

JOU
4949

L'INGÉNIEUR



Le journal de l'École Polytechnique et de ses diplômés • Octobre 1988 • Vol.1 No 1



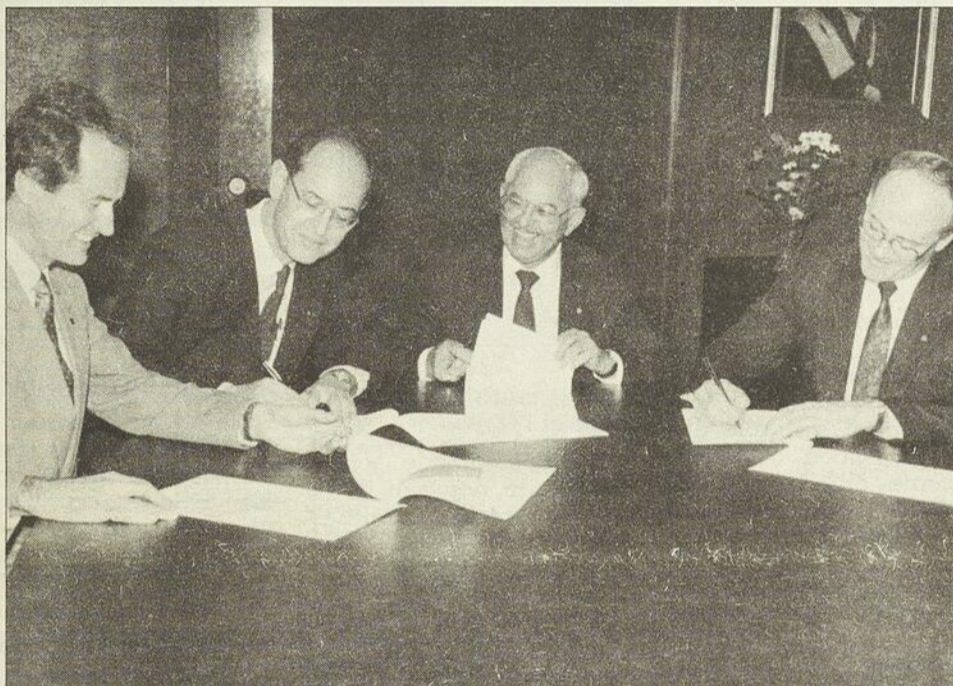
L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE ET SES DIPLÔMÉS: NOUVELLE ENTENTE

Voilà. C'est fait. La jonction tangible entre l'École Polytechnique et l'Association de ses diplômés se matérialise aujourd'hui sous la forme de L'INGÉNIEUR, le journal que vous tenez entre vos mains.

Sans doute êtes-vous un peu surpris de découvrir une publication au format tabloïd, et en tout cas, moins luxueuse que la revue *L'Ingénieur* que vous aviez peut-être l'habitude de recevoir. Les raisons économiques n'expliquent pas tout. Un sondage réalisé par les soins d'une firme spécialisée auprès des diplômés a guidé notre décision.

Nous avons tenu parole

Ce que vous attendez, ce sont des nouvelles sur des sujets professionnels qui vous préoccupent. Vous voulez connaître l'opinion de vos confrères et de vos confères. Vous voulez faire connaître la vôtre. Vous désirez faire part des projets dans lesquels vous êtes engagé. Vous voulez savoir ce qui se passe d'important à Polytech-



Signature de la Convention de coopération entre l'École Polytechnique et l'Association des diplômés. On reconnaît de gauche à droite MM. Roland Doré, directeur de l'École, André Bazergui, président de l'ADP, Roland Bouthillette, président et principal de l'École et Gérard Fallon, vice-président de l'ADP.

nique. Vous souhaitez vous sentir davantage relié à l'Association des diplômés.

Dans ces conditions, quoi de plus familier qu'un journal ? Quoi de plus pratique aussi pour prendre connaissance des nouvelles ?

Quand nous avons cessé la publication de la revue, il y a quelques mois, nous

vous avons promis de chercher une nouvelle formule. Nous tenons notre promesse.

Le journal L'INGÉNIEUR provient, en fait, du regroupement de trois périodiques: le bulletin *Le Po* et la revue *L'Ingénieur* qui relevaient de l'Association des diplômés et *Polytec*, le bulletin de l'École Polytechnique. Ces trois publications

remplissaient des fonctions que l'on retrouvera maintenant dans le journal L'INGÉNIEUR.

Ainsi, L'INGÉNIEUR véhiculera-t-il les événements de l'ADP : décisions, prises de position, activités pour les membres, etc. Dans ce numéro, par exemple, vous trouverez les résultats des tournois de tennis et

(Suite à la page 2)

de golf, des nominations, des invitations aux activités de l'ADP, etc. On trouvera également dans chaque numéro un dossier thématique: environnement, santé-sécurité, transport, exportation.

Ce mois-ci, le dossier est consacré à la recherche à l'École Polytechnique. Enfin, on pourra lire des nouvelles professionnelles: séminaires, offres d'emploi, stages, programmes de subvention, etc.

La nouvelle entente

Outre la production conjointe de L'INGÉNIEUR, l'École Polytechnique et l'ADP, en vertu de la Convention de coopéra-

tion qu'elles ont signée, se sont engagées à déployer leurs efforts en vue de créer et de développer une Fondation dont les objectifs seront « la formation et le développement intellectuel des étudiants, des professeurs et des diplômés de l'École et l'expansion matérielle des installations de l'École. »

Toujours en vertu de cette Convention, tous les diplômés de l'École Polytechnique seront automatiquement membres de l'Association des diplômés de Polytechnique. Ainsi tout détenteur

(Suite à la page 2)

LE SECOND SOUFFLE DE LA FONDATION DE POLYTECHNIQUE

A l'occasion du 115e anniversaire (1873/1988) de la création de l'École Polytechnique, ses diplômés, de concert avec l'École, ont décidé d'instaurer une nouvelle fondation appelée la « Fondation de Polytechnique ».

Tous se rappellent qu'en 1973, au moment du centenaire de l'École, la Fondation des Diplômés a pris son envol en s'incorporant, et profita de cette occasion pour lancer une campagne de souscription auprès de ses diplômés.

L'aide du diplômé à son Alma Mater

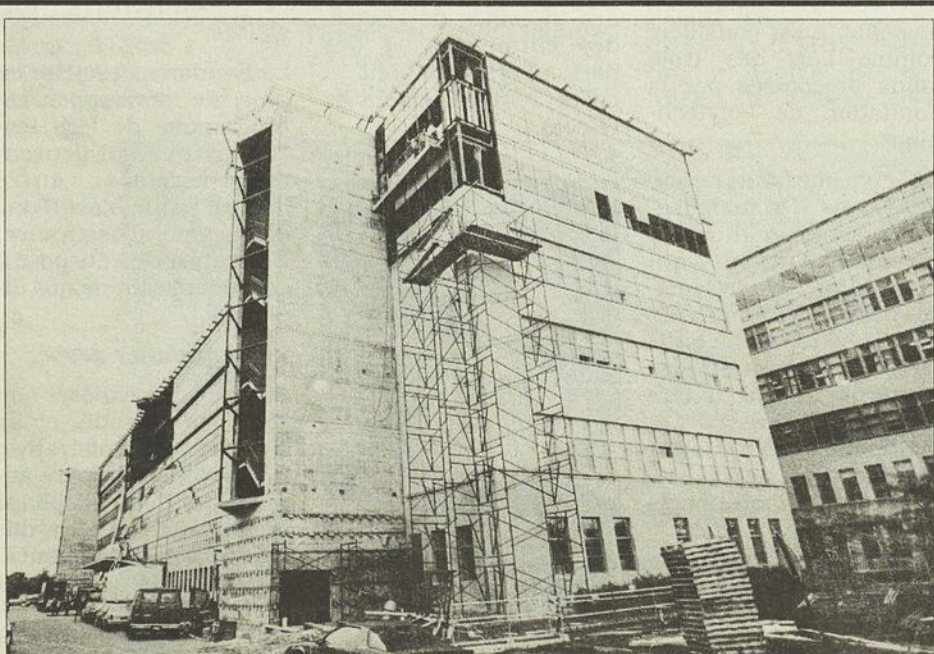
Ceux-ci ont bien saisi les objectifs et les buts de la

levée de fonds et y ont répondu favorablement. Aujourd'hui, la Fondation des Diplômés possède un capital inaliénable de 1 250 000 \$. Les revenus de ce capital sont distribués annuellement pour l'octroi de bourses au niveau de la maîtrise et du doctorat (c'est là le plus fort montant investi, soit 75%). Ce revenu sert également la cause des étudiants de Polytechnique dans le besoin qui reçoivent des prêts à des taux avantageux. La Fondation apporte aussi une attention à la recherche en versant à l'École un montant équivalant à 15% du revenu. Le sol-

(Suite à la page 2)

SOMMAIRE

| | |
|----------------------------------|-------|
| Nouvelle entente | p.1-2 |
| Le second souffle | p.1-2 |
| Poly en bref | p.2 |
| Attention: Haute tension | p.3 |
| L'ingénieur, chef d'orchestre | p.4 |
| Dossier: La recherche | p.5 |
| Projets de recherche | p.6-8 |
| Nouvelles de l'ADP | p.9 |



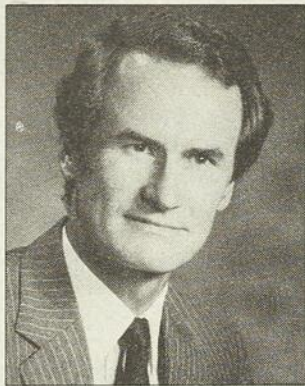
Agrandissement de l'École Polytechnique

Les travaux d'agrandissement de l'École vont bon train, comme en témoigne cette photo prise le 29 août 1988.

LE NOUVEAU VICE-PRÉSIDENT DU CRSNG

M. Roland Doré directeur de l'École Polytechnique, vient d'être nommé vice-président du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada.

Le CRSNG, l'un des grands conseils de subvention nationaux, est l'un des organismes de financement de la recherche parmi les plus importants surtout pour le milieu universitaire.



M. Roland Doré

A titre de vice-président, M. Doré aura essentiellement à orienter la politique du Conseil. Il s'agit d'une fonction stratégique majeure puisque les décisions du CRSNG ont souvent des conséquences déterminantes sur la formation des chercheurs de haut niveau, la création ou le maintien de groupes et de centres de recherche de pointe.

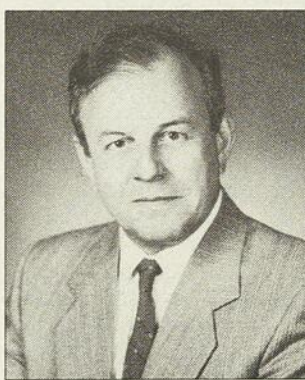
En outre, on se préoccupe de plus en plus au CRSNG du transfert des connaissances vers le milieu industriel: un thème familier à M. Doré qui demeure bien sûr à son poste de directeur de l'École Polytechnique.

M. LOUIS COURVILLE, DIRECTEUR DES ETUDES DE PREMIER CYCLE

Depuis le 1er juin, M. Louis Courville occupe ses nouvelles fonctions de directeur des études de premier cycle. Le Conseil d'administration de l'École l'a nommé à ce poste pour un mandat de quatre ans.

M. Courville a fait ses études d'ingénieur et toute sa carrière de professeur à Polytechnique. Il s'est pourtant éloigné de l'École à quelques reprises: pour obtenir sa maîtrise (Université Columbia, New-York), pour enseigner deux ans à Thisè (Sénégal) et pour ouvrir la Faculté de génie du Burundi.

A titre de professeur de physique au Département de génie électrique, M. Courville a formé plusieurs générations d'ingénieurs qui reconnaissent en lui d'exceptionnelles qualités de pédagogue. C'est donc en



M. Louis Courville

toute connaissance des questions liées à la formation de base des ingénieurs que M. Louis Courville prend en charge la direction des études de premier cycle. Il succède à ce poste à M. Maurice Poupard qui en a été le titulaire depuis 1981.

MADAME YOLANDE GINGRAS QUITTE LA DIRECTION DE L'ADP

Après 22 ans de service et surtout de dévouement à l'Association des diplômés (ADP), Mme Yolande Gingras a décidé d'orienter sa carrière dans une autre direction. Le président de l'Association, M. André Bazergui (Génie mécanique) relève parmi les activités professionnelles marquantes de Mme Gingras sa contribution décisive à l'incorporation de la Fondation des Diplômés, son rôle dans l'organisation des cérémonies du centenaire de l'École Polytechnique (1973), le lancement de la revue L'INGENIEUR et, tout récemment, sa participation à l'Entente



Mme Yolande Gingras

signée entre Polytechnique et l'ADP.

En attendant que soit nommé un nouveau directeur, Mme Lucille Charbonneau assure la permanence du secrétariat de l'ADP.

MÉRITE ANNUEL 1989

AVIS DE CONCOURS

En 1977, l'Association des Diplômés de Polytechnique créait le Mérite annuel qui est maintenant décerné chaque année à un diplômé de l'École Polytechnique qui répond à au moins un des critères suivants:

1. soit qu'il se soit distingué par son apport à l'élaboration, à la conception ou à la réalisation d'un aménagement, d'un ouvrage ou d'un système relié à une technologie déterminée;
2. soit que, par ses initiatives et ses réalisations exceptionnelles, il ait particulièrement contribué au développement de la profession d'ingénieur;
3. soit qu'il se soit distingué dans le domaine scientifique par sa contribution à l'avancement ou à la mise au point d'une technologie particulière.

Les diplômés qui désirent inscrire au concours un confrère qui, à leur avis, répond à un des critères ci-dessus définis sont priés d'adresser au secrétariat de l'Association une mise en candidature en y fournissant les renseignements suivants:

Un curriculum vitae du candidat incluant son nom, son adresse, son emploi et son titre actuel, et détaillant ses diplômes, ses divers emplois et responsabilités, ses contributions particulières et publications, le tout appuyé par une lettre signée par au moins trois diplômés de Polytechnique.

Les mises en candidature doivent être remises au secrétariat de l'ADP d'ici la mi-novembre 1988.

Association des Diplômés de Polytechnique

École Polytechnique
Case postale 6079, succursale A
Montréal H3C 3A7
Jean A. Baulne, ing. '62
Responsable du comité
Tél.: (514) 340-4764

Nouvelle entente

(suite de la page 1)

d'un baccalauréat, d'une maîtrise ou d'un doctorat de l'École sera de plein droit membre titulaire de l'ADP. C'est principalement à ce titre que vous recevrez tous les deux mois L'INGENIEUR. Il vous sera également adressé si vous êtes professeur ou membre du personnel de l'École Polytechnique.

Mais l'entente a aussi prévu que l'ADP continue de solliciter une cotisation volontaire qui assurera la santé financière et l'autonomie de l'Association durant les premières étapes. Nous prévoyons que d'ici peu le niveau de la cotisation pourra diminuer, voire disparaître.

Des informations avant tout

L'INGENIEUR espère vous séduire par son parti pris qui consiste à vous offrir avant tout des informations. Variées, diverses, rapides, elles n'ont certes pas la profon-

deur des études et des rapports que vous consultez. Elles dispensent les éléments essentiels des événements qui animent la vie de votre milieu. Elles s'efforcent d'être le reflet des activités que vous menez et de celles qui vous intéressent. A ce sujet vous lirez sans doute avec intérêt le reportage consacré à l'informatisation des entreprises ou le projet d'analyse des effets biologiques des lignes à haute tension.

L'INGENIEUR présente des projets, des travaux où sont engagés des ingénieurs. Comme vous. Comprenez par là que ses pages vous sont ouvertes. Le succès de ce journal dépend donc un peu de vous. Il dépend des informations que vous voudrez transmettre, des opinions que vous exprimerez.

Un second souffle

(suite de la page 1)

de du revenu capital est appliqué à faciliter la venue à l'École de professeurs et conférenciers éminents de la chaire Augustin-Frigon.

Il est vrai que depuis la levée de fonds de 1973, le capital n'a augmenté que de 15 000 \$ à 20 000 \$ par année, à l'exception de deux legs testamentaires ces dernières années de l'ordre de 25 000 \$. Ce fonds des diplômés au sein de la nouvelle fondation demeurera tel quel, avec ses règlements et ses objectifs; il est considéré comme l'un des trois fonds préconisés par la Fondation de Polytechnique.

Le deuxième fonds prévu, le « fonds d'immobilisation », sera constitué des sommes d'argent qui pourraient être recueillies auprès des donateurs dont le souci est de fournir à la Fondation des montants destinés à être dépensés pour assurer et favoriser l'expansion matérielle des installations de la Corporation de l'École Polytechnique.

Quant au troisième fonds, le « fonds de dotation », il sera constitué des sommes d'argent données ou léguées par

certain donateurs qui désireraient que leurs donations soient astreintes à certaines conditions particulières, telles que des projets de recherche, la mise sur pied de chaires, des subventions pour inviter des professeurs et des conférenciers de grande réputation, etc.

Un programme ambitieux

La fondation de Polytechnique sera l'instrument de levées de fonds auprès des diplômés de l'École, des entreprises et des particuliers qui ont à cœur le rayonnement de l'École.



M. Bernard Lavigueur, président de la Fondation de Polytechnique

La Fondation servira aussi à gérer les sommes recueillies et à en assurer la distribution en fonction des objectifs respectifs des différents fonds.

Celle-ci va tenter également de développer chez le diplômé cet esprit d'appartenance à son institution en l'invitant à souscrire annuellement à l'un des trois fonds de la Fondation, formule utilisée avec beaucoup de succès par les grandes institutions américaines et canadiennes anglaises.

La Fondation projette en plus de développer un programme de legs testamentaires qui peuvent être réalisés, entre autres, par le biais d'une compagnie d'assurance. Un geste a déjà été posé à cet effet par un de nos diplômés.

Votre premier geste

Afin de vous exposer son rôle, ses objectifs et sa structure administrative, la Fondation prépare actuellement un dépliant publicitaire qui sera diffusé à tous les diplômés. Vous serez donc invités à utiliser le coupon détachable de ce dépliant et à effectuer un premier

geste envers la nouvelle Fondation.

Pour lancer la Fondation, vous verrez à l'intérieur du journal la sollicitation concernant la présentation d'un concert-bénéfice.

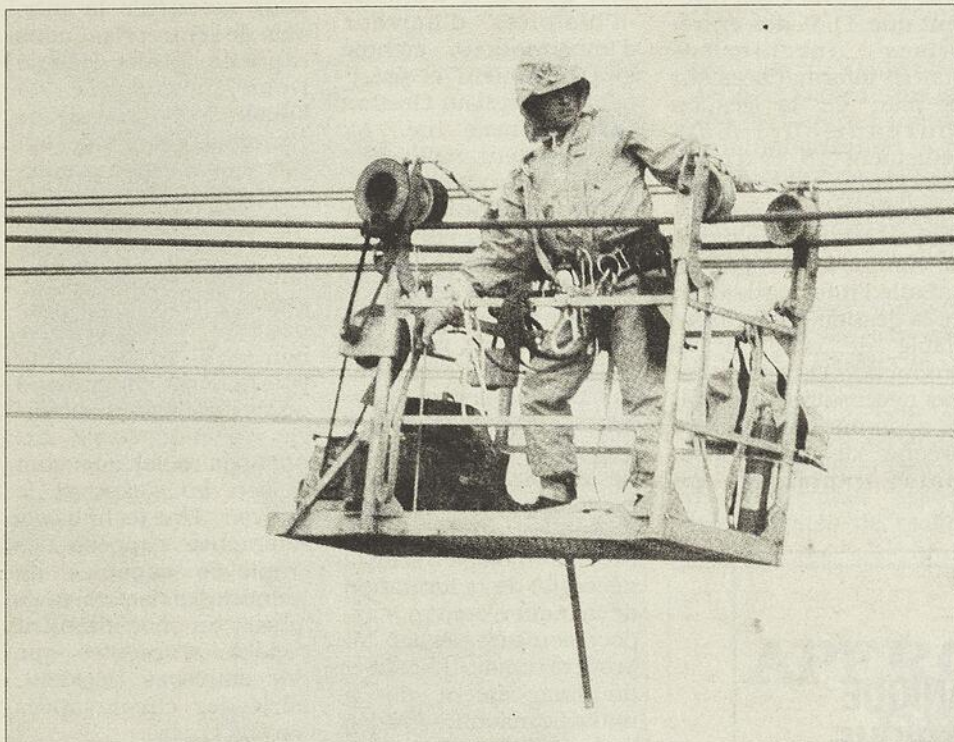
La Fondation de Polytechnique est composée d'un conseil d'administration de 18 membres dont le président est M. Bernard Lavigueur Po'41; elle a comme gestionnaire un directeur général, M. René Gingras Po'51, qui est entré en fonction en juillet et qui saura vous faire connaître les avantages à souscrire à cet organisme autonome. Ce dernier a participé depuis plusieurs années aux activités de l'École, à la vie de l'Association et de la Fondation des Diplômés. Il possède une expérience du milieu et du contexte dans lequel il sera appelé à oeuvrer.

Les bureaux de la Fondation se trouvent à l'intérieur des locaux de l'Association des Diplômés, au 3535, chemin Reine-Marie, bureau 304.

Téléphone: 340-4151.

ATTENTION: HAUTE TENSION

Oui ou non les champs électriques et magnétiques développés dans le voisinage des lignes de transport de l'électricité et des appareils qu'elles desservent sont-ils dangereux? La question concerne aussi bien les travailleurs situés à proximité immédiate des circuits à haute intensité (fort champ magnétique) ou à haute tension (fort champ électrique) que le public, les bêtes et même les plantes au-dessus desquels passent des lignes à haute tension. Il s'agit d'une question complexe si l'on considère le nombre de paramètres qu'elle met en jeu (sources et conditions d'exposition, profil de chaque sujet), la nature des effets possibles (physiologiques, psychologiques, génétiques...) qui se développent souvent à long terme (cancer).



En mai dernier, Hydro-Québec signait avec Électricité de France et Hydro-Ontario une entente établissant le contenu et les modalités d'une « Étude épidémiologique conjointe sur les effets possibles à long terme de l'exposition à des champs électrique et magnétique de 50 et de 60 Hertz ».

Une rumeur lointaine
D'où cette question tire-t-elle son origine? Les années 60 ont vu naître, en même temps que les lignes à très haute tension (Hydro-Québec, avec ses 735 kV, a été un certain temps à l'avant-garde), la technique des travaux sous tension qui expose les monteurs électriques à des champs électriques élevés pendant de longues périodes. Ce sont des chercheurs soviétiques qui sonnent l'alarme en publiant les résultats d'études faisant état de troubles psychiques ou somatiques proportionnels à la durée d'exposition chez des travailleurs d'URSS. Des scientifiques espagnols appuient leurs

collègues soviétiques en 1972 et, à la Conférence Internationale des Grands Réseaux Électriques tenue la même année à Paris, l'atmosphère est à l'inquiétude. Par la suite, de nombreuses études furent menées dans le monde entier portant sur les effets que provoquent les courants, tensions ou champs induits sur la croissance et la division cellulaire, sur les systèmes nerveux, hormonal, génétique, la fonction cardiaque, les rythmes biologiques, le comportement humain, animal, végétal...

Presque toutes désavouent les conclusions soviétiques.
Cependant, la rumeur continue de grossir dans le public et parmi les scientifiques dont beaucoup mettent en doute la validité des études. En 1979 est évoquée pour la première fois dans la littérature médicale l'incidence des champs électromagnétiques sur le cancer. Certains culti-

vateurs, par ailleurs, dont les terres sont traversées par des lignes à haute tension se plaignent du mauvais rendement ou de la mauvaise santé de leur bétail, on enregistre la plainte d'un apiculteur dont les abeilles sont devenues folles, on note la perturbation d'un stimulateur cardiaque, etc. Jusqu'en 1985, Hydro-Québec consacra à cette controverse plus du tiers de son budget d'information sur les équipements.

Un plan d'action avec onze projets
C'est cette pression de l'opinion qui amena le gouvernement du Québec à assortir d'une condition l'autorisation accordée à Hydro-Québec de réaliser la ligne Radisson-Nicolet-Nouvelle Angleterre en courant continu de haute tension, soit d'accomplir une étude des effets des lignes à haute tension sur la santé humaine. Le Dr Gilles Thériault, directeur de l'École de santé au travail de

l'Université McGill, fut alors chargé d'une étude préalable de faisabilité pour éviter les faiblesses des recherches antérieures. Cette étude déboucha sur l'adoption, en juin 1986, d'un « plan d'action » composé de onze projets échelonnés jusqu'en 1990. Le budget prévu: près de huit millions de dollars. Électricité de France et Hydro-Ontario acceptèrent, en mai dernier, de collaborer au premier de ces onze projets qui déborde largement le territoire québécois. Il s'agit en effet de vérifier auprès de quelque 150 000 travailleurs judicieusement sélectionnés au sein de ces trois sociétés s'il existe des liens de causalité entre le cancer et l'exposition à des champs de 50 (Europe) et 60 Hertz (Amérique).

A cette fin, l'Institut de recherche d'Hydro-Québec, l'IREQ, a conçu et mis au point un « dosimètre électromagnétique » sur lequel reposera toute la recherche. Assez menu pour que chaque sujet en soit porteur, alimenté par pile, l'appareil enregistre et met en mémoire autant les champs magnétiques (à partir de 0,6 Volt/mètre) qu'électriques (à partir de 3 nanoteslas), et même les champs électromagnétiques de 5 à 20 mégahertz car les lignes à haute tension propagent des ondes radioélectriques dues à leur « effet couronne ».

L'électrobiologie tirée au clair
Dirigée collégialement mais centralisée au siège d'Hydro-Québec, qui en défraie 44 % du coût (un peu plus de trois millions de dollars), l'étude tripartite, dont la coordination a été confiée au Dr Thériault, doit s'étendre sur trois ans.

Parmi les autres projets du « plan d'action », on retiendra: la création d'un « Centre d'interprétation des effets biologiques produits par les équipements électriques » (vulgarisation) et le « Suivi environnemental de la ligne 450 kV Des Cantons-Nouvelle Angleterre » (projet no 9, entamé en 1985). On remarque le projet no 10 qui se propose d'établir, dans le cas des lignes de courant continu, les seuils de perception humaine, afin d'en déduire des normes de conception et d'exploitation. Plus économique, moins ostensible qu'en courant alternatif, le transport de l'électricité en courant continu développe, en effet, des champs électriques plus intenses, en partie à cause d'une ionisation de l'air (20 % des ions s'échappent de la zone d'ionisation et peuvent créer des courants induits). Nouveau pour Hydro-Québec, le transport en courant continu existe déjà ailleurs, notamment en Suède depuis les années 50.

Les autres projets
Les autres projets, dont certains associent Hydro-Québec à un partenaire canadien ou étranger, concernent les réactions cellulaires, celles des animaux (de laboratoire ou de ferme), l'effet des ions sur la santé, les brûlures électriques, enfin la création d'une banque de données techniques et juridiques sur les effets qu'on appelle de plus en plus « électrobiologiques ».

Eric de Bayser

L'INGENIEUR

Volume 1, No 1, septembre 1988
L'Ingénieur est un journal bimestriel édité par l'Association des Diplômés de Polytechnique (ADP).

Édition
Association des Diplômés de Polytechnique
L'INGENIEUR "M D"
C.P. 6079, Succ. A
Montréal, Québec
H3C 3A7
Tél.: (514) 340-4764

Administration
Exécutif ADP:
MM. André Bazergui, ing. Président
Gérald Fallon, ing. Vice-président
Roger P. Langlois, ing. Vice-président
André P. Hébert, ing. Secrétaire-trésorier
Jean A. Baulne, ing. Président sorti de charge
Mme Lucille Charbonneau Secrétaire administrative

Editeur délégué
Bernard Lévy
Rédaction
Lucie Benoit
Eric de Bayser
Daniel Normandin
Alain Rajotte
Photographie
Jacques Jaillet
O. Allard

Conception graphique
(assistée par ordinateur)
Tonic Communications
Imprimerie
Publications REF
Publicité
Yves Ouellette
SOCREP
2730, ch. de la Côte - Ste-Catherine Montréal, Québec
H3B 1B7
Téléphone: (514) 342-1411
Télécopie: (514) 342-9552

Tous droits réservés.
L'Ingénieur "M D"
Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
ISSN
Courrier de deuxième classe
No d'enregistrement 5788



**PROCHAINE STATION:
ÉDOUARD-MONTPETIT**



**... TERMINUS
DES SPORTIFS**

Portes ouvertes: du 6 au 18 sept. au-delà de 100 activités...

**LAISSEZ-VOUS
TRANSPORTER!**

CEPSUM

**INFORMATION: 343-6150
ABONNEMENT: 343-6950**

Université de Montréal
Services aux étudiants
Service des sports

L'INFORMATISATION DES ENTREPRISES: L'INGENIEUR CHEF D'ORCHESTRE

L'informatisation d'une entreprise est une opération délicate. Et complexe. Tel était le sujet d'un des ateliers les plus fréquentés du congrès de l'Ordre des ingénieurs organisé à Québec au début du mois de juin.

Une coordination minutieuse s'impose.

"Refuser de vous emballer si l'informatisation de votre entreprise se limite à l'achat d'équipement, si sophistiqué soit-il!" Étonnant conseil, surtout venant du sous-ministre adjoint au Ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec, M. Michel LaSalle.

Pourtant ce dernier insiste sur l'importance de l'informatisation pour la survie des entreprises québécoises: "Aujourd'hui, pas même la plus petite de nos PME n'échappe aux exigences de production, de flexibilité et de qualité qui gouvernent les marchés."

Informatisation: automatisation

Et comment répondre à ces exigences, comment «produire mieux, plus vite et à moindre coût»? Par l'informatisation évidemment mais, selon M. LaSalle, davantage par l'automatisation des moyens de production. Il y a en effet une nuance

qu'il ne faut pas négliger. Le sous-ministre cite les résultats d'une étude du MIC du Québec qui révèle que 41 % des entreprises inventoriées étaient informatisées sur le plan de la gestion (bureautique), mais seulement 18 % d'entre elles l'étaient sur celui de la production (automatisation ou automatisation). Si, comme le souligne M. LaSalle, l'informatisation de la gestion est indissociable de celle de la production, l'inverse n'est pas nécessairement vrai. Le sous-ministre LaSalle prêche des convertis. Mais implanter un

système d'automatisation dans une entreprise n'est pas chose simple. Une quinzaine d'années «d'histoires d'horreur d'implantation», comme dira l'ingénieur et président de Berclain Gestion Opérationnelle Inc., M. Bernard Têtu, suffisent à nous le prouver.

La rutilante quincaillerie n'a pas livré la marchandise, semble-t-il. Le bât blesse quelque part.

M. LaSalle nous prévient: «Les gains de productivité inhérents aux nouvelles technologies ne seront réalisés qu'en autant que le personnel de l'usine endosse le changement et sera en mesure d'utiliser efficacement cette technologie.» D'où la nécessité de la formation de la main d'oeuvre, «aspect souvent négligé au profit du choix, du coût et du financement de la nouvelle machine.» Ainsi, le travailleur n'est plus considéré comme celui qui perd son emploi, c'est-à-dire comme celui qui est remplacé (mythe que sous-ministre, sociologue et ingénieur se sont appliqués à détruire), mais plutôt comme le facteur clef d'une informatisation réussie. Celui qu'on ne peut plus se permettre de négliger et qu'on a, au contraire, tout avantage à considérer, voire à consulter.

Jamais neutre

«L'informatisation n'est au fond qu'un moyen pour accomplir la mission de l'entreprise», nous rappelle Mme Hélène Denis, sociologue de l'École Polytechnique de Montréal, «et elle ne doit pas entrer en contradiction avec la culture (les valeurs) de l'entreprise.» Mme Denis avance: «Le changement technologique n'est jamais neutre.» L'ingénieur se doute-t-il de la nature politique du choix de tel ou tel logiciel? «Les marges de manoeuvre, explique la sociologue, sont le lieu où s'exerce le pouvoir. Une technologie interactive suppose des employés capables de prendre des risques, mais aussi un encadrement capable d'accepter que ces employés décident, dans des circonstances parfois graves.»

M. Têtu, ingénieur «de terrain», résume: «On reçoit les responsabilités mais pas l'autorité.»

«Informatiser une entreprise, illustre Mme Denis, c'est entrer comme un éléphant dans un magasin de porcelaines dans une structure de pouvoirs.»

«Or on ne change pas une entreprise du jour au lendemain.» D'ailleurs M. Têtu nous met en garde:

«Surtout ne pas tout informatiser en même temps. Se limiter plutôt à un petit nombre d'opérations à la fois.» L'intégration totale, pour ce spécialiste de l'implantation, n'existe tout simplement pas.

«Attention aux vendeurs!» Même avertissement de la part de la sociologue: «Éviter le clef en main. Forcer le fournisseur à repenser le logiciel au besoin. Il existe une dimension organisationnelle implicite dans toute technologie. Ainsi l'interactivité, entendue au sens de responsabilités d'intervention de l'opérateur (notamment au moment de la panne) peut être décidée par le concepteur d'équipement.»

C'est délicat, l'informatisation. Et complexe. Chose certaine, une coordination minutieuse s'impose. Sait-on, par exemple, que plus de 60 % des entreprises manufacturières ne disposent pas de compilation de données? Ce sont les ingénieurs, comme le croit Mme Denis, qui font et feront les changements technologiques. «Il leur faudra dorénavant en être, nous dit M. Têtu, les orchestrateurs.»

Lucie Benoit



INGÉNIEUR MÉCANIQUE INGÉNIEUR ÉLECTRIQUE

Nous sommes à la recherche de personnes dynamiques et ayant de l'initiative pour travailler au Service de l'entretien à notre raffinerie de Montréal.

Ces postes exigent que vous possédiez un diplôme universitaire en génie et au moins cinq (5) ans d'expérience dans le raffinage, la pétrochimie ou dans un domaine connexe. De plus, vous devez avoir une très bonne connaissance du français et de l'anglais et être autonome, innovateur(trice) et responsable. Vous devez également avoir les connaissances spécialisées pertinentes.

Petro-Canada, la plus importante société pétrolière du pays, se distingue aussi bien dans les domaines de l'exploration et de la production que dans ceux du raffinage et du marketing. Cette diversité crée de très bonnes possibilités d'avancement. Petro-Canada offre des salaires et des avantages sociaux concurrentiels dans un climat dynamique.

Notre gestion quotidienne et nos politiques concernant les ressources humaines incluent l'égalité au travail et reflètent la position du gouvernement face au bilinguisme et à la diversité culturelle. Tous les Canadiens ont la chance de se joindre à notre société et de participer à son évolution.

Si vous croyez être qualifié(e) pour combler l'un de ces postes et si vous désirez bâtir votre avenir avec Petro-Canada, nous sommes intéressés à en savoir plus sur vous. Votre demande d'emploi sera traitée confidentiellement.

Veillez faire parvenir votre curriculum vitae au :

Service des Ressources humaines
Petro-Canada
B.P. 50
Montréal (Québec)
H1B 5K2

PARTIE D'HUITRES une tradition annuelle

L'Association des Diplômés de Polytechnique vous invite à son premier événement de l'automne.

La partie d'huîtres se tiendra à la cafétéria de l'École Polytechnique le vendredi 21 octobre 1988 à 18 heures.

C'est une occasion... de se régaler, de se rencontrer et de bavarder! Soyons de la partie!

Réservée aux ingénieures et ingénieurs seulement

Prix du billet: 30,00 \$ par personne (vin et bière non inclus)

- Huîtres fraîches
- Soupe aux huîtres
- Huîtres frites
- Canapés aux huîtres
- Viandes froides et fromages
- Dessert
- Café ou thé

FORMULAIRE DE RÉSERVATION

Partie d'huîtres - vendredi 21 octobre 1988
Cafétéria - École Polytechnique de Montréal

Veillez réserver au nom de _____
promotion _____
billet(s) à 30,00 \$ par personne, pour la somme de \$ _____
dont le paiement se trouve ci-joint.

Les billets vous seront postés sur réception de votre paiement. Aucun remboursement ne sera consenti.

Adresse: _____
Ville: _____
Code postal: _____
Tél.: (bur.): _____ (Rés.): _____

Date: _____ Retourner à:
Association des Diplômés de Polytechnique
École Polytechnique, C.P. 6079, Succursale A, Montréal, Québec, H3C 3A7
Tél.: (514) 340-4764

La recherche à Polytechnique

AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT INTELLECTUEL ET ÉCONOMIQUE

L'École Polytechnique a élaboré un plan de développement pour les années 1987 à 1990 qui a été publié sous le titre *Viser haut et juste*. Les dirigeants de l'École y affirment leur volonté de faire de Polytechnique le meilleur établissement de formation en ingénierie du Canada.

Pour atteindre un objectif aussi ambitieux, on a notamment confié à la Direction de l'enseignement supérieur et de la recherche (DESR) le soin de hausser le niveau des programmes d'études supérieures, d'intensifier les activités de recherche et d'accroître les mesures de transfert technologique.

A la tête de la DESR, M. Wladimir Paskievici annonce que moins d'un an après l'adoption des plans de développement triennaux, la révision des programmes d'enseignement a été menée à terme, le niveau des activités de recherche (compte tenu de l'apport de l'industrie) a fait un bond de plus de 10%, passant de 12,8 millions à 15 millions de dollars et la valeur des contrats industriels a franchi le cap des 4 millions de dollars. En somme, la recherche scientifique représente quelque 16 millions de dollars au sein d'un budget global d'environ 60 millions pour l'ensemble de l'École Polytechnique. Une belle performance.

Une formation plus précise

Il est vrai que l'on encourage le plus d'étudiants possible, parmi les meilleurs, à poursuivre des études de maîtrise et de doctorat. M. Paskievici souligne qu'on leur facilite l'accès aux programmes de 2^e et de 3^e cycles. Ainsi, quelque 300 000 \$ sont consacrés aux étudiants des cycles supérieurs par le biais du programme de « Revenu minimal garanti ». De plus l'École Polytechnique accorde des bourses de prestige à des candidats à la maîtrise et au doctorat. Ces bourses s'ajoutent à quelque 300 000 \$ consacrés aux étudiants des cycles supérieurs.

On peut mentionner encore que le nouveau programme de maîtrise coopérative permet aux étudiants d'effectuer des stages rémunérés dans une entreprise.

On compte actuellement près de 1 000 étudiants aux cycles supérieurs dont 220 sont inscrits au



M. Wladimir Paskievici, directeur de l'Enseignement supérieur et de la recherche

doctorat. Les étudiantes représentent 12% de ces effectifs.

La recherche: l'une des grandes priorités

Bien sûr, on peut se réjouir de la prolifération des activités de recherche. Cependant, estime M. Paskievici, je crois que l'on a atteint un palier. Je m'explique: à force de répondre favorablement aux nouveaux programmes gouvernementaux ainsi qu'à de nombreuses demandes qui proviennent des milieux industriels, nous avons contribué à donner l'impression que les chercheurs de l'École sont susceptibles de se lancer dans de nouveaux domaines et de mener à bien tous les projets un peu audacieux et originaux qui leur sont soumis. Malheureusement, le point de saturation est proche. A moins que l'on nous donne davantage de ressources. Ce qui ne semble pas être envisagé; du moins dans un avenir prévisible. L'appel s'adresse bien entendu aux ministres de l'Enseignement supérieur et de la science et de l'Industrie, du commerce et de la technologie.

Il est impossible de citer tous les secteurs de recherche où l'École Polytechnique est engagée. M. Paskievici se contente de mentionner quelques grands thèmes: génie informatique, matériaux de pointe, biotechnologies, aéronauti-

que, mathématiques appliquées, énergie, microélectronique.

Ces thèmes ne sont pas très originaux, concède M. Paskievici. Ils font partie des priorités de tous les programmes gouvernementaux, ils correspondent aux attentes des secteurs industriels de pointe. Cependant l'École se distingue en ceci que ses chercheurs intègrent, par exemple, la conception d'un nouveau logiciel (informatique) à des recherches plus classiques en génie minéral. L'École se distingue également par la spécificité des travaux qui sont conduits par ses équipes. Par exemple, dans le domaine de l'énergie, on poursuit des activités sur les technologies gazeuses, qui sont absolument uniques. Enfin, là où existe déjà une expertise reconnue, l'École établit des ententes de coopération. Cette année, on a signé un accord de participation avec le Centre de recherche sur les transports (CRT) et avec le Groupe d'étude et de recherche en analyse de décision (GERAD).

Parmi les créations récentes propres à l'École, on peut mentionner le Groupe de recherche en microélectronique (CRM), le Centre de recherche appliquée sur les polymères (CRASP) issu de la fusion de deux groupes de recherche (GRIP et GRPC). Conjointe-

ment avec l'Université McGill, l'École a mis sur pied le Centre canadien en automatisation et robotique minière (CCARM). Enfin, on a inauguré le Centre de caractérisation microscopique des matériaux.

La liaison avec l'industrie Dans tous les cas, rappelle M. Paskievici, le souci de transfert technologique et, d'une certaine façon, de service au milieu industriel demeure étroitement associé aux activités de recher-

che. Le Centre de développement technologique (CDT), l'organisme de l'École spécialement chargé de l'administration du transfert technologique, est de plus en plus sollicité par des entreprises manufacturières, des groupes de promotion industrielle, des agents gouvernementaux.

Au sujet de l'an 2000

Ainsi, en facilitant l'avancement des connaissances, en formant des spécialistes, en

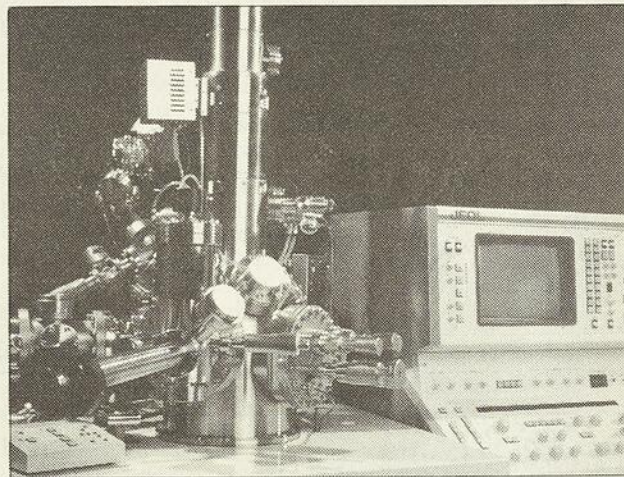
aidant les chercheurs et leurs équipes à obtenir des subventions et en prenant soin de canaliser les résultats des travaux vers les entreprises industrielles, la Direction de l'enseignement supérieur et de la recherche contribue à conférer le statut d'agent de développement intellectuel et économique que l'on reconnaît à l'École Polytechnique au seuil de l'an 2000.

APERÇU DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE.

Impossible de rendre justice à l'extraordinaire prolifération des activités de recherche de l'École Polytechnique. On n'en trouvera donc ici qu'un modeste aperçu. Les quelques exemples de travaux qui ont été retenus donnent toutefois une idée de la variété des sujets qu'explorent les professeurs, les techniciens et les étudiants de l'École. On sera frappé aussi de leur caractère à la fine pointe de la recherche scientifique. Essentiellement pratiques, certains projets n'en constituent pas moins des contributions aux connaissances fondamentales. Dans tous les cas, ils sont susceptibles de faciliter la vie professionnelle des ingénieurs qui pourraient tirer profit des résultats acquis dans les laboratoires de l'École et bénéficier ainsi avec une certaine avance d'informations très utiles.

Certes le parc de robots de l'industrie québécoise compte moins de deux cents unités. S'intéresser aux dangers que représentent la manipulation de bras automatisés ou de chaînes de montages robotisées ne constitue pas une urgence. Pourtant, il y a tout lieu de penser qu'avec le développement de l'automatisation, il faudra prendre des mesures particulières de sécurité au Département de génie industriel, M. Kalyan Ghosh se préoccupe de cette question.

Au sein du même département, son collègue Jean-Marc Robert



met au point un logiciel qui permet de tester la cohérence des logiciels. La méthode qu'il a établie devrait avoir des applications non seulement dans les secteurs industriels mais encore auprès des marchés de la consommation de masse.

Les plastiques: rien ne semble relier le génie mécanique et le génie chimique. Pourtant M. Raymond Gauvin et son équipe en génie mécanique viennent de trouver un moyen d'accélérer le moulage de plastiques par transfert de résine. Le procédé présente, en outre, l'avantage de renforcer le produit fini. Quelques étages au-dessus, une équipe du Groupe de recherche en biotechnologie, sous la direction de M. Bruce Ramsay, met au point un procédé de production de bioplastiques biodégradables grâce à la conversion de résidus provenant des industries laitières et papetières.

Enfin, dans le domaine si convoité des télécommunications, les travaux de M. Romain Maciejko (Génie physique) constituent une contribution significative à la mise au point d'un circuit optoélectronique intégré.

**SALON
ÉDUCATION ·
SCIENCE ·
TECHNOLOGIE**

**DU 13 AU 19
OCTOBRE**

**VÉLODROME
OLYMPIQUE**

**OUVERT A
TOUS**

Renseignements:
Hélène Lamy
(514) 861-8241

COMMUNICATION

LE SIÈCLE DES LUMIÈRES PEUT COMMENCER

L'interaction du développement de l'électronique et de l'optique annonce une révolution majeure. La mise au point d'un circuit optoélectronique (IOEC) ouvre le « siècle des lumières » dans le champ de la communication.

« Nous avons atteint les limites de l'électronique », soutient M. Romain Maciejko, chercheur au Département de Génie physique. « Désormais, nous pourrions travailler directement avec la lumière qui produit un signal très pur et plus rapide que l'électron. » Du mariage de l'optique et de l'électronique est née l'opto-

électronique dont les applications devraient avoir un effet considérable sur tout le secteur des communications; autant dire sur l'ensemble de la société.

Impact économique d'abord. On parle d'un véritable boom aux États-Unis.

L'amélioration des performances

D'après le National Bureau of Standards (NBS), les ventes de produits optoélectroniques se chiffrent à près de 900 millions de dollars au tournant du siècle. Dans ce domaine au Canada, les entreprises du secteur

privé (principalement Northern Telecom et Bell Canada) entendent se maintenir à l'avant-garde et développent des projets depuis 1971. A ce sujet, les travaux de M. Maciejko bénéficient du soutien financier de Bell Northern et de la firme RCA ainsi que de subventions publiques du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG).

L'objectif des recherches actuelles consiste à améliorer les performances des circuits optoélectroniques intégrés (IOEC) de manière à les rendre facilement utilisables au sein des marchés des

télécommunications. Il reste cependant de nombreuses mises au point à effectuer.

Une communication éclairée

Aujourd'hui, une seule fibre optique peut transmettre deux milliards de bits par seconde à des kilomètres à la ronde. M. Amnon Yariz, du California Institute of Technology, fut le premier à suggérer l'intégration de circuits électroniques, de lasers et de fibres optiques afin d'accroître la qualité et le rendement de la transmission. La conception d'IOEC marque une optimisation de l'in-

teraction entre lumière et matière. De tels circuits intégrés permettront de réduire les problèmes de température, de vibration et d'alignement que connaissent les composants optiques utilisés dans les systèmes actuels.

La conversion d'oscillations électriques en signaux optiques à l'aide d'un laser ne peut être effectuée directement. Il faut avoir recours à un dispositif constitué d'éléments qui facilitent cette transformation. Les conditions intermédiaires font justement l'objet d'activités de recherche intenses. M. Maciejko s'intéresse particulièrement aux propriétés des matériaux susceptibles de convertir les faisceaux électroniques en ondes optiques; ses travaux portent notamment sur la modulation, le traitement et l'amplification du signal optique par conception assistée par ordinateur (CAO); sur l'observation de la capacité de transmission de lasers en fonction de la capacité de la modulation (de l'ordre de 100 pico-secondes, soit 10-10 seconde). Des graphiques permettent d'observer les configurations des ondes de lumière. Ils témoignent donc de l'efficacité du mode d'émission des lasers. En fait, la modulation dépend des produits qui constituent le substrat où interagissent électrons et faisceaux lasers. Selon M. Maciejko, les matériaux et les produits à la base du substrat doivent faire l'objet d'analyses afin de mieux en connaître les propriétés. Il s'agit de produits comme le lithium niobate, le strontium barium niobate, le sodium barium niobate ainsi que de matériaux semi-conducteurs.

La commercialisation

Pour sa part, M. Maciejko estime que, dans les laboratoires de l'École Polytechnique, on pourra prochainement concevoir les cristaux nécessaires au laser. On procédera à l'aide de systèmes d'épitaxie en phase liquide. Il s'agit d'exploiter un phénomène d'orientation mutuelle de cristaux et de substances qui entrent dans la composition de semi-conducteurs. Ce phénomène est réalisé en chauffant à haute température le semi-conducteur que l'on désire utiliser en le faisant balayer par des vapeurs d'iode. Cette opération permet d'améliorer les conditions de conversion des oscillations électriques en signaux optiques. Elle constitue donc pour M. Maciejko et ses cinq étudiants (quatre au doctorat et un à la maîtrise) un pas de plus vers la conception de dispositifs d'optique intégrés commercialisables. En somme, l'ouverture véritable du siècle des lumières pour la communication.

Alain Rajotte

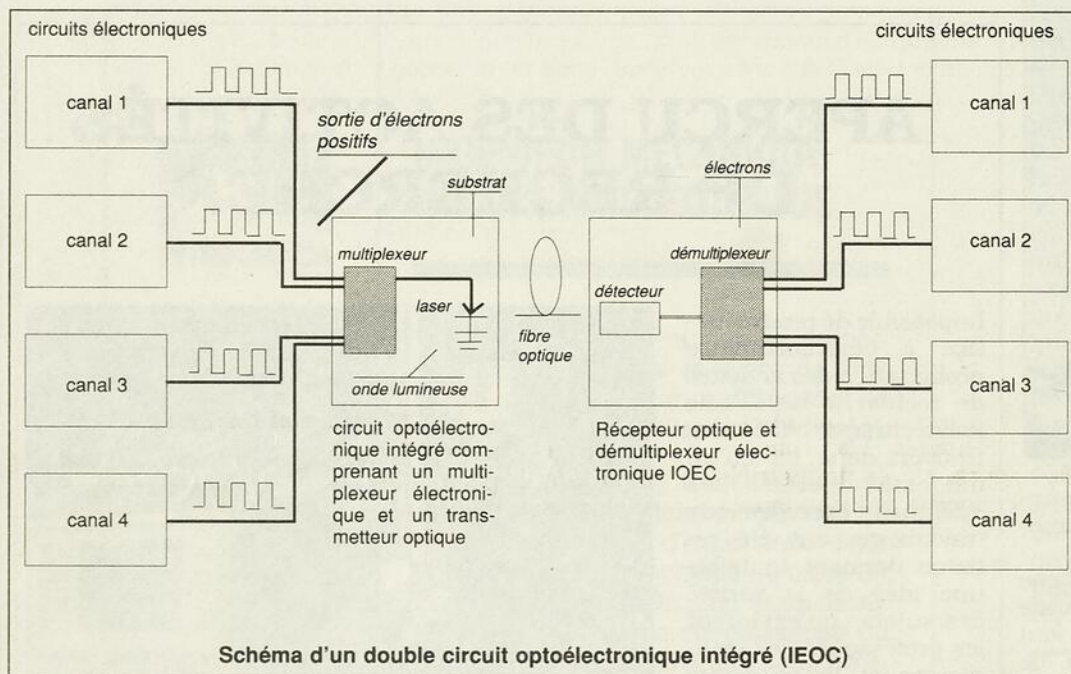


Schéma d'un double circuit optoélectronique intégré (IOEC)

GÉNIE MÉCANIQUE

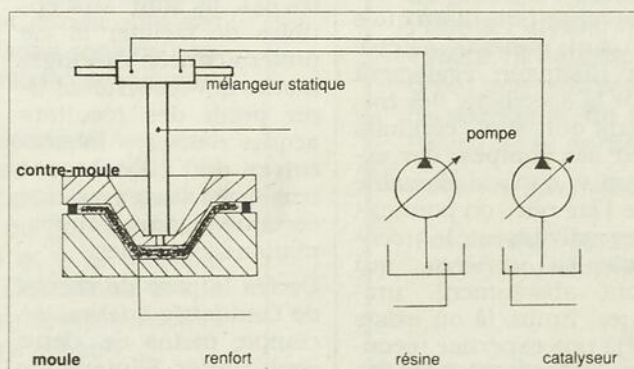
UN PEU MOINS D'ART, UN PEU PLUS DE SCIENCE... DANS LES PLASTIQUES

Bientôt, le Groupe de recherches sur les plastiques et composites (GRPC) pourra s'enorgueillir d'avoir contribué de façon notable à optimiser le procédé de « moulage par transfert de résine » (RTM) ou à accélérer la mise en oeuvre (« processing ») de certains matériaux thermoplastiques.

M. Raymond Gauvin, professeur (Génie mécanique) et responsable du Groupe dirige deux projets. L'un vise l'utilisation des micro-ondes pour assurer en profondeur l'échauffement rapide de certains matériaux thermoplastiques (polyéthylène à très grande masse moléculaire ou UHMWPE, teflon, etc.). Plus de 75% du temps consacré actuellement à la concrétion des pièces fabriquées pourrait ainsi être épargné.

Un artisanat surprenant

L'autre projet concerne les matériaux composites. Rappelons qu'il s'agit de matrices thermodurcissables que l'on renforce avec des fibres de verre, de carbone, de mica, d'aramide (Kevlar), un peu à la façon du béton armé. Ces « renforts » se présentent sous des formes très diverses, qui peuvent d'ailleurs être combinées: morceaux discontinus, tissus (toiles, sergés...), feutres, entrelacs aléatoires qu'on appelle le « mats », etc. Le projet ne s'attache qu'aux matrices qui sont liquides au moment de la mise en oeuvre (contrairement à des solides que l'on chauffe). Ce sont le plus souvent des poudres de polyester dissoutes dans du styrène ou des époxydes qui se polymérisent grâce à l'action de catalyseurs.



Mais plus la complexité, la taille ou le nombre des pièces à fabriquer augmentent, plus on a recours de nos jours à un procédé « couvert », plus dispendieux, qu'on appelle RTM. Un moule et un contre-moule ensèrent l'espace occupé par la pièce - ou « cavité » - qu'on a garni des renforts prévus, et dans lequel, ensuite, des pompes injectent par une « tête de mélange » la résine et le catalyseur (voir figure), tandis que des « événements » évacuent les gaz.

Un système informatisé

Est-il possible, comme cela se fait déjà pour d'autres procédés de moulage de thermoplastiques, de modéliser l'avancement du front de résine dans les moules en concevant un logiciel qui pourrait analyser les paramètres sus-mentionnés. Voilà précisément ce que M. Raymond Gauvin et une très modeste équipe (un seul étudiant) s'efforcent de réaliser depuis deux ans, en se servant de logiciels déjà connus pour l'écoulement des fluides (PA-

TRAM). Patiemment, ils mesurent en laboratoire la « perméabilité » (résistance à l'écoulement) qu'offre chaque type de renforcement, simple ou combiné. Grâce aux lois sur la dynamique des fluides en milieu poreux, ils en déduisent des équations, pour un type de résine, une forme simple (celle d'une antenne parabolique par exemple) et un point d'injection déterminé qu'ils « entrent » dans le logiciel. Puis ils comparent les courbes débit/pression obtenues selon ce modèle avec celles que fournit la pratique industrielle. Dès ce stade, les unes et les autres sont souvent remarquablement proches. Ensuite, il faudra différencier ces résultats en fonction des résines, de la géométrie plus ou moins tourmentée des moules (celui d'une cabine de camion, par exemple)...en somme,

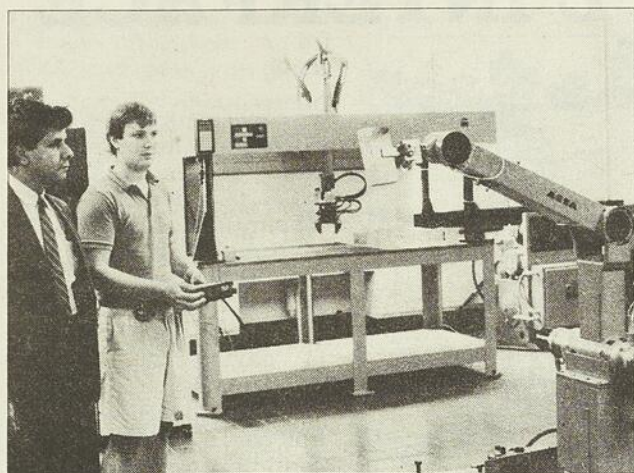
généraliser le modèle de façon à y inclure pour chaque situation le nombre et la localisation optimale des points d'injection, des événements, afin d'obtenir une bonne distribution des pressions. Dans deux autres années peut-être? Oui, si les firmes (J.B. Martin de St-Jean, Fiberglass Canada) veulent bien continuer à fournir aussi généreusement les renforts expérimentaux; si l'Institut de recherche en santé et sécurité du travail accepte l'idée de contribuer financièrement (les émanations du moulage contact peuvent en effet être préjudiciables à la santé); si enfin le Groupe de recherches, qui existe depuis janvier 1985 et comprend une quinzaine d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat et cinq professeurs de l'École, parvient à demeurer aussi dynamique. **Eric de Bayser**

LES PARADOXES DE LA ROBOTIQUE

« Le robot industriel d'aujourd'hui est une machine rapide qui peut déployer une énergie considérable de façon aveugle, affirme M. Ghosh. Le contact d'une personne avec un robot ou ses prolongements (pinces, outil, pièce manipulées) peut lui causer des blessures graves. »

Des personnes ont été écrasées par des convoyeurs, brûlées et électrocutées par des robots-soudeurs ou frappées par des mouvements inattendus de composantes de l'automate. Ces accidents ont mis en évidence l'ignorance du personnel affecté aux opérations de fonctionnement des robots ou à leur entretien à l'égard des dangers.

Les accidents découlant « d'erreurs humaines » ont également amené certains chercheurs à examiner le seuil de tolérance des individus qui travaillent avec des robots. On a observé que l'effort mental fluctue selon les différentes techniques de manipulation.



M. Kalyan Ghosh, professeur (Génie industriel) et M. Laurent Betschart, associé de recherche.

nouvelles conditions dangereuses: paradoxes incontournables?

« Il faut continuer d'utiliser les robots aux fins de sécurité dans la production industrielle, soutient M. Ghosh. Bien que l'on constate un plus grand attachement des industriels québécois au facteur de productivité (IRSST, 1986), les travaux de recherche dans ce secteur doivent démontrer le bien-fondé d'une démarche qui allie

production et prévention. »

A cet égard, on soutient qu'il est particulièrement difficile et onéreux d'adapter une technologie déjà en place à des motifs de sécurité. Selon M. Ghosh, les sommes allouées à la prévention dépassent rarement 25% de l'investissement nécessaire à l'installation de robots. Par exemple, l'isolation de robots à l'aide de clôtures déplaît aux industriels à cause des pertes d'espaces qu'elles provoquent. Il est plus facile de prévoir ces situations si l'on en tient compte au départ. On peut intégrer un œil électronique au robot qui entraînerait l'arrêt instantané de l'automate si un individu circule dans son rayon d'action.

On étudie également des mesures pour prévenir les accidents lors de l'apprentissage et de la programmation des ro-

bots. Une partie du programme est faite sur le clavier du terminal, mais l'enregistrement des points précis que le robot doit atteindre s'effectue à l'aide d'un travailleur manuel. Cette tâche expose l'opérateur à une situation dangereuse. La technique de programmation en différé semble être une solution appropriée à ce problème.

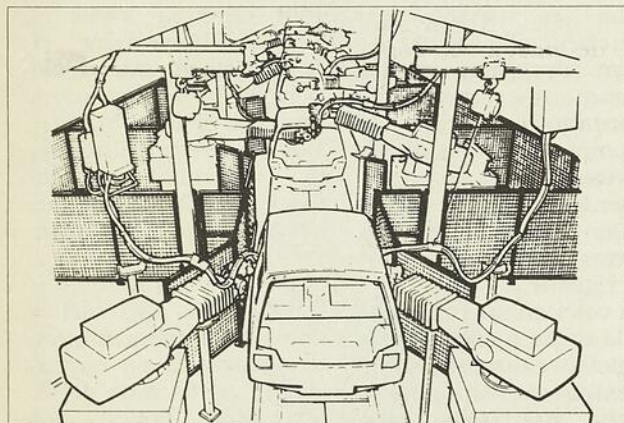
« La clé pour s'assurer d'une utilisation en toute sécurité de la robotique demeure toutefois l'information », croit M. Rémi Alarent, inspecteur à la Commission de la santé et de la sécurité du travail. « Les travaux de M. Ghosh sont utiles dans la mesure où ils concernent également les fabricants.

La prévention doit commencer dès la conception des outils de travail », conclut-il.

M. Kalyan Ghosh confirme ces propos: « Ce ne sont pas les coûts qui sont en jeu, mais bien la sensibilisation des entrepreneurs à ce « réel » problème.

Nous devons continuer à persuader les concepteurs et les industriels d'allier la prévention à la production. »

Alain Rajotte



Barrière protectrice le long d'une chaîne d'assemblage d'automobiles.

Ainsi, l'utilisation d'un système de boutons de contrôle à distance demande moins d'effort de concentration qu'un système à manette. Les seuils de capacité mentale des individus à diriger des robots soulèvent également la question de la vitesse de travail.

M. Yves Beauchamps, un étudiant au doctorat de l'UQTR, effectue des recherches, aux États-Unis, qui visent à déterminer des normes à ce sujet.

M. Kalyan Ghosh fait partie du comité directeur de cette recherche.

Le robot, le meilleur ami de l'homme?

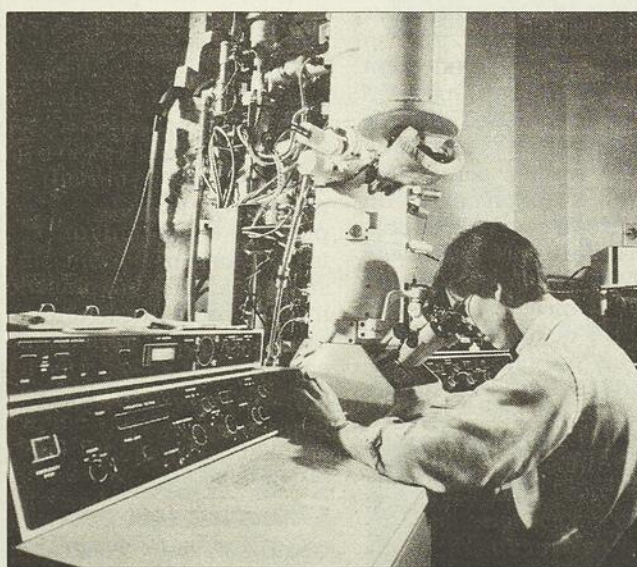
Symbole des sociétés totalitaires du type Big Brother et menace aux politiques de plein emploi, le robot n'en est pas à sa première contradiction; il sauve des vies en effectuant des travaux dangereux pour les humains, mais il crée de

LE PLUS GRAND CENTRE D'ANALYSE DES MATÉRIAUX DU CANADA

L'inauguration du Centre de caractérisation microscopique des matériaux, le (CM)2, marque un grand tournant dans les relations entre l'université, l'industrie et le gouvernement du Québec.

Pour la première fois, les trois partenaires prennent part simultanément à la création, dans une université, d'un centre dont la mission de service à l'industrie se place sur le même plan que celle dévolue à la formation et à la recherche. Leurs investissements totalisent la somme de 2,8 millions de dollars.

Tout d'abord, le (CM)2 comprend 23 partenaires industriels qui versent une cotisation de membres fondateurs. Il s'agit d'un nombre record.



Ensuite, les fonds du gouvernement fédéral et du gouvernement du Québec ont servi à l'acquisition d'appareils qui ont renforcé l'équipement que possédait déjà l'École

Polytechnique. Enfin l'École, par les soins de ses professeurs et de ses techniciens, rend disponible un savoir-faire d'un niveau

BIOPLASTIQUES BIODEGRADABLES

UNE RECHERCHE QUI PEUT BOULEVERSER L'INDUSTRIE DE L'EMBALLAGE

Saviez-vous que certaines bactéries peuvent synthétiser des plastiques? En effet, sous certaines conditions, plusieurs micro-organismes ont la possibilité de synthétiser à l'intérieur de leur cellule des granules de polyester qui peuvent représenter jusqu'à 90% du poids sec de la cellule.

Utilisant cette caractéristique de la nature, une équipe du Groupe de recherche en biotechnologie de l'École Polytechnique (Biopro), sous la direction du Dr Bruce Ramsay, met au point un procédé de production de bioplastique par la conversion de résidus provenant des industries laitières et papetières.

Produire des plastiques à l'aide de bactéries présente de nombreux avantages.

D'abord, et c'est le plus important, le plastique produit est biodégradable. Sa persistance dans l'environnement après enfouissement dure environ un mois. Cette propriété peut avoir des effets considérables, notamment dans l'industrie de l'emballage.

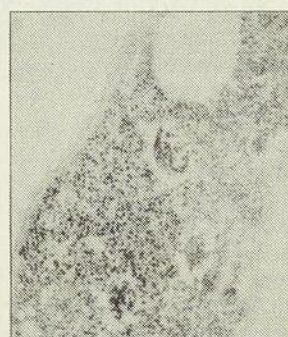
Ensuite, le plastique produit possède une certaine compatibilité

avec l'organisme humain.

Il est donc possible d'imaginer des applications médicales telles que les sutures dégradables ou les implants temporaires. Enfin, la production biologique de plastique ne requiert pas de produits dérivés du pétrole et, de plus, les bioplastiques synthétisés offrent des caractéristiques comparables à celles du polypropylène, plastique largement répandu: emballages, jouets, contenants de plastique, etc.

Cette recherche, présentement financée en partie par le Centre québécois de la valorisation de la biomasse (CQVB), fait l'objet de négociations avec l'industrie privée afin que les résultats puissent connaître des applications commerciales.

Daniel Normandin



Granules de plastique dans une bactérie.

EXPO RENCONTRE CONTECH

11 octobre

Industrie de la construction: Échange entre fabricants et fournisseurs

Centre Sheraton (Montréal)
Renseignements: Mme Louise Royer
Tél.: (514) 646-1833

TOUT COMMENCE PAR L'INTERFACE

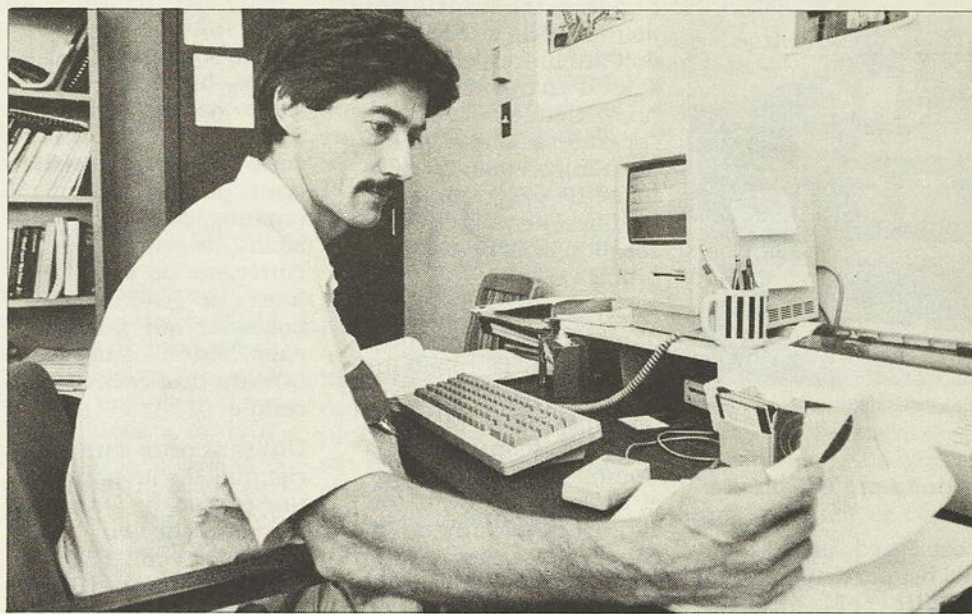
La plupart des consommateurs n'utilisent qu'une très faible proportion des systèmes qu'ils ont entre leurs mains. La montre que vous portez au poignet comporte probablement une bonne dizaine de fonctions. Peut-être davantage. Pourtant, vous ne vous servez guère de votre montre que pour lire l'heure et, de temps en temps, peut-être, pour effectuer l'une des autres fonctions offertes. Cependant elle peut mémoriser des numéros de téléphone, servir de chronomètre, de réveil-matin, d'agenda électronique, etc.

Si vous n'employez pas toutes ces options, c'est qu'elles sont difficiles à programmer, c'est que leur accès exige un protocole difficile à retenir. En somme, la montre que vous portez au poignet pèse quelques grammes mais son mode d'emploi a l'aspect d'un gros dictionnaire...

Encore ce dictionnaire n'est-il pas très compréhensible si bien qu'il ne vous invite pas vraiment à explorer les qualités de votre montre. Il en va de même avec les appareils ménagers: le four à micro-ondes programmable, le système vidéo, etc. Ainsi, les concepteurs de systèmes font-ils face à un demi-échec.

Ce qui vaut pour la vie de tous les jours s'applique à la vie professionnelle: ce que l'on supporte tant bien que mal à la maison se retrouve dans des proportions surmultipliées dans le monde industriel. Qu'on y songe un peu: la formation d'un pilote de F-18 représente cinq millions de dollars, la perte d'un avion de chasse: plus de trente millions. Au cours du récent atelier de travail à Toulouse (France), sous les auspices de la Commission des communautés européennes et consacré à l'ergonomie et à l'intelligence artificielle, M. Jean-Marc Robert, (Génie industriel) a fait sensation en exposant les principaux caractères d'un modèle qui permet de tester la cohérence des interfaces des systèmes informatiques des plus communs aux plus complexes.

Chercheur au Département de génie industriel de l'École Polytechnique, M. Robert, conjointement avec une équipe constituée d'un ingénieur et d'un informaticien, s'efforce de mettre au point un prototype de système expert à l'usage des con-



M. Jean-Marc Robert, professeur au Département de génie industriel

cepteurs de logiciels et notamment des entreprises qui réalisent des systèmes interactifs.

A la recherche d'une méthode

Il est vite apparu à la communauté scientifique que la très grande diversité des langages de programmation, des systèmes informatiques des domaines d'applications et des utilisateurs posaient des difficultés dont on ne finissait pas de dresser l'inventaire. (C'était d'ailleurs l'un des thèmes de l'atelier de travail de Toulouse: Break-down in Human Adaptation.)

Ce n'est pas que l'on manque d'idées pour faire face aux difficultés. On est plutôt à la recherche de dénominateurs communs, de principes unificateurs.

Dans ce contexte de grande perplexité, le premier mérite de M. Jean-Marc Robert est d'avoir attiré l'attention du groupe de travail sur l'importance d'un thème crucial dans la conception de systèmes, soit celui de la cohérence. Le deuxième mérite est d'avoir proposé une méthode d'analyse de cette cohérence. Non seulement cette méthode permet-elle de déceler des failles dans la cohérence des systèmes mais encore offre-t-elle le moyen d'identifier des solutions et d'analyser leur effet sur tout le système.

Cela ouvre au concepteur la perspective de meilleurs compromis entre les divers facteurs qui peuvent entrer en conflit avec la cohérence mais qui sont tous essentiels pour la convivialité du système. On voit d'emblée ici l'extraordinaire potentiel commercial d'un logiciel d'évaluation

des logiciels. Son intérêt est plus vaste encore.

La fin des usagers frustrés

Il faut d'abord s'entendre sur la définition que l'on donne au terme cohérence. Du point de vue ergonomique, on peut considérer qu'il exprime la qualité d'un système qui respecte les règles qu'il laisse percevoir à l'utilisateur à propos de son fonctionnement.

De façon concrète, cette propriété se traduit, par exemple, par une certaine homogénéité des commandes, des menus, des messages d'aide, des retours d'information du système, etc. Le tout afin d'obtenir le moins de règles d'exception possibles.

Les avantages de la cohérence sont très nombreux: l'utilisateur d'un système maîtrise plus vite son fonctionnement, il retient plus facilement et retrouve plus aisément les règles de fonctionnement, il travaille avec moins d'erreurs, il développe plus rapidement des automatismes, il s'affranchit sans effort de l'assistance technique que requiert souvent la familiarisation avec un nouveau système, et puis il est satisfait: il n'est pas frustré par des pertes de temps incessantes et des pertes de données.

A ce principe de cohérence sont associés d'autres facteurs de convivialité: compatibilité, transparence, caractère naturel, simplicité, explorabilité.

Ces plaisirs ne sont pas innocents. Quand on apprend qu'une catastrophe est due à une « erreur humaine », on a tendance à l'attribuer à un manque de jugement ou d'expérience voire à une

négligence. Ce n'est pas toujours le cas. Le contrôleur d'une centrale nucléaire subit test sur test, le pilote d'un F-18 passe l'équivalent de plusieurs mois dans un simulateur de vol, les astronautes sont entraînés intellectuellement comme les meilleurs scientifiques et physiquement comme des athlètes olympiques.

« Erreur humaine », cela signifie que pressé par le temps lors d'une situation imprévue et devant des indications ambiguës du tableau de commande ou affichées sur l'écran du terminal, le meilleur des spécialistes appuie sur le mauvais bouton. On pourrait se risquer à penser que cette situation s'est peut-être produite quand la Marine américaine a abattu « par erreur » un avion de ligne iranien. L'armée disposait d'appareils de détection ultra-sophistiqués, mais justement trop nouveaux pour que les interfaces soient devenues familières à ceux qui devaient s'en servir. A moins que le logiciel de commande ne comportât des incohérences...

Quoi qu'il en soit, cette manœuvre malheureuse provient d'une mauvaise interprétation du message transmis par la machine ou d'une déduction erronée qui tire sa source de la logique interne du message. Dans ce type « d'erreur humaine », la machine est « aussi » en cause.

L'interface: tout est là

Ce rapport entre l'utilisateur et le fonctionnement des appareils définit le champ de l'ergonomie cognitive. Cette nouvelle discipline où s'inscrivent justement les travaux de M. Jean-Marc Robert, passionne de plus en plus

les concepteurs et les producteurs de logiciels soucieux de rendre accessibles sans douleur — on dit sur un mode convivial — l'emploi de systèmes aux performances souvent séduisantes mais qui exigent des semaines et parfois des mois d'apprentissage.

Tout commence et tout finit par l'interface. Beaucoup plus qu'une simple façade, elle donne accès à toutes les fonctions du système. « C'est l'interface qui vous permet d'aimer votre machine », déclare M. Robert. Elle doit donc comporter et refléter tous les facteurs de convivialité.

La plupart des chercheurs ont essayé de réduire le nombre d'opérations à effectuer, d'identifier auprès d'utilisateurs potentiels les meilleures suites logiques. Ils ont obtenu certains succès.

La voie choisie par M. Robert consiste à examiner de façon exhaustive tous les aspects qui touchent l'interactivité d'un système: menu, commande, messages (incitation, erreur). Par exemple, il a dégagé six niveaux pour caractériser les messages d'incitation. A chaque niveau correspond une analyse de rigueur.

En voici un aperçu:

- la tâche à effectuer: le logiciel examine si le message correspond à la tâche que vous devez exécuter. Par souci de cohérence, il s'assure qu'à chaque tâche soit associé un message.

- la sémantique: analyse le contenu du message

- la syntaxe: comment on le dit et dans quel ordre

- le lexique: terminologie, figure de style

- l'affichage: en haut? en bas? à gauche? à droite? au centre?

- la disparition du message: par quel moyen: la touche « return »? la souris?

Chacun de ces niveaux comprend une vingtaine de sous-ensembles. Par exemple, le lexique recourt à une série de co-

des: flèches, dessins, personnages, imprimante, alphabet, chiffres, combinaison icône-étiquette, etc. Utilise-t-on les abréviations? Oui? Selon quelle règle? Quel caractère typographique emploie-t-on? Selon quel corps (nombre de points, de picas, gras, demi-gras, léger, italique en surbrillance ou en sous-brillance)?

Chacun de ces aspects est comparé pour toutes les composantes de l'interface. Enfin pour s'assurer de la robustesse de la méthode, on oppose les erreurs de cohérence détectées humainement à celles relevées par les soins du logiciel.

Cette méthode et le système en gestation qui va en découler décrits avec plus de détails par M. Robert, ont suscité l'enthousiasme des spécialistes réunis à Toulouse.

On peut nommer notamment M. Tom Sheridan du MIT et aussi consultant pour la NASA et l'Armée américaine et considéré comme un expert de la téléopération. On doit ajouter M. Guy Boy du Centre d'études et de recherche technologique (CERT) de Toulouse, concepteur de systèmes-experts devant assister des opérateurs humains dans des tâches complexes (alimentation des satellites en carburant). Les travaux de M. Jean-Marc Robert font partie d'un programme subventionné par la NASA.

La conquête du grand public

Il est probable que les « retombées » du système que met au point le chercheur de l'École Polytechnique dépasseront le domaine des systèmes sophistiqués.

Il faut s'attendre, selon M. Robert, que ce que l'on exige aujourd'hui de systèmes industriels devienne la source de normes au sein des marchés de la consommation de masse.

**15e Conférence
Augustin Frigon**

**Invité: Alain Touraine
Thème:**

La crise de la modernité

26 octobre • 11H 30

**École Polytechnique Amphithéâtre C-631
Entrée libre**

40e TOURNOI DE GOLF ANNUEL DE L'ADP UN SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT

Le vendredi 5 août 1988, au Club de golf de Lachute, 309 golfeurs (diplômés et invités) ont disputé sur deux parcours leur 40e tournoi. Félicitations aux gagnants!

Pointage brut (hommes): 75 Ronald Thall '58

Pointage brut (femmes): 81 Denise Whissell

Pointage net (hommes): 67 Alain Barriault '87

Pointage net (femmes): 70 Louise Gingras

Les participants se sont tous retrouvés à un cocktail, puis à un dîner.

Le comité organisateur, de ce tournoi, qui comprenait M. Ronald Valiquette '66, responsable; Jean A. Baulne '62, Claude Chavarie '66, Raymond Gervais '64, Ronald Thall '58, Mme Yolande Gingras ainsi que les membres du Conseil d'administration de l'ADP remercie les commanditaires, qui ont contribué par leur appui au succès de cet événement.



L'ÉLITE DE NOS COMMANDITAIRES

Association des Diplômés de Polytechnique
Automobiles Forgues Inc.
Banque Laurentienne du Canada
Gendron Lefebvre Inc.
J. Meloche Inc.
Lévesque Beaubien Inc.
Maheu Noisieux
Schenley Canada Inc.
Ultramar Canada Inc.

LES COMMANDITAIRES

Air Canada - Touram
Banque Nationale du Canada
Booth Belle Robb Ltée
Bouthillette, Parizeau & Associés

Bureau d'études Archer Inc.

Canron Inc.

Chagnon (1975) Ltée

Compagnie Fédérale Pioneer Ltée (La)

Compagnie Meloche Inc. (La)

Construction Château St-Marc Inc.

Constructions Deschênes Ltée (Les)

Consultants CRS Inc. (Les)

Entreprises Givisco Inc. (Les)

Groupe Master Ltée

Groupe SNC (Le)

Groupe conseil Tredec Inc. (Le)

Industries Poly (Les)

Laboratoire de Béton Ltée

Lalonde, Girouard, Létendre & Associés Ltée

Laurentien Électrique Inc.

Lavalin Ltée

Lucien Leclair, ingénieur-conseil

Pageau Morel et Associés Inc.

Pierre Brossard (1981) Ltée

Provigo Distribution Inc.

Restaurant Casa Bella St-Amant, Vézina, Vinet, Brassard

Shawinigan Lavalin Inc.

Soprin experts conseils Inc.

Trust Général du Canada

Westinghouse Canada Inc.

TOURNOI DES SPORTS DE RAQUETTE 1988 de l'ADP (112e promotion)

Sous la présidence d'honneur de M. Roger P. Langlois, ing. '46, quatre-vingt diplômés, conjoints et invités ont participé les 14 et 15 mai derniers à la troisième édition du tournoi annuel, au Tennis 13 à Laval.

La remise des trophées et médailles s'est effectuée lors du dîner de clôture, le dimanche soir 15 mai.



LES GAGNANTS

Tennis (masculin): Jean Daigneault '83
Tennis (féminin): Brigitte Savage '84
Racquetball: Pierre Turcotte '71
Squash: Alain Gadbois '87
Badminton: Yves Lacombe '86

Félicitations aux gagnants

Merci à tous nos commanditaires

SCHENLEY CANADA INC.
CANRON INC.
CONSULTANT DESSAU INC. (LES)
LABORATOIRE DE BETON LTEE
MELOCHE, COURTIERS D'ASSURANCES
PRODUITS DE BETON CASAUBON INC. (LES)
TENNIS 13 - BOUTIQUE BERTEN

Un merci particulier à

MELOCHE, COURTIERS D'ASSURANCES qui décernera une bourse d'études à un étudiant de Polytechnique.

Les sports de raquette redémarrent en septembre
Pour information: (514) 340-4764

NÉCROLOGIE

BOSSU, François L. Po'24: juillet 1988

BRISSET DES NOS, André Po'28: juin 1988

CARON, Lucien Po'49: octobre 1987

LONGPRE, Arphile Po'27: juillet 1988

TETRAULT, Jacques Po'42: juin 1988

VILLEMAIRE, Charles Po'62: juillet 1988

Charles Villemaire, dévoué ami de Polytechnique, diplômé en 1962, ancien vice-président de l'ADP, secrétaire de sa promotion (86e), est décédé subitement le 20 juillet dernier. Charles répandait le sourire, taquinait gentiment sans jamais offenser.

Bachelier es Arts, bachelier en sciences appliquées, détenteur d'une maîtrise en sciences de l'administration de Stan-

ford University, Californie, il a été chargé de cours de 1964 à 1969 à l'École Polytechnique et, de 1967 à 1969, à l'École des Hautes études commerciales. Il a également été membre du comité de rédaction de la revue L'INGENIEUR. Il laisse dans le deuil son épouse, Céline, ses fils, Philippe et François, un étudiant de Poly.



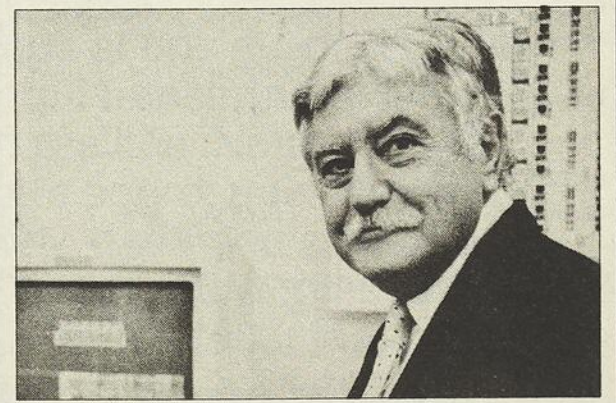
PREMIER DON

À LA FONDATION DE POLYTECHNIQUE

Dans le cadre du programme de legs testamentaires, la Fondation est heureuse de souligner le premier don d'un diplômé de l'École envers la nouvelle fondation offert par le dernier président de la Fondation des Diplômés, Léo Scharry.

La Fondation devient par conséquent bénéficiaire d'un montant de 20 000 \$ par une assurance sur la vie de ce dernier.

Pour la valeur de la prime versée annuellement, la Fondation émettra chaque année un reçu pour fins d'impôt à Léo Scharry.



L'Association des étudiants de Polytechnique (AEP) invite tous les présidents et tous les membres des comités exécutifs de l'AEP depuis ses débuts à une réception à l'École, le 6 octobre à 19 heures.

Vous êtes prié de confirmer votre présence à Mme Pascale Roberge (tel: (514) 340-4747) ou à la réceptionniste de l'AEP.

Souvenirs Fierté Appartenance



Il y a des objets qui, d'un seul coup d'oeil, font revivre en nous de nombreux souvenirs.

Coopoly vous offre l'un de ces objets. Une bague portant l'emblème de l'École Polytechnique.

Cette bague est un témoignage de la fierté et de l'appartenance qui nous relie à l'établissement qui a marqué une étape importante de votre vie.

Cette bague est disponible, sur commande, en:

| | Femme | Homme |
|--------------|----------|----------|
| or jaune 10K | 105,00\$ | 190,00\$ |
| or blanc | 105,00\$ | 190,00\$ |
| argent | 45,00\$ | 50,00\$ |

Un dépôt de 10%, non remboursable, doit accompagner votre commande.

Demander
Madame Nicole Grégoire
Coopoly - Papeterie
École Polytechnique
340-4237

SECTION DES JEUNES

LE MOT DU PRÉSIDENT

Chères amies diplômées, Chers amis diplômés, C'est un grand plaisir et un honneur pour moi de vous présenter la liste des activités pour la seconde moitié de l'année 1988 et le début de l'année 1989. Ces activités représentent le fruit d'un intense (et agréable) travail d'équipe; celle de vos officiers et représentants de promotion au conseil d'administration de l'ADP, Section des jeunes diplômés.

Le dynamisme de la section est en pleine croissance; notre section est jeune, très jeune, et pourtant le très grand nombre d'inscriptions nouvelles provenant de la 112e promotion est sans précédent! Plus de 200 finissantes et finissants se sont joints récemment à nos rangs, et ce nombre s'accroît chaque semaine. C'est fantastique! Votre envie de préserver les liens avec l'École Polytechnique représente notre plus grand désir. Le succès des activités qui vous sont proposées en ce sens dépend de votre participation. Les spor-

tifs (garçons et filles) trouveront leur compte à l'intérieur des ligues sportives et des activités de groupe de toute nature! Les gens intéressés par les visites de nature plus cérébrale trouveront aussi, nous l'espérons, des activités à leur goût. Le plus important est de se revoir de temps à autre, pour continuer à grandir ensemble et garder le contact!

Vous aurez l'occasion rêvée de rencontrer tous vos anciens collègues pour discuter et danser dans une ambiance tout à fait unique à la Soirée annuelle *Retrouvailles*, placée sous le thème des tropiques, le 30 septembre à la cafétéria de Polytechnique. Soyez-y sans faute!

Je termine en espérant que les contacts privilégiés qui vous sont offerts, via les activités, accroîtront votre désir de partager vos expériences et votre souci d'attachement à notre Alma Mater. Au plaisir de vous rencontrer.

Marc Hoffman '85

P.S. Répondez le plus rapidement possible à l'aide des coupons réponses adressés à l'ADP. Une réponse rapide de votre part nous simplifie grandement la vie au niveau logistique. Merci.

INVITATION

DE LA FONDATION DE POLYTECHNIQUE

Concert-bénéfice au profit de la Fondation de Polytechnique

Comme première activité et comme coup d'envoi de la Fondation de Polytechnique, vous êtes invité le dimanche 30 octobre prochain, à 19H 30 à la Place des Arts, à un concert-bénéfice sous le patronage du Premier ministre du Québec, Monsieur Robert Bourassa. Ce concert est présenté par l'Orchestre symphonique de Montréal, sous la direction de Charles Dutoit. Un vin d'honneur terminera, cette soirée. Le coût du billet est de 125 \$ (tenue de ville). Les intéressés sont priés de s'adresser à la Fondation en appelant Suzanne Legault au 340-4151.

LE HOCKEY A L'ADP

Ligue de hockey-hommes

L'ADP se joint à la ligue de "bonne entente" (Goodwill Hockey League) et offre à ses membres la possibilité de jouer du hockey de bon calibre dans un contexte organisé, amical et à un coût très raisonnable.

- Ligue de 8 équipes dont 2 de l'ADP
- Samedi après-midi (fin septembre)
- Minimum de 30 parties, 70 min de jeu (2 X 35 sans arrêt)
- Sans contacts; sans lancers frappés; 2 arbitres sur le jeu
- Aréna Bonaventure (Côte-de-Liesse)
- 250,00 \$ / an (maximum)
- 50,00 \$ de dépôt à l'inscription (solde à payer lors de la première partie)

Resp.: François Valiquette '83
Tél.: (514) 722-7121 (rés.)
Jean-Patrice Séguin '88
Tél.: (514) 870-7644 (rés.)

Ligue de hockey-femmes

L'ADP offre à ses membres féminins la possibilité de jouer au hockey. Un minimum de 18 joueuses est requis pour former l'équipe qui évoluera dans la ligue de hockey-femmes du CEPsum. Le calibre est fonction des inscriptions et de votre enthousiasme.

- Samedi matin (du 10 septembre jusqu'au 17 décembre 1988)
 - 15 parties (de 10 h 15 à 11 h 15)
 - Patinoire de l'Université de Montréal (CEPsum)
 - 140,00 \$ / session à l'inscription à l'ordre de l'ADP à l'adresse suivante:
Edith Sweeney
7196, rue Chambord
Montréal, Québec
H2E 1W6
 - Service de location disponible:
équipement de joueur: 5,00 \$
équipement de gardien: 10,00 \$
(patins et bâtons non-inclus)
- Resp.: Edith Sweeney '86
Tél.: (514) 870-8212 (bur.)
(514) 272-3827 (rés.)

VISITE AU PALAIS DE LA CIVILISATION DE 6 EXPOSITIONS

Le dimanche 16 octobre à 10 h 00 a.m. Venez voir:

Les Aztèques: exposition à caractère archéologique (280 oeuvres)

Vienne : sa musique, sa peinture, son histoire culturelle

Paris de l'an 2000: exposition de maquettes architecturales de grands projets dont le Grand Louvre et l'Opéra de la Bastille

Hergé: comment Hergé a créé la bande dessinée très connue de "Tintin"

Hurrell: un photographe unique en son genre. Il a su saisir le visage de nombreuses vedettes du cinéma américain et composer des scènes pures avec ses éclairages particuliers.

L'art grec contemporain: 64 tableaux représentatifs de la collection du musée Vorres d'Athènes nous montrent la vision de l'art des artistes grecs.

Venez parfaire votre culture avec nous! Les visites seront guidées.

Le tout est précédé d'un brunch (non inclus) au restaurant du Palais de la Civilisation.

Admission (6 expositions pour le prix d'une): 6,50 \$
Brunch (prix non disponible au moment de l'impression)

Retournez le billet-réponse avant le 16 septembre 1988

ou contactez Denis Poisson au 321-2387 après 18 h 00.

LE SKI À L'ADP

• Voyage dans les Alpes françaises au printemps 1989:

Tignes - Val d'Isère (Espace Killy) et Chamonix du 25 février au 11 mars

12 jours de ski fabuleux

• Voyage dans les Rocheuses canadiennes à Noël:

Whisler et Blackcomb (Colombie Britannique) du 1er au 12 janvier 1989

10 jours de ski exceptionnel

Responsables pour les deux voyages:

Marc Hoffman '85
Tél.: (514) 398-9030 (rés.)
André-Pierre Ghys '80
Tél.: (514) 696-0872 (rés.)
François Roche '86
Tél.: (514) 259-8583 (rés.)

Ces voyages sont organisés en collaboration avec

Monytours,

5540, Côte-des-Neiges, Montréal, H3T 1Y9.
Tél.: (514) 733-5396.
Détenteurs d'un permis du Québec.

JEUNES DIPLÔMÉS SOIRÉE RETROUVAILLES

Viens nous rejoindre à la Soirée *Retrouvailles* des jeunes de l'ADP, le vendredi 30 septembre 1988 à 20 h 00, à la cafétéria de Poly... dans une ambiance tropicale!

Les billets réservés à l'avance sont à 10,00 \$, si tu es membre de l'ADP, à 20,00 \$ si tu ne n'es pas membre, ou à 15,00 \$ à la porte.

Il y aura un *Happy Hour* de 20 h 00 à 21 h 00! Envoie ton chèque cette semaine à l'ordre de l'ADP et écris ton nom au verso. A bientôt!

COUPON DE RÉSERVATION D'ACTIVITÉS

Retourner à Association des Diplômés de Polytechnique, Section des Jeunes
Case postale 6079, succursale A, Montréal, Québec, H3C 3A7
Téléphone: (514) 340-4764

Nom: _____ Prénom: _____ Promotion: _____
Adresse: _____
Ville: _____ Code postal: _____
Téléphone: (rés.) _____
(bur.) _____

ACTIVITÉS 1988-1989

| | | |
|---|--------------------------|----|
| • Soirée Retrouvailles | 10,00 \$ x pers. | \$ |
| • Visite du métro en coulisses | 5,00 \$ x pers. | \$ |
| • Palais de la civilisation (admission) | 6,50 \$ x pers. | \$ |
| (brunch) n/d | x pers. | \$ |
| • Voyage de ski en France | <input type="checkbox"/> | |
| (cocher si renseignements désirés) | x pers. | |
| • Voyage de ski à Whistler | <input type="checkbox"/> | |
| (cocher si renseignements désirés) | x pers. | |
| • Ligue de hockey-hommes | 50,00 \$ (dépôt) x pers. | \$ |
| • Ligue de hockey-femmes | 140,00 \$ x pers. | \$ |
| TOTAL: | | \$ |

Si non membre, ajouter 2,00 \$ par activité (dans le cas de la visite au Palais de la Civilisation, ajouter 2,00 \$ au coût du brunch seulement).
Je désire renouveler ma cotisation à l'ADP. Vous trouverez 20,00 \$ ci-joint.s.

VISITE DES COULISSES DU MÉTRO

Venez visiter les installations du métro de Montréal avec le personnel de la STCUM.

- Centre de commande informatique
- Visite de stations en construction (agrandissement ligne Jean-Talon)
- Présentation des concepts architecturaux des plus belles stations

Information: Claude Choquet tél.: 334-1913 (rés.)
François Valiquette tél.: 722-7121 (rés.)

Où: Rencontre des participants dans le stationnement de Poly
Quand: Le lundi 7 novembre 1988 de 18 h à 22 h
Coût: Membre: 5,00 \$
Non-membre: 7,00 \$



RÉPONDRE AUX BESOINS DU CANADA.

La réputation mondiale inégalée de Belden comme innovatrice et chef de file est due d'abord à sa compréhension des besoins divers de sa clientèle. Que votre application exige des produits standard ou spéciaux, Belden saura vous fournir le câble ou le fil qui répond exactement à vos exigences. Comme chef de file dans l'innovation technologique en recherche et développement, nous ne répondons pas seulement aux besoins

des créateurs, nous allons au-devant des besoins de ceux qui transforment les rêves du pays en réalités. Notre engagement à votre égard: une assurance de qualité complète dans nos services de fabrication, d'ingénierie et d'achat. Notre objectif commun à tous: la qualité du produit. Laissez-nous vous aider à traduire vos idées en réalités.

BELDEN
FIL ET CÂBLE



BELDEN FIL ET CÂBLE, 4150 Rue St. Catherine Ouest, Suite 420, Westmount, Que. H3Z 2Y5 (514) 935-6372, La marque sans égale.^{MC}

© Cooper Industries 1988

**«18 537*
ingénieurs du Québec
ont choisi
L'OPTIMUM®»**



**«Avec L'OPTIMUM, chacun
de vos 18 537 collègues a pu établir
exactement la police d'assurance
correspondant à ses besoins,
à ses ressources financières
et à son style de vie.»**

**Le programme conçu par Meloche pour
les ingénieurs du Québec est toujours là.**

Claudine Gendron
analyste

Pour votre assurance auto et habitation, vous pouvez compter sur L'OPTIMUM et son service:

- des protections choisies par vous en consommateur averti parce que vous recevez toute l'information;
- des cotations confirmées par écrit pour comparer des pommes avec des pommes;
- un personnel compétent et accessible;
- un service de réclamation efficace qui tient compte de vos priorités.

Avec L'OPTIMUM, vous obtenez ce que vous cherchez: la tranquillité d'esprit, ni plus, ni moins.

50, Place Crémazie, 12^e étage
Montréal, Québec H2P 1B6
(514) 384-1112
ou sans frais 1 800 361-3821

MELOCHE
courtiers d'assurances



L'OPTIMUM®

et rien de moins!

*Nombre exact d'ingénieurs-clients au 1^{er} novembre 1987.