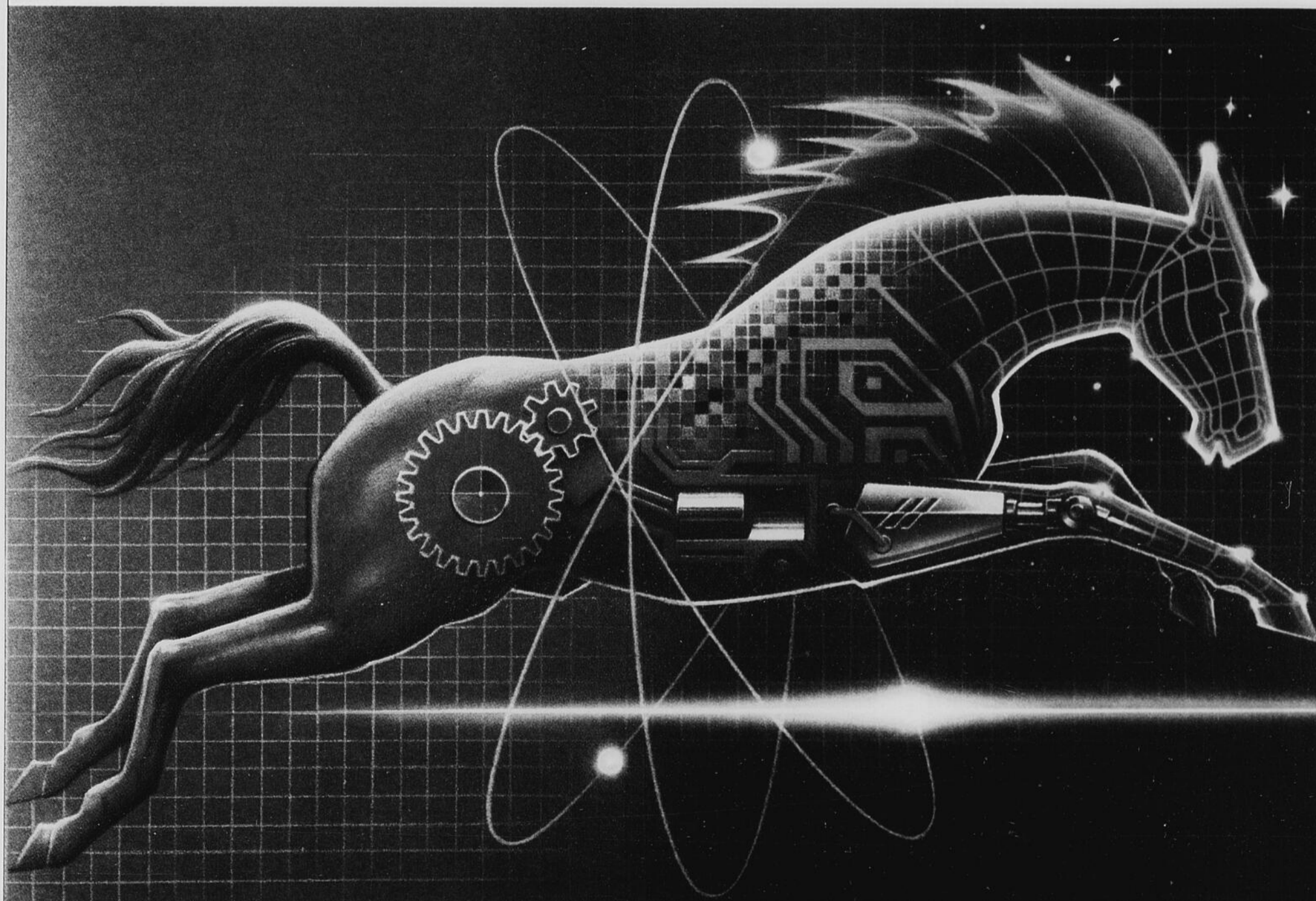




Montréal, samedi 16 mai 1987

32 pages

Le génie canadien a 100 ans



Le concept de ce cheval stylisé, de George B. Procyw, P. Eng., représente le passage du passé à l'avenir dans quatre branches du génie: mécanique, chimique, électrique et civil. Le mouvement du cheval (à l'origine de l'expression d'ingénierie *chevaux-vapeurs*) traduit le bond en avant du génie dans les 100 prochaines années. Le plan de particules atomiques en orbite brisée dans laquelle il s'élance symbolise le passage de la compréhension limitée qu'on avait dans le passé des phénomènes chimiques à une intelligence moderne, alors que les ondes sinusoïdales qui le soutiennent évoquent la technologie digitale de l'avenir. Cette illustration d'Helmut Langeder, réalisée par Graphisme Lavalin, sera reproduite sur les affiches d'EXPOTEC (voir article en page G-10).

À l'exception de Lavalin et SNC, subissant elles-mêmes une concurrence accrue La plupart des firmes de génie-conseil ne tirent

■ C'est au Québec que l'on trouve les deux plus grandes entreprises de génie-conseil du Canada : **Lavalin** et **SNC**, ayant respectivement à leur emploi 5 000 et 4 000 employés. SNC tire 40 % de ses revenus d'ingénierie-construction à l'extérieur du pays tandis que Lavalin réalise 50 % de ses activités à l'étranger.

Ce sont là toutefois des exceptions dans le génie-conseil au Canada puisque les autres firmes canadiennes ne réalisent qu'un maximum de 20 % de leur chiffre d'affaires sur la scène internationale.

Les entreprises de génie-conseil au Québec ont pris depuis 20 ans une part intéressante du marché international dans l'ingénierie de construction, plus particulièrement dans les pays en voie de développement.

A l'ère de la décolonisation et de l'expansion économique en Occident, dans les années 60, les projets de modernisation ou d'aménagement des infrastructures se sont multipliés dans le Tiers-Monde,

ouvrant des perspectives de collaboration internationale dont plusieurs firmes ont su tirer parti.

SNC

Pour SNC, le premier grand contrat réalisé à l'étranger remonte à 1963. Il s'agissait de la construction du barrage Idukki, en Inde. SNC avait acquis l'expertise dans la construction de grands barrages au moment de la réalisation du barrage Daniel-Johnson dont la compagnie avait assumé la conception.

Aujourd'hui, SNC a participé à des projets et à des études d'ingénierie-construction dans plus de 100 pays. L'entreprise exécute n'importe quel type de projets à titre de maître-d'oeuvre ou se charge d'un seul ou de quelques aspects d'un projet, ce qui inclut les études de faisabilité, la conception, l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction, la mise en service de même que la gestion financière et opérationnelle des projets.

"A ce jour, la concurrence est telle sur le mar-

ché international de l'ingénierie-construction que les montages financiers des projets sont devenus extrêmement complexes", affirme **Martin Poirier**, vice-président, financement des projets.

"Pour convaincre un client étranger d'importer des services d'ingénierie canadiens, il faut souvent lui trouver les sources de financement, négocier avec les banques et institutions financières, accepter d'agir à titre d'investisseur, offrir des transactions de compensation (s'engager à acheter un produit local en retour, par exemple) et parfois devenir propriétaire de la construction et l'exploiter, poursuit-il. Les risques sont donc de plus en plus nombreux pour l'entrepreneur d'ici et, parmi tous les services offerts, l'ingénierie financière des projets occupe un rôle prépondérant".

Les problèmes d'endettement des pays du Tiers-Monde de même que l'effet des transferts de technologie amorcés depuis 20 ans ont déplacé les centres

du marché international de l'ingénierie-construction. Plutôt qu'en Amérique latine et en Afrique, les clients sont maintenant recrutés en Asie du Sud-Est.

À titre d'exemples, M. Poirier cite l'obtention d'un contrat d'une valeur de 25 M\$ pour la conception et la fabrication d'un dispositif informatisé de gestion du trafic maritime dans le port de Hong-Kong, un programme de transfert de technologie en Thaïlande, un projet hydro-électrique au nord de l'Inde.

Le plus gros projet jamais réalisé dans le domaine de l'hydro-électricité est au stade d'une étude de faisabilité: il s'agit du projet des Trois-Gorges, en Chine, au terme duquel la puissance installée serait de 13 000 à 15 000 mégawatts.

SNC s'est associé à Lavalin, **Acrés**, **Hydro-Québec International** et **BC Hydro International** pour former une co-entreprise, **CIPM Yangtze**, afin de fournir aux Chinois toute l'expertise canadienne réu-

nie.

Les fluctuations du marché de l'ingénierie-construction ont poussé SNC à diversifier ses activités pour contrer les effets des cycles de l'économie. Le génie-conseil ne représente plus que 50 % du chiffre d'affaires de la société.

SNC est devenu l'une des plus importantes entreprises manufacturières du Canada pour les produits de défense, en acquérant en 1986 les **Arsenaux Canada**. L'entreprise s'est également implantée dans d'autres secteurs, dont les disques audio-numériques, l'immobilier, l'énergie, l'électronique, le traitement des hydrocarbures, les mines et la fabrication de matériel de captage des formes renouvelables d'énergie.

La société entend exporter ses produits qui s'ajoutent aux services d'ingénierie-construction offerts sur la scène internationale.

Lavalin

Selon le président de Lavalin International, **Marcel Dufour**, la diversification des activités s'impose pour une entreprise d'envergure. "L'ingénierie-construction est une industrie cyclique. Malgré tout, nous devons fournir du travail à nos quelque 6000 employés".

C'est pourquoi Lavalin a investi dans des entreprises manufacturières comme en témoignent l'achat de **UTDC**, un fabricant de matériel de transport en commun en Ontario ainsi que l'ouverture de **Kemtec**, une société pétrochimique. Ces investissements ajoutent un atout à

la société qui peut non seulement fournir des projets *clés en main* mais aussi des produits *clés en main*, dans des secteurs de technologie avancée.

Les infrastructures de transport ont lancé Lavalin International: un contrat de 300 000 \$ au Bénin, en 1968, financé par la **Banque Mondiale**. Depuis lors, les activités internationales n'ont cessé d'augmenter au point de devenir aussi importantes que les activités sur la scène nationale.

Au total, en 1987, Lavalin mène de front 2 500 projets dans 50 pays différents en plus du Canada. Son expertise s'affirme dans tous les domaines et à tous les niveaux de conception et d'exécution des projets.

M. Dufour souligne l'importance, au Québec, des retombées économiques des grands projets internationaux. À titre d'exemple, la construction du Sanctuaire du Martyr en Algérie, un projet réalisé par Lavalin au coût de 200 M\$ a pu générer jusqu'à 200 M\$ en sous-traitance auprès d'entreprises canadiennes en plus de permettre aux travailleurs d'ici, envoyés là-bas, de se partager une masse salariale d'environ 200 M\$.

"Les exportations d'ingénierie-construction coûtent cher, d'affirmer M. Dufour. Ce qui explique la faible représentation canadienne à l'étranger". En URSS, Lavalin a dû investir 4 M\$ avant même d'obtenir un premier contrat dans le domaine de la collecte et du raffinage du

VIA Rail Canada

Le réseau canadien de trains voyageurs



GRUPE
GENDRON
INC.
CONSTRUCTION

Conception...

Construction...

Procédé...

...pour tout bâtiment industriel



**Bertrand Gendron
International
Construction
Consultant
Corporation**
GESTION D'INGÉNIERIE

1, Place Ville-Marie, Suite 2424
Montréal, QC, Canada H3B 3M9
Tél.: (514) 331-1640
Télex: 055-61853



**BERTRAND
GENDRON
LIMITÉE**
ENTREPRENEUR GÉNÉRAL

999, rue De Salaberry
Montréal, QC, Canada H3L 1L2
Tél.: (514) 331-1640
Télex: 058-25745

que 20 % de leurs revenus de l'étranger

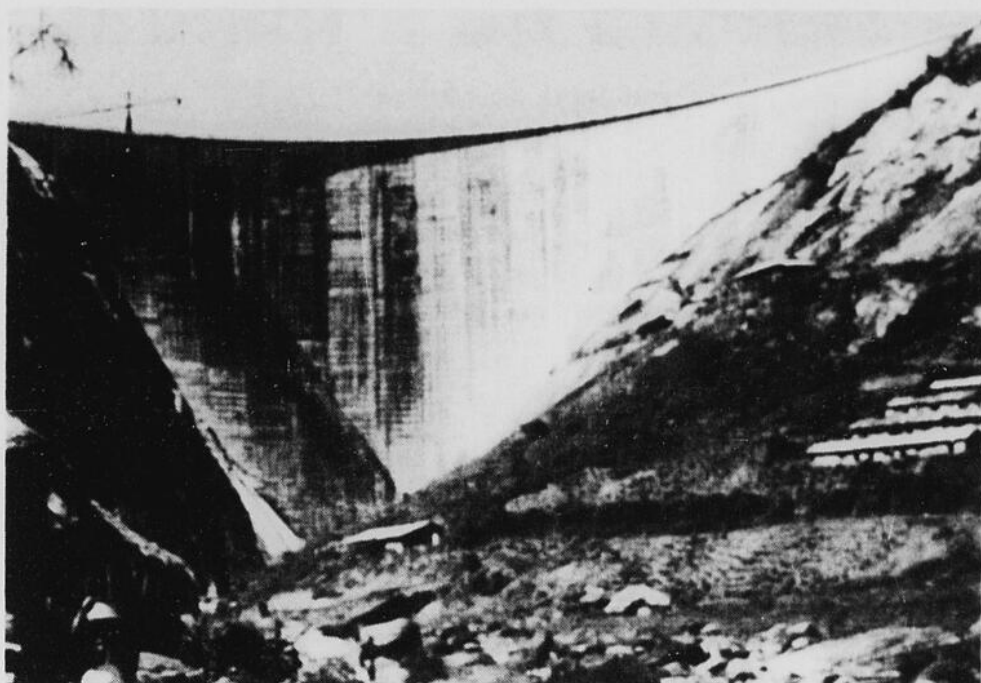
gaz. La réussite internationale suppose la capacité de mettre du temps et de l'argent.

L'approche a été la même en Chine où Lavalin a exécuté 12 projets depuis 1975. Un bureau de liaison a été ouvert à Beijing et les espoirs de participer au projet Des Trois-Gorges ne sont pas étrangers à cette initiative.

ADS

Malgré les difficultés et les coûts qu'entraîne une volonté de percer sur le marché international, le défi d'y réussir et de bénéficier ainsi d'un potentiel d'expansion inespéré sur le marché local motive de plus petites entreprises à se lancer dans l'aventure. Le groupe ADS, une société fondée à Québec en 1978, constitue un exemple de PME en génie-conseil dont les activités se sont étendues en Europe, en Afrique et en Asie, sur la base d'une expertise développée et maîtrisée au Québec.

Le vice-président aux projets internationaux de ADS, **Louis-Philippe La-**



Pour SNC, le premier grand contrat réalisé à l'étranger remonte à 1963. Il s'agissait de la construction du barrage Idukki, en Inde, photographié ci-haut. SNC avait acquis son expertise au moment de la réalisation du barrage Daniel-Johnson dont la compagnie avait assumé la conception.

voie, affirme que les entreprises canadiennes ne font pas suffisamment d'efforts pour pénétrer les marchés étrangers.

Des moyens plus modestes que les ressources dont disposent des firmes

comme Lavalin et SNC ne sont pas un obstacle infranchissable. ADS a misé sur son expertise dans des domaines spécifiques, particulièrement dans son service de conservation, récupération et gestion de

l'énergie, et sur sa formule de financement originale et avantageuse pour pénétrer des marchés préalablement identifiés comme cibles.

La société a ouvert un bureau en Belgique ainsi

qu'à Dakar, au Sénégal, et compte en ouvrir deux cette année, en Hollande et en Grèce. ADS s'associe à une firme locale pour s'implanter dans un nouveau pays ce qui facilite l'obtention de lignes de crédit auprès des banques étrangères. ADS n'a pas d'employés à l'étranger mais dispose d'un personnel itinérant qui entretient le suivi des dossiers avec les associés des bureaux étrangers.

En 1987, ADS compte une dizaine de projets en voie d'exécution ou en cours d'exécution sur le marché international. Ainsi, l'entreprise est à concevoir un programme complet d'économie d'énergie au Sénégal, et le Cameroun a fait une demande dans le même sens.

ADS a réalisé des études d'économie d'énergie pour le compte d'une dizaine d'hôtels à Singapour et pour deux moulins de pâtes et papiers en Chine. Au total, M. Lavoie estime que 20 % des honoraires d'ingénierie-construction en 87 proviendront de clients internationaux, ce

qui ferait passer la proportion du chiffre d'affaires réalisé à l'étranger à 15 %. En trois ans d'activités sur la scène internationale, le résultat est jugé très prometteur par la direction.

CÉLINE

BEAUDET

Partagez l'Excellence.



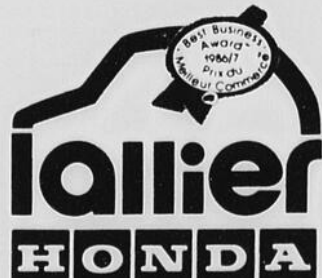
**basilières-
portenier**
joalliers

1454 drummond,
843-5535

Grande Classe et Luxe À Prix Raisonnable!



HONDA ACCORD BERLINE EXI



Montréal
12435, boul. Laurentien
337-2330

Repentigny
110, rue Notre-Dame
581-7571

Québec
2000, boul. Charest
687-2525

Charlesbourg
4650, ouest,
3ième avenue
627-1010

Hull
981, boul. St-Joseph
778-1444



LA GARANTIE
SANS DÉTOUR

Personnage influent, Camille Dagenais demande aux ingénieurs de s'imposer

■ "Les ingénieurs n'expliquent pas ce qu'ils font et pourquoi ils le font. Alors, ils laissent place à la contestation facile et non éclairée".

C'est ce que soutient avec conviction **Camille Dagenais**, ingénieur influent qui a dirigé pendant plus de 20 ans la firme **Surveyer, Nenniger et Chênevert (Groupe SNC)**. "Si les ingénieurs ne participent pas à l'éducation du public, a-t-il ajouté en entrevue aux **AFFAIRES**, qui le fera?"

M. Dagenais reconnaît que "depuis cinq ans, les ingénieurs ont perdu de l'influence auprès du public et des politiciens. Et pourtant, ils sont les plus aptes à informer les citoyens sur les projets ou les solutions à apporter dans des domaines précis".

"Bien sûr, les ingénieurs devront tenir compte davantage des répercussions sociales et environnementales de leurs actions et des innovations technologi-

ques. Mais j'ai toujours prétendu, précise-t-il avec insistance, qu'un public bien informé va prendre la bonne décision, celle qui donne raison à l'avancement de la société".

Pour donner du poids à son propos, M. Dagenais affirme que les ingénieurs ont leur place dans l'application de toutes les sciences. "Comme au Japon, dit-il, les ingénieurs devraient de plus en plus détenir des postes décisionnels au sein de l'appareil gouvernemental". Au Japon, une bonne majorité de sous-ministres sont d'abord et avant tout des ingénieurs.

Ascension rapide

Ingénieur diplômé en génie civil, option mécanique et électricité, Camille Dagenais avait 25 ans en 1946 lorsqu'il est arrivé sur le marché du travail.

Son premier emploi, il l'a obtenu à l'usine **CIL** pour la construction d'une usine de dioxyde de titane; projet qui n'a jamais vu le

jour en raison de la situation économique.

"Dans ma jeunesse, raconte-t-il, j'ai été impressionné par le pont Jacques-Cartier, par l'édifice de la **Sun Life** et par le pont de Québec. C'est ce qui m'a incité à devenir ingénieur". A cette époque, la firme **Surveyer, Nenniger et Chênevert** se spécialisait surtout dans les études économiques. L'ingénierie en était encore à ses premiers balbutiements.

En 1953, **SNC** obtient les contrats de construction des stations de radar de **Senneterre et Parent**, au nord du Québec. Camille Dagenais, alors ingénieur à la station de radar de **Morin Heights**, fait la connaissance de M. **Chênevert** qui l'invite à se joindre à son équipe.

En peu de temps, Camille Dagenais a gravi les échelons de la société d'ingénieurs-conseil. En 1959, il est devenu associé junior de **SNC** puis, en 1965, gérant de la société. Au cours de cette même an-

née, après avoir incorporé **SNC**, il en devient le président. "On a calculé nos affaires pour que personne ne puisse prendre le contrôle de l'entreprise".

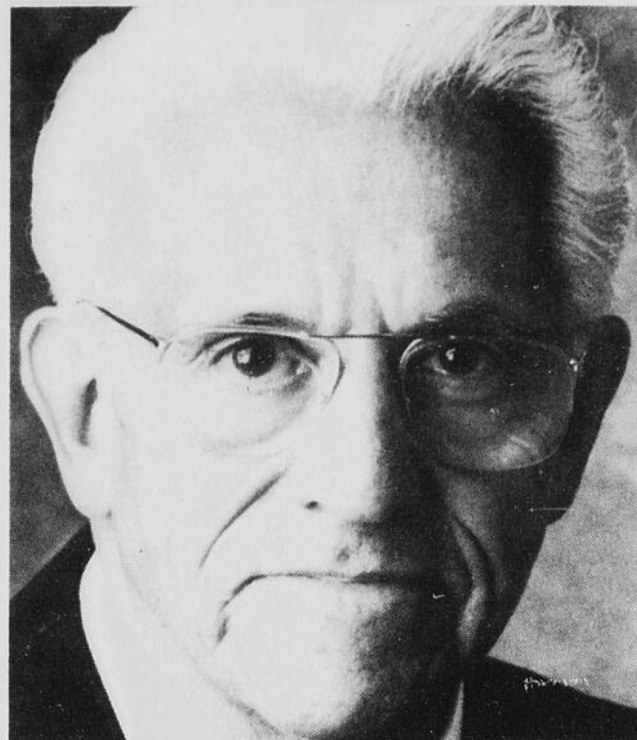
Planification

L'un des traits marquants de la personnalité de Camille Dagenais, c'est qu'il n'aime pas les surprises. "Et dans ma situation, précise-t-il, si on ne veut pas en avoir, il faut planifier".

C'est d'ailleurs ce qu'il a fait en instituant des sessions de planning au sein de **SNC**. "C'était comme une religion. A tous les cinq ans, on faisait du planning. Ça a commencé en 1967, puis 1972 et ensuite les sessions ont été plus rapprochées".

"Avec le planning, poursuit-il, on voulait être les premiers au Canada. On voulait développer des sphères encore peu connues".

En fait, c'est en 1960 au cours d'une mission économique de 21 jours en



Camille Dagenais, ingénieur influent qui a dirigé pendant plus de 20 ans la firme **Surveyer, Nenniger et Chênevert (SNC)**.

Amérique du Sud que Camille Dagenais a découvert l'existence d'un marché mondial de l'ingénierie. "Mais en même temps, j'ai découvert que les Québécois n'avaient pas les moyens d'y accéder. C'est là qu'est venue l'idée des sessions de planning".

"Notre façon de grandir a été de créer **SNC International**, en 1969, et d'ouvrir un bureau à Londres en 1970. On a d'ailleurs connu beaucoup de succès dans les années 70 en développant nos connaissances dans les domaines du *project management*".

Enseignement

Questionné sur la qualité de l'enseignement en ingénierie au Québec, Camille Dagenais reconnaît que les facultés de génie, par souci d'économie, ont coupé au maximum dans les dépenses.

"Mais à mon sens, poursuit-il, les étudiants en génie ne paient pas assez pour leurs études. En comparaison, les étudiants de Toronto paient 1 500 \$, ceux de Vancouver 1 000 \$ et ceux de l'École Polytechnique à Montréal 500 \$".

"Si les étudiants payaient plus, il n'y aurait

pas ou peu de déficit dans les universités. Et on pourrait même acheter des équipements utiles à l'apprentissage et à l'avancement".

Comme ingénieur, la réalisation la plus satisfaisante pour Camille Dagenais a été la construction de **Manic 5**, plus haut barrage à voûtes multiples au monde, où il était en charge du projet. Mais comme dirigeant, sa plus grande fierté a été de montrer que des ingénieurs du Québec peuvent travailler partout dans le monde.

À ce titre, Camille Dagenais a un bagage fort enviable sur tous les continents du monde. Il suffit de mentionner la mise en valeur hydro-électrique de l'Inde avec la construction du barrage **Idukki**, l'aménagement hydro-électrique de **Boruca** au Costa Rica ou encore la conception de barrages en terre et enrochement à **Sidi Saad**. Sans compter la participation active au projet **Des Trois Gorges**, gigantesque ouvrage sur le fleuve Yang Tsé, en Chine, qui est en voie de connaître un dénouement.

PAUL-A. GIRARD

MESAR

Félicitations au Génie Canadien pour son centenaire.

CONSULTANTS MESAR
695, AVENUE DE LA STATION
C.P. 4018
SHAWINIGAN (QUÉBEC)
G9N 7Y5
TELEPHONE: (819) 537-5771
TELEX: 05-837276

$E=MC^2$

Et si
L'AQVIR
eût existé...

Chercheurs, Promoteurs,
comptez sur
L'AQVIR
au service de l'innovation technologique

L'AQVIR
PARTAGE
RISQUES
ET SUCCÈS
DE VOS
PROJETS

Pour connaître toutes les possibilités de développer et de faire la démonstration de vos projets d'innovation avec l'aide de l'AQVIR, adressez votre demande à:



AQVIR
Case postale 1116
Succursale Place du Parc
Montréal (Québec)
H2W 2P4
Tél.: (514) 873-3395

Exemples de projets ayant bénéficié de la participation de l'AQVIR

Projet:	Entreprise:	Coût du projet:
Appareil à souder le polyéthylène en chantier	La Corporation Plastalène Ltée	514 000 \$
*En collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal.		Prêt de l'AQVIR: 324 000 \$

Projet:	Entreprise:	Coût du projet:
Système de gestion de méga-projets	LGS, Conseillers en informatique inc.	2 940 000 \$
		Prêt de l'AQVIR: 967 770 \$

Projet:	Entreprise:	Coût du projet:
Pyrolyse des pneus usés	Petro-Sun International inc.	2 997 000 \$
		Prêt de l'AQVIR: 700 000 \$

Une corporation du gouvernement du Québec

À l'avant-garde des services aux entreprises.

“Le Montréal Trust.”

Le progrès technologique rend les gens plus exigeants. Les problèmes doivent être vite résolus et l'information presque instantanée. Il est essentiel qu'une société de fiducie rencontre ces exigences.” – Robert Gratton, président du conseil et chef de la direction du Montréal Trust.

Le Montréal Trust a toujours relevé des défis. Ce fut la première société de fiducie à établir une division autonome de services aux entreprises, ainsi que des succursales qui y consacrent toutes leurs activités.

Aujourd'hui encore, il prévoit les besoins des

entreprises canadiennes et les satisfait. Grâce à une équipe qualifiée, aux

meilleurs systèmes de gestion qui soient et au développement continu de ses produits et services. Ainsi le Montréal Trust reste le leader incontesté dans les domaines des services fiduciaires aux entreprises, des transferts de valeurs mobilières, de l'administration des caisses de retraite et des régimes d'avantages sociaux.

Renommée. Spécialisation. Innovation. Voilà les clés de son leadership. Celui sur lequel vous pouvez compter quand vous faites affaire avec le Montréal Trust.



Montréal Trust

À l'avant-garde des services aux entreprises



Douglas Waite
Vice-président principal,
Toronto

Kenneth McGregor
Vice-président,
Calgary

Yves Breton
Vice-président,
Siège social

Normand Massé
Vice-président,
Montréal

Robert Waller
Vice-président,
Toronto

Ronald Bond
Vice-président
principal,
Siège social

Donald Large
Vice-président,
Vancouver

L'INGÉNIERIE

Les Québécois sont conviés à la plus grande manifestation du génie
Les grands événements du centenaire du génie canadien auront lieu à Montréal

■ L'Institut canadien des ingénieurs, fondé le 23 juin 1887 à Montréal, est la première organisation professionnelle regroupant l'ensemble des ingénieurs du pays. Cette année, de grandes manifestations sont prévues pour souligner le centenaire du génie canadien.

C'est à Montréal qu'auront lieu les activités les plus importantes. La semaine prochaine, du 21 au 24 mai, au Palais des congrès, le **Commonwealth Engineers Conference** réunira des milliers d'ingénieurs canadiens et étrangers, représentant une trentaine de pays. Au total, 24 sessions techniques et un plus grand nombre de sessions thématiques sont au programme.

Mis à part ce congrès d'importance, deux expositions remarquables intéresseront le grand public. D'abord, à tout seigneur tout honneur, c'est **Léonard de Vinci** qui, 500 ans après sa mort, donnera rendez-vous aux Montréalais, du 22 mai au 8 novembre, au **Musée des Beaux-Arts**. On pourra y admirer la plus importante collection d'œuvres de ce génie.

En même temps, ou presque, se tiendra dans le hangar numéro sept du **Vieux Port** de Montréal, la plus grande exposition d'hologrammes jamais réalisée au monde. En effet, du 18 mai au 8 septembre, sous les auspices du **Musée des sciences et de la technologie** d'Ottawa,

seront exposées des œuvres artistiques et scientifiques en provenance de plusieurs pays. Baptisée **EXPOTEC**, cette exposition technique illustrera divers aspects du génie canadien, notamment ses 10 plus grandes réalisations.

Les activités du centenaire sont financées à 70 % par le secteur privé. Chacun des gouvernements à Québec et Ottawa y a injecté la somme de 1 M\$.

Les ingénieurs ont créé une Commission du centenaire et en ont confié la présidence à **Bernard Lamarre**, président de **Lavalin**. Pour l'occasion, M. Lamarre a le mérite d'avoir réuni les trois grandes organisations d'ingénieurs, soit l'Institut, dont c'est le centenaire, ainsi que le **Conseil canadien des ingénieurs** et l'**Association canadienne des ingénieurs conseils**.

«Les trois organismes sont à couteaux tirés depuis des années, explique



Bernard Lamarre, président de la Commission du centenaire de l'ingénierie et président de Lavalin

M. Lamarre. Après une longue réunion, on en est venu à un accord pour que le centenaire soit l'affaire de tous les ingénieurs.»

Dans l'ensemble, M. Lamarre a des raisons de se réjouir : la tenue de l'exposition des œuvres de Léonard de Vinci au MBA et l'exposition d'hologrammes dans le Vieux Port de Montréal, sont sans doute les événements les plus importants de l'été montréalais.

En élaborant ce programme, le président visait deux objectifs. «J'ai toujours prétendu qu'il ne faut pas être seulement un spécialiste dans la vie. Il faut que les horizons soient plus étendus. Dans cet esprit, on a cherché un événement qui pourrait intéresser une clientèle spécialisée (les ingénieurs) mais qui réussirait aussi à capter l'intérêt du grand public. Et je crois que notre pari sera un succès».

NORMAND SAINT-HILAIRE

Bernard Lamarre évoque des projets futuristes du génie

■ Le génie est appelé à connaître de grands moments au cours des deux ou trois prochaines

décennies. De l'avis de Bernard Lamarre, «on verra sûrement la fusion nucléaire, l'utilisation de l'hydrogène comme carburant, ainsi que la mise en orbite de grands satellites qui vont capter l'énergie solaire pour nous la retourner sur terre. Les émissions des automobiles ne seront plus qu'une fine pulvérisation d'eau propre».

«Dans le domaine des transports, poursuit-il, nous verrons se développer le *bullet*, un train à lévitation magnétique qui fera la navette Los-Angeles-New York en 20 minutes, voyageant à 15 fois la vitesse du son».

Dans le secteur des communications, Bernard Lamarre attend avec impatience le téléphone qui traduit d'une langue à l'autre en respectant les intonations et le timbre de voix. «On pourra parler en français ici, à notre bout du téléphone, et se faire entendre en japonais à Tokyo, à l'autre bout».

«Dans le domaine de la production, on va voir de plus en plus d'industries automatisées et flexibles. Ces usines vont être complètement programmées et

on pourra y modifier le produit sans difficulté. C'est à ce moment que l'expression *small is beautiful* prendra tout son sens».

La productivité et la souplesse permettront de profiter à la fois des avantages de la PME et des économies d'échelle réalisées dans les grandes industries.

Toutes ces percées technologiques ne seront pas sans apporter leurs lots de problèmes. «Par exemple, grâce à l'automatisation, les banques pourraient déjà mettre les trois-quarts de leur personnel à la porte», explique M. Lamarre.

En fait, son plus grand souci est d'ordre purement social. «Comment redistribuer la richesse entre ceux, peu nombreux, qui produiront, et les autres? Nous serons confrontés, au sein de notre société, aux problèmes qui confrontent aujourd'hui les nations. Comment redistribuer la richesse entre les nations qui produisent et qui consomment, et celles qui n'ont pas d'argent pour faire ni l'une ni l'autre de ces activités?», conclut-il.

HYPNO MINCEUR

Aux femmes que vous aimez...



certificat-cadeau

offrez

le traitement d'un mois 225 \$ en réservant par téléphone

S'ÉPANOUIR à tête reposée

Une méthode douce et expérimentée accessible à tous, pour se sentir enfin bien dans sa peau et retrouver son poids idéal pour le maintenir sans effort grâce au principe de fixation J.C.G.

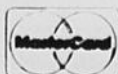


INSTITUT JEAN CLAUDE GILLES

372, rue Laurier ouest
 Montréal, P.Q.
 Tél.: 272-8063

MONTREAL - LONGUEUIL - LAVAL - DOLLARD
 OTTAWA - QUÉBEC - SHERBROOKE
 Franchises disponibles - Canada U.S.A.

Cartes de crédit acceptées



LES EXPERTS CONSEILS FPC INC.

CONSEILLERS EN GESTION SANTÉ-SÉCURITÉ

Les Experts-Conseils FPC inc. est la seule firme à vous offrir en français tous les services du Système International d'Évaluation en Sécurité, couramment nommé programme 5 Étoiles.



- Orientation direction supérieure
- Implantation d'activités
- Évaluation quantitative de programme
- Formation des cadres
- Formation d'évaluateurs accrédités
- Développement de programme, de normes et du manuel de la gestion "santé-sécurité/contrôle des pertes"

508 Cherrier, Montréal, Québec H2L 1H3
 Tél.: (514) 842-2606

56% du marché des REAQ.

Dans chaque domaine, il y a toujours une société qui se distingue. Par la qualité de son personnel. Par la qualité de son rendement.

Le Montréal Trust.

Dans le domaine des transferts de valeurs mobilières, le Montréal Trust est ce leader incontesté. Il détient plus de 50% du marché des REAQ depuis plusieurs années déjà et est l'agent de transfert de 24% des grandes entreprises inscrites à la Bourse de Toronto.

Il maîtrise les situations les plus complexes et les

plus difficiles. Programmes de réinvestissement de dividendes. Régimes de dividendes-actions. Restructurations de capital. Sollicitation de procurations. Envois postaux aux actionnaires. Et il offre le système de données en temps-réel le plus sophistiqué qui soit: le réseau de transferts automatisés.

Renommée. Spécialisation. Innovation. Voilà les clés de son leadership. Celui sur lequel vous pouvez compter quand vous faites affaire avec le Montréal Trust.



Montréal Trust

À l'avant-garde des services aux entreprises



Gérard Bélanger
Directeur,
Montréal

Christopher Prince
Vice-président,
Siège social

Alfred Gareau
Vice-président adjoint,
Montréal

Willard Johnston
Directeur,
Montréal

Jean-Marie Bérubé
Vice-président adjoint,
Montréal

Normand Massé
Vice-président,
Montréal

Léonard de Vinci, ingénieur, architecte et constructeur de rêves, 500 ans après sa mort

■ On a dit que de son tombeau était éclose la peinture française mais, de sa pensée, a émergé la préfiguration de presque toutes les grandes découvertes. Cinq cent ans après sa mort, Léonard de Vinci débarque à Montréal. Sa fantaisie des métamorphoses l'inciterait-il à transformer notre métropole en cité idéale?

Son projet pourrait être celui d'une ville à deux niveaux de circulation! Créer des rues surélevées : aux plans supérieurs, les piétons pourraient déambuler à leur aise devant les magasins, tandis que les véhicules circuleraient sur les plans inférieurs. Proposerait-il un procédé révolutionnaire de lavage des rues et d'enlèvement des ordures?

Mieux encore, ferait-il renaître le mécénat chez tous nos gens d'affaires?

Quoi qu'il en soit, c'est à compter du vendredi 22 mai, au Musée des Beaux-Arts de Montréal, que le public aura l'occasion de percer les mystères de cet

exaltant personnage qu'a été Léonard de Vinci (1452-1519).

En effet, le MBA participera aux célébrations des 100 ans du génie canadien, en présentant l'exposition *Léonard de Vinci, ingénieur et architecte*, jusqu'au 8 novembre.

Cette exposition est l'aboutissement du travail de 120 personnes au cours des quatre dernières années. Elle est aussi la plus coûteuse de l'histoire du musée (3,2 M\$). "C'est une exposition qui va donner au public une image plus juste de ce que Léonard de Vinci était en réalité, explique le directeur du MBA, Pierre Théberge. On le connaît surtout comme peintre, mais il n'a fait que neuf tableaux".

Il gagnait sa vie d'abord comme ingénieur et comme architecte. Comme ingénieur, de Vinci a conçu et réalisé des canalisations et des ponts. Mais comme architecte, il n'a malheureusement rien construit parce que ses projets sem-

blaient toujours un peu trop avant-gardistes pour ses clients.

Toutefois, à la fin de sa vie, alors qu'il était l'hôte de François Ier, roi de France, il fut chargé de préparer les plans d'un palais et des jardins. Ce projet ne vit jamais le jour, mais certaines idées furent reprises lors de la construction du château de Chambord, reconnu comme un chef-d'œuvre de la Renaissance.

Léonard de Vinci, figure de proue de la Renaissance italienne, se distinguait par ses talents d'architecte, sculpteur, ingénieur, théoricien, chanteur, chorégraphe, dessinateur et peintre.

Plus qu'une légende

Dans la vie de tous les jours, il arrivait à Léonard de Vinci de se passionner pour un sujet puis de l'abandonner. Mais lorsqu'il s'agissait de fêtes populaires ou de spectacles, il ne négligeait rien.

Il dessinait les costumes, prévoyait l'aménagement, le déploiement des groupes, la décoration, le rythme des mouvements, soutenus par la musique et les voix.

Laurent de Médicis qui, pour des raisons d'ordre politique, tenait à nouer des relations cordiales avec le duc de Milan, Ludovic Sforza, et connaissant ses goûts pour la musique, jugea important de lui envoyer de Vinci, porteur d'une lyre en forme de crâne de cheval.

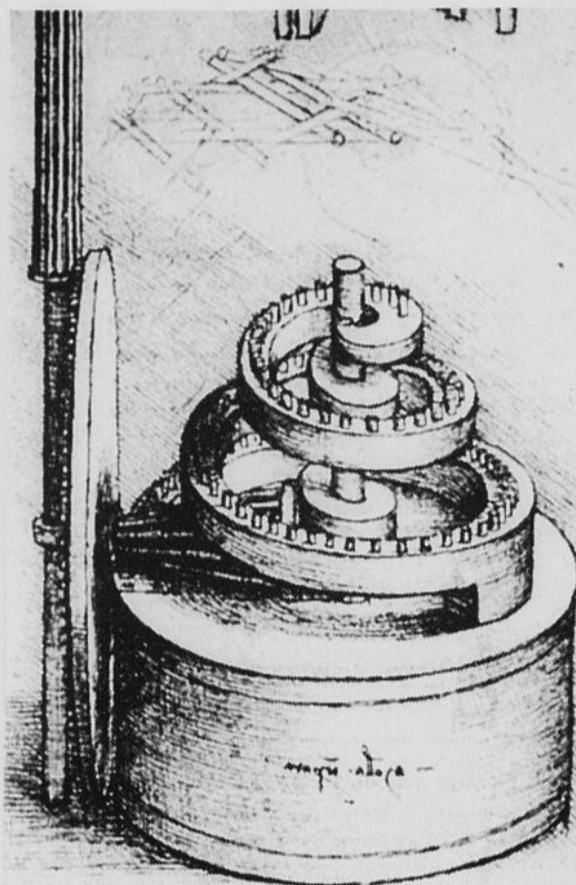
On dit qu'en jouant de l'instrument, Vinci surpassa tous les joueurs réunis devant le duc. Il était également un des meilleurs improvisateurs en vers. Si bien que Sforza en fit non seulement son peintre, son sculpteur, son architecte, mais aussi son ingénieur et le metteur en scène des spectacles et des fêtes qu'il donnait.

"Un des divertissements préférés de Léonard de Vinci consiste à modeler en cire des animaux très minces, emplis de vent, relate le peintre et écrivain Vasari. Il souffle dedans et les fait voler dans l'air. Ou encore, avec les écailles d'un lézard, il fabrique des ailes qu'il adapte à un autre lézard. Chaque mouvement de l'animal entraîne une vibration des ailes".

Exposition

L'exposition se divise en deux parties. Le volet ingénieur aborde la contribution originale de ce grand maître au développement de la technologie à l'époque de la Renaissance.

Des oeuvres originales



Le plan d'un mécanisme d'horlogerie inventé par Léonard de Vinci. Ce document vient du Codex de Madrid, une collection de la Bibliothèque Nationale d'Espagne, qui sera présenté à l'exposition du Musée des Beaux-Arts dès la semaine prochaine.

tels que dessins, manuscrits et codex, nous font apprécier cet inventeur le plus productif de tous les temps. Pour la première fois depuis 500 ans, des maquettes et des reproductions de machines, grandeur nature, ont été exécutées d'après les dessins de Léonard de Vinci.

Le volet architecte sera illustré par des dessins et des maquettes reproduisant ses idées. Le point culminant : la réalisation d'une maquette en bois de 10 pieds de hauteur, représentant une église à plan centré qui fait la fierté des organisateurs de l'exposition puisqu'elle est le fruit du déploiement de moyens extraordinaires quant à sa conception.

S'ajouteront à ces deux volets, la relation entre les études de Léonard de Vinci sur l'anatomie humaine et ce qu'il appelait *anatomie des machines* et ses études sur la physique de l'air et de l'eau.

M. Théberge explique que de Vinci a été le premier à codifier la pratique de l'ingénierie. "Avant, on se transmettait les techniques de père en fils, ou d'artisan en apprenti. Malheureusement, après sa mort, tout son travail a été dispersé".

La plupart des manuscrits et des dessins prêts au musée n'ont jamais

quitté les collections auxquelles ils appartiennent. Il s'agit entre autres :

- de 15 dessins de la collection royale du château de Windsor;
- d'un manuscrit de la **British Library** qui n'a jamais été exposé à l'extérieur de ce musée;
- d'un manuscrit en trois volumes du **Victoria and Albert Museum** à Londres qui n'a jamais été exposé;
- du manuscrit B le plus important sur l'architecture, qui n'a jamais franchi le seuil de l'**Institut de France**, où Napoléon l'a placé en 1776;
- du manuscrit de Madrid, qui n'a jamais été exposé à l'extérieur de cette ville et
- du codex Hammer, qui a déjà été présenté aux États-Unis et en Europe, mais qu'on verra pour la dernière fois, à Montréal, puisqu'on ne le représentera plus.

"C'est le rassemblement le plus important d'oeuvres de Léonard de Vinci depuis sa mort, de dire M. Théberge. Après sa mort, ces manuscrits ont été dispersés dans toutes les directions et nous les regroupons à Montréal, un peu comme cela devait être dans son atelier".

Des dessins techniques de certains prédécesseurs et contemporains de ce génie seront également de l'exposition. Une sorte

d'hommage à tous les inventeurs de la Renaissance qui furent à l'origine de la profession d'ingénieur.

L'exposition présentera, pour la première fois, 18 maquettes et huit machines reproduisant les inventions du maître. Les plans des machines ont été exécutés à Florence par des ingénieurs. Huit maquettes ont été fabriquées à Florence par la compagnie **Sari**, spécialisée dans la restauration d'éléments de bois de la Renaissance. La compagnie **Muséo-Techni**, de Montréal, a construit les 10 autres maquettes.

Un ingénieur

La machine volante qui s'inspire de nombreuses études sur le vol des oiseaux ornera la façade du musée. Elle a été exécutée par **Jean-Paul Lemay de Design Jessart International**. Parmi les autres machines exposées, nous pourrions admirer le génie de Léonard de Vinci avec le moulin à eau, le roulement à bille et différentes sortes de transmissions.

Vinci a été un précurseur des inventions du monde moderne. On dit de lui qu'il était un visionnaire. Il n'en reste pas moins que ses inventions originaient de problèmes pratiques.

Quand le duc de Milan lui demande un compteur d'eau, c'est parce que sur ses terres, les paysans doivent irriguer. Pour que le duc perçoive la taxe d'eau, il doit mesurer. Donc Léonard de Vinci invente une machine pour compter l'eau.

Quand il invente le roulement à bille, c'est qu'il y a des problèmes de frottement de surface dans la mécanique de ce même compteur. Quand il fait des études d'urbanisme, sur la ville à trois niveaux, avec un niveau pour les égouts et les canalisations, un autre pour la livraison des marchandises et un troisième niveau pour la circulation des piétons, c'est dans un but bien précis.

Les villes, à son époque, étaient congestionnées. Il y avait des égouts à ciel ouvert, les gens jetaient les ordures par la fenêtre, et les épidémies proliféraient. Les problèmes, tout comme aujourd'hui, étaient d'ordre économique et social. Il les réglait par une pensée technologique, sans pour autant avoir les moyens physiques de réaliser ses inventions.

**ANNE FRANCE
MARTIN**

Paul Carrier Associés
Ingénieurs-conseils

Carrier Associés
Ingénieurs-conseils

Calculatec Inc.
Consultants

désirent vous informer
du nouvel emplacement
de leurs bureaux au
**4455, rue Saint-Hubert
Montréal H2J 2X1**

Téléphone
(514) 525-2655



Premier en matière de services fiduciaires aux entreprises.

Au premier rang parmi les sociétés offrant des services fiduciaires

pour l'émission de valeurs mobilières. Un service qualifié d'«exceptionnel». C'est ce qui ressort d'une étude menée par Brendan Wood, Tutsch and Partners. Pas étonnant que le Montréal Trust administre aujourd'hui environ 25% de la valeur du capital souscrit dans le cadre d'émissions de titres de créance de sociétés canadiennes. Soit un montant global de 32 milliards \$.

Seul le Montréal Trust maintient dans quatre grandes villes, des succursales autonomes vouées à l'administration d'obligations émises pour le compte de sociétés canadiennes.

Le Montréal Trust.

Une autre raison explique son succès: l'innovation. Le Montréal Trust a

participé à la création des Sentinelles, les premiers reçus de dépôt garanti pour obligations démunies au Canada. Il a également mis sur pied un service exclusif de garde d'obligations démunies. Et c'est encore le Montréal Trust qui s'est vu chargé du premier financement au Canada par voie d'enchères impliquant des actions privilégiées.

Renommée. Spécialisation. Innovation. Voilà les clés de son leadership. Celui sur lequel vous pouvez compter quand vous faites affaire avec le Montréal Trust.



Montréal Trust

À l'avant-garde des services aux entreprises

Jack Whiteley
Vice-président,
Siège social

Claude Lebel
Directeur,
Montréal

Raymond Jarjour
Directeur adjoint,
Montréal



À la convergence de l'art et de la technologie

EXPOTEC : une exposition d'ingénierie et de projets d'avant-garde de calibre international

Plus d'une centaine d'hologrammes à caractère scientifique et artistique seront présentés cet été à Montréal lors d'une manifestation sans précédent. **EXPOTEC** est une exposition avant-gardiste, de calibre international, qui se déroulera dans le hangar 7 du **Vieux Port**, à compter de la semaine prochaine, du 20 mai au 8 septembre.

Organisé par le **Musée des Sciences et des Technologies** d'Ottawa, cet événement sera présenté dans le cadre des activités entourant le centenaire du génie canadien.

L'holographie est une méthode de photographie des images, restituant le relief des objets, grâce aux interférences de faisceaux lasers. Nous en avons tous un exemple dans notre portefeuille : depuis quelques années, pour éliminer la contre-çon, les banques en sont venues à imprimer des hologrammes sur les cartes de crédit.

Cette invention est l'aboutissement de recherches auxquelles se sont livrés plusieurs scientifiques et artistes. À titre d'exemple, le célèbre graveur allemand **Durer** a signé en 1525 un traité intitulé *L'instruction, pour mesurer à la règle et au compas*, dans lequel il donne quelques directives techniques servant à la reproduction en trois dimensions.

De tous les temps, artistes et hommes de sciences se sont intéressés aux figures à trois dimensions et aux questions théoriques relevant de la perspective. Mais dans les

années 60, grâce à l'invention du laser, la représentation de l'objet en trois dimensions a été rendue possible à partir d'une technique inventée en 1948 par le physicien et technicien britannique d'origine hongroise **Dennis Gabor**, titulaire du Prix Nobel de physique en 1971.

Utilisation

Les attributs technologiques et scientifiques de l'holographie permettent en outre de mesurer la stabilité des charpentes, d'observer les phénomènes aérodynamiques et météorologiques ainsi que d'amasser des données informatiques.

Selon l'ex-ministre des Affaires culturelles, **Clément Richard**, vice-président de **Lavalin** et responsable de la publicité du Centenaire, cette exposition est une grande première mondiale. "On ne pense pas avoir déjà réuni un nombre aussi grand d'hologrammes de cette qualité, émanant d'autant de pays différents", dit-il.

Au départ, l'événement devait être réalisé par le Musée des Sciences et des Technologies que l'ancien gouvernement du Québec devait créer à Montréal. Ce projet a été reporté aux calendes grecques avec le changement de gouvernement. Les organisateurs du Centenaire ont donc songé à recourir aux services de **Clément Richard** pour le faire revivre.

C'est finalement l'institution d'Ottawa qui en a la responsabilité. Le musée d'Ottawa en fera d'ailleurs une collection permanente qu'elle présentera

ultérieurement à travers le Canada.

La cueillette de plus d'une centaine d'hologrammes s'est effectuée au Canada, en Allemagne, en Angleterre, en Australie, en Chine, au Danemark, aux États-Unis, en France, en Italie, au Japon, en Russie et en Suède. Les visiteurs pourront admirer des oeuvres artistiques et observer les applications commerciales et industrielles de cette technique. Des guides et experts en holographie seront sur place pour répondre aux questions du public. Plusieurs créateurs d'hologrammes seront aussi sur place.

EXPOTEC

L'exposition ne portera pas uniquement sur l'holographie. Un deuxième volet illustrera les 10 grands projets les plus représentatifs de l'histoire du développement de l'ingénierie au Canada.

Un jury formé par la commission du centenaire, composé d'éminents spécialistes en génie, a eu la tâche ardue de faire le choix parmi 110 candidatures venues de tous les points du pays.

Six des grandes réalisations choisies proviennent des secteurs du transport et des communications :

- le développement du réseau de chemins de fer du Canada;
- l'aménagement de la voie maritime du Saint-Laurent;
- la création de l'avion DCH-2 Beaver;
- le satellite Alouette 1;
- l'invention de la motoneige **Bombardier** et

la construction de lignes de transport à haut voltage de la Baie James par **Hydro-Québec**.

Dans les autres secteurs, les projets retenus sont :

- le projet **Synchrude** d'exploitation des sables pétroliers en Alberta;
- le réacteur **Candu**;
- la construction du plus grand réseau de transmission hertzienne au monde et

les installations industrielles de la **Société Poly-sar**, à Sarnia, en Ontario.

Ces grandes réalisations seront illustrées sur d'immenses panneaux, au milieu des aires de repos, avec documentation technique et visuelle sur chacune. Elles feront aussi l'objet d'un documentaire de **Via le monde**, produit pour la télévision de **Radio-Canada**.

Finalement, un troisième volet exposera la technologie moderne de firmes canadiennes dans différents secteurs de pointe. **Hydro-Québec**, par exemple, retracera le chemin parcouru par les pionniers de l'électricité et fera une projection dans le futur : une esquisse de l'origine du génie hydro-électrique en passant par les réalisations présentes pour émerger dans le jeu de la fantaisie futuriste.

IBM Canada tentera de démystifier l'informatique en mettant l'ordinateur au service du public : démonstration d'habiletés d'un robot, unité de conception assistée par ordinateur, assortiment de puces observables au microscope, ainsi qu'un film sur les étapes à franchir

dans la création d'un vaisseau spatial de l'an 2000, sont autant de moyens qui permettront au visiteur de se familiariser avec le monde de l'informatique.

Autres participants

La participation de l'**École Polytechnique** de Montréal visera à démontrer la place qu'occupera la robotique dans nos activités quotidiennes de demain. Le visiteur intrépide sera servi à souhait puisqu'il pourra lui-même prendre les commandes d'un robot. Dans un deuxième temps, l'institution exposera quelques exemples des connaissances en génie biomédical, comme la conception de prothèses et d'aides techniques pour handicapés.

Les firmes spécialisées dans le développement du matériel de transport domineront nettement. **UTDC** (Lavalin) présentera l'**Intermotion**, un système automatisé de manutention et de transport des marchandises. Ce système révolutionnaire, muni d'un moteur linéaire et d'une intelligence artificielle, se déplacera sur une voie de 33 mètres de long.

La firme **Bombardier**, spécialisée dans le domaine du transport et de l'aéronautique, exposera la toute première motoneige et un prototype de la motoneige de l'avenir.

Air Canada, **Bell Helicopter**, **CAE Electronics**, **Canadair**, **Pratt & Whitney** et **Rolls Royce**, étaleront leurs connaissances dans le domaine de l'aéronautique, tant au niveau de la production de matériel que des services.

Le **Centre national de recherches** du Canada sensibilisera le public sur la question des transferts technologiques aux entreprises. Un système téléphonique renseignera le visiteur sur la biotechnologie. **Emploi et Immigration Canada** présentera le film *Nous sommes des ingénieurs*, faisant connaître la participation des femmes dans le domaine de l'ingénierie.

Enfin, le ministère de la **Défense nationale** disposera d'un matériel audio-visuel sophistiqué, organisé autour de cinq spécialisations du génie militaire : le génie aérospatial, maritime, électrique et mécanique, électronique et des communications.

Mentionnons aussi que l'**Office national du film** présentera une projection de films sur le thème *Le génie canadien, les 100 prochaines années*.

La société **Modus Vivendi** qui a notamment réalisé *Ramsès II et son temps* a eu pour mission de conceptualiser les trois volets d'**EXPOTEC**. **Luke Rombout**, qui en est le grand spécialiste, est l'ancien directeur du musée de Vancouver.

Signalons en terminant que parallèlement à cette activité, se tient ce mois-ci à l'édifice **La Laurentienne**, rue Dorchester, une exposition intitulée *Les accents de la galerie de la collection Lavalin*.

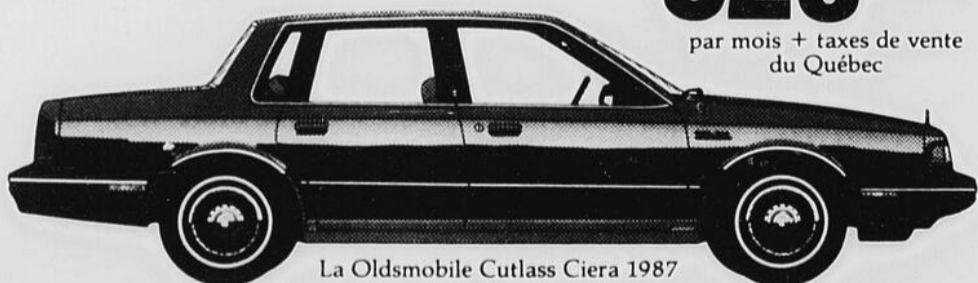
ANNE FRANCE

MARTIN

LA LOCATION À SON MEILLEUR CHEZ PLAZA!

329⁹⁸\$

par mois + taxes de vente
du Québec



La Oldsmobile Cutlass Ciera 1987
Brougham 4 portes sedan

279⁹⁸\$

par mois + taxes de vente
du Québec



La Chevrolet Celebrity 1987
4 portes sedan

- Prix très avantageux sur le plus grand choix de voitures en ville;
- Aucune obligation de rachat;
- 100,000 km gratuits pour 48 mois de location;
- **AIR CLIMATISÉ GRATUIT OU 750,00 \$ DE RABAIS.**

PROFITEZ-EN MAINTENANT!

Venez chez Plaza Chevrolet Oldsmobile Cadillac!

**LOCATION
PLAZA**

332-1673

10 480 Henri-Bourassa ouest, St-Laurent

Qui gère le régime d'achat d'actions de 4 des 6 grandes banques à charte?

Impressionnant. Et ce n'est pas tout: le Montréal Trust s'occupe

Le Montréal Trust.

du tiers de tous les régimes d'avantages sociaux administrés par les sociétés de fiducie au Canada.

Régimes de participation différée aux bénéfices. Régimes d'achat d'actions des employés. Régimes enregistrés d'épargne-retraite collectifs. Régimes de retraite à cotisation déterminée. Régimes de revenu différé. Quelles que puissent être vos exigences, le Montréal Trust

peut élaborer le régime approprié à vos besoins et l'administrer entièrement: tenue des fichiers d'employés, paiement des prestations et contrôle accru de votre régime grâce au meilleur système de soutien permettant l'interrogation en direct.

Renommée. Spécialisation. Innovation. Voilà les clés de son leadership. Celui sur lequel vous pouvez compter quand vous faites affaire avec le Montréal Trust.



Montréal Trust

À l'avant-garde des services aux entreprises



Robert Chagnon
Vice-président adjoint,
Montréal

Jean-Marie Bérubé
Vice-président adjoint,
Montréal

Gordon Divitt
Vice-président,
Siège social

Suzanne Beauchemin
Directeur régional,
Montréal

Normand Massé
Vice-président,
Montréal

LES AFFAIRES, samedi, 16 mai 1987 - CAHIER SPÉCIAL G-12

Un réseau de 32 établissements universitaires en sciences du génie

Il y a plus de 36 000 étudiants en génie au Canada, et la majorité sont au premier cycle

■ Le président du Comité national des doyens de génie et de sciences appliquées, **Roland Doré**, également directeur de l'École Polytechnique de Montréal, considère que les écoles et les facultés de génie seront appelées à jouer un rôle prépondérant dans un proche avenir.

«Les connaissances technologiques devenant la matière première du développement économique, soutient-il, la société fera de plus en plus appel aux ingénieurs qui devront, en retour, répondre à ces attentes. Il est de la responsabilité des facultés de génie de ne pas décevoir les espoirs que la société canadienne investira à coup sûr dans ses ingénieurs de demain».

Inscriptions

Les inscriptions en génie sont allées sans cesse en augmentant depuis 1973, sauf pour l'année 1983. Il y a plus de 36 000 étudiants en génie au Canada, la majorité au premier cycle universitaire (7 600

inscriptions en maîtrise et doctorat).

M. Doré estime que la complexité de plus en plus grande de la formation de base en génie obligera les étudiants à retarder le choix d'une spécialisation au moment d'entreprendre des études supérieures. Les exigences du marché du travail seront plus élevées et la formation s'en trouvera conséquemment prolongée, sans compter la nécessité d'envisager une formation continue, échelonnée durant toute la vie professionnelle.

La diversification de la formation et son ajustement à l'évolution des sciences et de la technologie obligent les facultés à mettre au service des étudiants des ressources toujours plus grandes et plus perfectionnées. Selon M. Doré, la diminution des budgets alloués à l'enseignement universitaire depuis 10 ans met en péril l'effort que le Canada et le Québec prétendent vouloir consacrer dans le but de favoriser le virage technologique.

Les universités ont réagi au manque de ressources financières en multipliant les collaborations avec l'entreprise et les occasions de coopération internationale. Des résultats remarquables ont été obtenus dans ces domaines depuis quelques années.

Toutefois, ces changements d'orientation ont eu surtout pour effet de bonifier l'enseignement aux deuxième et troisième cycles universitaires. Au niveau du baccalauréat, les effets des coupures budgétaires se font sentir de manière plus dramatique : surpeuplement des classes, équipements de laboratoire désuets, utilisation excessive des auxiliaires d'enseignement et réduction notable de la qualité de l'encadrement des étudiants.

La formation des ingénieurs canadiens se fait dans un réseau de 32 établissements universitaires offrant un choix de 174 programmes accrédités, au niveau du baccalauréat. Ces programmes sont conçus et mis sur pied par les différentes facultés de génie au Canada, suivant le respect des critères de base énoncés par le **Bureau canadien d'accréditation des programmes en ingénierie (BCAPI)**, comité permanent du **Conseil canadien des ingénieurs**. Au Québec, il existe sept facultés de génie.

La raison d'être du BAPI est de promouvoir,

en coopération avec les associations constituantes du Conseil canadien des ingénieurs, l'uniformité des titres justifiant l'admission à la pratique dans les provinces et territoires du Canada. Le BAPI a aussi pour mandat de s'assurer que les standards de formation demeurent élevés, partout au Canada.

L'accréditation d'un programme entraîne la reconnaissance de ses diplômés dans la majorité des cas à travers le pays, quoique la mobilité des titres n'atteint pas 100 %. L'enjeu de l'accréditation est important car l'ingénierie est une profession qui exige souvent la mobilité de ses membres. La grande majorité des programmes offerts dans les universités canadiennes sont accrédités, une minorité de nouveaux programmes sont à l'essai.

L'accréditation est accordée aux programmes conçus de manière à préparer les étudiants à l'exercice de la profession. Pour ce faire, tout programme doit inclure une formation appropriée en sciences et en mathématiques, une préparation générale suffisante en sciences du génie de même qu'une formation de haut niveau en conception et synthèse.

A cela s'ajoute l'acquisition de connaissances générales des aspects non techniques de la profession, reliés à l'administra-

tion, aux arts, aux humanités et aux sciences sociales. Au total, cette formation suppose un minimum de trois années et demie d'études, période à laquelle s'ajoutent un ou plusieurs stages.

Qualité de l'enseignement

Le défi des universités canadiennes sera donc de maintenir la qualité des activités de formation, principalement en regard de l'évolution rapide des technologies. Une culture scientifique et technologique polyvalente devra être transmise aux ingénieurs en formation, en plus de connaissances générales leur permettant d'évaluer les conséquences de leur travail sur le milieu et la société.

«L'avenir est aux ingénieurs, dit le directeur de l'École Polytechnique de Montréal. Il faut fournir les moyens aux universités de préparer adéquatement les générations à venir sur lesquelles nous fondons tant d'espoirs».

Les étudiants en génie du Québec font écho à cette préoccupation à l'égard de la qualité de l'enseignement dispensé dans les sept facultés de génie de la province. Regroupés au sein d'une association provinciale, la COFIQ, ils ont jugé bon, cette année, de se doter d'un comité à l'éducation.

La vice-présidente à l'éducation, **Nathalie Pro-**

vost, soutient que les étudiants doivent suivre de près le dossier de la qualité de l'enseignement. L'actualisation de l'enseignement par la micro-informatique, la question du financement des universités, le maintien des critères d'excellence dans la formation doivent être considérés comme des dossiers prioritaires. Les membres de la COFIQ soulignent également la diminution des exigences dans l'enseignement des sciences, au Cégep, ce qui se répercute sur le niveau des cours reçus à l'université.

Conscients des impératifs du marché du travail, les étudiants expriment leur souci de voir leur formation adaptée aux réalités des entreprises pour lesquelles la plupart d'entre eux travailleront d'ici quelques années. La tenue du Congrès du centenaire constitue un événement des plus intéressants de ce point de vue, donnant l'occasion à un grand nombre d'étudiants d'assister aux séances techniques et de rencontrer des ingénieurs d'expérience dans tous les domaines.

Co-présidents du comité étudiant du centenaire, **Pierre Arsenault** et **Éric Lamarre**, confirment l'intérêt suscité par la tenue du Congrès auquel plus de 950 étudiants sont inscrits.

**CÉLINE
BEAUDET**

TW
PRODUITS MÉTALLIQUES
TRU-WAY INC.,
 au service de l'industrie depuis 1955
**FOURS INDUSTRIELS
 DE TOUT GENRE**

- AMÉNAGEMENT DE CHAMBRE À PEINTURE:
 LIGNE COMPLÈTE AUTOMATIQUE
 TUNNEL DE LAVAGE
 SÉCHOIR
 FOUR À CUIRE
 HOTTE À PEINTURE
 ALIMENTATION D'AIR
 REFROIDISSEUR
 CONVOYEUR
- AMÉNAGEMENT DE FOUR POUR
 L'ALIMENTATION
- AMÉNAGEMENT DE SÉCHOIR POUR LE
 TEXTILE
- AMÉNAGEMENT DE SÉCHOIR POUR PÂTES
 ET PAPIERS

CONCEPTION — CONSTRUCTION
 INSTALLATION — ENTRETIEN
Téléphone: (514) 481-8141
Télex: 055-62171
55 Milton, Ville St-Pierre, Qc
H8R 1K6



**“Bravo
 pour**

L'OPTIMUM®

Claudine Hébert
 analyste

“C'est avec très grande fierté que mes collègues et moi soulignons le travail inventif de tous les ingénieurs. En visant L'OPTIMUM, vous améliorez notre qualité de vie. Bravo et merci!

Plus que jamais nous sommes fiers de vous offrir L'OPTIMUM®, le régime d'assurance auto et habitation établi depuis plus de 35 ans pour les ingénieurs.”

MELOCHE
 courtiers d'assurances

Administrateur de 21 milliards \$ d'actif de caisses de retraite.

Dans le domaine de l'administration des caisses de retraite, la croissance dépend de la performance. De la spécialisation. Et de l'innovation. **Le Montréal Trust.** d'assurer le meilleur rendement.

Le Montréal Trust a formé une équipe de professionnels qui se spécialisent dans l'administration des caisses de retraite. Ce sont des gens d'expérience qui développent et perfectionnent des produits comme les fiducies globales, le fonds indiciaire d'actions, le fonds de placement à court terme T-Plus ainsi que les prêts de titres. Et ce afin

Au Montréal Trust, vous avez aussi accès à un système incomparable d'interrogation en direct ainsi qu'à un excellent système d'information conçu pour vous fournir, au moment où vous en avez besoin, les données les plus précises, les plus intelligibles et les plus à jour.

Renommée. Spécialisation. Innovation. Voilà les clés de son leadership. Celui sur lequel vous pouvez compter quand vous faites affaire avec le Montréal Trust.



Montréal Trust

À l'avant-garde des services aux entreprises



Pierre Lagueux
Directeur,
Montréal

Régent Gagnon
Directeur régional,
Montréal

Ray La Force
Vice-président,
Siège social

L'INGÉNIERIE

L'ingénieur biochimiste : une profession logée

Depuis quelques années, le terme *biotechnologie* est utilisé à profusion dans plusieurs milieux scientifiques et industriels pour décrire l'arrivée de profonds changements qui pourraient résulter en une

sorte de nouvelle révolution industrielle. Tous les pays industrialisés consentent à déboursier des sommes considérables pour développer une expertise de pointe dans plusieurs secteurs de la biotechno-

logie. Le public suit ces interventions avec grand intérêt et réagit aux événements. Que l'on songe, par exemple, aux fortes variations, à la hausse comme à la baisse, des actions cotées à la Bourse de certaines sociétés reliées à la biotechnologie.

Il est impossible de décrire la biotechnologie comme une science unique. Il s'agit, en fait, d'un regroupement de disciplines impliquant la chimie, la biologie et le génie chimique. La Communauté Économique Européenne (CEE) a fourni une définition de la biotechnologie en précisant qu'il s'agit de l'utilisation des micro-organismes, des cellules animales et végétales sous conditions contrôlées, pour la fabrication de biens et de services.

On fait de la biotechnologie depuis les temps très anciens. L'utilisation des levures dans la fabrication du pain et de la bière, la fermentation de substances organiques en absence d'air sont des exemples d'application de la biotechnologie que tout le monde connaît. Tous ces procédés étaient, toutefois,

réalisés dans des conditions plus ou moins définies et relevaient souvent de l'art plutôt que de la technique.

L'intérêt soudain pour la biotechnologie origine, de fait, de résultats spectaculaires obtenus au début des années 70 au niveau de la biologie moléculaire, résultats qui ont permis d'entrevoir un énorme potentiel pour la conception et la fabrication de nouveaux produits et services.

Durant cette période, les biologistes moléculaires ont réussi à modifier le comportement de certains micro-organismes en retirant ou en ajoutant certains gènes de leur bagage génétique. Ces expériences sont beaucoup plus que de simples techniques d'isolation et de sélection de micro-organismes.

Il s'agit, en fait, de fouiller dans leur stock génétique responsable de leur définition même et d'en altérer la nature. Ces expériences ou manipulations venaient de créer un nouveau domaine aux perspectives nombreuses.

Un vocabulaire neuf a pris naissance. Le génie génétique était né et on

pouvait entrevoir alors la fabrication de micro-organismes pour des fins précises comme, par exemple, produire un micro-organisme capable de sécréter une nouvelle protéine comme l'insuline alors que dans son état *naturel*, il en était parfaitement incapable.

Ces résultats spectaculaires, obtenus à l'échelle du laboratoire, ont eu une incidence énorme. De petites sociétés de biologie moléculaire ont été mises sur pied par des spécialistes de ces techniques et sont rapidement devenues très populaires. Il suffit de mentionner *Genentech* et *CETUS*, sociétés mises sur pied aux États-Unis.

Implications technologiques

Le développement spectaculaire du génie génétique a fait naître rapidement des perspectives industrielles quasi illimitées. On a tout de suite pensé que ces nouvelles technologies trouveraient à divers titres, à court et moyen terme, des applications dans les secteurs pharmaceutiques, vétérinaires et

agro-alimentaires, de même que dans le traitement des déchets.

Les récentes recherches ont montré que le potentiel de ces nouvelles technologies est énorme. On a toutefois sous-estimé les difficultés du transfert de ces techniques du niveau laboratoire à celui de l'industrie.

Le génie biochimique prenait alors son essor. Il a pris la relève et développe les techniques nécessaires pour permettre à la biologie moléculaire d'entrer sur la scène de la fabrication industrielle.

Dans un certain sens, l'histoire se répète. Le génie biochimique est à la biologie moléculaire ce qu'a été dans le passé le génie chimique à la chimie.

Génie biochimique.

En dépit des progrès majeurs réalisés depuis 15 ans, l'application des techniques développées en biologie moléculaire est loin d'être parvenue au stade du développement technologique et de l'innovation de façon généralisée.

Au coeur de l'Europe avec Nationair

299\$*

Sans restriction
MONTRÉAL-BRUXELLES

3 vols réguliers par semaine dès le 2 mai
Avec Nationair, profitez des vols réguliers transatlantiques les plus abordables.

Aucune condition farfelue... réservez et voyagez quand vous le voulez.

C'est la flexibilité qui convient à tous ceux qui aspirent à la liberté de voyager à leur guise!

De Bruxelles, vous pouvez également vous rendre rapidement dans les principales villes européennes en avion, en train, ou en voiture.

Consultez votre agent de voyages ou Nationair
(514) 476-3387
1-800-361-0511



* 299 \$ aller simple Montréal - Bruxelles, valable sur tous les sièges. Prix en vigueur jusqu'au 31 mai 1987 et du 1er octobre au 11 décembre 1987.



A.C.R.G.T.Q.

ASSOCIATION DES
CONSTRUCTEURS DE ROUTES
ET GRANDS TRAVAUX
DU QUÉBEC

LE CENTENAIRE DE L'INGÉNIERIE AU CANADA

L'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec regroupe depuis 44 ans la majorité des entrepreneurs qui exécutent le patrimoine québécois. Plusieurs de nos membres oeuvrent aussi dans les autres provinces canadiennes et à l'étranger et inscrivent leur marque d'excellence sur de nombreux projets renommés mondialement.

Le succès retentissant de ces bâtisseurs reflète l'apport indispensable des ingénieurs. Au sein de chaque entreprise, les ingénieurs déterminent les solutions aux problèmes techniques qui croissent continuellement avec la complexité grandissante des ouvrages qu'ils entreprennent.

Grâce à leur formation et à leur esprit créateur, les ingénieurs rendent possibles les formidables progrès technologiques qui caractérisent nos temps modernes.

Grâce à leur formation et à leur esprit créateur, les ingénieurs qui exercent leur profession au sein de nos entreprises de construction transforment avec l'aide d'ouvriers compétents, d'équipement, d'outillage et de matériaux, des données montrées aux plans et devis en oeuvres utilisables et profitables. Les difficultés et les activités de transformation sont proportionnelles à l'ampleur et à la complexité des ouvrages et, en regardant le Québec en particulier, le constat du formidable apport de ces ingénieurs est éloquent.

L'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec est donc fière de rendre hommage au génie canadien et à nos ingénieurs.

Pierre Roux,
Président du Conseil d'Administration

Gabriel Richard, ingénieur
Directeur Général

au seuil d'une nouvelle ère industrielle

Le passage des découvertes scientifiques théoriques, esquissées par la recherche fondamentale, aux applications industrielles est un problème technique de grande envergure économique. Ce sont habituellement les problèmes auxquels l'industrie doit trouver des solutions avant de pouvoir passer à l'étape de production.

Ces questions font appel à des connaissances en génie chimique et en système et requièrent des équipements majeurs ainsi que des laboratoires à grande échelle et des usines-pilotes.

Potentiel

Il est difficile de dresser, de façon précise, un tableau d'ensemble des marchés industriels sur lesquels la biotechnologie, en général, et le génie biochimique, en particulier, auront un impact à court, moyen et long terme.

On peut toutefois tenter de le faire en s'appuyant sur une évaluation prospective fondée sur l'état actuel et prévisible de l'évolution de la biotechnologie au cours des prochaines années. En tenant compte de cette mise en garde, il est possible de relever des opportunités technologiques et économiques dans quatre grands secteurs industriels:

- l'industrie pharmaceutique;
- l'industrie agro-alimentaire;
- l'industrie du traitement des déchets et
- l'industrie forestière et des pâtes et papiers.

L'industrie pharmaceutique peut mettre à profit certaines technologies dérivées du génie génétique comme, par exemple, les anticorps monoclonaux. Ces biotechnologies auront un impact majeur sur la production de produits pharmaceutiques au cours de la prochaine décennie.

Certains anticorps monoclonaux sont commercialisés depuis 1981 et on s'attend à ce que cette technologie se répande très rapidement. L'application, en masse, des techniques du génie génétique se fera progressivement.

Il faudra, en effet, concevoir et mettre au point certaines techniques du génie biochimique pour assurer une production commerciale et le secteur pharmaceutique sera, sans aucun doute, le domaine le plus important pour des percées de la biotechnologie.

L'industrie agro-alimentaire représente l'industrie biologique la plus importante au monde. La biotechnologie aura des impacts sur l'agriculture, l'élevage et les additifs alimentaires.

L'amélioration du taux de fixation d'azote par les plantes, en agriculture, l'amélioration du stock génétique et la production de vaccins et finalement, l'utilisation du génie génétique à la production d'agents de saveur offrent pour l'agriculture, l'élevage et les additifs alimentaires, des possibilités

d'application considérables.

Le traitement des déchets constitue également un secteur de choix pour des applications de la biotechnologie. La destruction anaérobie des résidus organiques offre un potentiel très intéressant pour les effluents industriels. Cette technologie

fournit, comme avantages, des réductions appréciables des coûts d'investissement et d'opération en comparaison des techniques conventionnelles.

Les biotechnologies peuvent apporter une contribution importante à la viabilité de l'industrie forestière canadienne qui est, de plus en plus, en

proie à la concurrence étrangère. La biotechnologie pourrait, par exemple, contribuer à l'amélioration du stock ligneux en augmentant les taux de croissance ainsi que la résistance aux maladies et aux insectes.

Le potentiel de la biotechnologie est considérable et les prochaines années

verront, de plus en plus, d'applications se matérialiser. Mais il faut éviter de sous-estimer les travaux nécessaires pour traduire, dans la réalité industrielle, les résultats spectaculaires obtenus en laboratoire.

BERNARD

COUPAL

Bernard Coupal est directeur de l'Institut de recherche en biotechnologie.

Une présence

DANS L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE!

518 M\$
de ventes
par an
125 M\$
versés en
salaires annuellement
285 M\$ en
achats de
biens et de
services
47 M\$ de
gaz naturel
28 M\$
d'électricité



SIDBEC-DOSCO INC.

Siege social
300 rue Les Patrioteux
Montreal, Quebec
H2W 2S7
Tel. (514) 285-8500

LA FIERTÉ DE FAIRE DE L'ACIER DE QUALITÉ

L'industrie aérospatiale créera 500 postes d'ingénieurs

■ D'ici l'année 1990, l'aérospatiale créera à elle seule 2 500 emplois dans la région de Montréal, dont 500 postes d'ingénieurs. Selon Louise Boutin, directrice des communications, Pratt & Whitney, on est actuellement au début de la phase de croissance des cycles de 10 ans que connaît l'industrie.

Mme Boutin ajoute que la récession économique de 1982 a prolongé la durée de vie des avions usagers et a de ce fait réduit la demande normale. "Maintenant, la plupart des flottes aériennes ont atteint un âge tel qu'elles doivent être renouvelées en grande partie".

Excellente perspective pour l'entreprise de Lon-

gueuil qui contrôle, entre autres, 75 % du marché des moteurs d'avions, moyen courrier, de 50 à 80 passagers. Cinq des sept appareils de cette gamme sont équipés du turbopropulseur PW100, conçu et fabriqué ici.

Ce secteur d'avenir, qui s'est maintenu beaucoup mieux que celui de l'automobile en Amérique du Nord, devenant même le premier employeur aux États-Unis, fait des envieux et se disperse à travers le Canada après avoir été fortement concentré à Montréal. Des 950 ingénieurs travaillant en recherche et développement pour Pratt & Whitney, environ 280 se retrouvent à Mississauga, près de Toronto, où la compagnie s'est établie il y a 10 ans.

Au gré des nouvelles compagnies qui ont ten-

dance à choisir l'Ontario comme terrain d'envol, on se retrouve maintenant avec 41 % de l'industrie aéronautique dans la région de Montréal. C'est ce qu'a fait savoir par voie de communiqué, au début avril, l'Association des industries aérospatiales du Canada (AIAC).

Cette statistique dément ainsi les chiffres défendus par la Ville de Montréal et le Board of Trade de Montréal, à l'effet que plus de 50 % des activités aérospatiales étaient situées à Montréal.

Sans vouloir s'immiscer dans une querelle sur la localisation de l'agence aérospatiale, Gérard Lalonde, porte-parole de l'AIAC, explique que "la vigueur de Montréal dans le secteur ne fait aucun doute avec des compagnies aussi solides que Canadair,

Marconi, CAE Électroniques et Pratt & Whitney".

"Nos prévisions pour l'avenir paraissent très bonnes. Il y a beaucoup d'intérêt pour notre secteur, toute controverse mise à part", souligne M. Lalonde en mentionnant que la compagnie Oerlikon est en bonne position pour gagner aux États-Unis un contrat d'une valeur de près de trois milliards de dollars, ce qui constituerait le plus gros contrat accordé jusqu'ici au Canada dans l'aérospatiale à une seule entreprise.

Compétence locale

En proportion des ventes, l'aérospatiale consacre 10 % à la recherche et au développement. Dans le cas de Pratt & Whitney, cela se traduit par un service d'ingénierie de

2 300 personnes afin de remplir son mandat mondial, reçu de la multinationale américaine United Technologies, de développer des petits moteurs à propulsion aéronautique.

Jusqu'à tout récemment encore, la majorité des emplois spécialisés allaient à des étrangers parce qu'il était impossible de retrouver sur place suffisamment de gens qualifiés pour combler les ouvertures. Il est arrivé certaines années qu'on doive faire entrer au pays de 300 à 400 spécialistes, surtout d'Angleterre dont les entreprises du même secteur ne connaissent pas une croissance équivalente.

Royston C. Abraham, vice-président, production, chez P&WC, affirme que l'on trouve à présent, à quelques exceptions près

les consultants **crs inc.**
mécanique • électricité • énergie

3333 boul. du Souvenir
Chomedey Laval, Qué.
H7V 1X1 (514) 332-3730



Nous changeons l'allure de tout le p



Voici Liaison Air Canada

dans la région de Montréal

pour certaines spécialités de recherche avancée, toute la main-d'oeuvre nécessaire dans les universités québécoises avec lesquelles plusieurs programmes coopératifs sont menés par son entreprise.

La situation passée risque très peu de se reproduire puisque depuis 1978 existe le Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ), une création de 12 manufacturiers de l'aérospatiale et de l'électronique en collaboration avec le milieu universitaire. Le porte-parole de la CAMAQ, Alain Dufour, précise qu'en 1986, on a eu recours à seulement 18 experts étrangers alors que le rythme d'embauche a été plus élevé qu'à l'habitude.

Le directeur du département de génie mécanique

de l'École Polytechnique, Charles Laberge, explique que la formation en vue de travailler dans l'aérospatiale est assurée en partie par Canadair puisque des ingénieurs de cette compagnie assument gracieusement des charges de cours alors que les étudiants font des stages à l'usine de Ville St-Laurent.

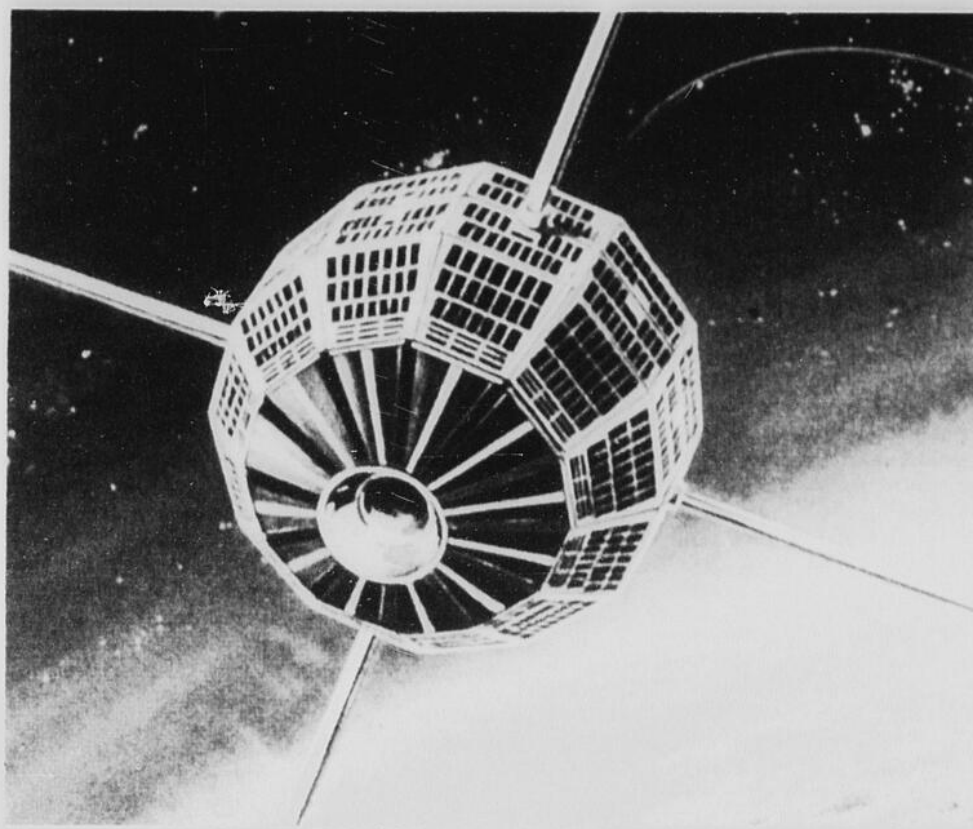
Habituellement, Canadair fait une offre aux quelque 15 étudiants promus à chaque année.

Selon Barry Newman, professeur au Canadian Aeronautics and Space Institute de l'Université McGill, "cet intérêt renouvelé pour l'aérospatiale s'est traduit par des inventions moins spectaculaires que le fameux Canadarm, construit par Spar Aéro-

spatiale, mais tout aussi essentielles sinon plus, en vu de leur adoption par les compagnies à travers le monde. Le dégivrage électrique des hélices, conçu par le Conseil national de la recherche du Canada durant la Deuxième Guerre mondiale, ou encore la triste boîte noire où un ingénieur du nom d'Harry Stevenson eut l'idée d'enregistrer les communications et les mouvements de l'appareil, afin de mieux connaître les circonstances d'écrasements, ont permis de diminuer le nombre de tragédies humaines".

VALLIER

LAPIERRE



Lancé en 1962, Alouette I a été le premier engin spatial mis en orbite par le Canada et le troisième dans le monde.

e pays



Air Canada lance le réseau de Liaison Air Canada. Le rassemblement en une seule entité, des compagnies AirBC, Austin Airways, Air Ontario, Air Nova et Air Canada. La liaison des forces de ces compagnies aériennes rend les transports aériens plus commodes, plus confortables et plus rapides au niveau régional, national et international. En bref, c'est toute l'allure du pays qui est changée à votre avantage.

Un changement en mieux

Maintenant, outre que chaque membre de Liaison Air Canada dessert sa région avec la plus grande fréquence possible de vols, les grilles horaires des compagnies aériennes du réseau sont synchronisées entre elles. Les arrivées dans les aéroports sont harmonisées en correspondance avec des départs rayonnant vers toutes les directions. Les attentes entre les décollages sont ainsi réduites au minimum. Liaison Air Canada est un changement en mieux, qui vous permet de voyager à la fois à toute allure et en tout confort.

Un changement en grand

En harmonisant les forces du réseau, nous construisons la plus

grande escadrille du monde entier de court courriers Dash 7 et Dash 8. Et, afin de rendre ces appareils de transport d'appoint, non seulement plus performants, mais plus reconnaissables, nous standardisons leur allure et leur identification.



Un changement réjouissant

Question bien-être, Liaison Air Canada vous offre les mêmes particularités qui ont fait d'Air Canada, la championne du monde du meilleur service aux passagers. En outre, apprenez que le nouveau réseau crédite chacun de vos vols au fameux programme de primes voyages Aéroplan. Enfin, plus important encore, vous obtenez maintenant sur un plateau, avec un seul appel et un seul billet, la gamme entière des services du réseau. Pour plus de renseignements, communiquez avec votre agent de voyages, Air Canada ou n'importe quel partenaire de Liaison Air Canada: AirBC, Austin Airways, Air Ontario et Air Nova.

On s'affaire de tout cœur




AIR CANADA

Dix ingénieurs du Centre de recherche en pâtes et papier de Trois-Rivières y travaillent Les essences à croissance rapide sont en voie de sauver l'économie forestière du Québec

La solution technologique au problème d'approvisionnement de l'industrie forestière québécoise viendra peut-être du Centre de recherche en pâtes et papier de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). De récentes études permettent de croire que la pâte faite à partir d'essences à croissance rapide (comme le bouleau, le tremble et le mélèze) serait de très bonne qualité.

Par exemple, pour un projet de papeterie élaboré à Val d'Or, on prévoit avoir recours à 100,000 mètres cubes de bouleaux, ce qui en ferait la première essence de feuillu utilisée dans la composition de la pâte.

C'est là qu'entre en ligne de compte le travail de Marcel Lapointe, directeur du Centre de recherche de Trois-Rivières. Avec une équipe de 10 ingénieurs, il explore le moyen d'obtenir une pâte servant à la fabrication du papier qui comporterait

dans sa composition des essences à croissance rapide. La mise au point de cette technique sera certainement une meilleure garantie d'approvisionnement pour l'industrie.

Génie inventif

M. Lapointe explique que les expériences menées à Trois-Rivières ont donné lieu à des essais concluants sur la possibilité d'obtenir une pâte de bouleau ou de tremble, de qualité équivalente à celle fabriquée à partir de l'épinette noire, du pin ou du sapin.

Son seul défaut est d'être moins résistante à l'humidité que la pâte conventionnelle, ce qui ne pose aucun problème pour l'équipement moderne. Quant aux usines possédant encore de vieilles presses, M. Lapointe pense qu'un mode de fonctionnement judicieux serait d'employer des pâtes utilisant à la fois les résineux et les feuillus.

D'autres expériences

pour implanter le mélèze de Colombie-britannique sont également en cours. Le mélèze a l'avantage de devenir adulte en 25 ans alors que l'épinette noire peut prendre de 60 à 90 ans avant d'atteindre sa maturité.

Compétition

Nos usines de pâtes et papiers sont maintenant en compétition avec des installations hautement technologiques qui tirent parti d'essences comme l'eucalyptus, au Brésil, ou le pin du sud, aux États-Unis, arbres au cycle de croissance de six ans. En comparaison, le bouleau et le tremble, encore non utilisés dans la fabrication de la pâte, ont des cycles de 15 ans.

M. Lapointe suggère donc que l'industrie emploie dès maintenant 20 % de fibres de tremble avant de passer graduellement à 40 % dans la composition des pâtes de papier journal, principal produit

d'exportation.

Une saine gestion des stocks impliquerait également que l'on rapproche la forêt des usines dans la phase de reboisement, afin d'éviter autant que possible la situation actuelle voulant que la région de Trois-Rivières, principale productrice avec 25 % du volume au Québec, doive s'approvisionner à 150 milles au nord de La Tuque. M. Lapointe avance sous ce rapport la possibilité que des trembles soient plantés en abondance sur des terrains près de la municipalité de Grand-Mère.

Innovation

Grâce à des innovations comme la presse à double toile, mise au point par PAPRICAN (Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers) dirigé conjointement par l'Association canadienne des producteurs de pâte et papier et l'Université McGill, la productivité de

nos usines a augmenté de 43 % au début des années 80, à un moment où le secteur en avait nettement besoin face à la compétition étrangère.

Le génie canadien, qui s'est encore signalé dans la conception de débuseuses, capables d'empêcher un arbre au complet et de l'ébrancher en moins de temps qu'il en prendrait à cinq bucheurs, exporte aussi des procédés d'économie d'énergie et de protection de l'environnement.

L'ingéniosité des méthodes et des procédés employés au Québec est sûrement fonction du fait que les investissements du secteur des pâtes et papiers s'élevaient à 745 M\$ en 1985 et représentaient 35 % des investissements manufacturiers faits en région.

Parfaitement conscient de l'importance du secteur, lequel procure de l'emploi à 84,000 personnes de façon directe et à

160,000 autres de façon indirecte, tout en comptant pour 23 % de nos exportations en 1984, le gouvernement a adopté en juin dernier un nouveau régime forestier valable pour les contrats de coupe de bois accordés sur les terrains publics.

Désormais, il s'agira d'un contrat d'approvisionnement et d'aménagement, lequel stipule que l'utilisateur devra maintenir la capacité de coupe accordée au départ.

L'industrie forestière a été pendant les 100 dernières années, le principal moteur de l'industrie québécoise et il est essentiel qu'on puisse encore compter sur une force aussi importante pour un autre centenaire, ce qui ne saurait s'accomplir sans une gestion attentive de la forêt.

VALLIER
LAPIERRE



Message du ministre de l'Environnement

Le génie canadien peut fêter son centenaire avec fierté. Plusieurs de ses réalisations témoignent de sa remarquable créativité et de son acharnement à proposer à notre société des moyens sans cesse plus perfectionnés pour améliorer la qualité de la vie.

Or, qualité de vie et qualité de l'environnement sont indissociables. La pollution détruit les ressources essentielles à la vie. Les coûts d'utilisation de ces ressources augmentent en conséquence.

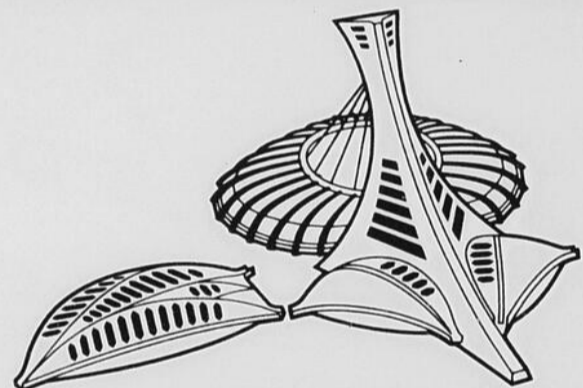
Nous devons bâtir une société capable de concilier la satisfaction de nos besoins de consommation et la protection des ressources.

L'avenir du génie sera fait des efforts qu'il mettra à développer des technologies à haut rendement qui élimineront les procédés polluants.

Prenant à témoin les succès passés du génie canadien, j'invite les ingénieurs québécois à relever, dans la coopération, le défi de la société de conservation.

Québec

Clifford Lincoln



L'homme construit des outils...

Le Stade olympique aura permis au génie de s'exprimer; aux cultures de se rencontrer; aux travailleurs de se réaliser et à la communauté économique de croître.

Le Stade olympique permettra aux sportifs de se dépasser; aux artistes de communiquer; aux commerçants et consommateurs d'échanger; aux touristes de s'émerveiller.

Le Stade olympique est un outil reliant les gens aux grands événements.

La Régie des installations olympiques est fière de souligner le centenaire du génie canadien.

Le président et directeur général

Jean Deschamps



Parc olympique

Une grande réalisation ouverte sur l'avenir.

Le génie canadien au service de l'entrepreneurship

G-19 LES AFFAIRES samedi 16 mai 1987 - CAHIER SPÉCIAL



L'ingénieur municipal se situe entre la technique et la politique

Quelque 150 municipalités du Québec recourent aux services d'un ingénieur municipal

■ Environ 150 municipalités au Québec ont au moins un ingénieur à leur service malgré qu'une trentaine de ces municipalités comptent moins de 5 000 habitants. Plus la ville est petite, plus l'ingénieur doit être polyvalent. Dans les grandes villes, on retrouve plusieurs ingénieurs affectés, par exemple, à la voie publique, au traitement de l'eau ou autres domaines.

Depuis le début des années 50, le Québec a connu une urbanisation croissante. L'élargissement du tissu urbain a entraîné la construction d'infrastructures de plus en plus importantes, nécessitant l'application de technologies et de normes nouvelles, en constante évolution.

Par exemple, l'eau potable est un produit manufacturé, l'élimination des ordures ménagères est soumise à des critères sévères et la surface des voies publiques doit offrir une garantie de sécurité maximale.

La planification, la conception des plans et devis de même que l'entretien de ces équipements et services incombent généralement aux municipalités qui font de plus en plus appel aux services des ingénieurs municipaux.

L'ingénieur municipal agit comme expert-conseil auprès des élus. Il veille à ce que les citoyens reçoivent des services de qualité, en tenant compte de l'orientation politique établie. Il doit également respecter les normes émises par les gouvernements supérieurs.

"Il nous faut marier politique et technique, précise Ghislain Bégin, ingénieur et directeur des services techniques à Mont Saint-Hilaire. Nous sommes rigides de formation, mais nous devons apprendre à être plus souples, à tenir compte des besoins de la population, des exigences techniques et des décisions politiques".

L'ingénieur municipal travaille en étroite collaboration avec d'autres spécialistes tels que les architectes, les urbanistes et les ingénieurs-consultants spécialisés dans un domaine particulier (transport, structure, électricité, etc.). Il devient un partenaire précieux des différents services municipaux, comme l'indique Renaud Dubé, ingénieur et directeur du génie et des travaux publics à Longueuil.

"Nous planifions les parcs, du sac de déchets au déneigement, ajoute-t-il. Nous entretenons tout le matériel roulant de la ville. Nous devons penser à la sécurité des citoyens toutes les fois que nous prévoyons un nouvel aménagement".

Les budgets

Les sommes affectées aux activités des ingénieurs municipaux constituent un pourcentage important du budget municipal total:



Vue aérienne d'un secteur récemment développé de Longueuil. "Le côté humain est un aspect important de mon travail, explique Renaud Dubé, ingénieur et directeur du génie et des travaux publics à Longueuil. Il faut aussi produire à un coût moindre. Les restrictions budgétaires du début des années '80 ont entraîné la fermeture d'une trentaine de postes, mais la ville continue de se développer".

- 20 % à Montréal, soit 313 M\$;
- 27 % à Longueuil, soit 22 M\$ et
- 38 % à Mont Saint-Hilaire, soit environ 2,7 M\$.

À Montréal, on compte 225 ingénieurs municipaux à l'emploi de la ville. Ils sont au nombre de 7 à Longueuil.

Bien que l'ingénieur municipal soit d'abord embauché à titre d'expert technique, il se fait souvent gestionnaire. Il administre un budget, planifie des activités et dirige un personnel hétérogène (techniciens, ouvriers spécialisés, ingénieurs, employés de bureau).

La motivation des employés devient alors une préoccupation importante. "Le côté humain est un aspect important de mon travail, explique Renaud Dubé. Il faut aussi produire à un coût moindre. Les restrictions budgétaires du début des années '80 ont entraîné la fermeture d'une trentaine de postes mais la ville continue de se développer".

On retrouve de plus en plus d'ingénieurs au poste de directeur général d'une municipalité. "Cela va de soi, compte-tenu de la nature, de la raison d'être d'une municipalité", affirme Gilles Marcil, ingénieur et directeur du traitement de l'eau à Longueuil ainsi que secrétaire de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ).

L'AIMQ souhaite que soit reconnu le statut de l'ingénieur municipal, dont il n'est nullement fait mention dans la Loi des cités et villes. Fondée en

1963, l'AIMQ compte 175 membres répartis dans 86 villes (excluant Montréal). L'Association projette de lancer une revue spécialisée, axée exclusivement sur le génie municipal.

Reconnaissance

Les ingénieurs québécois jouissent d'une excellente réputation sur le plan international. Le génie municipal n'échappe pas à cette reconnaissance. A titre d'exemple, Montréal exporte son expertise en matière d'élimination de la neige et de récupération de la vapeur produite par l'incinération des ordures ménagères. Le Jardin botanique, qui relève aussi des Travaux publics, répond à de nombreuses demandes issues entre autres des municipalités, dans le domaine de l'horticulture.

On applique cependant (ou on adapte) des technologies importées de l'Europe et des États-Unis, comme les caméras et les systèmes d'écoute électromagnétiques qui permettent de diagnostiquer les fuites dans les réseaux d'aqueduc et d'éviter des pertes considérables.

D'autre part, les ingénieurs municipaux disposent de logiciels pour équilibrer les systèmes d'égoût et d'aqueduc. Ils utilisent enfin des tables traçantes, ce qui facilite le travail de design.

Vocation

L'ingénieur municipal doit être en mesure à la fois de planifier des projets de grande envergure et de solutionner rapidement

des problèmes immédiats. Il met aussi à l'épreuve différentes méthodes et différents produits, en vue d'améliorer des opérations telles que le déglacage des rues et des trottoirs, le drainage de terrains marécageux, ou encore la résistance des équipements municipaux aux intempéries et aux vandales.

Son travail n'a rien de routinier puisque les villes se développent constamment, les élus se renouvellent tous les quatre ans et les normes et technologies progressent rapidement.

Comme le précise André-Philippe Hébert, ingénieur et directeur des travaux publics à la Ville de Montréal, "l'ingénieur doit fournir aux citoyens des services de qualité dans des domaines spécialisés. Cette mission est accomplie par la création, le développement et l'entretien des équipements municipaux, dans le but de contribuer à l'établissement d'une qualité de vie exemplaire sur le continent nord-américain".

Les ingénieurs en poste dans les municipalités, qu'ils soient experts-conseils dans un domaine particulier ou directeur de services, généralistes dans une petite ville ou très spécialisés dans une grande ville, font face à des problèmes similaires, inhérents à la vie municipale. "Être ingénieur municipal, ce n'est pas un job, c'est une vocation!" déclare Renaud Dubé.

ODETTE
LUPIEN



HATCH & ASSOCIÉS INC. CONSULTANTS

**HATCH
ASSOCIÉS**

630 ouest, boul. Dorchester
Montréal, Québec H3B 1S6
Téléphone (514) 861-0583
Telex 05-267374

LA COMPAGNIE

La compagnie Hatch Associés a été créée en 1955 et depuis a étendu ses services à l'industrie et aux agences gouvernementales en Amérique du Nord ainsi que dans plus de 25 pays d'outre-mer.

La compagnie possède des bureaux à Toronto, Hamilton, Buffalo, N.Y., Montréal et Sorel. Le personnel compte environ 500 personnes dont 200 sont localisées dans la province de Québec.

Pour plus de 30 années, Hatch Associés a fourni des services de direction de projet et de construction pour des projets totalisant la somme de cinq milliards de dollars en coûts d'investissements.



Une présence régionale, nationale et internationale.

L'Approche de Hatch:

Accorder les services aux besoins du client

■ Dans le domaine de la construction, l'ingénieur a su répondre à des besoins de plus en plus complexes, son intervention se faisant maintenant sentir à toutes les étapes de la vie d'un projet : conception (structure, mécanique et électricité), élaboration de procédés et d'équipements de construction, gestion de projet.

Mais cela n'a pas toujours été le cas. "L'ingénieur a été, à toutes fins pratiques, absent du bâtiment au début du siècle", constate **Roland Bouthillette**, président de l'École Polytechnique de Montréal.

"Les documents d'édifices construits à cette époque ne contiennent même pas de plans d'ingénieur : l'architecte se chargeait de tout, depuis la conception jusqu'à la surveillance du chantier. À cette époque, l'ingénieur était avant tout un militaire. Au civil, il n'assumait que des fonctions d'arpentage".

Cette situation a vite changé avec la prolifération des édifices en hauteur. L'architecte ne possédait pas la formation technique pour établir des méthodes de calcul adaptées à ce nouveau type de bâtiment et aux nouveaux

L'ingénieur en bâtiment est devenu entrepreneur puis gestionnaire

matériaux comme l'acier et le béton.

Des compagnies, qui employaient justement des ingénieurs, se sont spécialisées dans la conception de charpentes. L'ingénieur a aussi été appelé à prendre les devants avec la mise au point de systèmes d'éclairage et de chauffage plus élaborés.

"Après la Deuxième Guerre, note M. Bouthillette, spécialisé en mécanique et électricité, ces systèmes ne représentaient que 22 % de la valeur d'un bâtiment. De nos jours, dans le cas d'un hôpital par exemple, des besoins spéciaux font grimper cette proportion à 40 %".

De nouveaux besoins comme l'économie d'énergie dans les années 70 ont aussi fait croître l'apport de l'ingénieur dans le bâtiment. "L'ingénieur s'occupe dans bien des cas de la surveillance et de l'entretien de ces équipements, élaborant par exemple des programmes d'entretien préventif".

L'ingénieur-entrepreneur

De concepteur, l'ingénieur est devenu entrepreneur. Nombre d'entre eux se trouvent à la tête des grandes entreprises de construction.

"Avant que l'ingénieur n'intervienne dans ce domaine, l'entreprise de construction se limitait à exécuter", souligne **Bernard Garceau**, vice-président de **Janin**, une des 10 plus grandes entreprises de construction du Québec, qui emploie présentement une quarantaine d'ingénieurs.

"Avec des concepts *clé en main*, justement piloté par des ingénieurs, l'entrepreneur prend en charge toutes les facettes d'un projet, soit la conception, le financement et l'administration".

Méthodes

La recherche de la solution la plus économique : voilà sans doute ce qui résume le mieux l'approche de l'ingénieur dans le bâtiment. "Au fil des projets,

l'ingénieur a su proposer des solutions à des problèmes apparemment insolubles, poursuit M. Garceau. Que l'on songe à tout l'équipement de transport de terre mis au point pour des projets comme la Baie James, aux techniques de levage du Palais des congrès de Montréal, construit à cheval sur une autoroute sur un terrain très exigü".

L'ingénieur a aussi participé à l'adaptation de techniques européennes au climat et aux procédés de construction canadiens. Avant 1960, pas question de construire l'hiver. Mais Janin a piloté, grâce à ces ingénieurs, des techniques de chauffage et de transport du béton qui ont permis la construction de Place Victoria à Montréal en plein hiver.

Toute une évolution dans les méthodes de construction, si l'on songe qu'au début du siècle l'excavation se faisait encore à l'aide du cheval! "Quand l'équipement n'existe pas,

il faut bien souvent l'inventer", renchérit M. Garceau.

Gestion de projet

L'ingénieur s'est aussi associé à la gestion des projets avec la mise au point, dans les années 50, de la méthode du cheminement critique, que M. Garceau résume à "la succession logique des étapes menant à la réalisation d'un objectif".

Vers les années 70, le *fast track* ou *design & build* commence à faire parler de lui. "Le dialogue entre l'ingénieur-concepteur et l'ingénieur-construteur s'est développé tout naturellement et a permis de réaliser les plans à mesure de l'avancement des travaux", explique-t-il.

De là, il n'y avait qu'un pas, aisément franchi, vers l'informatisation et la création de logiciels : estimés, échéanciers, prix de revient.

L'avenir

L'ingénieur semble s'adapter avec une facilité surprenante à un monde changeant. Ainsi, devant la montée des coûts de construction et l'ouverture de marchés étrangers moins avancés technologiquement, les ingénieurs ont proposé des projets *clé en main* qui représentent la voie de l'avenir.

M. Bouthillette estime pour sa part que l'ingénieur-conseil devra diversifier ses activités s'il entend se prémunir contre le plafonnement des revenus professionnels. Un processus d'ailleurs enclenché chez **SNC, Lavalin** et **Sofati**.

"Côté formation, nous devons éviter toute spécialisation au niveau du baccalauréat, avance M. Bouthillette, l'ingénieur de demain nécessitant plutôt une vision globale qu'un esprit d'entomologiste".

LOUISE A. LEGAULT

**À l'occasion
du centenaire du génie canadien,
Petro-Canada
est fière de souligner
l'excellence des bâtisseurs de notre pays.**



■ Les quelque 1 400 ingénieurs d'Hydro-Québec oeuvrent dans tous les domaines du génie, mais surtout en génie électrique. Ils sont depuis

Les 1 400 ingénieurs d'Hydro-Québec oeuvrent dans tous les domaines de l'ingénierie

Pour chaque projet, des services personnalisés par des experts qualifiés.



- Ingénierie
- Aménagement et environnement
- Haute technologie
- Laboratoires d'analyse, de contrôle et d'essais

2545, rue Delormier
Longueuil (Québec)
J4K 3P7
Tél. (514) 651-0981
Télex 05 268796

345, boul. Industriel
Sherbrooke (Québec)
J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855

toujours confronté à des défis technologiques à cause des particularités hydrographiques, climatiques et géographiques du Québec.

Expertise technique remarquable

C'est pourquoi Hydro-Québec est devenue pionnière en matière de réseau de transport à haute tension. En 1965, elle réalisait une première mondiale en inaugurant sa première ligne à 735 000 volts, un niveau de tension encore jamais atteint pour une application commerciale. La ligne permettait à l'électricité produite à Manicouagan d'atteindre Montréal. Depuis, le réseau de transport à 735 000 volts d'Hydro-Québec est devenu l'un des plus importants du monde, tant par ses installations que par la grandeur du territoire qu'il couvre. Il figure d'ailleurs parmi les dix réalisations les plus remarquables du génie canadien, lesquelles seront mises en évidence à Expotec.

Hydro-Québec est respectée pour ses grands complexes hydroélectriques. Réalisant des projets audacieux, ses ingénieurs ont acquis une expertise remarquable dans les domaines de la planification, de la conception, de la construction et de la gestion de projets hydroélectriques.

Par exemple, la phase 1 du complexe La Grande a nécessité la conception et la construction de trois centrales et de cinq lignes à haute tension. D'une puissance installée dépassant les 10 000 mégawatts, ces installations fournissent à elles seules près de la moitié de l'électricité totale consommée au Québec.

Mais l'avènement des grands complexes allait poser un autre défi technologique. En effet, les très longues lignes ont rendu le réseau de transport plus vulnérable aux perturbations. Les ingénieurs ont mis au point différentes solutions originales, comme par exemple l'utilisa-

tion de compensateurs statiques. Actuellement, ils sont à reviser les critères de conception du réseau de transport, afin de diminuer les risques de panne majeure et d'améliorer la position de l'entreprise sur les marchés d'exportation.

La recherche

Toutes ces réalisations supposent des études d'ingénierie, mais aussi de la recherche. Depuis sa création en 1967, l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) effectue des travaux dans différents domaines: pylônes, isolateurs, câbles sous-terrains, parafoudres, entretoises, alternateurs, postes au SG6, etc.

C'est à l'IREQ qu'ont été développés deux types de pylônes (le pylône en V et le pylône à chaînette), qui permettent, à l'installation, des économies de temps et de matériaux. L'IREQ participe présentement à l'évaluation de procédés commerciaux de décontamination des huiles contenant des BPC.

On s'y préoccupe aussi de questions telles que l'impact des lignes sur l'environnement et la sécurité du personnel qui effectue des travaux d'entretien sur les lignes à haute tension.

Enfin, l'IREQ mène des études sur l'énergie de demain. Son tokamak, installation expérimentale de production d'électricité par fusion nucléaire, fournira des données de premier ordre sur cette technologie, qui est appelée à révolutionner le monde de l'énergie.

Un impact sur l'économie

Attirées par l'abondante source d'énergie hydroélectrique et par les tarifs avantageux conférés par l'utilisation de cette énergie, plusieurs industries se sont installées au Québec. C'est ainsi qu'Hydro-Québec a favorisé d'implantation d'importantes industries, pour qui les dépenses d'énergie constituent une partie importante des coûts de production. L'Aluminerie de Bécancour et l'usine d'extraction de magnésium de Norsk Hydro en sont des exemples récents.

Les grands projets hydroélectriques emploient une main-d'oeuvre importante; par exemple, à la pointe des travaux, les chantiers de la Baie James faisaient appel à 18 000 travailleurs. Mais plus encore, Hydro-Québec a joué un rôle essentiel pour le développement du génie-conseil québécois. Les firmes SNC ABDDL, Acres-Québec puis RSW, Lavalin et Monenco, par leur participation aux projets hydroélectriques d'Hydro-Québec, ont acquis une expertise qui leur confère aujourd'hui une présence enviable sur le plan mondial.

Depuis quelques années, Hydro-Québec oriente ses efforts vers l'électrification de procédés industriels. Le programme d'aide à l'implantation des électrotechnologies, qui est assorti de subventions aux industries participantes, vise à améliorer les procédés industriels et à moderniser l'équipement. L'entreprise compte ainsi élargir la base industrielle du Québec, en augmentant la compétitivité des industries sur les marchés internationaux.

**NICOLE
LAFONTAINE**

Nicole Lafontaine est ingénieure à Hydro-Québec

TW

PRODUITS MÉTALLIQUES

TRU-WAY inc.

AU SERVICE DE L'INDUSTRIE DEPUIS 1955

COLLECTEURS DE POUSSIÈRE

- Air pulsé
- Nettoyage par vibration
- Air renversé
- Systèmes conçus sur devis
- Fabrication / installation / entretien
- Projets clé en main
- Spécialiste en tuyauterie

Téléphone (514) 481-8141 Télex 055-62171
Télécopieur (514) 284-2282
55 rue Milton, St-Pierre, MTL. Qué. H8R 1K6

INGÉNIERIE, GESTION & CONSTRUCTION

Monenco

Monenco Limitée, 2045 rue Stanley, Montréal, Québec H3A 2V4 • (514) 499-3300

Depuis 1907

C'est la recherche qui mène à la mise au point de produits d'avant-garde. L'équipe de recherche et de développement de Northern Telecom se compose de plus de 3 500 scientifiques et technologues. Nous consacrons 10% de nos revenus à la recherche, ce qui nous classe au premier rang des entreprises privées au Canada pour l'importance du personnel de recherche et de développement. Cet engagement à poursuivre des travaux de recherche permettra à Northern Telecom de continuer à vous offrir les produits qui répondent à vos besoins.



LIAISONS

Avec une douzaine d'entreprises spécialisées, dont Biodev et Pétro-

■ Présentement, deux importantes firmes ouvrent la voie de la gestion et de la valorisation des déchets, et placent ainsi l'industrie québécoise à l'avant-garde des énergies nouvelles dans ce domaine.

Biodev, filiale de **SNC Nouveler**, implante un gazogène (générateur de gaz) en Guyane française. Cette usine-pilote traitera cinq tonnes de biomasse à

l'heure (végétaux) pour les convertir en 6 700 kilowatts-heures. Ce procédé pourrait avoir des applications au Québec notamment pour l'incinération des déchets en milieu urbain.

La firme **Pétro-Sun**, avec un chiffre d'affaires de 24 M\$ par année, projette de mettre en opération une usine de recyclage de pneus dès cet été à Saint-Amable (Verchères).

Un procédé par pyrolyse (combustion sous vide) mis au point par les chercheurs de l'Université de Sherbrooke permettra de convertir les pneumatiques en huile combustible et en noir de carbone (black carbon) utilisé dans la pétrochimie.

L'usine-pilote traitera 20 pneus à l'heure. Lorsque les paramètres d'exploitation seront confirmés en 1988, l'usine sera en mesure de recycler entre 20 000 et 30 000 pneus par année. Le Québec produit environ 4,5 millions de pneus par année.

Le contexte

La nature nous fournit de l'énergie sous forme solaire, éolienne, hydro-électrique et de biomasse forestière. Comme ces sources sont renouvelables, elles peuvent remplacer les sources d'énergie limitées, tels les combustibles fossiles (gaz, pétrole). Le Canada offre un bon potentiel en terme de ressources renouvelables, mais les ingénieurs d'ici s'y intéressent-ils?

Dans les années 70, la crise du pétrole a obligé les pays à développer le sec-

teur des *énergies nouvelles*. Maintenant, la crise de l'environnement incite les gouvernements à les intégrer rapidement dans le processus économique.

On sait que l'utilisation des ressources énergétiques conventionnelles (charbon, pétrole) entraîne des répercussions néfastes sur l'environnement, comme la pollution de l'air dans les zones urbaines, ou l'effet des pluies toxiques sur les sols agricoles et les forêts.

Par exemple, on a mesuré que 80 % des feuillus du Québec sont atteints par le mal acide, la tendance actuelle indique que la production de sirop d'érable sera à toute fin pratique disparue en l'an 2000. Et comme la pollution atmosphérique ralentit de 35 % la croissance générale des essences forestières, à long terme c'est toute la forêt canadienne qui est menacée.

Le mal origine en bonne partie des industries (centrales thermiques et industries d'affinage de métaux) dont les déchets détruisent les autres ressources du territoire.

Pour remédier à la situation, la première option envisagée est l'élimination des émissions polluantes génératrices de pluies acides. C'est là que les énergies nouvelles peuvent apporter leur contribution.

Que font les ingénieurs dans ce domaine? Une douzaine d'entreprises québécoises s'affairent, dans les secteurs du génie-conseil, de la recherche et du développement, ainsi que dans le secteur manufacturier, à produire du matériel domestique et industriel alimenté par des sources d'énergies nouvelles.

La majorité évolue dans la mise en marché de systèmes solaires : chauffage pour piscine, chauffage, climatisation, module photovoltaïque (pile solaire).

Recherche

La recherche et le développement des énergies nouvelles sont regroupés autour des universités Laval et de Sherbrooke, l'Institut de la recherche scientifique (INRS-Énergie), ainsi que l'Institut de

recherche d'Hydro-Québec (IREQ).

Ces institutions soutiennent le développement des technologies nouvelles en matière d'énergie solaire, éolienne, et de biomasse forestière. Un budget de 42 M\$ par année constitue 40 % du budget global consacré à la recherche sur l'ensemble des énergies, selon la Direction des technologies et énergies nouvelles du ministère de l'Énergie et des Ressources.

Ces travaux de recherche portent entre autres sur l'adaptabilité des technologies solaires au secteur résidentiel, comme les solariums escamotables, les serres préfabriquées et les fenêtres capteurs solaires.

Dans le domaine du génie-conseil, le projet Éole, en cours de réalisation à Cap-Chat (Gaspésie), retient l'attention actuellement. On assistera sous peu à la phase de mise en service de l'éolienne Éole, qui a nécessité l'implication d'une cinquantaine d'ingénieurs dans sa réalisation.

Une association d'idées



et d'actions

Partenaire talentueux et fiable

Équipe de spécialistes talentueux et fiables de Gendron Lefebvre vous offre son expertise dans différents domaines.

- Arpentage
- Génie du bâtiment
- Urbanisme
- Travaux publics
- Géomatique
- Génie sanitaire et urbain
- Génie routier
- Gestion de projets

Tout comme des partenaires, nous tenons à vous assister dans l'étude de vos besoins et l'analyse des solutions disponibles. Ainsi, nous pourrions ensuite planifier ensemble des projets qui satisferont vos attentes.

Nous aimerions vous rencontrer, afin de créer avec vous une véritable association d'idées et d'actions.

Gendron Lefebvre
Consultants

2, place Laval, bureau 200, LAVAL (Québec), CANADA H7N 5N6
Belino et tél.: (514) 384-1260 Telex: 05-25469 Teleg.: GENDLEFEB

Centre de Design et de Dessin Technique Assisté par Ordinateur

Centre DIGICALC

Le Centre DIGICALC vous offre la solution complète en matière de Conception et de Dessin Assisté par Ordinateur.

Le secret de la réussite...

Un système CAO/DAO performant, basé sur la simplicité d'utilisation du Macintosh™ et sur la fiabilité des produits Apple®.

Jumelé à la performance des logiciels tels Architrion et EZ-Draft, un centre de formation professionnel dirigé par des ingénieurs et des architectes.

Un service après vente à la mesure de vos besoins et demandes.



Concessionnaire autorisé

85, rue Saint-Paul ouest, suite 25, Montréal, Québec, H2Y 3V4 • (514) 845-2921

Sun, le Québec peut prendre le leadership en énergies nouvelles

Cette éolienne constitue dans le monde la plus grande et la plus puissante aérogénératrice à axe vertical de type Darius. La firme **Shawinigan**, du groupe **Lavalin**, construit cette éolienne de 110 mètres de hauteur qui développera une puissance de 4 mégawatts. L'énergie produite subviendra aux besoins énergétiques de 400 foyers.

Les marchés

Le développement des énergies nouvelles et de leur application s'avère toutefois difficile au Québec. Ici, c'est le royaume de l'hydro-électricité; cette source d'énergie est relativement économique et somme toute peu polluante.

Cependant, les projets d'énergies nouvelles développés au Québec constituent des enjeux écologiques et économiques importants car ils confirment la maîtrise d'une technologie de pointe exportable dans le monde entier. Les marchés se trouvent dans les régions nordiques, et dans les pays ne possédant pas de potentiel énergétique conventionnel.

En Europe, les recherches s'orientent vers le photovoltaïque. Comme la contrainte majeure est le stockage d'énergie, on élabore des scénarios d'application qui imitent la *Nature* dans son processus de stockage d'énergie, en espérant domestiquer la photosynthèse (synthèse de la lumière faite par les plantes).

Ainsi, en rêvant un peu, des ingénieurs ont imaginé cultiver sur le toit des maisons une variété de lichen qui produit de l'huile ou du sucre. Ce produit s'écoulerait dans un réservoir de stockage qui alimenterait des poissons électriques, lesquels chargeraient une batterie.

Pour obtenir leur nourriture, les poissons devraient se frotter à des électrodes reliés à des batteries. Un ordinateur contrôlerait la quantité requise de nourriture selon l'énergie échangée par le poisson.

Ce scénario de science-fiction donne à penser que dans une perspective où la société privilégierait une approche environnementaliste, les ingénieurs seraient interpellés par toutes les disciplines fondamentales reliées à l'écologie, l'énergie solaire, éolienne et de biomasse, le génie génétique, la biotechnologie et la robotique.

**YVAN
MARTINEAU**

Aux grandes idées, les grands moyens.

Depuis plusieurs années, la Société générale de financement contribue à doter le Québec d'une infrastructure industrielle dans plusieurs secteurs vitaux.

Aujourd'hui, l'avenir s'ouvre aux projets d'envergure et aux entrepreneurs qui voient grand. Lancer une entreprise dans des domaines tels la pétrochimie ou l'électrometallurgie nécessite un encadrement sûr et un partenaire financier solide.

Plus que jamais, le Groupe SGF prend, en 1987, une importance nouvelle dans l'établissement et le développement d'une industrie québécoise vigoureuse. Quand il s'agit de grandes idées, la SGF prend les grands moyens.



LE GROUPE
SGF

Lavalin a fait une bonne affaire avec l'acquisition de la raffinerie Gulf

■ Lorsque l'unité pétrochimique, partie du complexe de raffinage de Gulf, a été cédée par Ultramar à Lavalin en juillet dernier, tout le monde savait que la firme de génie-conseil faisait une bonne affaire. Mais certains ont dû se demander comment se débrouillerait cette compagnie de services avec une entreprise de transformation qui avait cessé d'intéresser deux géants du pétrole.

Formée de deux anciens cadres de Gulf, **Nicolas Gravino** et **Robert Richer**, la direction de **Kemtec**, division de Lavalin Industries en charge des installations de Pointe-aux-Trembles, a déjà amélioré la performance en doublant la capacité de production.

L'acquisition des installations de Gulf s'inscrit dans une démarche précise où Lavalin Industries élabore les secteurs dans lesquels auront lieu les acquisitions. Au cours des années 70, Lavalin a procédé à son expansion dans l'Ouest canadien en rachetant les succursales canadiennes des firmes de génie-conseil américaines spécialisées dans la pétrochimie.

Le financement avancé par Lavalin, avant la prise en charge par Kemtec, s'est élevé à 32 M\$. La valeur aux livres des installa-

tions est de 85 M\$. L'intérêt du complexe de Gulf, auquel M. Gravino était attaché puisqu'il a fait partie du dossier lorsque **Gaz Métropolitain** a tenté d'en devenir l'acquéreur, réside dans le fait que plusieurs de ses produits lui sont exclusifs au Canada. Le président de Kemtec explique le désintérêt de Gulf et Ultramar par le fait que la pétrochimie des sous-produits du pétrole, même avec 160 M\$ de ventes la première année, était externe à la principale vocation de ces deux compagnies, le pétrole.

Projets en vue

Selon la conjoncture, Kemtec peut produire une variété de produits à partir du naphte, un dérivé de pétrole brut. C'est ainsi que plus de 50 % de la production est écoulée en réformats, utilisés par les raffineurs comme composants dans les mélanges de carburants sans plomb, et en raffinats, à la base de l'industrie du plastique,

obtenus dans un second stade de transformation.

Le reste de la production subit quelques traitements supplémentaires afin d'obtenir du benzène, du toluène, du xylène, du cyclohexane, du cumène, du phénol, de l'acétone et ses dérivés, tous des produits indispensables à la production du nylon, des panneaux gaufrés, des peintures, des vernis, des laques et autres matières courantes.

"Quand on a acheté le complexe pétrochimique, tout le monde nous donnait 18 mois pour redémarrer, affirme M. Richer, ingénieur chimiste. Cela nous en a pris trois. On avait prévu nous-mêmes fonctionner à 70 % de la capacité. Neuf mois après, on fonctionne à 100 %. On écoule notre production au Canada, aux États-Unis et même en Europe".

Les dirigeants envisagent déjà de nouvelles activités et explorent diffé-



Une photo du complexe de raffinage de Gulf à Pointe-aux-Trembles dont une partie, l'unité pétrochimique, a été vendue par Ultramar à Lavalin l'été dernier.

rentes avenues. M. Gravino, diplômé de McGill, se félicite que l'on ait convenu de situer les bureaux de la direction sur le site parce "qu'il ne se passe pas une semaine sans que nous soyons en contact avec des investisseurs potentiels".

Si Kemtec n'était pas là, il ne resterait plus que Péromont comme établissement important dans le secteur pétrochimique au Québec. Les ingénieurs chimistes doivent donc se trouver d'autres débouchés depuis quelques

années alors qu'au début du siècle, leur spécialité avait été mise sur pied afin de répondre justement aux besoins de l'industrie du pétrole et de la pétrochimie.

MM. Gravino et Richer confirment cette tendance en mentionnant qu'il y a maintenant 10 % des finissants de leur promotion qui travaillent dans le domaine de la pétrochimie.

Selon **Claude Chavarie**, directeur du département à l'École Polytechnique, les nouveaux débouchés du génie chimique sont rattachés au génie des polymères, à la biotechnologie, à la mise sur pied de nouveaux procédés et à la protection de l'environnement.

VALLIER
LAPIERRE

TW

PRODUITS MÉTALLIQUES

TRU-WAY inc.

AU SERVICE DE L'INDUSTRIE DEPUIS 1955

Transportez plus efficacement avec une courroie glissant sur coussin d'air

Convoyeur TRU-WAY JET-BELT

Avantages:
Longueur, capacité, vitesse accrue soit jusqu'à 5000 t/h
Entretien nul (aucun rouleau support)
Protection complète du produit transporté et de l'environnement (couvercle étanche)
Réduction d'énergie jusqu'à 70%

Applications: agrégats / ciment / pierre / sable / minerais
chaux / grain / copeaux / écorce / etc.

Commentaires et conclusion:
Le convoyeur Jet-Belt élimine le besoin d'une galerie ainsi que d'une passerelle de service puisqu'il n'y a aucune mécanique à entretenir sauf les rouleaux de retour.

CONCEPTION - INSTALLATION - ENTRETIEN

Téléphone (514) 481-8141 Téléc 085-82171
Fax (514) 284-2282
55 Milton, Ville St-Pierre, QC, H8R 1K8

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ÉTUDE TECHNIQUE

SOGENET INC.

experts-conseils

POUR VOTRE PROJET D'EXPANSION

- Projets clef-en-main
Bâtiments commerciaux & industriels
- Ingénierie
Bâtiments & procédés

3630 Avenue Laval ave., Montréal (Québec) H2X 3C9/(514) 282-9444

POUR BÂTIR SUR DU SOLIDE

Faites appel à LA SOCIÉTÉ DE COURTAGE MELOCHE LTÉE

Vous saviez que nous sommes des experts en matière de responsabilité professionnelle pour les ingénieurs. Savez-vous cependant que nous oeuvrons dans beaucoup d'autres champs du domaine des assurances? Les cautionnements sur devis, les garanties d'exécution, l'assurance-responsabilité, de même que l'assurance sur les risques en chantier sont aussi de notre compétence.

Nous sommes, depuis plus de 18 ans, les administrateurs délégués au Québec du programme d'assurance-responsabilité du Conseil canadien des ingénieurs. Nous avons su traverser des périodes difficiles propres à ce secteur et acquérir ainsi une stabilité sans égale que nous mettons aujourd'hui à votre service.

En assurance **aussi**, il faut faire preuve d'ingéniosité.

MELOCHE Société de courtage Meloché Ltée

place air canada
500 boul. dorchester ouest
montréal québec H2Z 1Y4
(514) 285-4650
telex 05 267579

MEMBRES DU GROUPE **Alexander & Alexander**

* Affiliée à: Les Compagnies Reed Stenhouse Limitée

Cosigma innove avec un concept de gestion assistée par ordinateur

Les dirigeants d'entreprises peuvent maintenant recourir à un programme intégrant leur processus décisionnel, capable de les avertir quand il faut agir.

La division informatique chez Lavalin a mis au point un logiciel destiné à la haute direction, dont on a tenu compte du peu de temps à sa disposition afin de l'initier au fonctionnement de l'informatique.

Cosigma, division informatique de Lavalin, a entrepris il y a six mois de développer elle-même sa propre clientèle, en offrant un concept de gestion assistée par ordinateur (GAO) visant à faire connaître aux dirigeants les bienfaits de l'informatique.

Sans clavier

Pour en arriver là, l'utilisateur doit accomplir au préalable, avec un ou plusieurs experts de Cosigma, l'exercice de définir entre cinq et quinze critères de performance, selon la nature et la taille de l'entreprise.

Leur échelle d'excellence sera d'autant mieux gravie que les banques de données (internes et externes) seront établies en fonction de faire connaître à quel moment la situation exige un geste particulier.

Le président de Cosigma, **Benoît Côté**, explique que Lavalin a développé cette expertise en l'appliquant d'abord à elle-même, par un support de gestion comptable. Familier pour sa part avec tous les aspects de l'informatique au service de l'ingénierie, M. Côté a par contre rêvé de démystifier l'informatique.

"Avec notre système, le patron ne craint plus de discuter d'informatique avec les informaticiens. Ce sont eux qui doivent s'adapter au langage du patron qui a accès directement à l'information stratégique qu'il désire en allumant simplement l'écran, souligne M. Côté. La beauté du système est qu'il peut se déplacer d'un fichier à l'autre en appuyant son doigt sur une case appropriée de l'écran".

En combinant cette nouvelle technologie et des logiciels de quatrième génération, les informaticiens de Lavalin ont en effet réalisé un système pour lequel le temps d'initiation au fonctionnement lui-même nécessitera tout au plus une session d'information.

Alarmes

M. Côté recommande de choisir au maximum cinq critères de performance au début, afin de digérer plus facilement la nouvelle procédure. "Vaut mieux un micro-succès qu'un méga-flop", enchaîne-t-il, le sourire en

coin dans son langage d'ingénieur.

Le logiciel est adapté à chaque cas et vise à séparer l'information utile de la masse de données accumulées par les employés de l'entreprise. Suivant les

critères de performance visés, l'information est traitée et ajustée continuellement en fonction de répondre aux préoccupations du patron, inquiet de savoir s'il atteindra ses objectifs. M. Côté résume cette approche par la for-

mule *le savoir au bout du doigt*.

Cette information stratégique, qui prévoit le cli-gnotement, à l'écran, de points lumineux lorsque la cote d'alarme concernant un des critères ou l'un de

ses aspects a été atteinte, élimine les piles de papier et libère le temps autrement alloué à leur analyse pour le règlement des problèmes signalés. Un prototype est à l'essai à l'Agence canadienne de développement international

(ACDI) tandis que d'autres organismes publics ou entreprises privées sont séduits par le concept.

VALLIER

LAPIERRE

L'ASSURANCE

RESPONSABILITÉ

C I V I L E

PROFESSIONNELLE

POUR INGÉNIEURS

Depuis 1969, National Program Administrator, une division de la Société de Gestion d'Assurance ENCON Inc., offre l'assurance responsabilité civile professionnelle aux ingénieurs canadiens en pratique privée. Cette protection s'adresse autant à leur responsabilité civile découlant de gros ouvrages qu'à la responsabilité de petits cabinets découlant de toutes leurs activités professionnelles. Dans le cas de projets de grande envergure, nous recommandons l'émission d'un contrat d'assurance spécifique qui donne aux consultants accès à de hautes limites d'assurance dont le coût est souvent partagé avec le propriétaire. Nos experts travaillent constamment à la recherche de nouvelles solutions aux problèmes d'assurance des ingénieurs en pratique privée.

Grâce au soutien continu des consultants canadiens et de leurs courtiers d'assurance, NPA envisage l'avenir avec optimisme.

La Société de Gestion d'Assurance ENCON Inc.

Suite 1200, 99 rue Metcalfe

Ottawa, Ontario K1P 6L7

(613) 238-6373

Telex ENCON 053-4251

FAX 238-7448

Clari

SOLUTIONS INFORMATIQUES

Plus de 300 Systèmes

DANS LES SECTEURS D'ACTIVITÉ SUIVANTS:

- comptables
- pièces d'automobiles
- entrepreneurs électriciens
- restauration
- teneurs de livres
- distributeurs d'acier
- fabriques paroissiales
- distributeurs de vêtements
- association de dépanneurs
- plomberies
- fabricants de portes et fenêtres
- quincailleries
- équipements de bureau
- coopératives
- détaillants (vêtements)
- entrepreneurs en construction
- fabricants de meubles
- imprimeries
- manufacturiers
- magasins d'informatique
- pharmacies
- etc.

POURQUOI ?

PARCE QUE NOS LOGICIELS PERMETTENT DE MAXIMISER LE RETOUR SUR VOTRE INVESTISSEMENT EN INFORMATIQUE.

OÙ ?

CONSULTEZ UN SPÉCIALISTE CHEZ UN DE NOS DISTRIBUTEURS AUTORISÉS

ACGL INC.

5512, Jean-Talon Est, Saint-Leonard
Luc Bedard/Pierre-Marc Gauthier, (514) 255-3799

AVEC CADMUS INC.

462, Wright, Saint-Laurent QC
Mano Lavalée, (514) 745-0295

BUREAULAB (MARCEL BOURCIER)

2044 De La Province, Longueuil
(514) 651-6265, 1-800-361-2410, Fax 514-651-7770

COMPUCENTRE MONTRÉAL

1000, rue St-Antoine, bureau 400, Montreal QC
Richard Boutin, 397-9711

CONSEILLERS JEAN D. BELLEMARE INC.

1436, Mackay, suite 2004, Montreal QC
Jean D. Bellemare, (514) 932-0675

LES CONSULTANTS INNOVATECH INC.

6975, boul. Taschereau, bureau 103 A, Brossard QC
André Rivard, (514) 445-2884

EBQM

4100, 3^e Avenue Ouest, Charlesbourg QC
Gaetan Couture, 1-800-463-5042, (418) 628-8661

G.T. INFORMATIQUE LTEE

1990, boul. Charest Ouest, bur. 105, Sainte-Foy QC
Richard Jaturaze, (418) 687-4448

INFO BUREAUTIQUE

29, St-Charles, Saint-Jean QC
Lucie Duchesneau, 1-800-363-1447, (514) 347-8366

INFO CAP 2000

1415 Boul. Charest ouest, suite #205, Québec
Renaud Labonté (418) 637-0232

INFO GESTION ENR.

695, rue Des Seigneurs Est, Saint-Hyacinthe QC
Normand Deslandes, (514) 774-9978

LOCATIONS D'ORDINATEURS P.D.A.

8210, rue Renard, Brossard QC
Viateur Gagnon, (514) 466-3635

MEGA CAISSES ENREGISTREUSES

7075, boul. des Laurentides Auteuil, Laval
André Gagné (514) 622-5429

ORDINATEURS 2000

146, Promenade du Portage, Hull QC
Robert Drouin, (819) 777-3615

ORMIQUE TROIS-RIVIÈRES INC.

222, rue Thibault, Cap-de-la-Madeleine QC
Pierre Veillette, (819) 373-7020

P.L. INFORMATIQUE

368, 3^e Avenue, Val d'Or QC
Réjean Brassard, 1-800-567-6300, (819) 825-0045

SYSTEM INC.

6955, boul. Taschereau, Brossard QC
Daniel Roux, (514) 445-8175

L'INGÉNIERIE

Le phénomène clé en main est maintenant intégré Les ingénieurs ont de plus le mandat d'administrer les

Depuis quelques années, les grandes sociétés de génie-conseil ont été appelées à se convertir en gestionnaires de projets d'envergure alors qu'auparavant, leur rôle consistait à ne fournir que des services d'ingénierie-conseil.

À ce rôle initial s'est greffé d'abord la responsabilité de l'approvisionnement en biens et services requis pour la réalisation d'un projet. Puis, s'est ajoutée la gérance de construction comme service connexe. Enfin, dans les années 70, les entreprises se sont également vu confier le mandat d'administrer le budget des projets, d'en contrôler les coûts en tenant compte de l'échéancier et d'assurer la mise en service des installations construites.

Ainsi est née l'expression *clé en main* pour désigner ce type de projet où le client confie tous les stades de l'exécution d'une construction à une entreprise qui lui remettra, au terme du contrat, les clés de l'édifice ou des installations.

Parmi les entreprises aptes à jouer ce rôle de maître-d'œuvre, on compte **Monenco**, la plus ancienne société de génie-conseil au Québec (1908). D'abord spécialisée dans le génie électrique, l'entreprise a agi comme consultante auprès des compagnies d'électricité au Québec et au Canada.

L'expertise de Monenco s'est développée peu à peu dans tout le secteur énergétique et industriel. À cela se sont ajoutés les autres domaines d'intervention de l'ingénierie-conseil, tels le transport, l'environnement, les mines et l'informatique, expertise mise en pratique sur la scène nationale et internationale.

Selon le vice-président, région Québec, **Jean-Guy René**, "la gestion de grands projets s'est imposée comme suite logique à la gamme de services déjà offerts par l'entreprise. Entre le génie-conseil, la gérance de l'approvisionnement et de la construction, il existe des liens étroits, quasi organiques, qui se sont établis d'eux-mêmes. Mais pour assumer la gestion totale du projet, les outils informatiques se sont imposés et ont dû être développés".

Information

Monenco dispose de son propre système informatisé de gestion de pro-

jet, **Pert 6**, de type modulaire, articulé autour de trois grandes préoccupations : le contrôle des coûts, des échéanciers et de la qualité des travaux.

Chacun des modules contient l'information se rapportant à un type d'activités qui relève de l'une des trois grandes catégories mentionnées. Les données comprises dans un module sont accessibles aux autres modules, ce qui permet l'analyse des relations entre les différentes composantes de la gestion.

En raison d'un tel système informatisé, il est possible de suivre à l'heure près le déroulement des travaux, le rendement des personnes, les sommes dépensées, etc. Et de rendre compte de la gestion du projet dans ses moindres détails au principal intéressé, le client bailleur de fonds.

Le système sert à la gestion de projets pris en charge par Monenco mais aussi de produit informatique de gestion, vendu par Monenco à d'autres entreprises d'ingénierie.

Parmi les projets en cours de réalisation, chez Monenco, on compte l'usine de magnésium **Norsk-Hydro**, à Bécancour. Monenco et le **Groupe LGL** ont obtenu l'exécution entière du complexe industriel d'une valeur de 400 M\$. Le directeur de la construction, **Guy McLaughlin**, explique que le suivi de toutes les étapes de la réalisation d'un projet de cette envergure est grandement facilité par la gestion informatisée.

"Environ 200 personnes sont impliquées au niveau de l'ingénierie et de l'approvisionnement, 70 vont s'y ajouter incessamment pour assumer la gérance de la construction. Le travail de toutes ces personnes est évidemment complémentaire et la disponibilité immédiate des données sur chacun des aspects du projet permet de progresser en toute connaissance de cause, diminuant au minimum l'incidence de facteurs imprévus qui pourraient perturber l'échéancier des travaux".

Par ailleurs, le système de gestion modulaire permet à l'entreprise de n'en retenir que les éléments dont elle a besoin dans le cadre de tel projet spécifique. Ainsi, **Norman Rodger**, de la division pétrole et gaz, est actuellement responsable de l'in-

génierie et de l'approvisionnement pour la réalisation d'une usine de fabrication de fibres synthétiques à Saint-Jean d'Iberville.

Hercules, une multinationale d'origine américaine, a accordé à Monenco un contrat de 20 M\$ pour assumer ces deux niveaux d'exécution du projet. M. Rodger souligne l'utilité de la souplesse du système informatique Pert 6 dans de telles circonstances.

Continuité

Chez SNC, le vice-président principal, exécution de projets, **Claude Laliberté**, situe la gestion de grands projets dans la continuité des services que l'entreprise a progressivement ajoutés au génie-conseil. Consultant en ingénierie, gérant d'approvisionnement et gérant de construction sont, là aussi, les trois rôles sur la base desquels s'est articulée la gestion globale de projets.

Les mandats se sont élargis avec les années, incluant l'estimation et le contrôle des coûts, en amont, et la mise en service, en aval. Les développements de la technologie ont obligé les ingénieurs à se transformer en formateurs de personnel, à la demande du client. C'est ainsi que la boucle s'est bouclée, en réponse à la demande.

L'informatique a facilité le contrôle de tous ces services et leur coordination mais, comme le souligne **Simon Gamsa**, directeur de projets, industries et bâtiments, il ne faut pas oublier que la gestion de grands projets existait avant l'informatisation de la gestion.

À preuve, la réalisation des pyramides, en Égypte, ou l'érection de la grande muraille, en Chine! La différence, aujourd'hui, c'est que la gestion s'appuie sur un contrôle serré de toutes les variantes d'un dossier, permettant à l'exécutant de respecter un cadre budgétaire, temporel et qualitatif préalablement posé comme exigence. En d'autres termes, c'est la meilleure manière de se prémunir contre le *syndrome du stade olympique*.

Polytechnique

Depuis 1984 existe à

en plus projets

Montréal le Centre international de recherche et formation en gestion de grands projets, ayant son siège social à l'École Polytechnique.

Une création de la Chambre de commerce de Montréal, le Centre offre des cours spécialisés de gestion de projets techniques et diffuse de l'information auprès de ses membres qui proviennent des universités et des entreprises.

Reconnaissant la gestion de grands projets comme un service de pointe offert par des entreprises québécoises, la Chambre de commerce de Montréal a voulu favoriser le rayonnement de cette expertise ici même et à l'étranger, dans une perspective globale de promotion des ressources locales.

Selon le directeur général du Centre, Jacques Cléroux, "la gestion de grands projets, c'est d'abord une affaire de complexité plutôt que de gros sous. Le projet est grand dans la mesure où sa complexité oblige à disposer d'une expertise très grande en gestion".

C'est la raison d'être du Centre de faire circuler l'information sur les outils de gestion développés ici ou à l'étranger. Trois colloques ont été mis sur pied cette année, dont les thèmes étaient les suivants : les grands projets canadiens; prêts pour le marché international et le tunnel sous la Manche.

Le Centre fournit l'occasion aux principaux intervenants d'échanger leur point de vue et leur expérience sur le sujet. Les limites des interventions étant dictées par les participants et leur volonté respective de faire connaître l'information qu'ils détiennent.

L'existence du Centre confirme l'importance économique des services de gestion spécialisée de projets d'un haut niveau de complexité technique, offerts principalement dans la région montréalaise. Cette expertise est sans contredit un générateur d'activités aux retombées économiques multiples.

L'interurbain Bell, une raison payante de passer ses grandes journées au téléphone.

« Quand vous concevez et fabriquez des matériaux de construction destinés aussi bien à l'usage industriel que commercial, résidentiel ou agricole, vous devez vous tenir au courant des besoins des architectes, des ingénieurs et des concepteurs de projets pour pouvoir vous adapter constamment à l'évolution de la demande.

« L'interurbain nous permet de garder un contact suivi avec eux. Il permet aussi à nos représentants de planifier et de confirmer leurs rendez-vous avec nos clients, qui sont répartis sur un vaste territoire. Ils entreprennent ainsi leurs voyages d'affaires en ayant mis toutes les chances de leur côté.

« L'interurbain? Pour nous, c'est un outil de gestion efficace qui contribue à la rentabilité de notre entreprise. »

Lucien Nantais
Vice-président Marketing
Montco Ltée



L'efficacité passe par Bell^{MC}

Bell

Membre du réseau national Telecom Canada

CÉLINE
BEAUDET

LES AFFAIRES, samedi, 16 mai 1987 - CAHIER SPÉCIAL G-30

■ En 1983, le gouvernement fédéral s'est classé au deuxième rang parmi les investisseurs en recherche et développement au Québec, avec une participation de 30,4 %, suivant de près les entreprises qui ont investi 45,8 % des montants globaux. Cette situation reflète la tendance remarquée depuis plusieurs années.

Le Québec est en retard sur l'Ontario

Les budgets consacrés à la recherche et au développement sont peu élevés

C'est ce qu'indique un rapport publié par le ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Technologie, peu

enclin à déformer les chiffres en faveur d'Ottawa.

Sans justifier la part congrue des contrats de recherches accordés au Québec par le ministère fédéral des Approvisionnements et Services, cet ordre de grandeur permet de faire partager à une multitude de personnes et d'organismes le retard évident dans ce domaine.

Sur les 50 000 entreprises établies au Canada, à peine 1 250 (un peu moins de 3 %) consacrent des fonds dans la recherche et le développement. Les secteurs les plus performants se situent dans les industries de haute technologie particulièrement bien adaptées à nos contraintes géographiques, telles les télécommunications et l'aérospatiale. En biotechnologie, nous n'en sommes qu'aux premiers balbutiements.

Le président du Conseil national de la recherche du Canada (CNRC), Larkin Kerwin, explique que la très grande majorité de l'industrie secondaire se retrouve en Ontario. "Cela se reflète dans le nombre de projets conjoints menés par le CNRC avec des entreprises privées situées dans cette province". D'autre part, les réformes apportées dans le but de mieux diffuser l'expérience du CNRC sont entrées en vigueur avec le nouveau plan quinquennal il y a seulement un an.

Plan quinquennal

L'évolution technologique très rapide des 10 dernières années a forcé le plus important organisme de recherches appliquées à repenser son rôle face à la parcimonie des efforts canadiens mis en recherche

et développement, et aussi au contexte des compressions budgétaires.

Dans son deuxième plan quinquennal couvrant les années 1986 à 1990, objet du rapport intitulé *Un sens pratique*, le CNRC a annoncé la restructuration de son action interne et surtout l'accentuation des transferts technologiques avec l'entreprise privée. La mission est donc de devenir plus efficace à l'intérieur des mêmes budgets en sachant par ailleurs qu'il faudrait au contraire doubler ou tripler les sommes et les effectifs engagés.

En termes de personnel relié à la recherche et au développement dans le secteur privé, le Canada se retrouve au 14^e rang des pays de l'Organisation de développement économique (OCDE). Les coûts attribuables par rapport au Produit intérieur brut (PIB), autre indice significatif, nous font grimper de deux échelons seulement.

"Comparativement à d'autres pays industrialisés, affirme Maurice Brossard, vice-président du CNRC, nous dépensons deux fois moins, per capita, pour la science et la technologie. En 1985, nous avons importé un surplus de 12 milliards de dollars de produits en haute technologie par rapport à ce que nous avons exporté".

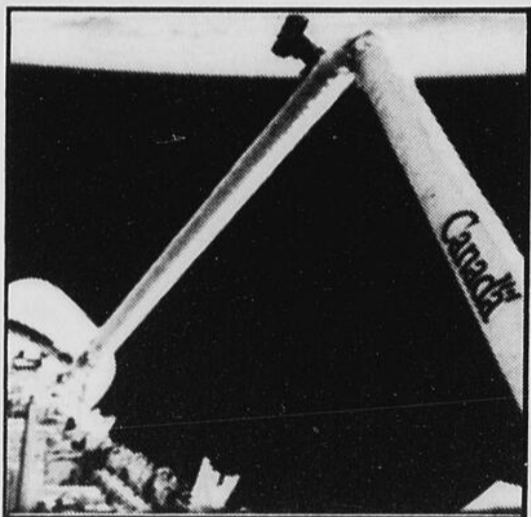
"Nous importons 80 % de nos machines-outils, 70 % de notre matériel de transport, 80 % de notre matériel scientifique et professionnel, 80 % de nos équipements hospitaliers et médicaux et la presque totalité de notre équipement minier", poursuit-il.

Fait intéressant à noter : on retrouve 19 ingénieurs pour 1 000 employés dans le secteur manufacturier aux États-Unis, 12 au Japon, huit en Suède et seulement quatre au Canada.

Quoi qu'il en soit, les 400 ingénieurs au CNRC, sur un total de 1 000 chercheurs, évoluent dans un milieu où la synergie apparaît efficace puisque l'organisme fédéral agit depuis le début dans tous les domaines où la technologie canadienne s'est fait remarquer : laser, communication numérique, fibre optique et maintenant biotechnologie.



UN SIÈCLE



DE DÉFIS

La qualité du génie canadien se manifeste par de nombreuses réalisations dans les domaines les plus divers.

De la construction du réseau ferroviaire au design du bras télécommandé de la navette spatiale, nos ingénieurs ont développé une expertise qui les place en tête de file à l'échelle mondiale.

Les ingénieurs figurent en bonne place parmi les milliers d'experts qui contribuent bénévolement à la mise au point de normes et de programmes de certification dont nous bénéficions tous les jours.

À l'occasion du centenaire du génie au Canada, les membres du Système de normes nationales et le Conseil canadien des normes rendent hommage à ces ingénieurs qui, chaque jour, mettent leur talent au service de la collectivité.

Conseil canadien des normes Standards Council of Canada

Association canadienne de normalisation



Les Services Professionnels Warnock Hersey Ltée



Bureau de normalisation du Québec



Association canadienne du gaz



Conseil des industries forestières (C-F)



Laboratoires des assureurs du Canada



Office des normes générales du Canada



CGSB

GESTECH-ART INC.

- assistance à la gestion de projet
- aménagement et expansion des installations industrie et construction

Jean-eudes Simard Ing.
directeur

3273 Boul. Gouin Est #104
Montréal-Nord, Qc H1H 1A9

(514) 325-2857

Vous déménagez?

PLUSIEURS DE VOS CONFRÈRES CONFIRMENT NOTRE EXPERTISE

- Le Journal de Montréal • Lavalin •
- Price Waterhouse • C.R.I.Q. • I.S.T. •
- Alliance, mutuelle-vie • Sodarcac •
- Sobeco • Morgan Trust Co. • S.O.Q.U.E.M. •
- Samson Bélair • McLeod, Young & Weir •
- Loto-Québec • Câblevision nationale •
- Téléglobe Canada • Vidéotron •
- Victor Gold and Co. • Bell Canada •
- Desjardins, Ducharme, Desjardins & Bourque •
- Provinces unies • Les pétroles Esso •
- Les archives nationales •
- L'or des cavaliers tracés • RAMSES II

521-1158

transport
RAYMOND
LACOMBE INC.

Commercial
Résidentiel
Longue distance
Emballage
Entreposage



northAmerican
Van Lines

VALLIER
LAPIERRE

L'évolution technologique passe par la normalisation des ingénieurs

La standardisation, responsable en grande partie de l'évolution technologique phénoménale que connaît le XXe siècle, a été et demeure, au Canada, le fait des ingénieurs. La **Canadian Engineering Standards Association (CESA)** a d'ailleurs été formée en 1919 afin d'élaborer des procédés uniformes de fabrication.

Aujourd'hui, les ingénieurs forment la majorité des participants dans les nombreux comités chargés d'établir les normes qui serviront de référence à l'industrie. Les gouvernements, après s'y être intéressés tout d'abord pour leurs besoins propres, ont compris que la normalisation pouvait jouer un rôle important et efficace au profit de toute la société.

Ils ont donc mis sur pied des mécanismes de participation réunissant toutes les parties concernées afin que le consensus obtenu corresponde à la meilleure norme dans l'intérêt de tous.

Confiée maintenant à plusieurs organismes tant privés que publics, la normalisation continue de favoriser une rationalisation des opérations, utile à l'économie. Mais elle vise

aussi à défendre les intérêts des consommateurs, leur sécurité et celle des travailleurs.

Au Canada, l'on observe un retard important par rapport à la plupart des pays d'Europe en matière de normalisation. On a suivi ici un cheminement parallèle à celui emprunté aux États-Unis.

Pendant longtemps, les seuls organismes qui s'intéressaient à cette question ont été des filiales des maisons-mères américaines. Malgré leur retard équivalent, les Américains peuvent cependant compter sur une industrie beaucoup plus forte et se permettre même d'être un frein à la normalisation si c'est à leur avantage, comme dans le domaine des ordinateurs.

Toutefois, dans l'hypothèse d'un accord sur le libre-échange, il est probable que les deux systèmes devront être harmonisés avant la pleine ouverture des frontières.

Le Conseil canadien des

normes (CCN), institué en 1969, est formé de 57 personnes dont 41 sont nommées par le gouvernement fédéral à titre de représentantes des consommateurs, des entreprises, des syndicats et de tout autre groupe intéressé à la normalisation.

Sept organismes sont pour le moment accrédités par le CCN et habilités à rédiger des normes dans des secteurs de leur compétence ou à remettre un certificat aux produits, reconnus conformes à ces spécifications. Ce sont:

- l'Association canadienne du gaz (ACG);
- l'Association canadienne de normalisation (ACNOR) qui a remplacé la CESA;
- le Bureau de normalisation du Québec (BNQ);
- le Conseil des industries forestières de Colombie-Britannique;
- l'Office des normes générales du Canada (ONGC);
- les Services profession-

nels Warnock Hersey (SPWH).

• et les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

Trois d'entre eux, l'ACG, l'ACNOR et les ULC ont les deux vocations à la fois.

Actuellement, 35 labo-

ratoires ont l'autorisation du CCN pour faire subir des essais et vérifier la conformité aux normes des produits qui leur sont soumis. Les SPWH, laboratoires appartenant maintenant à Lavalin, ont reçu une accréditation les auto-

risant, en plus, à certifier des produits de plomberie dans des domaines jusqu'à réservés exclusivement à l'ACNOR.

VALLIER

LAPIERRE

Le Groupe
Cegerco
INC

<p>Cegerco</p> <p>Gestion de projets Gestion de construction Réalisation de mandats spéciaux Santé sécurité au travail</p>	<p>Cegerco-G.C.L.</p> <p>Fondation - Charpente - Génie sanitaire Environnement - Mécanique - Electricité Instrumentation et contrôle</p>	<p>Cegerco</p> <p>Entrepreneur général Gestion de projets Gestion de construction Réalisation de mandats spéciaux Projet clé en main</p>	<p>genisog</p> <p>Entrepreneur général Travaux généraux Projet clé en main</p>
---	---	---	---

GESTIONNAIRES - INGÉNIEURS - CONSTRUCTEURS

Montréal, QC (514) 397-0711
Québec, QC (418) 641-0710
Chicoutimi, QC (418) 543-4938

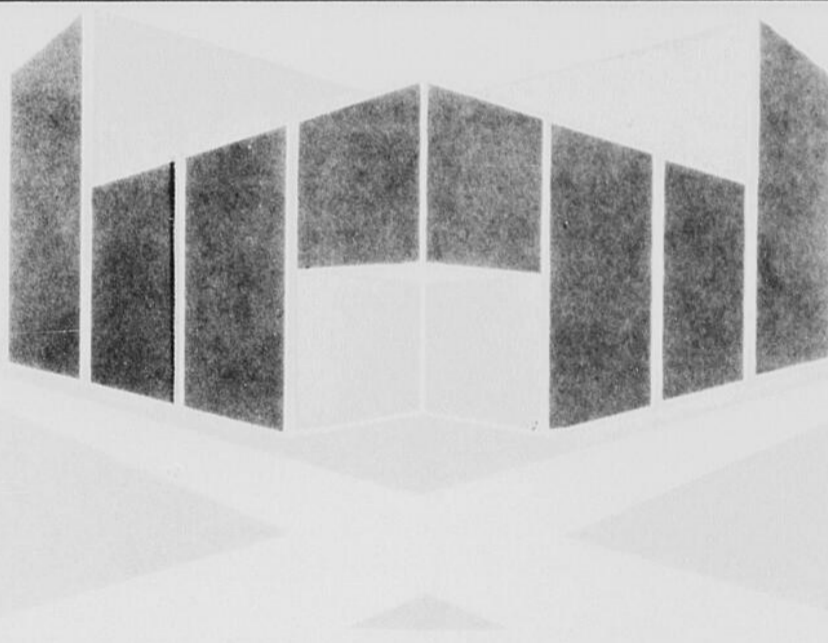
Jeannot Harvey, ingénieur M.B.A.
 Président directeur général



Un succès...
ici et ailleurs!

★ ★ ★





"Le Groupe Pomerleau au Carrefour du Succès"

Le Groupe Hervé Pomerleau, et tout particulièrement les nombreux ingénieurs à son emploi, sont fiers de s'associer aux autres organismes pour souligner le centenaire du génie canadien.

Premiers dans notre domaine au Québec depuis cinq ans et onzièmes au Canada, nos intentions sont de dépasser ces hauts niveaux de performance déjà acquis.

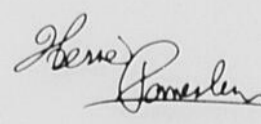
Depuis déjà plus de 20 ans, Le Groupe Hervé Pomerleau s'est distingué de par son expertise, sa rapidité d'exécution, son dynamisme et son implication dans le milieu de la construction.

Et cela continue... Nos réalisations passées, présentes et futures parlent d'elles-mêmes.

Nous préparons notre relève afin de continuer sur la même lancée.

Oui, Le Groupe Hervé Pomerleau est là pour rester, et pour longtemps.

Hervé Pomerleau
Président



GROUPE HERVÉ POMERLEAU

LE GÉNIE AU SERVICE DU GÉNIE



Déjà au
quinzième siècle, Léonard de
Vinci anticipait avec ingéniosité
ce que les ingénieurs allaient
pouvoir réaliser quatre siècles
plus tard.

Ultramar est fière
de saluer, en l'exposition
Léonard de Vinci au Musée
des Beaux-Arts de Montréal,
les cent ans d'histoire de cette
grande profession qu'est le
génie et remercier les ingénieurs
pour leur contribution au
développement du Canada.
Rien ne pouvait autant mettre
en valeur l'importance du
génie que les travaux du plus
grand des génies.

Ultramar, ses détaillants, employés et
agents sont heureux de s'associer à
l'exposition Léonard de Vinci au
Musée des Beaux-Arts de Montréal.

