'ajouter le Dr Frize. Une des questions que le comité souhaite

poser est: Que font ces écoles pour ainsi faire une différence?

Les résultats de la recherche seront dévoilés lors d'une conférence nationale intitulée «Les femmes en ingénierie : elles font une différence». Cette conférence qui se tiendra du 21 au 23 mai au Complexe forestier à Fredericton, Nouveau-Brunswick, portera principalement sur les mesures que pourraient prendre les établissements d'enseignement et les employeurs pour recruter et retenir les femmes ingénieures.

Les particuliers et les groupes intéressés à participer aux travaux du Comité sont priés de communiquer avec le Comité canadien des femmes en ingénierie,

a/s Faculté de génie,
Univ. du Nouv.-Bruns.,
Fredericton, N.B.
E3B 5A3.
Tél.: (506) 453-4515
Télécop.: (506) 453-4516.

Commission de contrôle de l'énergie atomique

Atomic Energy Control Board

"La Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) est l'organisme fédéral chargé d'assurer qu'aucun risque indu pour la santé, la sécurité, la sécurité matérielle et l'environnement ne résulte des utilisations de l'énergie nucléaire au Canada."

Bourses d'études universitaires en

génie nucléaire

offertes par la Commission de contrôle de l'énergie atomique

Montant et description des bourses :

- deux bourses aux étudiants inscrits au diplôme d'études spécialisées en génie nucléaire (D.E.Sp.) — durée prévue : 16 mois
- deux bourses aux étudiants inscrits à la maîtrise en génie énergétique, orientation nucléaire (M. Ing.) — durée prévue : 24 mois

modalités : 15 000 \$ la première année
18 000 \$ la deuxième année

Les médias et les événements du 6 décembre 1989, un an après

Il est des cas où aucune règle n'existe pour guider les comportements, et où il faut innover, en situation d'incertitude. Le rôle des médias dans la commémoration des événements du 6 décembre à Polytechnique est un de ces cas. L'analyse qui suit a pour but de dépasser l'émotivité qui m'avait fait envoyer à certains médias, le 25 novembre, une lettre leur disant mon ras-le-bol de leur sensationnalisme (de façon un peu forte, j'en conviens)¹, pour tenter de comprendre à quel dilemme ils devaient faire face, un an après l'événement.

Le rappel de la tuerie de Polytechnique touchait en fait quatre segments bien particuliers de la population: premièrement les familles des victimes et la communauté polytechnicienne; deuxièmement les experts en sciences du comportement, psychiatres, psychologues, criminologues, etc.; troisièmement, les groupes féministes et, enfin, le grand public. Quatre catégories de personnes, quatre attitudes différentes basées sur des valeurs différentes auxquelles les médias vont s'adresser, en fonction de leurs propres valeurs. Pour simplifier encore davantage une analyse

déjà fort sommaire, disons que le public et les féministes voudraient que l'on parle de l'événement, alors que les deux autres groupes désirent au contraire que l'on en parle le moins possible.

Pourquoi?

Personnellement, lorsque j'ai constaté que dès novembre 1990 la presse écrite en particulier ramenait le souvenir de Polytechnique de façon débridée, ma première réaction a été de me dire que reparler encore de la tuerie était à la fois sadique et dangereux. Sadique, pour les gens qui avaient eu à vivre l'événement, directement ou

indirectement. C'était comme de jeter de l'huile sur le feu, ou encore réouvrir une blessure qui commençait à peine à se cicatrifier. Et tout cela *pourquoi*? Pour avoir plus d'information? Passe encore la publication de la lettre, même si elle ne pouvait tomber à pire moment. Mais tout le reste... une photo du tueur en première page... un journal qui fait à ses lecteurs un appel concernant leurs impressions... Je demande: *pourquoi*? Était-ce vraiment nécessaire? Le sensationnalisme était aussi dangereux parce que certains experts affirmeront que la publicité autour de l'évé-

nement peut porter certains individus à poser des actes semblables. Le problème, en ce qui concerne les études sur le sujet, est qu'elles ne font pas l'unanimité. Elles représentent donc une situation d'incertitude que les médias vont exploiter, un an après l'événement, en fonction de leurs valeurs et de leurs intérêts.

Pour comprendre la réflexion qui suit, un bref rappel est nécessaire concernant la gestion des catastrophes. Toute catastrophe pose au minimum deux grandes catégories de problèmes qu'elle doit résoudre: techniques et sociopolitiques. Les problèmes techniques sont de deux ordres: directs, pour pallier la situation (grues pour des opérations de sauvetage lors de tremblements de terre, lutte contre l'incendie à St-Amable ou St-Basile, etc.) et indirects, pour apporter le soutien logistique aux deux autres catégories (téléphones cellulaires, etc.). Les problèmes sociopolitiques sont relatifs aux besoins de la population et aux relations avec les représentants politiques (évacuation, santé, etc.). Le rôle des médias se situe dans cette catégorie de problèmes. Traditionnellement, seules ces deux catégories attireraient l'attention. Cependant, depuis une étude réalisée sur St-Basile-le-Grand³, une troisième catégorie de problèmes est apparue, qui existait auparavant mais n'avait pas été identifiée comme telle, et ce sont les problèmes scientifiques, qui se posent notamment lorsque la science n'a pas de réponse à une question essentielle à la gestion de la catastrophe. On aura compris que ces trois catégories sont en étroites relations les unes avec les autres.

De la dynamite psychique

Cet assez long préambule était nécessaire pour mettre en perspective les enjeux de la diffusion ou non de l'information sur les événements du 6 décembre 1989, un an après, enjeux qui sont en relation avec les questions scientifiques, dans ce cas-ci de l'ordre des comportements humains. Je mentionne tout de suite, à ceux qui me diront que ces catégories ne sont plus pertinentes puisque la gestion de la catastrophe est terminée, que si la gestion de l'urgence est terminée, celle de l'après-catastrophe, très importante pour comprendre le prochain désastre, ne l'est nullement. Ainsi par exemple, même si l'incendie de St-Basile est terminé, les

suites, l'après-catastrophe, constituent des éléments importants, tant que tous les BPC de l'entrepôt ne seront pas brûlés de façon sécuritaire, et tant que la question de la responsabilité du propriétaire de l'entrepôt en ce qui concerne les coûts ne sera pas résolue. Le rappel



Hélène Denis

du massacre de Polytechnique pose donc la question de la relation entre l'incertitude scientifique et la diffusion de l'information, mais après l'événement.

C'est qu'en effet, il ne semble pas exister de loi scientifique connue pouvant faire affirmer, hors de tout doute, que la publicité autour de telles tragédies est inoffensive: tout au plus certaines données de recherche permettent de penser que l'on joue, dans ce domaine, avec de la dynamite psychique. Voilà sans doute pourquoi les spécialistes du comportement se montrent très prudents⁴. Mais une telle prudence peut aussi passer aux yeux des médias et des féministes comme une excuse pour cacher ce que, socialement, on aurait tendance à vouloir balayer sous le tapis, à savoir la violence auprès de certaines catégories de la population, dans ce cas-ci des femmes. Deux échelles de valeurs s'affrontent donc: d'une part, les féministes interprètent la situation comme une violence rationnelle contre les femmes, et à ce titre veulent qu'on parle le plus possible de l'événement alors que, d'autre part, les spécialistes craignent que le rappel du massacre soit contagieux et constitue du matériel explosif.

Des mécanismes nouveaux à trouver

Ce que je trouve particulièrement dangereux dans ce qui s'est passé, c'est que les médias, en dépit du risque aux conséquences graves, ont choisi de reparler de l'événement du 6 décembre. Ils ont rationalisé leur option en vertu du principe que la science ne fait pas l'unanimité: «On peut dire ce qu'on veut avec des études, elles sont tellement contradictoires», dira F. Sauvageau. C'est dire

qu'en situation d'incertitude, ou de ce qui est défini comme tel, on impose ses valeurs (et ses intérêts aussi, dans ce cas-ci commerciaux). La question est donc, dans une société démocratique, qui doit décider de publier une information dont le potentiel dangereux ne fait pas l'unanimité? Les experts, les médias, les policiers, la Cour, une commission d'enquête? L'exemple de la lettre reçue par Madame Francine Pelletier est probant, à cet égard: sans attendre le jugement de la Cour, les médias décident de la publier. Ils répondront qu'ils ont exercé leur jugement, c'est-à-dire qu'ils ont imposé leurs propres valeurs. Mais qui portera la responsabilité, si un troisième attentat se produit?

À voir la publicité et le sensationnalisme qui se sont développés, un an après, il me semble que les médias ne peuvent exercer eux-mêmes aucun contrôle sur la situation. Puisqu'ils sont à la fois juge et partie, se pourrait-il alors que, dans une telle situation, la décision dépasse chacun de ces médias en particulier, qui ont toujours des intérêts spécifiques à défendre, pour revenir à une instance plus large, dotée de pouvoirs décisionnels, tel un comité qui comprendrait des représentants des médias, des parents des victimes, des experts des sciences du comportement? Il me semble qu'il s'agit ici d'un problème de société, qui doit dépasser la décision d'une instance en particulier. Quitte à soulever l'ire des tenants d'une liberté de presse tous azimuts, je prétends que l'on doit trouver, à notre époque, au Québec en particulier qui est une société innovatrice, des mécanismes nouveaux qui, sans porter atteinte aux droits et libertés fondamentales de chaque être humain, tiennent compte également des impacts graves de l'information sur le grand public.

Hélène Denis

Admissibilité:

- l'étudiant doit être admissible aux études de 2^{ième} cycle en génie nucléaire à l'Institut de génie énergétique (IGE) de l'École Polytechnique;
- l'étudiant doit manifester un intérêt certain à travailler au service de la CCEA;
- l'étudiant doit compléter sa demande de bourse à l'aide du formulaire approprié qu'il peut obtenir au secrétariat de l'IGE;
- l'étudiant doit accepter de se présenter devant le comité de sélection prévu à cet effet.

Emplois à la CCEA:

- en juin 1991, les boursiers pourraient bénéficier d'un stage d'été d'environ 3 mois à la CCEA avec rémunération selon la politique d'embauche des étudiants universitaires en vigueur;
- les boursiers ayant terminé leurs études se verront offrir la possibilité d'un poste permanent à la CCEA.

Critères de sélection:

- l'excellence du dossier académique et la recommandation de l'IGE;
- les aptitudes et l'expérience acquise;
- les motifs pour lesquels le candidat souhaite entrer au service de la CCEA.

Tout candidat admissible et intéressé est invité à faire parvenir sa demande à:

Mme Lucille Lacelle
Commission de contrôle de l'énergie atomique
Services des ressources humaines
Case postale 1046, succursale B
Ottawa (Ontario)
K1P 5S9

Canada

Aéronautique:

Prévoir l'heure fatale

Une trentaine de publications, un doctorat du MIT, deux ans de recherche à l'École Polytechnique de Lausanne, des contrats avec Pratt & Whitney et avec la Défense Nationale: un curriculum vitae impressionnant.

À l'heure convenue, j'entre dans le local exigü. Les bureaux et les étages sont couverts d'une tonne de papiers. Trois grands étudiants y travaillent. «Norman Marchand? C'est moi!» me répond l'un d'eux sur un ton bourru. Son visage carré et ses yeux cerclés de petites lunettes rondes le font paraître étonnamment jeune.

Norman Marchand a 32 ans. Il enseigne à l'École Polytechnique depuis deux ans. Son dada? Les matériaux aéronautiques. Il tente de prévoir avec précision la durée de vie des pièces de réacteurs d'avion. «Avant, explique-t-il, on remplaçait presque toutes les pièces de moteurs après quelques années de service. Mais pas plus d'une pièce sur mille était défectueuse. Il y avait un gaspillage épouvantable, surtout lorsqu'on sait qu'une pièce peut coûter 25 000\$». Il ajoute, amusé: «Plus les budgets sont serrés, plus des gens comme moi sont utiles.»

Sa méthode d'évaluation est inédite au pays. «Nous ne sommes que deux ou trois au Canada à baser nos évaluations sur une approche micromécanique de la matière.» C'est-à-dire? «On considère la matière comme une structure en continue transformation soumise à des écroulements visco-plastiques. Cette approche est à mi-chemin entre une vision atomique de la matière et une description macroscopique.»

Températures extrêmes

Les matériaux dans les turbines et dans les chambres à combustion d'un moteur de F-18 sont soumis à des températures d'environ 1250 degrés Celsius. Les alliages les plus résistants sont exposés à des tensions et à des températures extrêmes, ce qui occasionne des déformations visco-plastiques importantes qui s'accompagnent de transformations microstructurales dont il faut tenir compte, selon Norman Marchand.

Turbines, combustion, compression... On s'y perd un peu. Norman se lève et revient avec une affiche en couleurs montrant les différentes parties d'un réacteur d'avion. D'abord, la compression: une partie de l'air aspiré ira refroidir le moteur. Le reste sera comprimé et mêlé aux vapeurs de gaz dans la chambre à combustion. Le produit de la combustion, un mélange de gaz, d'air et de vapeur d'eau, est ensuite dirigé avec force sur les aubes des turbines. Ce qui les fait tourner.

Sous l'effet de la chaleur et des tensions, des fissures apparaîtront même dans les pièces constituées pourtant d'alliages très résistants. On parle alors de «fatigue thermique».

La Défense Nationale a fait appel à Norman Marchand pour déterminer la durée de vie des aubes fixes, situées à la

sortie de la chambre à combustion de ses avions de combat. L'expertise de Norman Marchand est aussi mise à profit chez Pratt & Whitney. Avec trois étudiants diplômés, il tente de prévoir le moment où la chambre à combustion et les aubes mobiles auront atteint leur durée de vie critique réelle.

Les pièces du réacteur s'endommagent

«Le choc thermique sur les aubes mobiles est moins grand que sur l'aube fixe. Par contre elles tournent et les forces centrifuges combinées au cyclage thermique font apparaître des contraintes qui endommagent les matériaux», précise-t-il. Le jeune chercheur ajoute que les parois des chambres à combustion sont aussi soumises à des pressions latérales, «comme un ballon qui gonfle», sous l'effet du gaz. L'expression «fatigue thermomécanique» est utilisée pour décrire un tel phénomène.

Alors que dans la pratique courante, la température à la surface des aubes est estimée à 50 degrés près, la petite équipe de Norman Marchand tente de la mesurer exactement. «Expérimentalement, c'est très difficile à réaliser. Nous avons reproduit la pièce et nous lui appliquons le cycle de températures et de tensions qu'elle subirait au cours d'un vol normal. Imaginez l'ins-

tallation du laboratoire: il est refroidi continuellement et de puissants éventails évacuent les vapeurs de gaz. Les voisins se plaignent...», avoue-t-il en riant. Un modèle théorique établit une corrélation entre la température à la surface de l'aube et l'étendue des dommages sur la pièce. Une invention lucrative.

Lors d'un séjour en Suisse, entre 1986 et 1988, le jeune chercheur et un ami professeur au prestigieux Imperial College de Londres ont obtenu un brevet pour un appareil qui détecte l'apparition des fissures dans les matériaux. «Notre appareil est 1000 fois plus précis que le meilleur instrument sur le marché. Même une fissure de 100 microns ne peut lui échapper», précise Norman Marchand.

Norman veut maintenant améliorer cet appareil et le réduire à des dimensions ne dépassant pas celles d'une boîte d'allumettes. Des capteurs spéciaux installés en permanence sur l'avion indiqueront au pilote et aux ingénieurs responsables de l'entretien la taille des fissures lézardant les pièces et le moment où elles deviennent critiques.

Les réacteurs et les structures des avions commerciaux présentent-ils des fissures? Norman est catégorique: «Si tous les avions qui ont des pièces fissurées devaient rester au sol, il n'y aurait pas un seul avion qui volerait au Canada.» Mais, rassurons-nous, les petites fissures sont sans gravité. Par contre, si un morceau d'aube de turbine se détache en plein vol, c'est une autre histoire: «Ce morceau est un dangereux projectile qui peut passer à travers la carlingue et blesser quel-

qu'un, ou même sectionner au passage le conduit à essence et causer des incendies...»

«Nous sommes loin derrière»

Norman est déçu et frustré du peu de recherches effectuées au Québec. «Au Québec et même au Canada, nos grandes entreprises sont en général peu innovatrices sur le plan technique. Si on enlève l'électricité et les matières premières, le Québec reste avec une économie semblable à celle d'un pays du Tiers-Monde. Nous ne serons jamais compétitifs avec les États-Unis, l'Allemagne ou le Japon si cette situation persiste. De

plus, on valorise peu le travail. Il n'y a pas ou peu de tradition de recherche au Québec. Conséquence: à l'École Polytechnique, les chercheurs reçoivent en moyenne 22 167\$ par année en subventions individuelles du gouvernement fédéral alors que la moyenne canadienne atteint 26 000\$. Nous sommes loin derrière mais nous faisons des progrès», laisse-t-il tomber.

Norman Marchand a reçu l'an dernier le prix d'excellence du directeur de l'École Polytechnique pour ses travaux de recherche. Ses efforts à lui ont été couronnés...

Anne-Marie Simard



Exigez d'emblée la méthode de traitement des sols de fondation qui a fait ses preuves, la technique de **COMPACTAGE DYNAMIQUE** mise au point par **GEOPAC**.

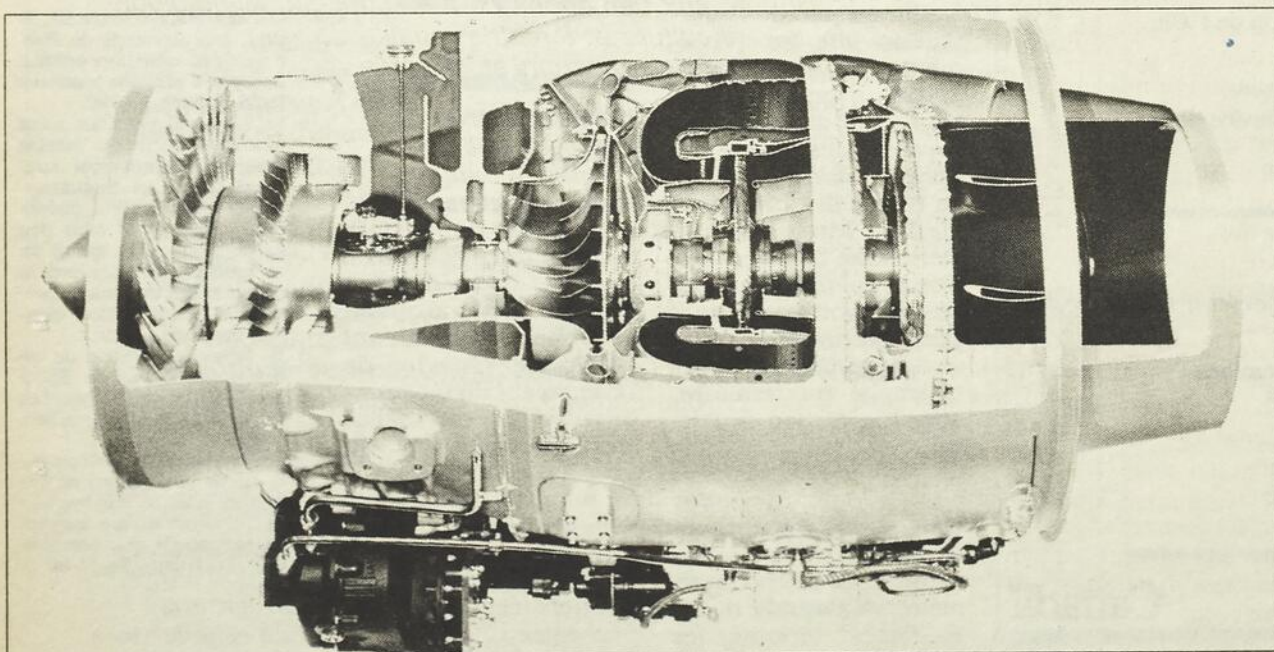
Elle augmente la capacité portante des sols et réduit les tassements subséquents à la construction. Considérée comme la plus économique sur le marché, la technique de **GEOPAC** constitue l'outil par excellence pour des résultats concluants.

Bâissez sur du solide: faites confiance aux seuls vrais experts de la technique du **COMPACTAGE DYNAMIQUE**.



GEOPAC INC.
1375, rue Joliot-Curie, Boucherville
QC, J4B 7M4 - (514) 449-2633

• Vancouver, BC • Wilmington, DE •



Pour éviter d'autres tragédies aériennes La simulation numérique au service de l'aéronautique

Il y a cinq ans, un DC-8 en provenance du Moyen-Orient fit escale à l'aéroport militaire de Gander à Terre-Neuve. L'avion ramenait un contingent de soldats américains s'apprêtant à fêter Noël en famille. Peu de temps après le décollage, l'avion s'est écrasé en pleine forêt. Une commission d'enquête a tenté de démontrer qu'il s'agissait d'un accident causé par la formation de glace sur les ailes de l'avion. Une catastrophe semblable s'est d'ailleurs produite dans les années 80 à Washington alors qu'un avion de passagers s'est affaissé en bout de piste dans le Potomac.

Quoi qu'il en soit, il est désormais admis que la glace déforme le profil de l'aile et modifie les caractéristiques aérodynamiques des avions. En effet, selon M. Ion Paraschivoiu, titulaire de la chaire Joseph-Armand Bombardier en aéronautique et professeur au département de génie mécanique de l'École Polytechnique, la glace a tendance à se former sur le bord d'attaque des ailes, causant ainsi une diminution de la portance et une augmentation de la traînée. Évidemment, lorsqu'un avion est cloué au sol, on utilise de l'alcool pour faire fondre la glace. Or, tout indique que la glace est portée à se reformer quand l'avion prend de l'altitude. Il est donc souhaitable de pouvoir prédire l'accumulation de la glace sur l'avion et ses effets sur les performances aérodynamiques. Ainsi, un avion doit répondre à plusieurs normes et subir des essais en plein vol.

Briser la glace par la simulation numérique

Les essais peuvent être effectués en altitude, soit dans des conditions naturelles, soit artificielles. Dans le premier cas, il faut attendre que les

bonnes conditions atmosphériques se présentent. Dans le second cas, on se sert d'un système de jet de gouttelettes d'eau lancées par un autre avion. Selon M. Paraschivoiu, on peut aussi effectuer des essais en soufflerie; il s'agit d'une machine destinée à produire le vent nécessaire pour un essai aérodynamique. Or, il faut souvent attendre l'hiver afin que la température de l'air extérieur soit suffisamment basse ou en utilisant des installations spéciales pour former de la glace dans les conditions de laboratoire. Par ailleurs, les essais en soufflerie sont plus coûteux car il existe très peu de ces machines pour créer les conditions de givrage.

La simulation numérique est par contre une solution tout indiquée puisqu'elle réduit les coûts d'exploitation. De façon générale, il s'agit d'un programme de calcul informatique qui fournit une bonne approximation des phénomènes du givrage d'aéronef. En effet, les calculs permettent aux ingénieurs de redessiner le profil des ailes en fonction de la zone d'accumulation de la glace. Par exemple, pour une température de -2° Celsius, la formation de la glace sur le bord d'attaque du profil



M. Ion Paraschivoiu

fait chuter le coefficient de la portance maximale de 1,5 à 0,95 (une diminution de 63%). Dès lors, l'angle d'incidence passe de 15 à 10 degrés, d'où l'apparition prématurée du décrochage. Par conséquent, la traînée s'en trouve augmentée. Bref, il s'ensuit de mauvaises performances pour l'avion et des problèmes de pilotage. L'illustration montre deux profils d'ailes différents avec une accumulation de glace sur le bord d'attaque. Il est possible de constater l'écart entre les ailes sans glace et celles avec glace ainsi que les conséquences pour la portance et la traînée.

Applications chez Canadair

La société Canadair s'intéresse de près à la simulation numérique et a décidé d'entreprendre des recherches pour la mise au point du design d'un nouveau type d'avion, le Jet Régional (RJ), un biréacteur de 50 passagers qui remplacera les avions à hélices. Il s'agit d'un prototype plus rapide et dont la cadence des vols sera augmentée. Les recherches de Canadair visent essentiellement à analyser la formation de la glace sur chaque section des ailes mais aussi sur l'envergure de l'avion.

Charles Lussier

Petit lexique de l'aéronautique

Angle d'incidence: angle formé par la corde du profil et la direction de l'écoulement.

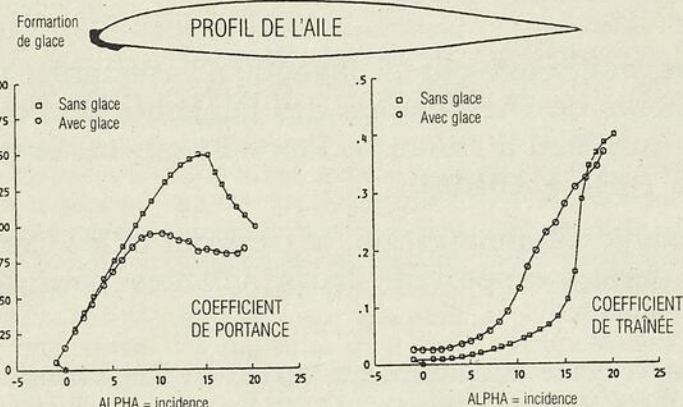
Décrochage: séparation de la couche limite sur l'extrados du profil qui provoque une diminution brusque de la portance d'un aéronef.

Portance: composante verticale des forces aérodynamiques qui s'exercent sur l'aile d'un avion.

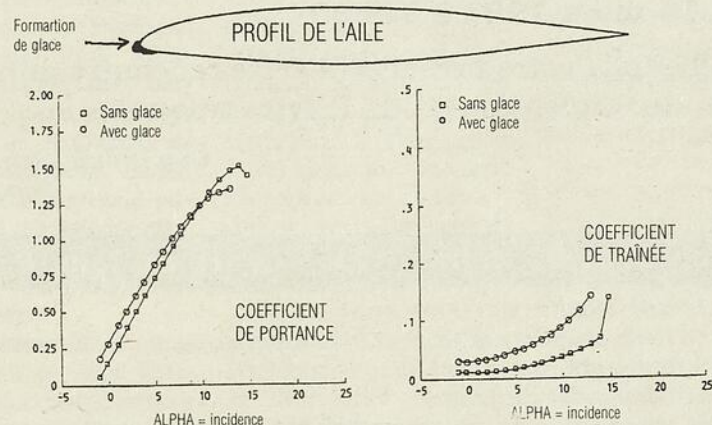
Traînée: force aérodynamique qui s'oppose à l'avancement d'un mobile dans l'air.

Comparaison des forces aérodynamiques sans et avec l'effet de la glace

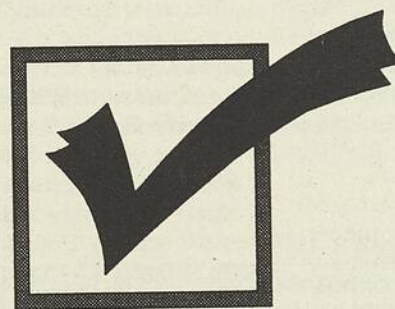
Essai #1	DURÉE	TEMPÉRATURE	VITESSE	TENEUR EN EAU LIQUIDE	DIAMÈTRE DU VOLUME MÉDIAN
	5 min.	30 °F	158 pi./s.	1,4 g/m ³	17,1 µm



Essai #2	DURÉE	TEMPÉRATURE	VITESSE	TENEUR EN EAU LIQUIDE	DIAMÈTRE DU VOLUME MÉDIAN
	5 min.	-16 °F	154 pi./s.	0,87 g/m ³	17,1 µm



CAMPBELL SCIENTIFIC CANADA CORP. a la réponse à tous vos besoins d'acquisitions et de contrôle



Que ce soit une question de précision, de qualité ou de fiabilité, CAMPBELL SCIENTIFIC CANADA s'engage à vous fournir une solution viable. Une gamme de produits de qualité appuyés d'un service fiable et efficace fait de CAMPBELL SCIENTIFIC CANADA une compagnie à rechercher.

Depuis plus de douze ans, CAMPBELL SCIENTIFIC CANADA manufacture et distribue des produits reconnus pour leur efficacité et durabilité à des prix abordables. Les produits CAMPBELL SCIENTIFIC s'acclimatent à tout environnement et s'appliquent aux demandes en météorologie, climatologie, hydrologie, agriculture et foresterie, qualité de l'air, géophysique, génie, transport et industrie.

Les systèmes d'acquisitions de CAMPBELL SCIENTIFIC sont renommés pour leur flexibilité à accepter une quantité importante de capteurs et à communiquer en temps réel sous plusieurs formes de télécommunications. D'autant plus, CAMPBELL SCIENTIFIC offre un logiciel pour faciliter la programmation des systèmes, la récupération et l'analyse de données.

Si vous voulez relever le défi et rechercher une solution efficace à vos problèmes d'acquisitions et de contrôle, contactez-nous directement en composant le 848-7239 de Montréal, le 622-8104 de Québec, ou le 1-403-461-5158 ailleurs au Québec.



campbell scientific canada corp.
9525 41 ave. edmonton · alberta · t88 5x7 (403) 461 5158
188 st clair st. chatham · ontario · n7l 3j6 (519) 354 7356

Assemblée générale annuelle des membres

Avis de convocation

Vous êtes, par la présente, convoqué à l'assemblée annuelle des membres de l'Association des Diplômés de Polytechnique, qui aura lieu à l'hôtel Le Reine Elizabeth, **le vendredi 15 mars 1991 à 15h00.**

Le Conseil d'administration, le trésorier et les Conseils de Sections feront rapport de leurs activités pour l'exercice 1990.

De plus, à cette occasion, en vertu du Règlement no 4 de l'Association des Diplômés de Polytechnique, se tiendra l'élection des administrateurs pour l'année courante.

Le **traditionnel banquet de clôture** aura lieu le même jour au Grand Salon de l'hôtel Le Reine Elizabeth, soit **le vendredi 15 mars 1991 à 19h30.**

Nous sollicitons votre présence à cette rencontre annuelle consacrée aux diplômés (es) de Polytechnique.

Guy Drouin, ing. Po72
Secrétaire

Vendredi 15 mars 1991 / Ordre du jour

- Ouverture de la séance
- Lecture de l'avis de convocation et constatation qu'il y a été dûment publié
- Constatation du quorum
- Acceptation de l'ordre du jour
- Lecture et approbation du procès-verbal de l'assemblée générale annuelle du 9 mars 1990*
- Présentation du rapport des administrateurs
- Rapport des Sections :
 - Section Québec
 - Sect. Hull-Ottawa
 - Section des jeunes diplômés
 - Nouvelles sections
- Présentation des états financiers au 31 décembre 1990 accompagnés du rapport des vérificateurs et approbation de ceux-ci
- Nomination des vérificateurs pour l'année 1991
- Rapport de l'Ecole Polytechnique
- Rapport de la Fondation de Polytechnique
- Nomination des scrutateurs et élection des administrateurs
- Approbation, ratification, sanction et confirmation des actes, décisions, résolutions des administrateurs depuis l'assemblée annuelle du 9 mars 1990
- Varia**
- Installation du président élu
- Levée de l'assemblée

* Le procès-verbal de l'assemblée annuelle sera disponible à l'ouverture de l'assemblée

** Toute proposition à cet article devra être transmise par écrit dès l'ouverture de l'assemblée ou, de préférence, transmise au secrétariat de l'ADP dix (10) jours avant la tenue de l'assemblée.

Invitation: anniversaire quinquennal de promotion

Les diplômés, qui fêtent en 1991 un anniversaire quinquennal de promotion, sont invités à se regrouper à l'occasion du banquet annuel le 15 mars 1991.

Afin d'organiser le rassemblement du plus grand nombre de confrères pour chacune des promotions concernées, les diplômés sont priés de communiquer avec leur représentant de promotion pour lui signifier leur intention de participer à la fête.

Prom./Anniv. Responsable

1941/50° ann.

J. Bernard Laviguer
rés. (514) 737-0647

1946/45° ann.

Roger P. Langlois
rés. (514) 272-1219

1951/40° ann.

Yvon J. Clément
rés. (514) 625-0626

1956/35° ann.

Paul T. Beauchemin
bur. (514) 871-9555

1961/30° ann.

Gaston Lambert
bur. (514) 878-2621

1966/25° ann.

Claude Leman
bur. (514) 397-2033

1971/20° ann.

Pierre Lassonde
rés. (416) 243-2826

1976/15° ann.

Alain Larouche
rés. (514) 388-8333

1981/10° ann.

Robert Doucet
bur. (819) 336-2666

1986/5° ann.

Gaétan Bourgeois
rés. (514) 385-6732

Roland Chevalier, ing. '55
Responsable
des promotions
Tél. : (514) 331-3061

Avis: mise en nomination des administrateurs

Au nom du Conseil d'administration, je désire aviser tous les membres titulaires que cinq (5) postes au Conseil devront être comblés pour des mandats de trois (3) ans.

Les membres qui désirent être mis en nomination sont priés de soumettre leur candidature en écrivant à:

ASSOCIATION
DES DIPLOMES
DE POLYTECHNIQUE
C.P. 6079
Succursale "A"
Montréal (Qué.)
H3C 3A7

avant le 15 janvier 1991

Aux fins de publication dans le journal *L'INGÉNIEUR*, les candidats sont priés de soumettre avec leur candidature,

- une photo (style passeport)
- un curriculum vitae sommaire (un paragraphe).

Selon nos règlements, les candidatures doivent être contresignées par cinq (5) membres titulaires.

La nomination des administrateurs aura lieu à l'assemblée générale annuelle de l'Association, le 15 mars prochain.

Guy Drouin, ing.
Secrétaire de l'ADP

Rens.: M^{me} Lucille Charbonneau,
Directeur administratif de l'ADP
(514) 340-4764

FORMULAIRE DE RÉSERVATION

BANQUET ANNUEL

Nom _____ Promotion _____

Adresse _____

Ville _____ Case postal _____

Tél. bur.: _____ Tél. rés.: _____

Coût du banquet: 50,00\$

TPS fédérale 7%
si applicable 3,50\$
53,50\$

SVP joindre votre chèque au formulaire de réservation et retourner à:
Association des Diplômés de Polytechnique
C.P. 6079, Succursale A
Montréal (Québec) H3C 3A7

Nécrologie

Charles-Édouard Aumont	Po '44	Août 1990
Renaud Caza	Po '50	Septembre 1990
Jean-Paul Champagne	Po '68	Septembre 1990
Marcel Desrochers	Po '50	Novembre 1990
Jacques-Bernard Lalande	Po '44	Septembre 1990
Charles Langlois	Po '31	Août 1990
Guibert Lortie	Po '57	Octobre 1990
Gérard Paris	Po '67	Mai 1990

La Rapière

RESTAURANT FRANÇAIS

spécialités pyrénéennes

le confit d'oie, le cassoulet,
le jambon de Bayonne.

Table d'hôte lundi au vendredi:
midi à 15h. — 17h30 à 22h30
Samedi 17h30 à 22h30

Fermé le dimanche

Réervations : 844-8920
1490 rue Stanley,
(métro Peel, sortie Stanley)

La partie d'huîtres

Cette année, la partie d'huîtres a réuni 463 diplômés. L'ambiance, comme toujours, était à la fête. Et les convives ont été unanimes à saluer l'excellente organisation de la soirée. Un 19 octobre mémorable!

Cette année, à cause des travaux d'agrandissement de la cafétéria, la cafétéria offrait moins de place. Tout le monde aura compris que pour agrandir la salle actuelle, les travailleurs ont dû démolir le mur du fond et installer une partie de leur chantier

dans la cafétéria ce qui a limité la capacité d'accueil de la salle: on ne pouvait recevoir plus de 500 personnes. Heureusement, il n'en est pas venu davantage, cette année. Il faut dire qu'en octobre, contrairement à l'an dernier, on n'avait pas prévu de Poly Portes ouvertes. Alors ? Alors, il y a eu des huîtres pour tout le monde ! Et tout le monde a pu constater que les travaux d'agrandissement auront permis par la même occasion d'augmenter l'éclairage, d'é-

claircir les murs, en somme d'améliorer les conditions de dégustation des huîtres ! Mais attention, l'année prochaine, la salle aura 800 places et la partie d'huîtres coïncidera avec Poly Portes ouvertes. Qu'on se le dise.

La partie d'huîtres, par le nombre de participants, se présente comme la plus importante activité de l'ADP. L'an prochain, on se disputera les places dans la nouvelle cafétéria toute vitrée et donc avec vue sur... la mer!

Liste des commanditaires

ACIER GENDRON LIMITEE
ADS ASSOCIES LIMITEE
BMST RICHELIEU
CALCULATEC INC.
CARRIER CANADA
CELLIERS DU MONDE INC.
COMPAGNIE DE PAVAGE D'ASPHALTE BEAVER LIMITEE
CONSAD INC.
CONSTRUCTION C-2000 LIMITEE
COUTU, LAMOUREUX, SAMSON ET ASSOCIES INC.
DATASPHERE LIMITEE/EQUIPEMENT DE SOUTIEN INFORMATIQUE
DESSAU INC.
DONCAR CONSTRUCTION INC.
ECLAIRAGE ZED INC.
FONDATEC INC.
GROUPE SOPRIN INC.
JOHNSON CONTROLS LIMITEE
LALONDE, GIROUARD, LETENDRE ET ASSOCIES
LIBOIRON, ROY, CARON ET ASSOCIES
PAGEAU, MOREL ET ASSOCIES INC.
QUEFORMAT LIMITEE
SOCIETE MUNICOR INC.
SODINCO EXPERTS-CONSEILS INC.
TUYAUX DE BETON BRUNET LIMITEE (LES)

Comité organisateur

DESLAURIERS, Michel '71, responsable du comité / Société Munikor Inc.
BERTHIAUME, Réjean '81 / Pageau, Morel & Associés Inc.
CHARNEUX, Roland '76 / Pageau, Morel & Associés Inc.
FLEURY, Daniel '73 / Equipa International Ltée
HOULE, Pierre '86 / Le Groupe SNC
SAURIOL, Rosaire '85 / Les Consultants Dessau
TACHÉ, Gilles '72 / Les Tuyaux de Béton Brunet Ltée
VALIQUETTE, François '83 / ADS Associés Ltée
GOULET, Nicole / Association des Diplômés de Polytechnique

Assemblée annuelle

ADP - SECTION DES JEUNES (Diplômés de 1986 à 1990)

- Quand?** Vendredi, 25 janvier 1991
- Où?** École Polytechnique, salle B-203
- Qui?** Tous les diplômés de 1986 à 1990 sont invités à y participer
- Pourquoi?**
- Orientation de la section
 - Activités de l'année à venir
 - Élection des membres du conseil d'administration :
3 représentants/promotion
 - Élection du comité exécutif :
1 Président (e)
1 Vice-président(e)
1 Secrétaire
1 Trésorier (e)

S.V.P. confirmer votre présence auprès du Secrétariat de l'ADP au (514) 340-4764

Section des jeunes diplômés Faire fortune intelligemment

«Y en a-t-il qui ont joué à la lotto 6-49, cette semaine?» lance M. Claude Boisvenue, au début de ses séminaires sur la planification financière. Il est vrai que le gros lot dépassait les 15 millions de dollars. Quelques mains se lèvent. «Eh bien, reprend l'expert, je suppose que vous n'avez pas gagné sinon vous ne seriez pas là, ce soir.» M. Boisvenue s'adresse à une cinquantaine de jeunes ingénieurs et ingénieurs qui assistent au premier séminaire organisé par la Section des Jeunes de l'ADP. Chaque semaine, des milliers — peut-être des millions — de Québécois et de Canadiens investissent en moyenne entre 15 et 20 dollars chacun dans la Lotto. La plupart du temps en pure perte.

Il existe des moyens plus sûrs de faire fructifier son argent, estime M. Boisvenue. «Imaginez que vous décidiez d'épargner 20\$ par semaine. Au bout d'un an vous seriez à la tête de 1000\$. En plaçant ce modeste capital auquel vous continuerez d'ajouter 20\$ par semaine pendant quatre ans, vous seriez sûr en laissant jouer un taux d'intérêt de seulement 8%, de doubler votre capital de 5000\$ tous les neuf ans. À l'âge de la retraite, vous n'auriez qu'à «cueillir» quelque 160 000\$ qui ne vous auront coûté que quatre années d'abstinence de Lotto: un effort pas très considérable, convenez-en.»

Quelques bons principes

Bien entendu, on peut se donner des objectifs

plus ambitieux: viser 500 000\$, un million ou beaucoup plus. Encore faut-il s'astreindre à quelques règles. M. Boisvenue, énonce à ce sujet dix commandements qu'il illustre tout au long de ses séminaires. Néanmoins ils reposent tous sur une série de principes qu'il convient de garder présents tout au long de sa vie: épargner d'abord, dépenser ensuite; établir des objectifs, se constituer un portefeuille diversifié. Des idées et des méthodes qui ne sont pas étrangères aux ingénieurs. D'ailleurs M. Boisvenue est lui-même ingénieur. Il s'est par la suite spécialisé en administration des affaires. Il dirige actuellement la firme DPM qui propose des services destinés à aider les particuliers qui souhaitent améliorer leur situation financière. M. Boisvenue dispense des conseils et met en application les solutions retenues par ses clients.

Sans doute recrute-t-il ses futurs clients au sein des auditoires auxquels il s'adresse. Mais le procédé est honnête dans la mesure où M. Boisvenue anime un véritable séminaire riche d'enseignement et d'informations. De plus, il répond à de réelles préoccupations de jeunes professionnels qui entament leur carrière.

Un choix: le marché industriel

Vaut-il mieux placer son argent à la banque? L'immobilier: est-ce un bon placement? Quel est le meilleur véhicule de placement? À ces ques-

tions, M. Boisvenue répond en suggérant à ceux qui les posent un jeu de questions: Quel sera le rendement de votre placement? Quels sont les risques? Quelles sont les difficultés de gestions (des immeubles entraînent souvent beaucoup de travail)? Est-il possible de disposer rapidement de liquidité? Est-il possible de convertir certaines valeurs? Existe-il des frais de gestion? Existe-t-il des avantages fiscaux ou des taxes à payer?

À la question: vaut-t-il mieux investir dans le secteur public ou le marché industriel? M. Boisvenue déclare sans ambage: Tant que nous serons dans un système capitaliste, le marché industriel constituera le meilleur choix. Certes, si l'on désire la sécurité des rendements garantis, les obligations seraient recommandables bien que l'inflation et d'autres aléas en grugent sérieusement la valeur. En revanche, la gestion d'un portefeuille de 100 000\$ en cinq tranches de 20 000\$ à un taux d'intérêt moyen de 8% rapporte 684 000\$ en 25 ans. Même en cas de catastrophe — la perte totale de deux tranches soit 40 000\$ — l'investisseur toucherait plus de 250 000\$ au bout de 25 ans. Une remarque: quelqu'un qui aurait investi au début du siècle une somme nominale dans toutes les valeurs proposées à la bourse serait aujourd'hui milliardaire.

Un cours en planification financière à Polytechnique?

L'intérêt des séminaires de M. Boisvenue est tout de même bien plus large que ces anecdotes. Il s'agit d'une véritable initiation au monde financier. Le conférencier montre comment on peut jouer un rôle actif au sein du système financier. Certes il faut être alors plus qu'un simple investisseur, il faut se concevoir comme entrepreneur et susciter des investissements.

C'est donc une excellente initiative qu'a eue la section des jeunes de l'ADP que de proposer ces séminaires. Peut-être qu'un jour, l'École Polytechnique enrichira ses programmes avec des cours de planification financière.

Bernard Lévy

LES DIX COMMANDEMENTS DE LA PLANIFICATION FINANCIÈRE

1. Payez vos dettes
2. Réduisez vos impôts
3. Différez vos impôts
4. Obtenez des rendements élevés
5. Recevez toujours des intérêts
6. Ayez une approche à long terme
7. Optez pour des instruments multidimensionnels
8. Diversifiez vos actifs
9. Profitez des meilleurs gestionnaires professionnels
10. Choisissez un conseiller financier indépendant

Le Service de santé accessible à tous

L'École Polytechnique dispose d'un Service de santé à part entière. C'est nouveau. Créé l'année dernière, grâce à une subvention du courtier d'assurance Meloche inc, ce Service était réservé aux étudiants. Il était ouvert trois jours par semaine, seulement. Toujours rattaché aux Services aux étudiants, le Service de santé est désormais accessible à toute la communauté de Polytechnique. Il est ouvert tout au long de la semaine de 9 heures à 17 heures. Les étudiants tout comme les membres du personnel de l'École peuvent donc s'adresser à M^{me} Danièle Fleury, infirmière, qui est responsable du Service, pour obtenir une évaluation physique, des soins généraux, des conseils en matière d'hygiène et de santé. M^{me} Fleury a également la charge des soins d'urgence et coordonne, à cette fin, l'équipe des secouristes répartis dans l'École.

Urgence? 4444!

Explosion, agression, début d'incendie, dégât d'eau, fuite de gaz malaisie: en cas d'urgence, il suffit de composer le numéro 4444 sur votre appareil téléphonique. Au bout du fil, le gardien de sécurité qui vous répondra, se mettra évidemment... en quatre pour maîtriser la situation. N'oubliez pas, en cas d'urgence: 4444. De toute façon, des écriteaux apposés aux endroits stratégiques de l'École vous rappelleront ces quatre chiffres. Mais attention, ce numéro ne vaut que pour les appels internes. Naturellement, les téléphones rouges disposés dans les corridors vous mettent également en liaison directe avec le Service de sécurité.

Le rôle des cadres

Contribuer à la revalorisation du rôle des cadres, tel est l'élément central du programme d'action de M. Lucien Foisy (Service audio-visuel) qui vient d'être élu président de l'Association des cadres de l'École Polytechnique.

Au cours des deux années dont il dispose, pour exercer ses fonctions, M. Foisy sera secondé dans sa tâche par M^{me} Anne Beaulieu (Enseignement supérieur) élue secrétaire de l'ACEP et par MM. Michel Rose (Centre de développement technologique) et Richard Aubé (Service de Sécurité) respectivement Vice-président et Trésorier de l'ACEP. M. Foisy travaille à Polytechnique depuis onze ans: il dirige notamment la production de vidéos qui servent au soutien de l'enseignement. Certains de ces documents sont si bien faits qu'on les diffuse sur les chaînes de télévision éducative accessibles par câble.

La nouvelle revanche des berceaux

La garderie? Le projet est si avancé que l'on se préoccupe de trouver un nom. À ce sujet, les membres du Conseil d'administration songent à lancer un concours. Avis aux amateurs. Mais n'allons pas trop vite. Auparavant, il va falloir choisir un local. Le genre: petite maison bien éclairée, spacieuse, calme, en bordure d'un parc, pas trop éloignée de l'École et de l'édifice de la rue Jean-Brillant — idéalement à mi-distance. Cette perle existe peut-être... On pourrait y admettre une soixantaine d'enfants. Bien sûr, on inscrirait en priorité les «mousses» des membres de Polytechnique; s'il reste des places, on les offrira à la communauté environnante. On croit rêver. Mais non, l'ouverture est prévue pour le 1^{er} septembre 1991. D'ici là, il restera de nombreux problèmes à régler. M. Yvon Lacoste, (Service des ressources humaines), membre du Conseil d'administration de la garderie, en énumère quelques-uns: l'aménagement, l'entretien, le recrutement du personnel, la gestion de la paye, les achats nécessaires. La création de la garderie fait partie des projets de la campagne de financement lancée à l'École, l'an dernier. Les fonds en sont administrés par la Fondation de l'École Polytechnique. À cet égard, elle peut compter sur les services administratifs de l'École. Il est réconfortant de constater que Polytechnique participe à la nouvelle revanche des berceaux.

Lecture pour tous

Vous désirez savoir le titre de ce livre dont vous avez entendu parler, ce livre dont vous avez le nom de l'auteur sur le bout de la langue, ce livre qui aborde ces sujets qui vous préoccupent tant, ce livre dont vous ignorez aussi l'éditeur, ce livre pourtant qui a été publié aux États-Unis à moins que ce ne soit dans un pays d'expression française, ce livre que vous ne savez où trouver... Du calme. La Bibliothèque de l'École Polytechnique met à portée de vos doigts les banques de données Books in print (pour les ouvrages américains) et Electro Biblio (pour les publications en français). Grâce au système de repérage de l'information sur disque optique que l'on vient d'inaugurer, vous sélectionnez, en les dactylographiant sur un clavier, les sujets dont traite le livre que vous cherchez à identifier. Et voilà les titres qui s'alignent sur l'écran avec, en plus, le nom des auteurs. Mais ce n'est pas tout, la Bibliothèque possède d'autres banques. Compendex Plus contient l'ensemble des documents publiés dans le domaine du génie au cours des cinq dernières années: 4500 périodiques, 2000 comptes-rendus de conférences, plus de 200 000 notices avec résumés. SIGMA-Aldrich comprend 42 000 fiches de produits chimiques. La banque CCINFO rend accessible les informations produites par le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. La consultation est gratuite. Mais il vaut mieux prendre rendez-vous pour interroger à loisir ces monstres au Bureau de la référence: 340-4479

Polytechnique s'agrandit encore

L'École va bientôt perdre son allure de chantier. Au 4^e étage, le Département de génie mécanique a pris possession de ses nouveaux locaux. Au 2^e, encore un tantinet de patience et le Service des finances, le Service aux étudiants des cycles supérieurs, les Études de 1^{er} cycle et — à tout seigneur tout honneur — le Service de l'équipement pourront s'installer dans des bureaux tout neufs. Le restau-



rant (encore communément appelé cafétéria) devrait doubler (comme prévu) sa capacité d'accueil et offrir 800 places au début du mois de décembre. C'est en tout cas ce que promet M. Guy Dionne, directeur des projets de construction au Service de l'Équipement. On a de bonnes raisons d'espérer l'ouverture de la nouvelle aile très bientôt puisque l'on a tiré les joints des glaces de la baie vitrée et que l'on commence à distinguer des formes qui s'accroissent harmonieusement avec le corps de l'École.

Parler en public? Rien de plus naturel...

On vous a invité à prendre la parole. Vous avez dit quelques mots ou prononcé une conférence ou un discours. Le public indulgent et poli vous a applaudi. Était-ce trop court? Vos propos étaient-ils clairs? Vous ne le saurez pas vraiment parce que personne ne veut vous froisser. Mais vous savez que vous auriez pu faire mieux.

Vous voici prêt à lire *Préparer et donner un exposé*, le guide pratique que viennent de publier Dominique Chassé et Richard Prigent, conseillers pédagogique à l'École Polytechnique. Il s'agit d'une brochure d'une quarantaine de pages qui s'adresse à toute personne qui doit prendre la parole en public. Les occasions sont nombreuses dans la vie professionnelle ou scolaire d'avoir à défendre un point de vue, d'expliquer une prise de position, de présenter les résultats d'un projet. Ce guide ne se limite donc pas aux étudiants et aux professeurs.

Comment vous préparer pour un exposé? Comment agencer vos idées? Quels comporte-

ments adopter pour communiquer efficacement? Comment vous exercer à donner un exposé? Abondamment illustré par des tableaux et des exemples, *Préparer et donner un exposé* fourmille de petits «trucs» qui permettent de briser la glace, de vaincre le trac, de retenir l'attention de l'auditoire, de bien faire passer un message ou une émotion.

C'est le côté pratique de la communication orale qui est au centre de l'ouvrage. Les auteurs proposent en annexe, quelques outils complémentaires: des fiches de travail qui per-

Louise Régner, responsable des Éditions, Richard Prigent et Dominique Chassé, co-auteurs de *Préparer et donner un exposé*, et M. André Bazergui.

mettent de ne rien oublier dans la planification d'un exposé, une grille d'évaluation qui permet de juger de la qualité de la prestation.

Les propriétés de ce guide ont toutefois une limite: Dominique Chassé et Richard Prigent reconnaissent que *Préparer et donner un exposé* ne peut rédiger un discours à votre place.

Préparer et donner un exposé — Guide pratique, par Dominique Chassé et Richard Prigent. Éditions de l'École Polytechnique, 1990 — 6.00\$



Nathalie Provost, ing. st.

Le président du Conseil de l'École Polytechnique, M. Roland Doré, ing., est heureux d'annoncer la nomination de M^{me} Nathalie Provost, ing. stagiaire, à titre de membre du Conseil d'administration de Polytechnique pour un deuxième mandat d'un an.

Diplômée de l'École Polytechnique en mai 1990, génie mécanique, M^{me} Provost a, pendant ses études, participé à de nombreuses activités étudiantes parascolaires où ses qualités de leader furent remarquées.

Au Conseil d'administration de Polytechnique, M^{me} Provost occupe le siège réservé à un membre étudiant de l'École. Elle poursuit actuellement ses études à Polytechnique en vue d'obtenir une maîtrise en génie industriel dans la spécialité du management de la technologie. Aussi, elle travaille en tant qu'ingénieure stagiaire, chez Valorex, consultants en analyse de la valeur.

L'École Polytechnique compte 5 000 étudiants, ce qui en fait le plus important établissement d'enseignement du génie au Canada.

Quinze scientifiques en action

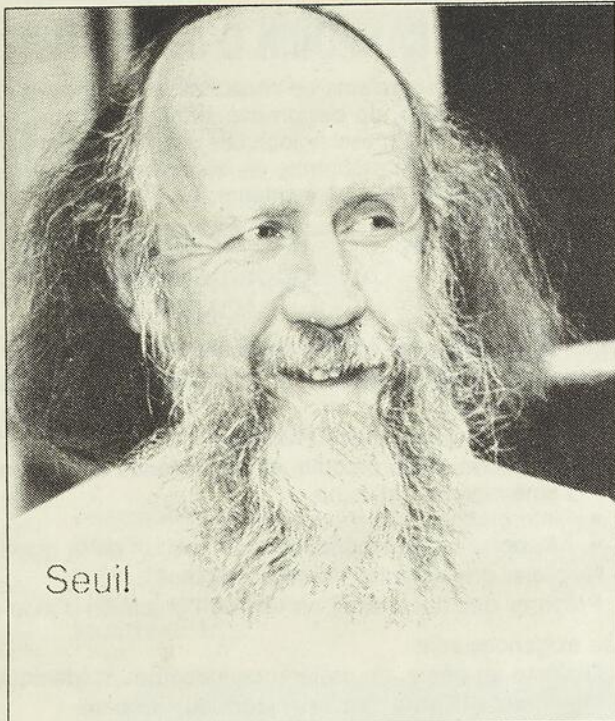
Les 15 scientifiques (13 hommes et deux femmes) dont Claire Chabot trace le portrait dans *Une passion: la science* (sous-titré: Portraits de pionniers québécois), ont ceci de particulier qu'ils ont tous fait carrière au Québec. Il se trouve que faute d'ouvrages comme celui de Claire Chabot, on connaît très mal la vie et l'œuvre des chercheurs québécois et que ce livre vient remplir un grand besoin. Il a le mérite de placer l'activité de ces personnages dans leur contexte historique ce qui permet d'apprécier le sens et la valeur de leurs travaux. L'ouvrage se présente comme un album abondamment illustré. On verra donc en pleine action le frère Marie-Victorin, Wilder Penfield, Joseph Risi, René Pomerleau, Armand Frappier, Jacques Rousseau, Hans Selye, Pierre Dansereau, W.-H. Gauvin, Paul Lorrain, Brenda Milner, Lionel Boulet, Camille Sandorfy, Fernand Seguin et Thérèse Guin-Décarie.

Les cahiers d'Hubert Reeves

Malicorne, le plus récent ouvrage d'Hubert Reeves, célèbre astrophysicien et vulgarisateur, est dédié «À ceux qui sont épris de science et de poésie».

Ce livre est issu de notes dictées par l'auteur à son magnétophone à l'occasion de ses promenades autour de *Malicorne*, le petit village au nord de la Bourgogne où il a une maison. Il déclare avoir pensé publier sans altération les pages des cahiers où il a transcrit ces pensées. Il a choisi de les regrouper par thème: l'empire des nombres, les lois de la physique, la créativité, etc. Cette solution intermédiaire a le mérite de restituer le rythme et la discontinuité des réflexions que suscite à Hubert Reeves tantôt l'observation d'un fouillis de racines dans un sous-bois, tantôt le vol hiératique de papillons, tantôt le reflet du ciel dans l'eau miroitante d'un ruisseau.

Les papillons occupent une place importante dans le livre. Par exemple, l'auteur rap-



M. Hubert Reeves

pelle à ceux qui sont férus de prévisions météorologiques qu'après avoir introduit tout ce que l'on sait de l'état de l'atmosphère à l'instant présent (distribution des températures, vitesse des vents, répartition de l'humidité, etc.) dans leur machine, leurs résultats seraient à revoir s'il advenait qu'un papillon s'envolât au moment de commencer les calculs. «Le souffle léger provoqué par le mouvement de ses ailes» suffirait à modifier les données initiales si sensibles à la moindre fluctuation. Hubert Reeves s'amuse.

En définitive, c'est davantage un humour subtil qui teinte d'une douce philosophie les pages de *Malicorne* plutôt que les images d'une poésie personnelle. La sagesse qui se dégage du livre devrait irrésistiblement séduire les lecteurs. Le plaisir est au bout de chaque ligne; le sourire aussi. *Malicorne*: détour fortement conseillé.

Malicorne - Réflexions d'un observateur de la nature par Hubert Reeves, Éditions du Seuil

Pour améliorer l'enseignement

«Ouvrage bien pratique», «Livre très utile»: ces commentaires sur le livre *La préparation d'un cours* de Richard Prigent ne proviennent pas d'ingénieurs ou de professeurs de génie ou de sciences mais de professeurs de musique et de droit. C'est dire que le livre de Richard Prigent est destiné à tous ceux que l'enseignement et, de façon générale, toutes

les activités de formation préoccupent.

Au moment où l'on déplore la piètre qualité de l'enseignement universitaire et collégial au Québec et sur tout le continent nord-américain, les Éditions de l'École Polytechnique en publiant le livre *La préparation d'un cours* apportent sans doute une contribution susceptible de remonter le moral des professeurs quelle que soit leur discipline, quelle que soit leur expérience. Selon M. André Bazergrui, directeur de l'École Polytechnique, qui était encore professeur l'an dernier, l'ouvrage de Richard Prigent permettra à de nombreux professeurs d'améliorer leur enseignement.

Tout ce que les professeurs ont toujours voulu savoir ...

En effet, les méthodes et les conseils présentés dans ce livre proviennent d'expériences et d'observations rigoureuses effectuées au long d'une douzaine d'années par M. Richard Prigent, conseiller pédagogique à l'École Polytechnique. Ce savoir-faire sert de base aux programmes de cours que doivent suivre obligatoirement tous les nouveaux professeurs de Polytechnique. Ceux-ci tout comme leurs collègues plus anciens assurent un enseignement dont la qualité est confirmée par le Bureau d'accréditation du Canada.

Comment évaluer équitablement les étudiants? Comment susciter leur intérêt? Comment leur transmettre la matière d'un cours? La réponse à ces questions se trouvent certes dans

de nombreux manuels de pédagogie. Mais pour la première fois tout ce que les professeurs ont toujours voulu savoir sur la façon d'enseigner se trouve groupé dans un livre unique: *La préparation d'un cours* de Richard Prigent, publié par les Éditions de l'École Polytechnique.

«J'ai essayé de répondre aux questions qu'un professeur se pose pour la première fois», explique M. Prigent. Il donne quelques exemples: Comment utiliser le manuel que je suggère à mes étudiants? Comment préparer les tests pour les examens? Quel contenu de matière dois-

je prévoir pour une heure de cours?

Des professeurs metteurs en scène

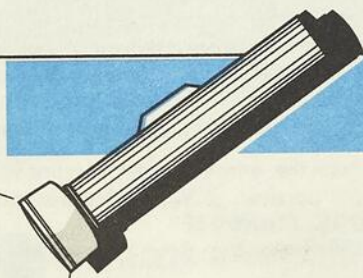
La lecture de *La préparation d'un cours* réserve sans doute des surprises aux enseignants les mieux aguerris. Ainsi, les professeurs seront soulagés d'apprendre qu'ils ne doivent pas être le pôle d'attraction d'un cours, au contraire, ce sont aux étudiants que reviennent les rôles principaux, sous la direction d'un professeur «metteur en scène». C'est dire qu'après avoir établi clairement ses objectifs, celui-ci doit concevoir

des activités susceptibles d'atteindre les buts qu'il a fixés et ne pas oublier d'évaluer ses résultats.

Si les objectifs généraux d'un cours s'expriment du point de vue du professeur (développer l'aptitude à...), les objectifs spécifiques, eux, s'énoncent du point de vue de l'étudiant (à la fin du cours être capable de...). Ce souci du dialogue et de l'adaptation réciproque entre le professeur et les étudiants est constant dans tout l'ouvrage et lui confère sa dynamique.

La préparation d'un cours par Richard Prigent. Éd. de l'École Polytechnique, 1990 - 25\$

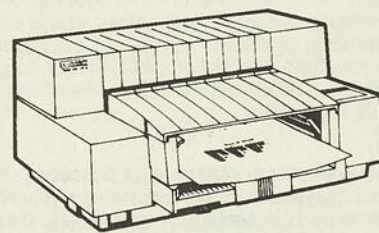
Bonne nouvelle pour les utilisateurs d'imprimantes matricielles.



Grâce à l'imprimante DeskJet 500 de Hewlett Packard, vous pourrez dorénavant imprimer des lettres et des

rapports d'allure tout à fait professionnelle, à un coût des plus abordables!

- Impression à haute résolution de 300 points par pouce.
- Vaste sélection de polices et de tailles de caractères.
- Garantie de trois ans.
- Modèle de table à faible encombrement.



L'imprimante DeskJet 500 de Hewlett Packard



«un choix éclairé»

et bénéficiez d'un rabais de 20% sur la DeskJet 500.

Coopoly a désormais pignon sur rue dans le quartier Côte-des-Neiges

coopoly

Succursale informatique
3744, rue Jean-Brillant
Montréal, Québec
H3T 1P1
Tél. : 340-4487

Carrières et professions

Afrique

Chef de l'ingénierie

Nous exploitons une mine en Afrique et avons besoin d'un ingénieur qualifié ayant déjà travaillé en pays étrangers ainsi que dans le domaine des procédés ou toute autre industrie lourde.

Relevant du directeur général, vous superviserez l'entretien de l'équipement mobile et fixe, des entrepôts, de même que de toutes nos installations, à la mine et en ville. De plus, vous aurez directement ou indirectement sous vos ordres un groupe considérable de personnes.

Maîtrisant le français et l'anglais, vous devez faire preuve d'enthousiasme, préconiser un leadership efficace et « humain » et posséder une solide expérience à un tel niveau de responsabilité.

Voici ce qui attend notre ingénieur marié ou célibataire : un salaire substantiel, libre d'impôt, versé en dollars américains, un logement moderne, un magasin d'aliments importés géré par l'entreprise, des installations de loisir, une clinique médicale et de longues vacances deux fois l'an, frais de transport compris.

Si l'aventure vous intéresse, envoyez sans tarder une version à jour de votre curriculum vitae, par télécopieur si possible, à **M. Cy Harris**, au 1110, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1808, Montréal (Québec) H3A 1C8.

Tél. : (514) 842-8311
Téléc. : (514) 842-8313

COWAN
personnel

IRSST

Institut de recherche
en santé et en sécurité
du travail du Québec

L'institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec est un organisme de recherche scientifique qui a pour mandat de développer, coordonner et exécuter des recherches permettant l'identification et l'élimination à la source des risques et dangers d'accidents et de maladies professionnelles. Il assume également le mandat de diffusion des connaissances.

INGÉNIEUR(E) EN MÉCANIQUE

Sécurité et ingénierie
(2^e concours)

FONCTIONS :

Relevant du directeur du programme sécurité-ingénierie, l'ingénieur(e) seul(e) ou en collaboration, assume l'élaboration, la coordination et la réalisation d'activités de recherche et développement dans le domaine de la sécurité des machines industrielles. Il (elle) réalisera en particulier les tâches suivantes : études en usines, conduire des analyses de sécurité, concevoir et évaluer de nouveaux dispositifs de sécurité, concevoir des modifications à des systèmes mécaniques, mettre au point des méthodes d'essais et superviser les essais. Il (elle) peut diriger ou coordonner les activités d'une ou de plusieurs équipes de recherche.

QUALIFICATIONS :

Vous êtes ingénieur(e) en mécanique et vous possédez un diplôme de 2^e ou 3^e cycle ainsi que huit années d'expérience en recherche et développement dans des domaines technologiques reliés aux machines industrielles. De plus, vous avez acquis une très bonne connaissance de la conception des systèmes mécaniques et vous justifiez des publications reliées à votre champ d'activité. L'expérience du milieu industriel est un atout certain.

TRAITEMENT : Le salaire variera selon la formation et l'expérience.

Veillez faire parvenir votre curriculum vitae avant le 21 décembre 1990 en vous référant au numéro de concours 90-015 à :

Institut de recherche en santé
et en sécurité du travail
Service des ressources humaines
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2

Pour annoncer dans

L'INGÉNIEUR

SOCREP (514) 522-1304

LE CENTRE CANADIEN D'INNOVATION INDUSTRIELLE

Le Centre est un organisme de consultation en innovation industrielle offrant des services d'ingénierie, de design industriel, d'évaluation de projets, d'études de marché et de transfert technologique, pour le développement de produits ou de procédés ainsi que la recherche de partenaires. Ces services s'adressent principalement aux PME et aux inventeurs. Le Centre est à la recherche d'un (e)

INGÉNIEUR(E)

Développement des affaires
en MONTÉRÉGIE

Le ou la titulaire aura comme responsabilités principales :

- Promouvoir les services du CENTRE et le représenter officiellement en Montérégie.
- Identifier les besoins des PME pour :
 - l'amélioration de produits et de procédés de fabrication,
 - l'aménagement d'usine,
 - l'information de la production,
 - l'élaboration de programmes de gestion de la qualité.
- Négocier des ententes de sous-traitance.
- Préparer des documents en vue de l'obtention d'aide financière.

Les exigences sont :

- Diplôme en génie, de préférence industriel, mécanique ou électrique;
- Membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec;
- Bilingue;
- Expérience des procédés de fabrication et de la gestion d'entreprises;
- Minimum de 2 ans d'expérience en vente de services professionnels;
- Connaissance du milieu des PME.

Le CENTRE offre un salaire compétitif et une gamme d'avantages sociaux des plus intéressants. Les personnes qualifiées sont priées de faire parvenir leur curriculum vitae au plus tard le 5 janvier 1991 en mentionnant leurs exigences salariales au :



Centre canadien d'innovation industrielle, Montréal
6600, Côte-des-Neiges, bureau 500
Montréal (Québec)
H3S 2A9

Attention : Mme Lyse Cornut, vice-présidente, Administration

Suite de la page 3

projet du tunnel sous la Manche. Un bibliothécaire se charge aussi de répondre aux demandes particulières de documentation et d'information. À sa manière, le Centre des grands projets illustre le phénomène de «globalisation des réseaux», selon l'expression même de Joël de Rosnay.

Pour diffuser l'information, le Centre s'est doté de différents outils. Un bulletin, *Grands projets*, qui paraît trois fois par année, fournit des données utiles sur un grand projet en cours ou futur et traite aussi des plus récents développements technologiques. On peut aussi consulter deux feuillets, *Flash* et *Express* qui paraissent de façon plus épisodique.

Un centre de formation

Parallèlement à l'information, on a développé le volet formation et ce, tant sur le plan national qu'international. En effet, le Centre a mis sur pied, en collaboration avec l'ACDI, le «Programme international d'échange et de perfectionnement». Ainsi, des gestionnaires de haut niveau de l'entreprise privée ou publique provenant de pays en voie de développement peuvent se familiariser, pendant trois semaines, avec le savoir-faire cana-

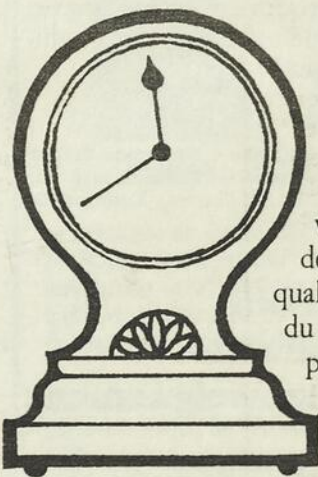
dien dans le domaine de la gestion des grands projets.

«C'est dans un climat d'échange, affirme M. Gauvreau, que les participants ont l'occasion de voir d'autres manières de faire et ce, grâce à l'approche d'équipe spécialisée.» Les thèmes privilégiés concernent l'énergie et les transports ainsi que leur impact sur l'environnement.

Comment se fait cette formation? Le programme comprend quatre grands types d'activités : des séances de formation et d'information sur la réalité économique canadienne, des visites industrielles, des séminaires sur divers aspects de la problématique d'un grand projet et, finalement, un stage de quelques jours dans une entreprise hôte.

Francine Cardinal

Mettez vos produits à l'heure juste.



En tant qu'entrepreneur, vous savez que le temps c'est de l'argent. Productivité, qualité et satisfaction du client font partie de vos priorités quotidiennes.

En tant que spécialistes dans l'analyse des techniques de production, nous développons des méthodes modernes qui vont dans le sens de ces priorités.

Appelez-nous sans plus tarder et mettez-vous à l'heure de l'automatisation. Il n'est jamais trop tôt ou trop tard pour agir.

Où la performance s'ajoute à la compétence.
WALSH AUTOMATION
3300 boul. Cavendish, Suite 670
Montréal, Québec H4B 2M8
Tél.: (514) 485-6611 Fax: (514) 485-6617

23 janvier

Conférence de la Société canadienne de génie civil: Centrale de pompage en milieu urbain prononcée par Pierre Couture, chercheur pour l'IREQ. Auditorium Hydro-Québec, à midi. Inf.: (514) 286-4113

24 et 25 janvier

Colloque sur les récents développements en droit de l'environnement. Organisé par le Barreau du Québec. Hôtel Méridien, Montréal (le 24) et Château Frontenac, Québec (le 25) de 9 à 17 h. Inf.: (514) 954-3460

**27 janvier/
1^{er} février**

Canadian Pulp and Paper Association Congrès avec exposition commerciale. Palais des Congrès, Montréal inf.: 871-8122

29 janvier

Conférence de la Société canadienne de génie civil: Les systèmes experts dans le génie civil, prononcée par le docteur Neal Holtz, professeur adjoint au département de génie civil de l'université de Carleton. Auditorium Hydro-Québec, à midi. Inf.: (514) 366-2970

17-20 février

Premier congrès européen de génie bio-médical SEFPI, 8 rue de la Michodière, 75002 Paris, France

20 février

«Profession: ingénieur culturel.» Conférence de Claude Mollard dans le cadre des Conférences sur la gestion des arts, organisées par le Groupe de recherche et de formation en gestion des arts. Ecole des Hautes Études commerciales. Montréal. Inf.: Louise Saint-Pierre, (514) 340-5629

24-28 février

7th International Conference on Artificial Intelligence Applications. Miami Beach (USA) Inf.: IEEE Computer Society, Conferences, 1730 Massachusetts Av. NW, Washington DC 20036, USA

**26 février/
1^{er} mars**

CATS CONGRESS (Congress on Characterisation and Treatment of Sludge. International Congress Centre, Gand, Belgique. Rens.: Cats

Congress, Desguinlei 214, B-2018 Antwerpen 1 (Belgium)

14-15 mars

Colloque international sur «La société industrielle et ses musées: demande sociale et choix politique: 1890-1990». Inf. Brigitt Schroeder Gudehus. Cité des Sciences et de l'industrie 75930 Paris (France)

15 mars

Assemblée générale de l'Association des diplômés de Polytechnique. Hôtel Reine Elizabeth, Montréal. 15h.

21-22 mars

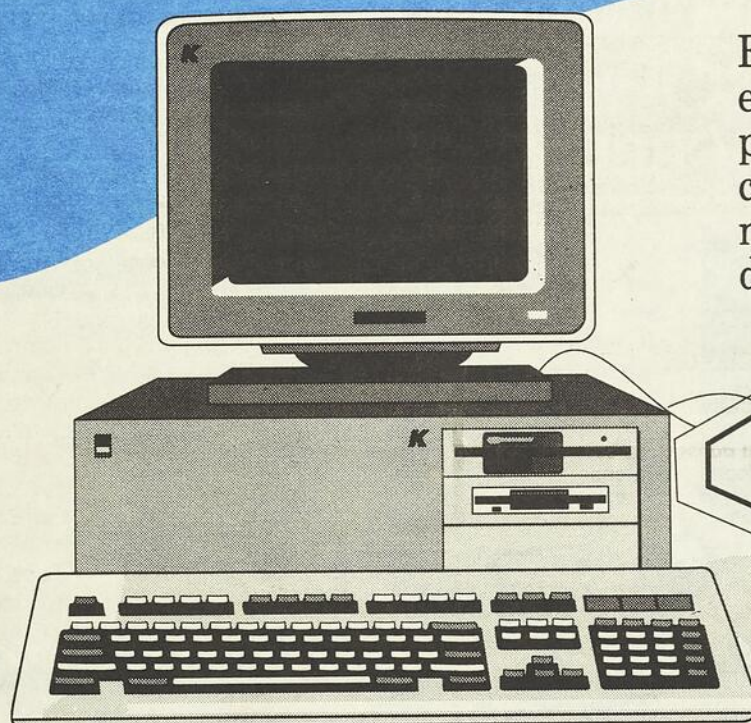
Symposium en biotechnologie. Hôtel Reine Elizabeth, Montréal. Inf.: Pierre Delorme (819) 953-0238

22-25 avril

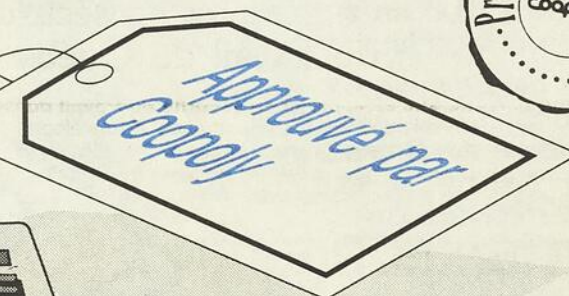
Symposium international en biotechnologie de l'environnement. Thermae Palace Hotel, Ostende, Belgique. Inf.: ISEB'91, c/o TI - K VIV, Att. Ms Rita Peys, Desguinlei 214, B-2018 Antwerpen (Belgium) Tel.: 32 (0) 3 216 09 96; fax: 32 (0) 3 216 06 89.

❄
*L'équipe de
L'INGÉNIEUR
vous présente
ses meilleurs vœux
à l'occasion des Fêtes*
❄

Certificat de fiabilité Coopoly



Entièrement assemblés et testés dans notre atelier par nos techniciens, ces ordinateurs vous offrent la minutie et la rigueur de nos experts.



Fujikama
Processeur 80386SX
Vitesse: 20 Mhz.
1 Mo. mémoire vive
Horloge calendrier
1 lecteur 5.25", 1.2 Mo.
1 lecteur 3.5", 1.44 Mo.
Clavier 101 touches
Ports série/parallèle
Port jeux
Disque fixe 40 Mo. (28ms)
Carte graphique VGA
Moniteur couleur VGA
Quantité limitée

• 2 295,00 \$*

Fujikama
Processeur 80386
Vitesse: 25 Mhz.
1 Mo. mémoire vive
Horloge calendrier
1 lecteur 5.25", 1.2 Mo.
1 lecteur 3.5", 1.44 Mo.
Contrôleur de disque fixe
Clavier 101 touches
Ports série/parallèle
Port jeux
Disque fixe 40 Mo.
Carte graphique VGA
Moniteur couleur VGA

• 2 595,00 \$*

Compatible
Processeur 80386
Vitesse: 25 Mhz.
2 Mo. mémoire vive
64 Ko. d'anté mémoire
Horloge calendrier
1 lecteur 5.25", 1.2 Mo.
1 lecteur 3.5", 1.44 Mo.
Clavier 101 touches
Ports série/parallèle
Port jeux
Disque fixe 40 Mo.
Carte graphique VGA
Moniteur couleur VGA

• 2 860,00 \$*

Fujikama
Processeur 80386
Vitesse: 33 Mhz.
2 Mo. mémoire vive
64 Ko. d'anté mémoire
Horloge calendrier
1 lecteur 5.25", 1.2 Mo.
1 lecteur 3.5", 1.44 Mo.
Clavier 101 touches
Ports série/parallèle
Port jeux
Disque fixe 40 Mo.
Carte graphique VGA
Moniteur couleur VGA

• 3 125,00 \$*

* Prix membre

Garantie d'un an
pièces et
main-d'oeuvre.



Option de
remplacement
du disque
fixe 40 Mo.
par un 80 Mo.
pour seulement
345,00 \$.

Une qualité et
des prix
exceptionnels
signés Coopoly.

coopoly

Boutique informatique
Ecole Polytechnique
Local C-109
Tél.: 340-4334

Succursale informatique
3744, rue Jean-Brillant
Montréal (Québec)
Tél.: 340-4487

POUR VOUS... ET LES INGÉNIEURS DE DEMAIN

De vos partenaires, vous exigez la disponibilité et la compétence.
De votre courtier d'assurances, vous exigez en plus une attention toute particulière.
Chez Meloche, nous en sommes conscients. Vous pouvez nous joindre de 8 h 30 à 21 h, du
lundi au vendredi et, en cas d'urgence, 24 heures par jour, 7 jours par semaine.
Profitez aussi de la facilité de paiement en 11 ou 12 mois, sans frais!

VOTRE ASSURANCE HABITATION

Des solutions intelligentes:

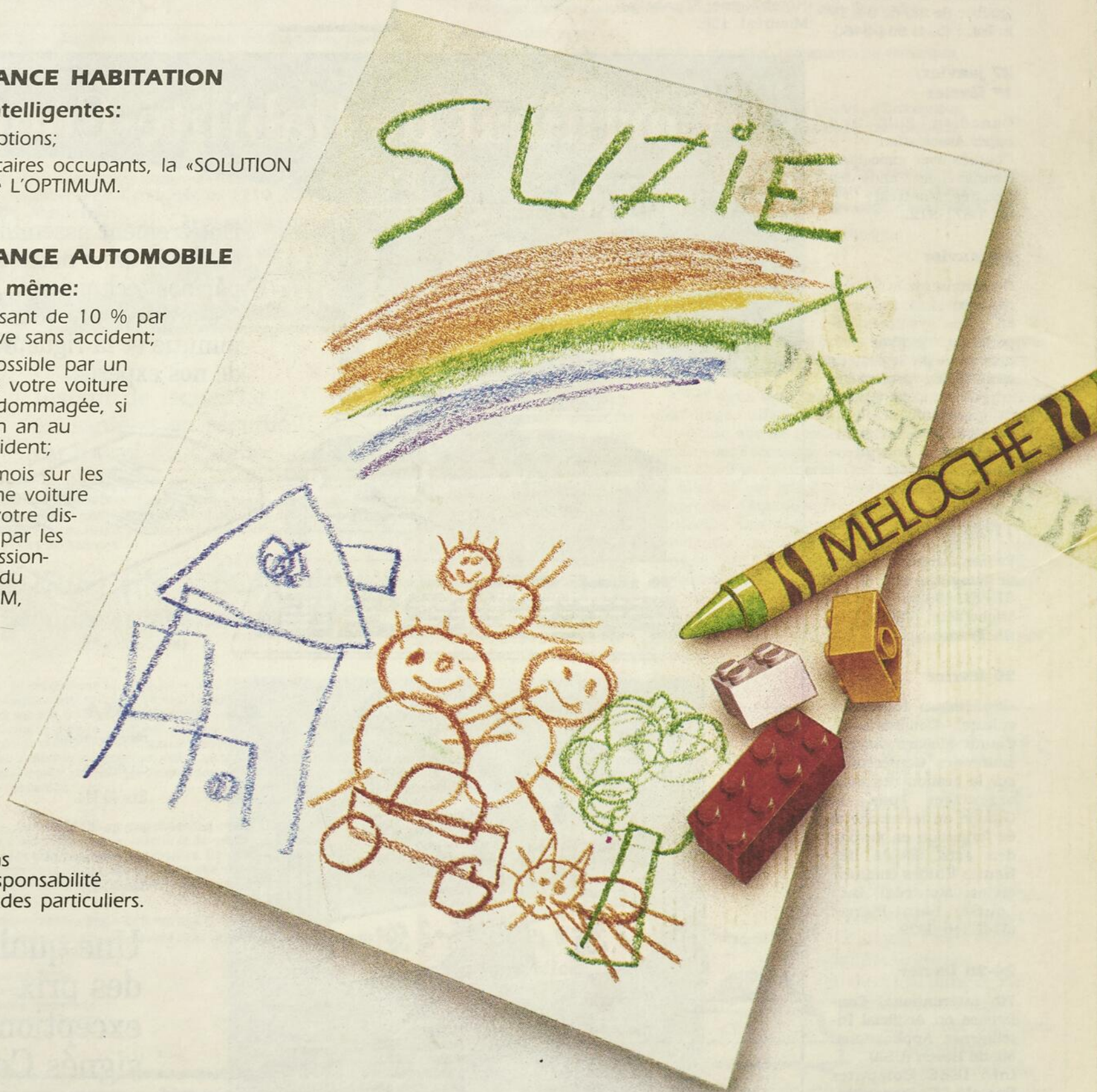
- une gamme d'options;
- pour les propriétaires occupants, la «SOLUTION UN MILLION» de L'OPTIMUM.

VOTRE ASSURANCE AUTOMOBILE

La performance même:

- franchise décroissant de 10 % par année consécutive sans accident;
- remplacement possible par un véhicule neuf de votre voiture sérieusement endommagée, si elle a moins d'un an au moment de l'accident;
- garantie de 12 mois sur les réparations et une voiture de courtoisie à votre disposition offertes par les garagistes/concessionnaires membres du réseau L'OPTIMUM, dans la région de Montréal.

- Jusqu'à 5 millions de dollars en responsabilité complémentaire des particuliers.



MELOCHE

courtiers d'assurances

Offre en exclusivité le programme L'OPTIMUM

(514) 384-1112 ✚ 1 800 361-3821 ✚ Télécopieur: (514) 385-2196