

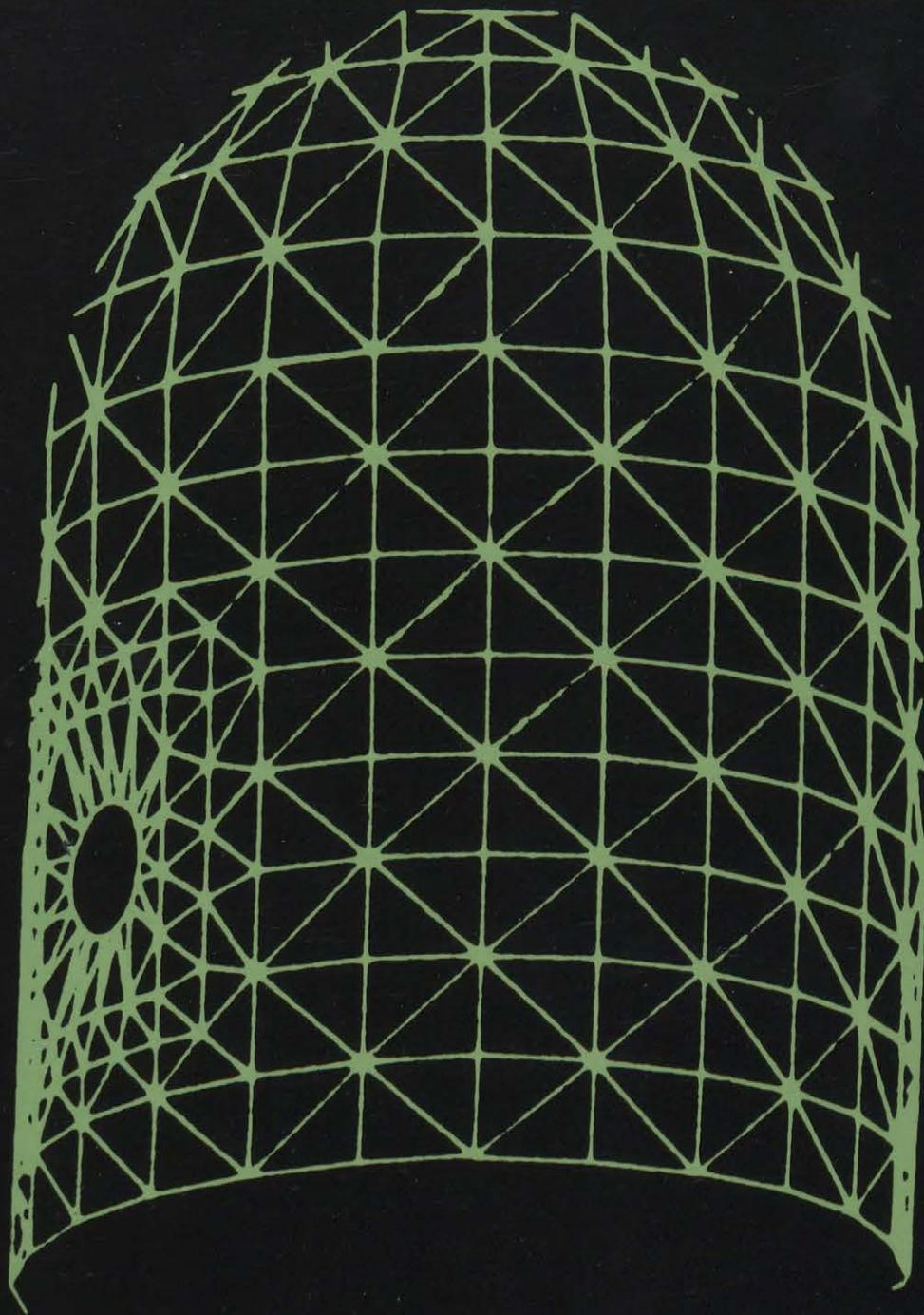
TS183
.C3314

1977

FACT

5890E+00

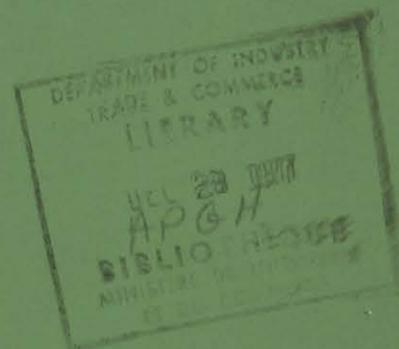
2	6	1
7	5	9
3	8	4



**Conception et fabrication
assistées par ordinateur
au Canada**

**Répertoire
des
fournisseurs canadiens
Conception et fabrication
assistées par ordinateur**

Publié par: Direction générale des Sciences
et de la Technologie
Ministère de l'Industrie et
du Commerce
240, rue Sparks
Ottawa (Ontario) Canada
K1A 0H5



© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1977

N° de cat: Id 31-55/1977F

ISBN: 0-662-01336-0

PRÉFACE

Le ministère de l'Industrie et du Commerce, soucieux de stimuler la productivité de l'entreprise canadienne tant dans le secteur public que dans le secteur privé, s'est penché sur les techniques d'avant-garde susceptibles de servir cette fin.

Parmi ces techniques, l'utilisation des ordinateurs dans la conception et la fabrication en est une qui permet non seulement de gagner du temps mais aussi de travailler avec une plus grande précision. Ces techniques n'en sont encore qu'à leurs débuts mais elles sont promises à une expansion considérable assez semblable à celle de l'ordinateur dans la production vers les années 1960.

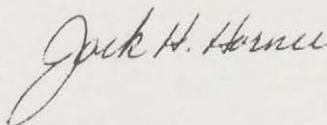
Aujourd'hui, l'Allemagne fédérale et le Japon dominant dans ce secteur grâce à des recherches suivies, encouragées par les gouvernements de ces pays, et les résultats spectaculaires qui y ont été obtenus devraient servir d'exemple au Canada.

Dans notre pays, ces techniques nouvelles auront un impact important dans de nombreux secteurs industriels parmi lesquels la métallurgie, la fabrication de matériel électrique et électronique, les équipements de communications et de transports. Environ 75% de la production métallurgique est une production à court terme et concerne par ailleurs une grande variété de produits. Ceci a traditionnellement limité les possibilités d'investissement dans l'automation appliquée aux chaînes de production. Les ordinateurs que l'on utilise aujourd'hui dans la conception et la fabrication sont par contre plus souples d'utilisation et peuvent être rentables

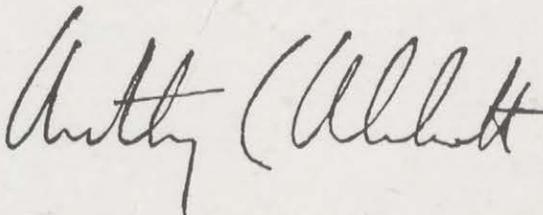
même dans le cas de productions limitées. Ils sont donc de nature à améliorer la productivité de l'industrie canadienne.

Il demeure cependant difficile de prévoir exactement quand ces techniques nouvelles seront disponibles. Il est probable qu'elles entreront d'abord dans les grandes entreprises et qu'elles pénétreront ensuite progressivement dans celles de moindre importance, à mesure que se perfectionneront les moyens de production de ces équipements.

Le printemps dernier, des représentants du Ministère ont visité plus de 5000 hommes d'affaires canadiens dans le cadre d'Entreprise Canada 77, afin de se rendre compte de l'impact des programmes et services du gouvernement et de prendre connaissance des principaux problèmes de la petite entreprise. Parmi les principaux problèmes mentionnés figurèrent les difficultés d'accroître la productivité des entreprises et le besoin de services gouvernementaux comme compléments aux programmes déjà en existence, afin d'aider l'industrie canadienne à améliorer son efficacité et sa rentabilité. Ce répertoire et la publication de Maclean Hunter intitulée "CAD/CAM and Canada" s'adressent à ces problèmes. Nous espérons que ces publications s'avéreront une adjonction utile aux renseignements déjà à la disposition des hommes d'affaires canadiens et qu'elles accroîtront l'intérêt envers un plus grand recours et un développement plus poussé de la technologie CAD/CAM au Canada.



M. Jack H. Horner
Ministre de l'Industrie et du Commerce



M. Anthony C. Abbott
Ministre d'État de la Petite Entreprise

TABLE DES MATIÈRES

	Page		Page
Fournisseurs de matériel		Norpak Ltd	28
Acco Canadian Material Handling	8	Service d'informatique Omicron Ltée	29
Ahearn & Soper Ltd	8	Orchard Instruments Ltd	30
Air Liquide Canada Ltée	9	Pratt & Whitney Aircraft du Canada Limitée	30
Allan Crawford Associates Ltd	9	Promac Controls Inc.	31
Allen Bradley Ltd	9	Rousseau Controls Ltd	32
Ammco Industrial Equipment Ltd	9	Screw Machine Services Ltd	32
Autotech Controls Ltd	10	Sentrol Systems Ltd	34
Aviation Electric Ltd	10	SMT-Pullmax (Canada) Ltd	32
Barer Cie de machines-outils	10	Standard Modern Tool Co. Ltd	32
Barker Industrial Eqpt Ltd	11	James W. Stevenson & Co. Ltd	25
CADSYS Ltd	11	Systems Approach Ltd	33
CAE-Morse Ltée	12	Teklogix Ltd	34
Cincinnati Milacron Canada Ltd	13	Tektronix Canada Ltd	34
Compagnie générale électrique du Canada Ltée	13	G. A. Thompson & Associates Ltd	34
Computel Systems Ltd	13	Transocean Machine Co. Inc.	34
G. A. Computer Inc.	15	Unified Technologies Inc.	34
Computer Assembly Systems Ltd	14	Upton, Bradeen & James Limitée	34
Computrex Centres Ltd	15	Varian Associates of Canada Ltd	35
Consolidated Computer Inc.	15	Wave Electronics Ltd	35
Control Data Canada Ltée	15	Westinghouse Canada Limitée	35
Cosa Corp of Canada Ltd	16	A. C. Wickman Ltd	35
Datamex Ltd	17	A. R. Williams Machinery Co. Ltd (Machinery Division)	36
Dataplotting Services Ltd	17	Williams & Wilson Ltd	36
Davis, Eryou & Associates Ltd	17		
D. G. S. Datagraphics	16	Experts-conseils en design	
Digital Equipment du Canada Limitée	17	Acco Canadian Material Handling	8
Digital Graphics Ltd	18	Acres Consulting Services Ltd	8
Digital Methods Ltd (DML)	19	Allen Bradley Ltd	9
B. Elliott (Canada) Ltd	19	Ammco Industrial Equipment Ltd	9
Epic Data Industries Ltd	20	Autotech Controls Ltd	10
Ex-Cell-O Corp of Canada Ltd	20	Barer Cie de machines-outils	10
Ferro Technique Ltd	20	Beta Machinery Analysis Ltd	11
Genrad Ltd	21	CADSYS Ltd	11
Geophysical Service Inc.	21	Canadian Advanced Production Consultants Ltd	12
Gross Machinery (Canada) Ltd	21	Canadian Bechtel Ltd	13
Hawker Siddeley Canada Ltd	22	Cincinnati Milacron Canada Ltd	13
Alfred Herbert (Canada) Ltd	9	Compagnie générale électrique du Canada Limitée	13
Hewlett Packard (Canada) Ltée	22	Computel Systems Ltd	13
H. G. Engineering Ltd	20	Computer Assembly Systems Ltd	14
Hypro Machine Controls	22	Computrex Centres Ltd	15
IBM Canada Limitée	23	Control Data Canada Ltée	15
Instronics Ltd	23	Coyne Associates Ltd	16
Interautomation (1974) Ltd	24	Dataplotting Services Ltd	17
Interdata of Canada Ltd	25	Davis, Eryou & Associates Ltd	17
Leigh Instruments Ltd	25	D. G. S. Datagraphics	16
Mimik Ltd	26	Digital Equipment du Canada Ltée	17
Moog Hydra-Point Canada Ltd	27	Digital Graphics Ltd	18
Moore Brothers Machinery Cie Ltée	27		

	Page		Page
Digital Methods Ltd (DML)	19	Conseil de recherche et de productivité du Nouveau-Brunswick	40
Epic Data Industries Ltd	20	Ontario Research Foundation	40
Ex-Cell-O Corp of Canada Ltd	20	Systems Analysis, Control and Design Activity (SACDA)	41
G. A. Computer Inc	14		
George J. House Associates Inc.	21		
Graham F. Crate Ltd	21		
Gunnar A. Jacobson Associates	21	Enseignement	
Hawker Siddeley Canada Ltd	22	Université Carleton	44
Hypro Machine Controls	22	Université Concordia	45
IBM Canada Limitée	23	The George Brown College of Applied Arts & Technology	44
Instronics Ltd	23	Université McGill	45
Interautomation (1974) Ltd	24	Université McMaster	44
Intercomp Resource Development and Engineering Limited	25	Southern Alberta Institute of Technology	45
Interdata of Canada Ltd	25	Systems Analysis, Control and Design Activity (SACDA)	
Kom Lynn & Associates Ltd	25	Université d'Ottawa	46
L'Énergie atomique du Canada, Limitée	19	University of British-Columbia	46
Macdonald Dettwiler & Associates Ltd	26	University of Calgary	46
Manufacturing Data Systems Intl Canada Ltd	26	University of New-Brunswick	46
Mimik Ltd	26	University of Saskatchewan	47
Moore Brothers machinery Cie Ltée	27	University of Toronto	47
Multiple Access Ltd	27	University of Waterloo	47
Services d'informatique Omicron Ltée	29	University of Western Ontario	47
Pratt & Withney Aircraft du Canada Limitée	30		
Procom Systems & Computations Ltd	30	Associations et Sociétés	
Recherches Bell-Northern Ltée	31	L'Association des chantiers maritimes canadiens	50
Rousseau Controls Ltd	32	Canadian Tooling Manufacturer's Association	50
Sentrol Systems Ltd	32	Computer-Aided Manufacturing-International, Inc.	50
Standard Modern Tool Co. Ltd	32	Institut canadien de la construction en acier	50
Systems Approach Ltd	33	Numerical Control Society	50
Systemhouse Ltd	33	Portland Cement Association	51
G. A. Thompson & Associates Ltd	34	Société canadienne de génie civil	52
Unified Technologies Inc.	34	Special Interest Group on Design Automation	52
Upton, Bradeen & James Limitée	34		
Wave Electronics Ltd	35	BIBLIOGRAPHIE	53
A. R. Williams Machinery Co. Ltd (Machinery Division)	36		
La Recherche			
British Columbia Research Council	38		
Canadian Institute of Metalworking	38		
Centre de Recherche Industrielle du Québec	39		
Centre de recherches sur les communications	39		
Conseil national de recherches du Canada (centre de technologie en production industrielle)	39		
Conseil national de recherches du Canada (Division de génie électrique)	39		
Conseil national de recherches du Canada (Division du génie mécanique)	39		
Ministère des Travaux publics	40		

Introduction

Notre répertoire a pour but de fournir aux industriels canadiens des renseignements pertinents sur ces équipements et la liste des entreprises qui les fabriquent ou les vendent.

Il a été dressé par Corpus Publishers Services Limited, avec le concours technique de la Direction de la technologie et les diverses directions du secteur de l'industrie du ministère de l'Industrie et du Commerce. Le répertoire renferme 127 énumérations et descriptions préparées à partir de questionnaires dont certains s'accompagnaient d'entrevues.

C'est le premier répertoire entièrement consacré à l'usage des ordinateurs dans la conception et la fabrication. Les renseignements qui s'y trouvent sont tirés de sondages et d'interviews. Il contient 127 listes, regroupées selon les rubriques suivantes:

- Fournisseurs d'équipements
- Consultants
- Organismes de recherche
- Enseignement
- Associations et sociétés

Les critères qui ont présidé à l'admission des compagnies dans ce répertoire concernent leur capacité de production, leurs équipements ainsi que leur adresse au Canada. Conséquemment, un certain nombre d'entreprises ne se trouvent pas dans cet ouvrage, et nous renvoyons le lecteur aux catalogues de celles-ci.

Pour inclusion dans la prochaine édition de la présente publication, prière de s'adresser à ses auteurs:

CAD/CAM Répertoire
Direction de la technologie
Ministère de l'Industrie et du Commerce
240, rue Sparks
Ottawa (Ontario)
K1A 0H5

**Fournisseurs d'équipement
et services d'expertise
de design**

Acco Canadian Material Handling

Division of Welland Forge Ltd

1100 Blair Road

Burlington, Ontario
L7M 1K9

Téléphone: (416) 354-2296

Administrateur principal et directeur de la commercialisation et directeur général: M. R. P. Lane

Secteurs d'activité: Cette société fabrique des systèmes informatisés pour le tri des colis et la manutention du courrier, des transporteurs de matières emballées, des systèmes de transporteurs. Elle fournit des services d'experts-conseils ainsi que de conception et d'installation des systèmes.

Acres Consulting Services Limited

20 Victoria St.

Toronto, Ontario M5C 1Y1

Téléphone: (416) 362-6131

Télex: 06-217815

Administrateur principal et président: M. H. Rynard

Directeur de la commercialisation et chef du service de la commercialisation: M. G. Warnock

Secteurs d'activité: Cette société conçoit des systèmes, fournit des services d'experts-conseils, possède un service de recherche et de développement et fournit des services de consultation spéciale en matière de modèles mathématiques, de graphiques et de système d'analyse par la méthode des éléments finis dans le cadre de la conception des produits.

Ahearn & Soper Ltd

29 Enterprise Road

Rexdale, Ontario

M9W 1C4

Téléphone: (416) 245-4848

Administrateur principal et président: M. J. H. Paul.

Directeur de la commercialisation et vice-président: M. P. Fedak.

Secteurs d'activité: Cette société vend des appareils et du matériel électriques et électroniques et fabrique, par l'entremise d'une filiale, des terminaux-imprimantes d'ordinateurs.

Cette société, dont l'établissement remonte à 1881, fut constituée d'abord comme une entreprise spécialisée en électricité. Elle s'orienta, en 1948, vers la commercialisation d'appareils et de matériel électriques et électroniques de haute précision. Elle représente actuellement plusieurs sociétés dont Versatec, du groupe Xerox. Versatec produit des imprimantes et des traceurs électrostatiques dont on fait un usage considérable dans les systèmes de conception assistée par ordinateur.

La technique d'impression électrostatique par points (MEWT) de Versatec est très utile pour les travaux de dessin, et les traceurs qui permettent de transposer sur des graphiques descriptifs d'énormes quantités de données, sont une aide précieuse à la conception de circuits intégrés et de plaquettes à circuits imprimés, ainsi qu'aux simulations utilisées dans les domaines de l'architecture et de la construction. On peut utiliser un traceur ou un traceur copieur pour exécuter des "diagrammes de contrôle" instantanés ainsi que des tracés définitifs.

Par l'entremise de sa filiale Viditon Corporation Ltd de Toronto, la société Ahearn & Soper assure la fabrication et la mise en marché d'un terminal-imprimante à grande vitesse pour les transmissions par ordinateur. Le ministère des Transports a choisi d'utiliser ce terminal à imprimante multiple (Multiwriter), qui comporte une imprimante Diablo Hytype, pour le nouveau système de contrôle du trafic aérien au Canada.

Le terminal Viditon peut évidemment être utilisé pour la conception assistée par ordinateur comme pupitre de commande d'un convertisseur analogique/numérique, pour la réalisation de programmes de logiciel, ou pour la préparation et l'édition de bandes-pilotes de commande de machines-outils, à l'aide de bandes magnétiques intermédiaires. Pour le contrôle de la production et des opérations, le terminal Viditon sert à imprimer rapidement les avertissements et autres messages.

Air liquide Canada Ltée

1210 ouest, rue Sherbrooke

Montréal (Québec) H3A 1H8

Téléphone: (514) 842-5431

Télex: 05-268561

TWX: 610 421 3204

Administrateur principal et président: M. P. Salbaing.

Directeur de la commercialisation et vice-président: M. B. Cooper.

Secteurs d'activité: La société vend des machines à souder et des machines d'oxycoupage automatiques équipées d'un traceur à traction UCL Linatrol HL 10 TC à cellules photoélectriques.

Alfred Herbert (Canada) Limited

19 Shorncliffe Road

Toronto, Ontario M9B 3S4

Téléphone: (416) 233-3206

Télex: 02-2698

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et directeur général: M. J. E. Farndon

Secteurs d'activité: La société vend les tours à tourelle à commande numérique et quatre types de centres d'usinage à commande numérique, soit: Batchmatic, Ooya, Matsuura et Dainichi.

Allan Crawford Associates, Ltd

6427 Northam Drive

Mississauga (Ontario) L4V 1J5

Téléphone: (416) 678-1500

Administrateur principal et président: M. R. Dunne.

Directeur de la commercialisation, vice-président et directeur général: M. F. Misener.

Secteurs d'activité: Cette société vend des traceurs/copieurs électrostatiques fabriqués par Instrument Systems Division de Gould Inc., Cleveland, Ohio; des traceurs Gerber pour les tracés linéaires, les cartes et les plaquettes à circuits imprimés; des appareils d'essai des circuits logiques Fluke-Trendar et des analyseurs de réseau Plexus.

Allen Bradley Limited

135 Dundas Avenue

Cambridge (Galt), Ontario N1R 5X1

Téléphone: (519) 623-1810

Télex: 069-59317

Administrateur principal et président: M. R. K. Thomas

Directeur des ventes: M. W. C. T. Torrance

Secteurs d'activité: Cette société conçoit, fabrique et installe des systèmes complets pour chaînes de montage, adaptés aux besoins particuliers des clients; conçoit des produits et des systèmes et fabrique des équipements; fournit des services d'experts-conseils; vend des produits et des systèmes; possède un service de recherche et de développement; se spécialise dans les domaines suivants: la commande numérique par ordinateur, la commande numérique directe, les organes de commande programmables, les systèmes de commande de tours, la commande programmable des opérations et des machines des usines de pâtes et papiers, les installations de transfert dans l'industrie automobile, les systèmes à commande numérique à bord des aéronefs.

Ammco Industrial Equipment Limited

37 Voyager Court North

Rexdale, Ontario M9W 4Y2

Téléphone: (416) 677-7761

Télex: 06-968718

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. W. A. MacTavish

Secteurs d'activité: Cette société fabrique des produits; fournit des services d'experts-conseils; vend des produits et des systèmes, à savoir: des appareils à commande numérique, des machines à tailler les engrenages, des tours à traceur, des systèmes pour la fabrication d'engrenages et d'arbres/essieux, des alésoirs, des centres d'usinage d'essai. Elle possède en outre un service de recherche et de développement.

Autotech Controls Limited

80 Fassett Avenue
Hamilton, Ontario L9C 4E7
Téléphone: (416) 389-4703

Administrateur principal et président: M. H. C. Wehrfritz

Directeur de la commercialisation: M. L. G. Bedford

Secteurs d'activité: la société conçoit, fabrique et installe des systèmes complets pour chaînes de montage, adaptés aux besoins particuliers des clients, et une gamme d'autres produits ou systèmes. Elle possède un service de recherche et de développement; elle vend des systèmes de fabrication assistée par ordinateur pour la préparation de bandes-pilotes de commande des presses à découper; elle vend aussi des postprocesseurs pour diverses machines à commande numérique et tours commandés par ordinateur.

Outre ses systèmes de représentation graphique préparés sur commande, la société fournit le matériel et le logiciel nécessaire, dont les ordinateurs PDP-8 et PDP-11 de la firme Digital Equipment Corporation, au coeur de la plupart de ses installations.

La société a aussi mis au point un certain nombre de systèmes brevetés, dont une méthode assistée par ordinateur de création de bandes de commande numérique, surtout de presses à découper, mais pouvant s'appliquer à certains usinages effectués avec des tours et des fraiseuses.

Parmi les caractéristiques particulières du système, il convient de mentionner le processus d'optimisation des séquences qui permet de réduire les mouvements improductifs, et la possibilité d'utiliser le système pour la préparation des postprocesseurs. Le système utilise le format de la EIA ou celui de la ASCII; il accepte les mesures exprimées dans le système anglais ou dans le système international et travaille par décimales ou par fractions. La société Dahlstrom Canada Ltd. est l'un des utilisateurs connus de cette méthode.

La société fait actuellement la mise au point d'un système d'affichage graphique qui permettra aux concepteurs d'améliorer le découpage des pièces dans divers matériaux, de façon à minimiser les pertes.

C'est la même société qui a conçu l'électronique du système spécialisé de commande automatisée du Mimik Datadrive (voir Mimik Ltd.). La possibilité d'enregistrer les programmes sur bande magnétique et de les transférer en mémoire par des circuits électroniques constitue l'une des caractéristiques intéressantes du système. Les programmes peuvent aussi être enregistrés sur des cartes à lecture graphique ou le système peut être programmé manuellement. Mais quelle que soit la méthode choisie, les programmes peuvent être modifiés à la main à tout moment.

Autre indication de sa polyvalence, la société Autotech a mis au point un système de classement et d'affichage de l'information utilisé par une firme de télévision par câble pour sa programmation automatique, et un système employé par un poste local de télévision, à Hamilton, pour suivre, analyser et mettre à jour au fur et à mesure les résultats d'élections et pour les présenter dans une forme et un ordre déterminés.

Aviation Electric Ltd

200, boul. Laurentien
Montréal (Québec) H4M 2I5
Téléphone: (514) 744-2811
Télex: 05-826688

Administrateur principal et président: M. Earnest Wall

Directeur de la commercialisation et vice-président de la commercialisation: M. C. D. Garbutt

Secteurs d'activité: Agent au Canada de la société Bendix Computer Graphics, la société vend des systèmes de conception et de représentation graphique assistées par ordinateur, des lecteurs de graphiques, des numériseurs à curseur libre, des numériseurs de haute précision à table lumineuse.

Barer Cie de Machines-Outils

1365, rue Basin
Montréal (Québec) H3C 1W3
Téléphone: (514) 937-3911
Télex: 05-267585

Administrateur principal et président: M. A. Barer.

Directeur de la commercialisation et service de ventes: M. K. Fry.

Secteurs d'activité: La société vend du matériel d'usinage à commande numérique; elle conçoit, vend et installe des systèmes complets de production à la chaîne, spécialement conçus en fonction des besoins des clients; elle fournit des services d'experts-conseils.

Barker Industrial Equipment Ltd

261 Bowes Road
Concord, Ontario L4K 1B1
Téléphone: (416) 661-2280
Télex: 06-964548

Administrateur principal et président: M. Grant Horsey.

Directeur de la commercialisation et directeur des ventes: m. Ray Bates.

Secteurs d'activité: La société vend du matériel d'usinage à commande numérique; elle est l'agent au Canada des firmes Heyligenstaedt, Pittler, Butler, Scharmann et Beaver.

Beta Machinery Analysis Limited

R.R. 4,
Calgary, Alberta T2M 4L4
Téléphone: (403) 286-2121

Administrateur principal et président: M. Dave Schuh.

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits ou des systèmes et fournit des services d'experts-conseils; elle possède un département de recherche et de développement.

Spécialisation: calcul dynamique de la structure des conduites pour l'amortissement des vibrations et des pulsations et analyse de rendement des compresseurs à plusieurs étages, à mouvement alternatif.

CADSYS Limited

10240-124th Street, #205
Edmonton, Alberta T5N 3W6
Téléphone: (403) 482-2357
Télex: 037-3552

Administrateur principal et président: M. A. M. Lount.

Directeur de la commercialisation et vice-directeur: M. A. D. Turnbull.

Secteurs d'activité: La société conçoit et vend des systèmes informatiques à usage spécial pour la conception et la fabrication assistées par ordinateur. Elle a réussi la mise au point d'un système servant à la fois la conception et la fabrication.



En juin 1976, le personnel d'exploitation de l'ancienne division Taskmaster Computing Systems de la Great West Steel Industries, s'est porté acquéreur de la division et a créé la société CADSYS. Le président, M. A. M. Lount, s'occupe depuis 1957 de conception assistée par ordinateur et a collaboré de près à la création, à Toronto au début des années soixante, d'au moins deux de ces systèmes appliqués à la conception détaillée des structures d'acier qui sont encore en usage dans certaines grandes firmes américaines.

Le système de conception détaillée des structures d'acier permet à l'ordinateur de traduire les dessins techniques de base en dessins de fabrication et instructions.

Ainsi, pour une solive en acier, le système de conception assistée par ordinateur, mis au point à la Great West Steel donne à partir de sept caractéristiques primaires (charge, dimensions, espacement, etc.), 32 éléments d'information sur la taille des pièces de la solive. En ajoutant cinq données de tolérance, l'ingénieur dessinateur obtient environ 95 informations relatives aux dessins de fabrication. Une méthode semblable est employée pour la conception détaillée des aciers de construction d'usage général.

En collaboration avec la société Somel de Paris, la société CADSYS a fait un pas important dans la conception assistée par ordinateur grâce à la préparation automatisée des bandes perforées pour les machines-outils à commande numérique. Par ailleurs, la société compte étendre le champ d'application de ses systèmes de conception et de fabrication assistées par ordinateur à la construction de poutres et de dalles en béton, et aux tracés de filage et de canalisation. Les systèmes de CADSYS ont cette caractéristique importante que l'intervention humaine y est possible à toute étape du processus, ce qui n'est évidemment pas le cas dans les systèmes entièrement automatisés.

La société est maintenant en mesure d'offrir des installations complètes avec tout le progiciel requis, y compris un ordinateur Interdata 732 avec mémoire virtuelle à exploitation en temps partagé, de capacité accrue. Celui-ci permet à une entreprise importante d'acquérir son propre système de conception assistée par ordinateur, en temps partagé, à un coût bien inférieur à celui de la location, et avec de nombreux autres avantages.

La société offre ses services de conception détaillée des structures d'acier et connaît un succès remarquable à l'étranger, notamment au Mexique (le système y a été employé pour la construction de trois centrales électriques), en France et en Grande-Bretagne.

La société compte élaborer à l'intention des architectes une technique inédite de dialogue graphique. Au lieu de la console de visualisation conversationnelle, la société se propose de constituer une base de données à partir de laquelle elle pourrait créer un fichier exploitable en mode conversationnel.

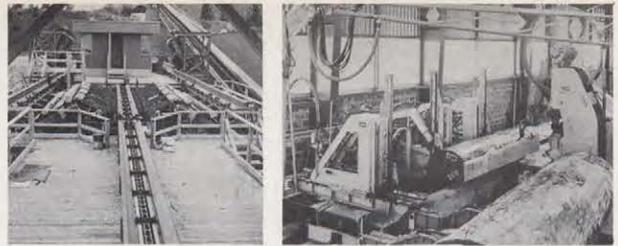
CAE-Morse Ltée

6600, Transcanadienne, Pièce 200
Pointe Claire (Québec) H9R 1C2
Téléphone: (514) 695-0010
Télex: 05-822610

Administrateur principal et président: M. A. R. Tunis.

Directeur de la commercialisation et vice-président: M. M. S. Hayes.

Secteurs d'activité: La société vend des machines-outils à commande numérique et du matériel d'automatisation.



Fondée en 1898 sous le nom de Canadian Fairbanks-Morse Company, la société est devenue en 1958 la Robert Morse Corporation Ltd., et lors de son acquisition en 1975 par la CAE Industries Ltd., a pris son nom actuel de CAE-Morse Ltée. Depuis ses débuts, la société vend et distribue des machines et du matériel industriels: elle a maintenant des succursales dans toutes les villes canadiennes d'importance.

L'un des plus grands commettants de la société est la Sundstrand Machine Tool Division, de la Sundstrand Corp. Belvedere (Illinois). Ce fabricant vend toute une gamme de machines-outils à commande numérique ou à commande numérique directe. Le système Omnicontrol DNC (commande numérique directe) de Sundstrand permet la conversion de la commande numérique élémentaire à la commande numérique totale de conception modulaire, pouvant assurer la commande simultanée de 40 machines au total.

La société Unimation Inc. de Danbury (Connecticut) un autre commettant de la CAE-Morse, fabrique des robots industriels conçus pour les travaux trop dangereux ou trop fastidieux pour les travailleurs, ou encore pour les travaux trop onéreux ou tout simplement non rentables s'ils sont exécutés par des humains. Les robots sont programmés pour exécuter les opérations demandées point à point. Ces pas de travail sont inscrits dans la mémoire programmable à semi-conducteurs de la machine, dont la capacité peut atteindre 1024 pas.

Les robots sont employés dans les blocs d'usinage pour la transformation de pièces coulées brutes en pièces finies, selon un système intégré de fabrication.

La société CAE Morse représente aussi la firme Yamazaki Machinery Works de Florence (Kentucky) qui fabrique des tours auxquels peuvent s'adapter des dispositifs de commande numérique fabriqués ailleurs. La société Teledyne Pines d'Aurora (Illinois), une autre firme représentée par CAE-Morse, fabrique une série de machines à ceinturer les tuyaux, à commande numérique. Parmi les nombreuses autres entreprises représentées au Canada par CAE Morse, mentionnons celles qui sont d'une façon ou d'une autre associées à la conception et à la fabrication assistées par ordinateur: la Machine Tool Company, division de Giddings & Lewis, à Fond du Lac (Wisconsin), qui fabrique divers types de machines-outils à commande numérique; l'American SIP Corp; la division Hydra-Point de la société Moog Inc.; la société Onsrud Machine Works Inc.

Canadian Advanced Production Consultants Ltd

15, rue Greenview
Dollard-des-Ormeaux
(Québec) H9A 2E6
Téléphone: (514) 684-6008

968 A, Wilson
Downsview,
Ontario M3K 1E7
Téléphone: (416) 633-9525

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. John J. Nassr.

Secteurs d'activité: La société fournit des services d'experts-conseils en gestion et de programmation automatique; elle conçoit des procédés de fabrication et des méthodes opérationnelles et d'usinage.

C'est en 1971 que M. John J. Nassr quitta la société Canadair pour fonder cette firme d'experts-conseils qui aujourd'hui se spécialise avant tout dans la résolution par ordinateur de problèmes industriels.

La plupart des projets entrepris jusqu'ici comprennent la détermination des besoins du client en matériel automatisé, la conception de programmes, de procédés d'usinage d'outils et de méthodes opérationnelles. Pour la programmation automatique, les données codées en APT/ADAPT sont introduites dans l'ordinateur qui confectionne les bandes perforées à huit canaux utilisées pour la commande numérique des machines-outils ou des machines à dessiner automatiques. La société loue du temps-machine et du matériel pour vérifier les bandes perforées avant de les remettre au client.

La société conseille les clients dans la sélection d'outils et de machines et offre l'utilisation en temps-partagé de son système d'ordinateurs, aux sociétés qui emploient la commande numérique.

Canadian Bechtel Ltd

250 Bloor Street East
Toronto, Ontario M4K 3K5
Téléphone: (416) 928-1600
Télex: 06-23266

Administrateur principal et président: M. R. H. Paul.

Directeur de la commercialisation et directeur de la promotion commerciale: M. R. P. Ehrlich.

Secteurs d'activité: La société fournit des listes de matériel à dessiner commandé par ordinateur et offre des services de vérification de spécifications.

Cincinnati Milacron Canada Limited

122 North Queen Street
Toronto, Ontario M8Z 2E4
Téléphone: (416) 233-3216

Administrateur principal et président: M. Bert C. Taylor.

Directeur de la commercialisation et directeur des opérations: M. Ray White.

Secteurs d'activité: La société vend des systèmes de commande numérique, des centres d'usinage commandés par ordinateur, des mini-ordinateurs, du matériel de commande numérique et du matériel auxiliaire; elle met à la disposition des clients son service technique et son équipe d'experts-conseils.

Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée

Département de production d'énergie
Park Street

Peterborough, Ontario K9J 7B5
Téléphone: (705) 742-7711

Administrateur principal et directeur général: M. R. Abel.

Secteurs d'activité: La société conçoit et vend de s systèmes de commande basés sur des calculateurs industriels ainsi qu'un système de commande de renouvellement du combustible des réacteurs nucléaires ainsi que des installations automatisées pour le dessin par ordinateur de connexions électriques.

Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée

Département des systèmes et services de communications
Services informatiques—Section commerciale
Industries manufacturières, Industries primaires

1420 Dupont Street,
Toronto, Ontario M6H 2B2
Téléphone: (416) 534-6511

Administrateur principal et directeur du district de l'Ontario: M. Jack Norlen.

Directeur de la commercialisation et directeur de la section Industries manufacturières, services informatiques: M. D. E. Burnett.

Secteurs d'activité: La société vend son système MARK III à temps partagé qui sert à des fins de conception, d'études techniques et de fabrication. Elle vend des programmes de commande numérique et des programmes de fabrication fonctionnant en temps partagé; les langages CN disponibles sont le APT, le ADAPT et le GETURN (pour la programmation des tours); la société offre d'autres ensembles de programmes dont le FORTRAN et le système de gestion des données.

Computel Systems Limited

1200, boulevard St-Laurent
Ottawa (Ontario) K1K 3B8
Téléphone: (613) 746-4353
Télex: 053-3619

Administrateur principal et président: M. R. T. Horwood.

Secteurs d'activité: La société fournit des services d'experts-conseils; elle possède un département de recherche et de développement et fournit les ressources informatiques pour la conception et la fabrication assistées par ordinateur. Computel achète des ensembles de programmes ou des programmes individuels de conception ou de fabrication assistée par ordinateur qu'elle modifie selon les besoins des clients. Elle vend des terminaux sur la base d'une cession-bail; elle fournit des programmes intéressant des disciplines variées: économétrie, études

techniques, présentation graphique, programmation linéaire, mathématique-statistique, simulation, gestion de projets, programme DYNAMO pour la compilation et l'exécution de modèles de simulation en continu, programme SYMAP pour la préparation de cartes et de diagrammes de représentation graphique de données quantitatives et qualitatives disposées dans l'espace.

G.A. Computer Inc.

7225 Woodbine Avenue
Markham, Ontario L3R 1E4
Téléphone: (416) 495-9434
TWX: 492-4450

Administrateur principal et directeur général: M. D. Greene
Directeur de la commercialisation et directeur des ventes: M. Dennis Acton

Secteurs d'activité: La société vend des systèmes automatiques clés en main pour le matériel à commande numérique.

Computer Assembly Systems Ltd

75 California Avenue
Brockville, Ontario K6V 5Y6
Téléphone: (613) 342-5041

Administrateur principal et président: M. Hugh T. Watt.
Directeur de la commercialisation et directeur général: M. David I. Snell

Secteurs d'activité: La société met au point du matériel de montage d'éléments électroniques à base de microprocesseurs tandis que son logiciel est élaboré par une société soeur, la NARDAC. Elle est l'agent au Canada de la société Moducomp.

La société a été créée au début de 1974 pour offrir un service central aux fabricants de matériel électronique qui ne pouvaient consacrer les fonds nécessaires à l'achat d'équipement informatique destiné au montage à grande échelle de plaquettes de circuits imprimés. Elle recrute ses principaux clients dans l'axe économique de Montréal, Toronto et Ottawa, et quelques-uns dans l'état de New York.

La société base ses opérations autour des systèmes d'insertion automatique Dyna/Pert, conçus et réalisés par la société USM de Beverly (Massachusetts). La société emploie deux types de machines à insertion, l'une pour les circuits intégrés logés dans des boîtiers à double ligne, l'autre pour les composants à branchement axial dont l'espacement varie suivant la taille de l'élément.

Cette dernière machine prélève les composants à branchement axial préparés et déposés sur une bande et les insère à leur place sur une plaquette.

Les machines à insertion sont commandées par un ordinateur PDP-8E de la Digital Equipment Corporation, lui-même commandé par bande perforée. La perforation de la bande, normalement effectuée par le programmeur sur un téléscripneur, demande en moyenne 8 heures de travail pour un programme de 200 insertions. Mais, avec la collaboration d'une société apparentée, la NARDAC, Computer Assembly Systems a conçu un système centré sur un microprocesseur, qui réduit le temps de programmation à environ 20 minutes.

La méthode consiste à déterminer à l'aide d'un lecteur optique les coordonnées à l'origine d'un échantillon de la plaquette à produire, qu'on dépose sur un traceur de courbe à coordonnées X-Y variables. Pour ce qui est des bandes perforées destinées à la machine à insertion des circuits intégrés, l'encoche de chacun des composants est détectée optiquement. Le traceur de courbe est relié à un dispositif de lecture numérique qui convertit les données analogiques de lieu en coordonnées numériques (BCD). En actionnant une touche spéciale du téléscripneur, le programmeur commande l'inscription d'une ligne entière du programme par le microprocesseur Moducomp, modèle 80.

Deux lectures sont nécessaires pour les composants à espacement variable; lorsque le premier trou est détecté, une touche est actionnée; une autre touche est actionnée à la lecture du second trou. Le microprocesseur écrit alors une ligne entière du programme. La vitesse de préparation de la bande dépend du temps mis par l'opérateur à localiser les trous sur la plaquette.

A la fin de 1976, la société n'avait qu'un prototype expérimental, mais comptait fabriquer un modèle opérationnel plus perfectionné.

La société compte découvrir d'autres domaines que celui des circuits imprimés pour l'application des microprocesseurs à la solution de problèmes de production et invite les entreprises intéressées à lui soumettre leurs problèmes. Computer Assembly Systems s'occupera du matériel et NARDAC, du logiciel.

Computrex Centres Limited

2000 Elveden House,
Calgary, Alberta T2P 0Z3
Téléphone: (403) 263-1190
TWX: 610-821-0964

Administrateur principal et président: M. G. Martin Kernahan

Directeur de la commercialisation et directeur de la division de l'est: M. D. Young

Secteurs d'activité: La société conçoit des systèmes et en assure l'entretien; elle fournit des services d'experts-conseils; elle vend des produits et des systèmes et possède un département de recherche et de développement; elle organise en détail, emmagasine et récupère les données tirées de tracés cartographiques et de plans techniques.

Consolidated Computer Inc.

2421, rue Lancaster
Ottawa, Ontario K1B 4L5
Téléphone: (613) 731-7080
TWX: 610-562-1663

Administrateur principal: M. L. Sellemeyer

Directeur de la commercialisation: M. P. Baines

Secteurs d'activité: La société fabrique une gamme d'appareils de saisie des données grâce à un mini-ordinateur permettant le groupage et la mise en forme de données venant de terminaux et leur enregistrement sur bande magnétique. La société Scan-Optics, Inc. de East Hartford (Connecticut) a doté les modèles Key-Edit 60 et Key-Edit 1000, de CCI, de dispositifs de lecture optique des données d'entrée (reconnaissance optique des caractères). Le Scan-Edit est employé pour la gestion de stock, pour l'entrée directe de la documentation et la vente de détail.

Control Data Canada, Ltd

50 Hallcrown Place
Willowdale, Ontario M2J 1P7
Téléphone: (416) 492-4000
TWX: 610-492-1356

Administrateur principal et président: M. G. Hubbs

Directeur de la commercialisation et vice-président directeur: M. W. G. Glover

Secteurs d'activité: Grâce à son réseau de services informatiques, le CYBERNET, la société fournit aux entreprises importantes ou plus modestes une gamme étendue de services de traitement des données. Elle fournit des services de traitement direct, de traitement en mode conversationnel et temps partagé et de télétraitement par lots. Parmi les nombreux programmes d'application traités par lots, mentionnons le MRI/STARDYNE, ensemble de programmes réservés au calcul des ouvrages, le EAC/EASE, un système évolué pour le calcul des structures à trois dimensions, le CDC/NASTRAN, pour le calcul des structures en aéronautique et en astronautique, pour les parois de chaudières et les récipients sous pression, les tours, ponts et machines industrielles, et le programme APT pour la préparation d'instructions de commande numérique. En partage de temps, mode conversationnel, il y a le STRU-PAK employé pour le calcul des ouvrages. Le SYSCAP II est un programme de conception des circuits électriques, disponible pour le traitement par lots ou en mode conversationnel.

La société Control Data est venue s'établir au Canada en 1963, représentée par la société Computing Devices of Canada Ltd. En 1965, naissait la société Control Data Canada Ltd., subsidiaire entièrement détenue par la société américaine Control Data Corporation, de Minneapolis (Minnesota). En 1969, la société Computing Devices of Canada était achetée. Elle constitue maintenant une des divisions de la Control Data Canada Ltd.

En 1970, la société Control Data a conclu un accord avec le ministère de l'Industrie et du Commerce selon lequel le Gouvernement canadien acceptait de participer aux frais de l'importation au Canada d'une lignée entièrement nouvelle d'ordinateurs. Le premier ordinateur, mis au point en vertu de ce programme au coût de plusieurs millions, le STAR 65, a quitté la chaîne de montage en 1973.

La puissance de traitement du réseau CYBERNET est exploitée au moyen d'une série de terminaux loués ou vendus. Le système graphique conversationnel (IGS) a été conçu pour résoudre des problèmes représentés sous forme symbolique, graphique ou géométrique, par exemple les schémas, diagrammes, dessins ou réseaux représentatifs, ou des problèmes décrits par des fonctions mathématiques. Grâce au terminal CYBER GRAPHIC, CDC 777, l'utilisateur peut dialoguer avec le CYBER 74, balayer les données en mémoire, repérer au photostyle celles qui l'intéressent et qu'il peut alors traiter, modifier et afficher à nouveau sous forme alphanumérique et graphique. Un matériel de projection tridimensionnelle est disponible en option.



A part le service interactif de traitement à représentation graphique, le réseau permet de transmettre par lots les résultats à des traceurs aussi bien qu'à des consoles de visualisation. Le système UNIPLOT permet de produire des graphiques de toute sorte, de la simple courbe représentant des données numériques au dessin très complexe dont la préparation à la main serait trop longue et trop onéreuse.

Au Canada, le centre CYBERNET est situé à Mississauga (Ontario) avec des centres régionaux de service à Calgary, Montréal et Toronto. Le réseau canadien est relié à des réseaux américains de traitement des données par le CYBERLINK de la société Control Data.

Cosa Corporation of Canada Limited

1586 The Queensway
Toronto, Ontario M8Z 1V2
Téléphone: (416) 255-2301

Administrateur principal, vice-président et directeur général: M. T. P. Schutze
Directeur de la commercialisation: M. J. Thom

Secteurs d'activité: La société vend des produits et des systèmes à commande numérique; elle est l'agent de six fabricants internationaux d'outillage: Nakamura Tome Precision Industries; Fridrich Deckel; Dubied et Cie; A. Montforts & Co; Rigid Ltd et Weiler K.G.

Coyne Associates Limited

Experts-conseils en systèmes
39, Chemin Magil
Dollard-des-Ormeaux (Québec) H9G 1N4
Téléphone: (514) 620-0909

Administrateur principal et président: M. J. J. Coyne

Secteurs d'activité: La société fournit des ensembles de programmes pour la conception de réseaux de télévision communautaire et de réseaux téléphoniques, et pour l'optimisation des réseaux informatiques.

D.G.S. Datagraphics

1, avenue Caesar
Ottawa (Ontario) K2G 0A8
Téléphone: (613) 225-0411
TWX: 610-562-1953

Administrateur principal et vice-directeur du marketing: M. P. J. Philliban

Secteurs d'activité: La société conçoit, fournit et installe des systèmes complets de commande de chaînes de montage, adaptés aux besoins particuliers des clients; elle fournit des services d'experts-conseils et conçoit et vend des appareils, notamment des terminaux d'entrée-sortie, des traceurs de courbes numériques et des écrans cathodiques de remplacement; elle assure l'entretien du matériel de traitement des données.

Cette société d'Ottawa fournit à l'industrie canadienne des périphériques et des dispositifs de transmission et conçoit des systèmes autour de ces produits depuis 1964. D.G.S. est l'agent d'un bon nombre de fabricants, dont Hughes Aircraft (terminaux d'affichage graphique), Delta Data Systems (terminaux intelligents à écran cathodique), Houston Instrument (traceurs numériques), Tally Corp. (imprimantes numériques), Datum (mini-ordinateurs), Research Inc. (terminaux à écran cathodique en remplacement des téléscripteurs), Summagraphics (numériseurs) et Cipher Data Products (dispositifs numériques à bande magnétique).

Une importante multinationale offre un exemple intéressant de l'utilisation du traceur numérique de la société Houston. Il s'agit de l'Union Carbide qui dans un système automatique de fabrication de l'acier, dont elle détient le brevet et dont elle cède la licence à d'autres fabricants, se sert d'un traceur Houston pour vérifier les instructions de la commande numérique lors d'un contrôle de la programmation.

Les numériseurs, traceurs numériques et dispositifs à bande magnétique sont à la base des systèmes automatisés de dessin, dont plusieurs ont été vendus par la société à des entreprises canadiennes de renom. Les numériseurs de Summagraphics sont constitués d'un microprocesseur interne et de mémoires mortes capables d'effectuer toute une gamme d'opérations, calculs de rapports, calculs de superficies, de volumes, etc. Un système mixte combine un numériseur graphique et un dispositif d'introduction des données pour à la fois convertir les données graphiques et introduire des données variables.

Les représentants de la société D.G.S. Datagraphics, formés sur place, se tiennent à la disposition de leurs clients pour l'installation et l'entretien du matériel dans les secteurs d'Ottawa et de Toronto, alors que ce service est assuré à Calgary et Vancouver par l'intermédiaire de la société Westronic Engineering Sales. Un service d'entretien préventif et de réparation est offert, de même qu'un service de dépannage d'urgence.

Datamex Ltd

14 Leswyn Road,
Toronto, Ontario M6A 1K2
Téléphone: (416) 787-1208
Télex: 06-22399

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. D. K. Haruni

Secteurs d'activité: La société vend des périphériques d'ordinateur et des satellites de machines à rayons X. Elle vend aussi des systèmes de conception de plaquettes de circuits imprimés, des numériseurs, des terminaux à écran cathodique, des microprocesseurs, des systèmes d'affichage graphique à écran cathodique monochromatique ou couleurs, à grande ou faible résolution.

Dataplotting Services Ltd

160 Duncan Mill Road
Don Mills, Ontario M3B 1Z5
Téléphone: (416) 447-8518

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. Wilfred Parker

Secteurs d'activité: Bureau de services graphiques, la société assure le traitement des données géophysiques; elle fournit des systèmes à traceurs de courbes plats et des programmes de traçage de courbes de niveau; elle fournit des services de traçage automatisé de cartes, de courbes démographiques et de vente, de graphiques et de dessins techniques; la société fournit le matériel et le logiciel; elle conçoit, fournit et installe des systèmes complets de chaînes de montage spécialement conçus en fonction des besoins des clients; elle offre des services d'experts-conseils et possède un département de recherche et de développement.

Davis, Eryou & Associates Ltd.

1755 Woodward Drive,
Ottawa, Ontario K2C 0P9
Téléphone: (613) 226-2015

Pour informations: M. W. R. Davis ou M. N. D. Eryou

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits et des systèmes, fournit des services d'experts-conseils et fait de la recherche et du développement. Elle effectue l'étude technique et la conception de machines à mouvement rotatif; conçoit des réseaux représentatifs de carrosserie pour la vérification des programmes de commande numérique; étudie les problèmes de vibration et d'acoustique; entreprend la modélisation de systèmes mécaniques complexes; conçoit des systèmes de saisie des données et de commande de la fabrication.

Digital Équipement du Canada Limitée

100, rue Herzberg
C.P. 11500
Ottawa (Ontario) K2H 8K8
Téléphone: (613) 592-5111

Administrateur principal et président: M. D. J. Doyle
Directeur de la commercialisation: M. J. Richardson

Secteurs d'activité: La société compose des systèmes informatiques de grande envergure; elle met au point les programmes superviseurs; elle conçoit et fabrique des interfaces spécialement conçues en fonction des besoins des clients et en rédige les spécifications.

Le mini-ordinateur est le bloc fonctionnel au coeur des systèmes de conception ou de fabrication assistée par ordinateur. Le principal fournisseur canadien dans ce domaine est la société Digital Équipement du Canada, une filiale à part entière de Digital Equipment Corporation de Maynard (Massachusetts). La société a installé un important centre de fabrication et de vente de ses produits à Kanata, près d'Ottawa.

Créée en 1963, la société produit 90% des circuits câblés vendus par Digital à travers le monde. Elle assemble et teste tous les mini-ordinateurs de la famille PDP-11. De plus en plus, cette société réalise elle-même l'intégration des dispositifs périphériques aux unités centrales afin de mettre à l'essai les systèmes avant leur livraison.

C'est à partir des spécifications des clients qu'elle élabore ses systèmes faisant intervenir des interfaces et des organes de commande spéciaux. La société est en mesure de modifier son équipement standard pour répondre aux exigences des clients, de créer le matériel pour les applications particulières et au besoin d'exploiter, à petite échelle, des sous-systèmes spéciaux.



Une des réalisations importantes de la société a récemment été la fourniture de 22 systèmes de commande automatique au bureau de poste central de la région de Montréal. Ces systèmes évolués de commande permettront l'automatisation poussée du tri et de la distribution du courrier. En vertu de ce projet de \$6,1 millions, la société fournit le matériel informatique, soit une quantité appréciable d'ensembles de types spéciaux, et doit également adapter le logiciel d'exploitation.

La société a aussi mis au point des systèmes de commande de pipelines et de surveillance de la consommation d'électricité en milieu industriel. Elle a conçu et fabriqué des terminaux pour la collecte en direct des données et a mis au point des appareils d'interface "intelligents" pouvant exécuter un certain nombre de fonctions sans l'aide du mini-ordinateur de gestion.

A part les produits manufacturés et testés à l'usine de Kanata, Digital Équipement du Canada assure la mise en marché de composants de systèmes informatiques, dont des blocs logiques, des unités de disques et des ensembles dérouleurs de bande magnétique, des terminaux interactifs à imprimante et à écran, des périphériques d'entrée/sortie et des interfaces de transmission. La société a des bureaux partout au Canada.

Digital Graphics Limited

90 Don Park Road
Markham, Ontario L3R 1C4
Téléphone: (416) 493-9622
Télex: 06-23761

Administrateur principal et président: M. E. Herzig.

Directeur général: M. F. Long.

Directeur du service des ventes: M. F. Durigon.



Secteurs d'activité: La société conçoit et vend des produits et des systèmes et fournit des services de consultation. Parmi les produits et services qu'elle offre on note de l'outillage de précision, des graphiques sur microfilms, de la documentation, des bandes pour perceuses à commande numérique, des plaquettes de circuits imprimés, des schémas, des dessins industriels et des travaux de cartographie.

Depuis sa création en 1973, la société se spécialise dans les travaux graphiques automatisés pour circuits imprimés. Elle a été la première société canadienne à offrir ce service et l'une des toutes premières en Amérique du Nord à utiliser les systèmes informatiques interactifs pour cette application. Elle a élargi son champ d'opération au point de fournir un service complet, de la préparation des plans à la fabrication de modèles de circuits imprimés. A part l'exécution des dessins qu'emploient les clients pour fabriquer eux-mêmes les plaquettes de circuits imprimés, la société vend des bandes pour perceuses à commande numérique, des bandes de commande pour les machines automatiques d'insertion des composants électroniques et au besoin, la documentation sur les composants.

A partir d'un plan simplifié à l'échelle, fourni par le client ou tiré d'un schéma du client, les spécialistes calculent la position de tous les conducteurs, leur largeur et leur espacement, comme la position et la dimension des pastilles. Les données, introduites en mémoire, constituent une base pour la fabrication de pellicules d'outillage au moyen de phototraceurs avec une tolérance supérieure à 0,001 pouce, ainsi que celle de masques d'enduit étanches à la soudure et de pochoirs de marquage.

Comme les travaux graphiques sont exécutés à partir d'une base de données en mémoire, il est assez facile d'y apporter des modifications, que ce soit au moment de la numérisation ou après la fabrication des pellicules d'outillage. Il suffit de traiter les éléments nouveaux, les motifs communs étant toujours disponibles en mémoire.

Par opposition aux travaux graphiques manuels, le dessin automatique, effectué par Digital Graphics permet de réduire considérablement le temps écoulé depuis la préparation du schéma jusqu'à la fabrication du modèle d'une plaquette. Les erreurs de placement des conducteurs et des pastilles sont éliminées, ce qui réduit le temps consacré à la vérification des travaux graphiques et des plaquettes.

La société peut aussi, à partir des croquis de ses clients, préparer des schémas de montage et des schémas logiques, à l'aide d'une bibliothèque distincte des symboles de la banque des données. Ces schémas peuvent être réduits à une échelle quelconque pour classement ou microfilmage.

Le service des travaux graphiques fonctionne déjà sur la base de trois postes par jour et la société cherche à mettre au point des méthodes de préparation en série des dessins. La société produit aussi des films de très haute précision, employés pour l'impression des bâtonnets d'identification de milliers de produits trouvés sur les rayons des supermarchés.

Digital Methods Ltd. (DML)

1736 Courtwood Crescent
Ottawa, Ontario K2C 2B5
Téléphone: (613) 225-1171
Télex: 053-3661

Administrateur principal et président: M. B. F. Chown
Directeur de la commercialisation: M. R. E. Hicks

Secteurs d'activité: La société conçoit des systèmes en temps réel fonctionnant à partir de mini-ordinateurs et s'attarde surtout sur le facteur humain. Elle limite ses activités à la conception et à la mise en place des systèmes mais ne fabrique aucun matériel; elle conçoit les ensembles et en donne les spécifications, choisit et procure le matériel.

La société a été amenée à cette spécialisation depuis l'étude, entreprise en 1967 pour le compte du ministère des Transports, sur l'automatisation du contrôle de la circulation aérienne. Cette étude a eu pour résultat l'adoption du système JETS, système de contrôle automatique de la circulation aérienne le plus perfectionné qui soit dont on travaille à la mise en place partout au Canada.

La société a aussi collaboré de très près à la mise au point d'un simulateur destiné à la formation des contrôleurs de la circulation aérienne. Le système consiste en un ordinateur puissant qui simule les déplacements des aéronefs et permet l'intervention à partir de consoles de contrôle.

Un système de collecte des données conçu par DML a été utilisé avec succès dans une étude du rendement des appareils ADAC employés dans la liaison Montréal-Ottawa. La société de deHavilland utilise aussi ce système pour la documentation des vérifications en vol de son dernier appareil, le DHC-7.

La société a réalisé nombre d'autres projets, comme la création de films d'animation par ordinateur, en collaboration avec le Conseil national de recherches du Canada. Elle a aussi mis au point un appareil d'essai commandé par ordinateur pour la vérification automatique des montres-bracelets numériques et des fragments de circuits LSI utilisés dans ces montres, avec trois jeux totalement différents de paramètres.

La société a aidé l'Énergie atomique du Canada à concevoir et à mettre sur pied le système informatique qui commande l'accélérateur linéaire du bloc de radiothérapie Therac 6 Neptune. En outre, la société a mis au point un système de gestion des données de laboratoire pour le ministère de l'Agriculture permettant la tenue de dossiers sur un nombre imposant de tests menés sur des échantillons alimentaires, des échantillons d'aliments pour animaux, de même que sur des engrais. DML a aussi élaboré un système d'analyse de la qualité de l'eau qui effectue les tests et enregistre les résultats; elle a enfin mis au point un système d'acheminement des taxis.

Actuellement, la société travaille à la création d'un système de commutation télex qui comptera 256 mini-ordinateurs. C'est la Compagnie Marconi Canada de Montréal qui est le principal entrepreneur de ce projet commandé par Teleglobe Canada. La société Digital Methods Limited est chargée du logiciel.

Toute l'activité de la société tourne autour des systèmes informatiques appliqués à des problèmes scientifiques, opérationnels et commerciaux complexes. La société ne fabrique pas de matériel: elle choisit plutôt le matériel parmi les modèles de série de toutes les compagnies et s'adresse à des concepteurs en électronique pour créer les ensembles spéciaux requis.

B. Elliott (Canada) Limited

478 Evans Avenue
Toronto, Ontario M8W 2T9
Téléphone: (416) 252-5252
Télex: 06-967558

Administrateur principal et président: M. R. Erwin Fischer

Directeur de la commercialisation et directeur du service commande numérique: M. R. A. L. Christie

Secteurs d'activité: La société vend des tours à commande numérique et des contrôleurs programmables; elle est l'agent au Canada des compagnies suivantes, spécialisées dans le domaine des applications à commande numérique: Droop & Rein, Behrens, Union, Mecof, Sculfort.

L'Énergie Atomique du Canada Limitée

275, rue Slater
Ottawa, Ontario K1A 0S4
Téléphone: (613) 237-3270
Télex: 053-3126

Recherche et développement; conception assistée par ordinateur:

Laboratoire nucléaire de Chalk River

Chalk River (Ontario) K0J 1J0

Administrateur principal et président: M. J. S. Foster

Pour informations: M. J. Nelles, Bureau de coopération avec l'industrie

Secteurs d'activité: Le laboratoire de recherche nucléaire de Chalk River possède deux installations de conception assistée par ordinateur. Le groupe de l'électronique utilise un système graphique évolué, conçu principalement en fonction des études dans ce domaine. Le département des services techniques et conceptuels possède un système d'aide à la conception de portée générale.

La Commission de l'énergie atomique ne met pas ces services à la disposition du secteur privé. Toutefois, elle accepte de venir en aide aux sociétés participant directement à des programmes de recherche nucléaire. On invite les intéressés à se renseigner auprès du Bureau de coopération avec l'industrie, à Ottawa. Les demandes des autres sociétés seront prises en considération et étudiées sur une base individuelle.

H. G. Engineering Ltd

260 Lesmill Road
Don Mills, Ontario M3B 2T5
Téléphone: (416) 447-5535
Télex: 069-66710

Administrateur principal et président: M. P. H. Griggs
Pour renseignements et vice-président: M. A. Firmin

Secteurs d'activité: La société fournit le logiciel pour les systèmes de conception assistée par ordinateur et procède au calcul des structures d'une large gamme de produits tels que les récipients sous pression, les sièges de véhicules publics et les wagons de chemin de fer ainsi qu'à l'analyse des vibrations. Elle offre également des services d'experts-conseils, prépare du logiciel et vend les systèmes ASAS, MARC et PSA-5 de Whessoe.

Epic Data Industries Ltd.

Division of Ebco Industries Ltd.,
785 Alderbridge Way,
Richmond, B.C. V6X 2A4
Téléphone: (604) 278-5578
Télex: 043-55619

Administrateur principal et président: M. Helmut Eppich
Directeur de la commercialisation: M. T. McCrystal

Secteurs d'activité: La société vend un système informatisé de collecte des données pour le calcul des coûts par tâche, le contrôle du matériel, le calcul du coût par service et pour la tenue de cahiers d'inventaire.

Ex-Cell-O Corporation of Canada Ltd.

120 Weston Street
London, Ontario
Téléphone: (519) 438-2133
Télex: 064 5859

Administrateur principal et vice-président au Canada: M. R. H. Strickland
Directeur de la commercialisation et directeur général: M. P. J. Ryall

Secteurs d'activité: La société vend des machines-outils à commande numérique; elle conçoit, vend et installe des systèmes complets de chaîne de montage, adaptés aux besoins particuliers des clients. Elle fabrique des produits et fournit des services d'experts-conseils.

Ferro Technique Ltd

695, Montée de Liesse
Montréal (Québec) H4T 1P9
Téléphone (514) 341-3450
Télex: 05-827531

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. Georges Miechowsky

Secteurs d'activité: La société vend des machines-outils à commande numérique et des systèmes de programmation automatique pour les machines à commande numérique.

Genrad Limited

307 Evans Avenue
Toronto, Ontario M8Z 1K2
Téléphone: (416) 252-3395

Administrateur principal, Directeur de la commercialisation et président: M. R. J. Provan

Secteurs d'activité: La société vend des analyseurs de circuits logiques et des appareils automatiques d'essai.

Geophysical Service Incorporated

Filiale de Texas Instruments, Inc., Digital Systems Division
280 Centre Street East
Richmond Hill, Ontario L4C 1B1
Téléphone: (416) 889-7373
Télex: 06-217814

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et directeur général: M. Barry Armstrong

Secteurs d'activité: La société vend des systèmes de vérification de plaquettes de circuits imprimés.

George J. House Associates Inc.

Suite 106, 1 Duke Street
Hamilton, Ontario L8P 1W9
Téléphone: (416) 522-0235

Administrateur principal et président: M. George J. House

Secteurs d'activité: La société offre des services de consultation concernant la planification des modes de traitement, les langages de programmation, les surfaces usinées à partir d'un modèle, le coût des systèmes de fabrication assistée par ordinateur, la modélisation géométrique, l'automatisation des procédés de fabrication, la fabrication à commande numérique de pièces à géométrie déterminée, les systèmes intégrés de gestion, les chaînes de montage à commande informatique et les systèmes intégrés de fabrication et leurs applications dans les procédés de fabrication.

Graham F. Crate Limited

350, rue Sparks, pièce 808
Ottawa (Ontario) K1R 7S8
Téléphone: (613) 236-3905

Administrateur principal et président: M. Graham F. Crate

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits et des systèmes, offre des services de consultation et effectue des travaux de recherche et développement. Elle procède également à la simulation informatique de divers modes de traitement relatifs aux systèmes de manutention ou de convoyeurs automatiques tels que les chaînes de fabrication de pièces détachées et les systèmes de manutention continue en vrac.

Gross Machinery (Canada) Ltd

18 Jarvis Street
Toronto, Ontario M5E 1N1
Téléphone: (416) 364-7161
Télex: 065-25106

Administrateur principal et président: M. Harold Gross

Directeur de la commercialisation et vice-président exécutif: M. Michael Gross

Secteurs d'activité: La société vend des machines-outils à commande numérique dont les fabricants sont: Fujitsu, Hitachi-Seiki, Kotobuki Industry, Makino Milling Machine, Mitsubishi Heavy Industries, Mitsui-Seiki, Mori-Seiki, OKK, OKuma, Pratt & Whitney, Toshiba, Yoshida, Voest, Acme International, Homma Metal Works, Roku-Roku Fangyo Ltd.

Gunnar A. Jacobson Associates

785, avenue Plymouth
Montréal (Québec) H4P 1B3
Téléphone: (514) 731-1156

Administrateur principal et directeur de la commercialisation: M. Gunnar A. Jacobson

Secteurs d'activité: La société conçoit, fabrique et installe des systèmes de commande de chaînes de montage adaptés aux besoins des clients et conçoit des systèmes et des produits, notamment des éléments de construction. Elle offre des services d'experts-conseils et poursuit des travaux de recherche et développement.

Hawker Siddeley Canada Limited

Data Processing & Graphics Division,
Mississauga, Ontario L4T 3W2
Téléphone: (416) 677-4840
Télex: 06-968817

Administrateur principal et directeur général: M. W. Bates
Directeur de la commercialisation et directeur commercial: M. S. Manchuk

Secteurs d'activité: La société conçoit, fabrique et installe des systèmes de commande de chaînes de montage adaptés aux besoins des clients. Elle fournit également des systèmes de prévision des demandes de matériel basés sur le système d'inventaire des pièces Honeywell IMS 2000 (Statistical Tabulating Corporation, Chicago) et vend des postprocesseurs de machines-outils à commande numérique.

Hewlett Packard (Canada) Ltée

6877 Goreway Drive
Mississauga, Ontario L4V 1M8
Téléphone: (416) 678-9430
TWX: 610-492-4246

Administrateur principal et président: M. C. Williams
Directeur de la commercialisation et directeur national des ventes, systèmes informatiques: M. M. Naggiar

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes programmables de contrôle automatique des circuits électroniques.



Hypro Machine Controls

Hinterland Handcrafts Limited Division
Case postale 370
Bancroft (Ontario) K0L 1C0
Téléphone: (613) 332-1124

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. Carl Pitts

Secteurs d'activité: La nouvelle division de cette société met actuellement au point un système de commande numérique à coût modique.

Hypro Machine Controls est une toute nouvelle division de la société Hinterland Handcrafts Ltd., dont la création remonte à 15 ans et qui fabrique des articles de cuir; elle emploie 70 personnes environ.

Subventionnée par le gouvernement fédéral dans le cadre de son programme pour l'avancement de la technologie, la mise au point du système de commande numérique par microprocesseur a été confiée à M. Terry Pitts, ancien employé de Computing Devices of Canada Ltd.; le premier ensemble devrait être disponible vers le milieu de l'année 1977.

Le système à commande numérique de Hypro, composé de microprocesseurs à 16 bits, s'adapte facilement à un très grand nombre de machines; il permet le contrôle simultané de deux machines à 3 axes, réduisant ainsi de façon considérable le coût d'exploitation de chacune.

Contrairement aux organes de commande qui nécessitent des terminaux d'entrée séparés tels que les téléimprimeurs et n'ont pas de mécanisme simple de correction des erreurs ou de modification, le système Hypro est en mesure de générer du logiciel. Une bande magnétique sur cassette est fournie en plus de la bande perforée habituelle. Le système comprend également un compilateur destiné au langage de programmation, qui est nettement plus complexe que le langage utilisé avec les organes de commande à prix concurrentiels. Ce langage permet d'effectuer automatiquement des opérations telles que le fraisage en chambre et permet de corriger le désaxage et le jeu des outils.

En dépit de son haut degré de perfectionnement, le système de base de Hypro peut servir d'organe de commande d'une machine-outil point à point à deux axes particulièrement rentables, compte tenu de sa conception modulaire. Les modules de logiciel à mémoire fixe et les modules de matériel peuvent être ajoutés au besoin afin d'augmenter la capacité du système de base.

Compte tenu de la rentabilité et de la souplesse du système, la société Hypro prévoit d'étendre, dans des proportions considérables, son marché à la menuiserie et à la métallurgie. Tandis que les langages plus perfectionnés simplifient actuellement la programmation, le système comporte en outre un mode de vérification pour simplifier davantage la tâche de toute personne possédant même une expérience minimum en matière de programmation à commande numérique.

La société adaptera les machines de ses clients pour les rendre compatibles avec son système de commande. Elle compte mettre à niveau de nouvelles machines et vendre le matériel adaptateur pour les machines standard. Ces trousseaux permettront aux utilisateurs d'apporter des modifications à leurs machines de façon à profiter des avantages du système à commande numérique de Hypro.

IBM Canada Ltée

1150 Eglinton Avenue East,
Don Mills, Ontario M3C 1H7
Téléphone: (416) 443-2111
Télex: 06-966574

Administrateur principal et président: M. L. K. Lodge

Directeur, Systèmes de fabrication: M. Brian Roffey

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits et des systèmes, fabrique des produits, offre des services d'experts-conseils, vend des produits et des systèmes et effectue des travaux de recherche et développement. Elle fournit également du logiciel de commande numérique, des systèmes de contrôle de la production et de l'inventaire et s'occupe de la programmation de la commande numérique des traceurs dans le cadre du programme ASTAP, notamment pour les analyses relatives au courant alternatif et au courant continu, pour les analyses de phénomènes momentanés, pour les analyses statistiques et les analyses relatives aux défaillances de circuit.



Instronics Limited

143, Neil Avenue
Stittsville, Ontario K0A 3G0
Téléphone: (613) 836-4411
Télex: 053-4115

Administrateur principal et président: M. Harry Godfrey

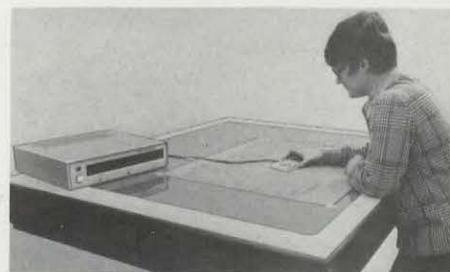
Directeur de la commercialisation et directeur des ventes international: M. Lou Robert

Secteurs d'activité: La société conçoit et fabrique des produits qui permettent de convertir des données analogiques dans un format numérique en vue d'un traitement ultérieur. Un système complémentaire d'édition graphique est également disponible.

Fondée il y a vingt ans, la société Instronics Limited a tout d'abord agi en qualité de représentant commercial d'une industrie puis, en prenant de l'expansion, elle a réinvesti des profits dans la conception et la fabrication industrielle d'instruments électroniques spécialisés, tels que le Gradicon, qui ne sont généralement pas commercialisés.

Le Gradicon a toujours été, et demeure, un produit de très haute qualité. Il utilise des servo-mécanismes et des codeurs de position en vue de fournir des enregistrements numériques précis de coordonnées rectangulaires à partir de graphiques. De conception fort simple, le Gradicon consiste en un curseur mobile dont le centre du croisillon est placé sur les points coordonnées d'un graphique à deux dimensions. Toutefois, la réalisation de cet appareil a nécessité la mise au point de servo-mécanismes et d'organes d'induction magnétique extrêmement perfectionnés.

Une unité asservie sous la plaque supérieure de la table est magnétiquement rattachée au curseur. Cette unité relaie les coordonnées avec une précision de 0,004", sur une surface de 36" x 48".



A l'origine, le Gradicon était destiné à convertir en numérique les informations cartographiques. Les utilisateurs lui ont néanmoins trouvé bien d'autres applications, notamment la conception de plaquettes de circuits imprimés, les études concernant les prévisions météorologiques, les analyses des données se rapportant aux niveaux d'eau et aux débits des cours d'eau et les tracés de routes.

Une application directe du Gradicon est le stéréotracteur analytique. La société Instronics a mis au point cet appareil en collaboration avec le Conseil national de recherches du Canada et a remis le premier modèle à ce dernier vers la fin de l'année 1976. Le stéréotracteur est constitué par une visionneuse optique, un système électronique d'interface avec l'organe de commande, un ordinateur tout usage (PDP-11/45) et une table traçante de précision.

Cet instrument a été conçu pour les photogramétristes et comporte des appareils optiques et mécaniques de précision. Il reçoit des entrées d'un certain nombre de sources et peut effectuer automatiquement des modifications par la méthode des moindres carrés pour les orientations intérieures, relatives et absolues. Il corrige également les erreurs systématiques telles que les distorsions occasionnées par les pellicules, les aberrations introduites par des lentilles asymétriques et les distorsions causées par la réfraction de l'air et la courbure terrestre. Les sorties sont constituées par des lignes de contour ou des schémas en différé ou des tracés effectués selon les coordonnées du modèle ou selon les coordonnées au sol.

La société a mis au point un autre appareil intéressant, le numériseur sensible à l'impression, sous licence du Conseil national de recherches du Canada. Cet appareil sert d'interface entre l'homme et l'ordinateur ou tout autre système numérique. Au contact de la surface de conversion numérique en verre avec le doigt, un crayon-feutre ou tout autre objet, la position exacte est identifiée et les coordonnées converties automatiquement dans un format binaire ou en décimal codé binaire pour être transmises directement à une unité d'affichage numérique ou à l'ordinateur. L'écran du numériseur sensible à l'impression peut être couplé aux écrans cathodiques de dialogue graphique, aux écrans de projecteurs arrière, à des cartes ou autres documents et devenir un élément actif d'un système.

A ces appareils de conversion numérique correspond un système interactif d'édition graphique, l'INTERMAP, qui permet aux cartographes, aux ingénieurs et aux constructeurs d'afficher, de manipuler et de modifier des cartes, des croquis et autres documents graphiques tracés à partir de données informatiques. Le système accepte les informations d'origine numérique et les affiche sur un tube cathodique de mémoire, de dialogue, à résolution élevée. L'affichage peut être facilement modifié, notamment en insérant des lignes, en demandant au système de connecter ou de remplir automatiquement des lignes, en enlevant des lignes et en insérant ou en enlevant des informations alphanumériques.

Les divers bureaux de la société Instronics sont répartis de la façon suivante: services de production et de conception à Stittsville (Ontario), services de vente et d'entretien à Vancouver (C.-B.) et à Arlington (Virginie) et une usine de fabrication à Ogdensburg (New-York).

La société vend uniquement ses propres produits, mais elle n'hésitera pas à doter ses installations d'un organe de traitement quelconque afin de satisfaire les exigences de ses clients.

Interautomation (1974) Limited

2630 Royal Windsor Drive
Mississauga, Ontario L5J 1K7
Téléphone: (416) 823-3600

Administrateur principal et président: M. J. Hiltemann

Directeur de l'exploitation et directeur général: M. G. S. Bagosy

Directeur de la commercialisation et directeur commercial des systèmes de traitement: M. D. A. Secord

Secteurs d'activité:

1. Conçoit, vend et installe des systèmes de commande numérique de chaînes de montage, et ce, à des fins diverses, notamment:
 - a) Systèmes de pesée et de convoyeurs en vrac
 - b) Machines de transfert
 - c) Fours industriels et traitement thermique
 - d) Procédés de combustion
 - e) Régulation de la production et comptage des pièces
 - f) Contrôle permanent du traitement
2. Conçoit les éléments de systèmes de commande et de systèmes adaptés aux besoins des clients;
3. Conçoit, fournit et installe des systèmes d'économie et d'utilisation rationnelle de l'électricité, dans les usines par exemple;
4. Réalise des systèmes informatiques de contrôle des gaz d'échappement des moteurs automobile, de mesure sur bancs d'essai et de mesure des couples;
5. Conçoit des systèmes informatiques d'entretien périodique du matériel.

La société n'est pas un intermédiaire entre des fabricants d'ordinateurs et ses clients. Les produits et appareils choisis pour s'intégrer dans les systèmes sont sélectionnés en fonction des exigences fonctionnelles et de la disponibilité des services de soutien.

Intercomp Resource Development and Engineering Limited

603 7th Avenue South West
Calgary, Alberta P2P 2T5
Téléphone: (403) 264-7205
Télex: 03-824857

Administrateur principal et président: M. R. C. McCulloch
Directeur de la commercialisation et vice-président, Opérations: M. S. B. Beveridge

Secteurs d'activité: La société effectue la simulation informatique des réservoirs de pétrole et de gaz et des réseaux de gazoducs et d'oléoducs. Elle conçoit et vend du logiciel et offre des services d'experts-conseils.

Interdata of Canada Limited

6486 Viscount Road
Mississauga, Ontario L4V 1H3
Téléphone: (416) 677-8990
TWX: 610-492-9372

Administrateur principal et directeur général: M. Joseph Molina
Directeur de la commercialisation et directeur national des ventes: M. H. Stewart

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits et des systèmes et fabrique des produits. Elle vend des systèmes de commande numérique directe et d'usinage souple, des systèmes d'usinage et de maniement des pièces usinées, et des systèmes d'entreposage et de récupération de matériel.

James W. Stevenson & Company Limited

2000 Ellesmere Road
Room 8
Scarborough, Ontario M1H 2W4
Téléphone: (416) 438-6967

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. James W. Stevenson

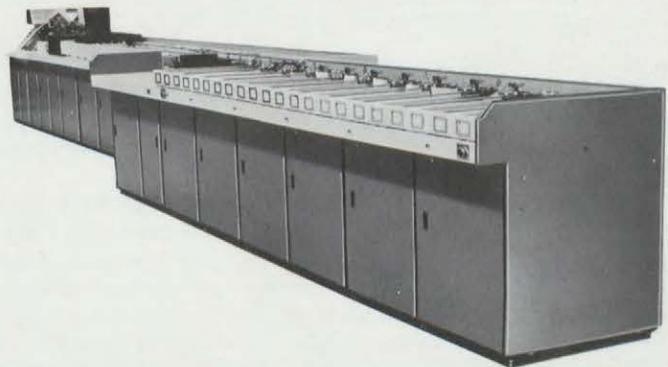
Secteurs d'activité: La société vend des installations de dessin automatique de précision, des digimètres pour la mesure des coordonnées orthogonales et polaires.

Kom Lynn & Associates Ltd

1401 West Broadway Avenue
Vancouver, B.C. V6H 1H6
Téléphone: (604) 733-1323
Télex: 04-507661

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. D. Lynn

Secteurs d'activité: La société conçoit des systèmes, offre des services d'experts-conseils pour la conception et la planification de systèmes d'entreposage, de manutention, de récupération et de livraison de matériel brut. Elle vend des systèmes de traitement automatique des commandes (préparation des marchandises).



Leigh Instruments Limited

Industrial Products Division
350 Weber Street North
Waterloo, Ontario N2J 4E3
Téléphone: (519) 884-4510
Télex: 069-5440

Administrateur principal: M. J. R. B. Steacie
Directeur de la commercialisation et directeur général, division des produits industriels: M. R. A. Manina

Secteurs d'activité: La société offre des services de conception et d'experts-conseils en ce qui concerne les systèmes de lecture optique de caractères et de codage automatique et produit les systèmes.

La société a mis au point, en collaboration avec les Postes canadiennes, un système de lecture optique de caractères et de codage automatique. Ce système, le NAS K1, utilise un ordinateur particulier qui est nécessaire pour procéder à la lecture optique et au codage et au tri du courrier. La société ne recherche pas de façon intensive des projets de conception et de fabrication assistées par ordinateur, mais elle prendra en considération les projets importants s'apparentant à celui qui a mené à la création du NAS K1. On tente à présent de perfectionner davantage et de commercialiser la gamme actuelle de produits.

Macdonald Dettwiler & Associates Ltd

Nootka Building
10280 Shellbridge Way
Richmond, B.C. V6X 2Z9
Téléphone: (604) 278-3411
Télex: 04-355599

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. J. S. MacDonald

Secteurs d'activité: La société vend du logiciel pour la conception assistée par ordinateur et des systèmes de convoyeurs à commande numérique, offre des services d'experts-conseils et conçoit des systèmes.

Manufacturing Data Systems International Canada Ltd

P.O. Box 5657
Station A
Toronto, Ontario M5W 1N8
Téléphone: (416) 923-8261

Administrateur principal et président: M. Ken Stephenz

Directeur de la commercialisation et directeur commercial: M. Tom Ward

Secteurs d'activité: La société vend du logiciel destiné à la production de bandes pour matériel à commande numérique, qui est utilisé grâce à l'accès à un ordinateur en temps partagé. Elle fournit du logiciel pour le matériel d'affichage graphique en direct, pour les traceurs de courbes plats et à tambour et pour le matériel d'affichage sur écran cathodique. La société vend un système informatisé d'organisation d'atelier (CODE) utilisé pour contrôler l'inventaire des bleus de pièces, et un système d'affichage graphique en direct combiné avec le système CODE pour la conception d'une large gamme de produits manufacturés. Elle conçoit et vend des systèmes, offre des services d'experts-conseils et de recherche et développement.

Mimik Limited

Galt Avenue
P.O. Box 670
Cambridge, Ontario N1R 5W6
Téléphone: (519) 621-8010

Propriétaire et président: M. L. S. Magor

Administrateur principal et directeur général: M. M. Schiprack

Directeur de la commercialisation: M. R. Isaac

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits et des systèmes, fabrique des produits, vend des produits et des systèmes et offre des services de recherche et développement. Elle vend des appareils de commande industriels informatisés, des ordinateurs destinés à diverses applications de la métallurgie, des systèmes d'interface ordinateur-machines-outils et des machines-outils à commande directe.

Lancée depuis plus de 20 ans, Mimik Ltd a acquis une renommée internationale avec ses traceurs à commande hydraulique. Ces appareils, qui sont reliés à des tours, à des fraiseuses verticales ou à des aléseuses, permettent à la machine de suivre le contour d'un gabarit principal sans l'aide d'un opérateur. La société Mimik a conçu le traceur universel (TU); on dit à la société qu'à l'heure actuelle, le nombre de TU de Mimik utilisés est supérieur à celui de tout autre traceur universel sur le marché. La série TU a été conçue en vue d'un maximum de souplesse au niveau des applications et de la diversité des machines, qu'elles soient à axe simple en gradins ou encastré, et qu'elles soient à coulisseau entièrement pivotant et à potence pivotante et qu'elles comportent des porte-outils à 40 positions. Un grand nombre de pièces compliquées et fragiles utilisées dans des domaines aérospatiaux ont été fabriquées à l'aide de traceurs universels Mimik. La finesse des travaux de dessin, tout près de 0,0001 po de précision, résulte de la grande expertise de la firme en matière de commande hydraulique.



La société a récemment mis au point un nouveau système, le Datadrive, une forme tout à fait inédite d'entraînement à commande numérique utilisable avec les anciennes et les nouvelles machines. Il s'agit d'un appareil de commande hydraulique numérique, en boucle fermée, linéaire, qui peut s'ajouter à d'anciennes machines ou qui est déjà installée sur les Hardinge HC. Le Datadrive a l'avantage de ne pas incorporer le comparateur avec l'organe mobile dans la boucle, évitant ainsi de l'asservir. Le système d'entraînement et l'organe mobile de la machine se trouvent toutefois dans la même boucle, de sorte que l'absence d'exécution d'un ordre initial se résout en une augmentation de la poussée du système d'entraînement jusqu'à ce que l'ordre soit exécuté, contrairement à ce qui se passe avec les systèmes classiques de commande numérique à boucle ouverte, qui ne répondent pas toujours bien aux variations marquées de charge.

Dans le Datadrive, la logique de la commande numérique détermine des mouvements linéaires de la bobine de la servo-valve hydraulique au moyen d'un moteur électrique pas à pas, d'une démultiplication et d'une transmission par engrenages qui engage une tige calibrée. Une impulsion de commande entraîne un mouvement simple, ordinairement de 0,0001 po, de la bobine. Le cylindre, asservi à la bobine, est déplacé à son tour sur une même distance dans la direction désirée. Tous les types de commande par bande à boucle ouverte tels qu'en fabriquent un grand nombre de manufacturiers, sont compatibles avec le Datadrive pour le point à point, les tracés en ligne droite ou continue. Le caractère numérique des systèmes d'entraînement leur permet d'être reliés directement à un ordinateur, qui peut faire fonctionner plusieurs machines en même temps tout en offrant les avantages de la programmation, de l'édition et de la modification sur place.

Une variante de la commande par bandes perforées consiste, pour la société Mimik, à utiliser un système de commande câblé ou affecté en propre qui permet à l'opérateur de tour de programmer les opérations au moyen de boutons-poussoirs ou d'un clavier. Les diverses étapes sont affichées dans des termes familiers à l'opérateur, qui peut les modifier n'importe quand. Un message d'arrêt de travail peut aussi être appliqué en tout temps de façon à ce que l'opérateur puisse apporter les modifications manuelles qu'il désire, à la suite de quoi la machine peut reprendre le travail là où il a été interrompu.

Moog Hydra-Point/Canada Ltd

5572 Ambler Drive

Mississauga, Ontario L4W 2K9

Téléphone: (416) 624-1452

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et directeur général: M. A. E. Rodway

Secteurs d'activité: La société fournit des centres de vente et de dépannage pour les centres d'usinage à commande numérique, compatibles avec la commande numérique directe et à commande numérique par ordinateur, qui sont fabriqués par Hydra-Point, division de Moog Inc., East Aurora (N.-Y.).

Moore Brothers Machinery Cie Ltée

8455, boulevard Décarie

Montréal (Québec) H4P 2J3

Téléphone: (514) 342-2940

Télex: 055-60993

Administrateur principal et président: M. C. E. Moore

Directeur de la commercialisation et vice-président: M. E. C. Moore

Secteurs d'activité: La société vend des machines-outils et des centres d'usinage, du matériel à profiler et des fraiseuses, toutes à commande numérique. Elle offre des services d'experts-conseils et sert de représentant à Boston-Digital Corp. et Sheldon Machine Co., (É.-U.).

Multiple Access Limited

405, avenue Ogilvy

Montréal (Québec) H3N 1M4

Téléphone: (514) 273-6311

Administrateur principal et président: M. J. O. McCutcheon

Directeur de la commercialisation et directeur national des ventes: M. R. Crossan

Secteurs d'activité: La société offre des services de consultation, de conception assistée par ordinateur, d'études de mécanique et de construction, de conception des réseaux de tuyauterie et de systèmes de visualisation graphique conversationnelle.



Créée en 1969, la société Multiple Access Limited offrait, au départ, des services d'informatique dans le domaine scientifique et du génie à partir d'installations de Control Data à Don Mills, Ontario. Elle a ensuite pris la direction de AGT Data Systems Ltd. et acquis des intérêts dans la radiodiffusion à Toronto et à Montréal. Le siège social de la société se trouve à Montréal.

Le groupe est devenu l'une des plus importantes sociétés canadiennes à offrir des services informatiques, une gamme complète de services de spécialistes, des programmes axés sur la pratique et des installations informatiques scientifiques et commerciales à grande échelle (y compris un appareil Control Data 6600 et un CYBER 73), qui sont disponibles grâce au réseau de communication informatique de dimensions nationales de la Société.

Technical Services Division

Cette division, dont le siège social se trouve à Don Mills et qui possède des succursales partout au Canada, comprend le groupe des services de génie dont le personnel possède de l'expérience pratique dans le domaine industriel et informatique en matière de génie civil, mécanique et en technique de la construction.

En ce qui concerne la conception assistée par ordinateur, la Division offre une large gamme de programmes. Dans le domaine des systèmes de conception de structures par éléments finis, l'Hydro Ontario a utilisé le programme ANSYS pour la conception de réacteurs nucléaires, Howden Parsons Ltd., de Toronto, le programme NASTRAN pour la conception de turbines et Spar Aerospace Products Ltd. et RCA, le programme STARDYNE, pour la conception de structure de satellites. Un grand nombre de programmes, y compris le programme AMECO de conception automatique de la construction avec métaux et béton, sont disponibles dans le domaine de la technique des constructions, alors que les programmes se rapportant à l'analyse structurale des réseaux de tuyauterie et à la conception de réservoirs à pression sont destinés aux ingénieurs mécaniciens.

Il existe également le programme COMPAID pour la conception, le contrôle du matériel et le traçage automatisé de plans isométriques pour les réseaux de canalisations dans l'industrie pétrochimique, les programmes PMCS et PROPLAN pour le contrôle de la gestion des projets et le programme FIPAC pour la planification et le contrôle financiers et les études de faisabilité financière.

Ruscom Logics Division

Cette division, qui fournit du matériel et du logiciel sur mesure, a aussi fourni de nombreux systèmes permettant à d'importants fabricants canadiens et à d'autres organismes d'épargner du temps et de l'argent. Il s'agit notamment d'un système de contrôle de la presse pour le Toronto Star, qui permet d'afficher des informations essentielles en temps réel sur des écrans cathodiques à l'intention des contremaîtres et des opérateurs de presse. Un autre système utilisé au Star contrôle l'acheminement des liasses de journaux au rythme de 320 par minute au maximum jusqu'aux quais appropriés de chargement dans des camions. La société CN/CP Télécommunications utilise un système informatique conçu par Ruscom Logics, qui comprend six mini-ordinateurs et des affichages sur écran cathodique, en guise d'éditeur de messages à multiterminal pour son service de télégrammes.

Les systèmes de contrôle de la production en temps réel, qui varient de l'ordonnancement des chargements des camions et des excavateurs dans une mine à ciel ouvert au contrôle des opérations de peinture chez un gros fabricant de véhicules automobiles, font partie des projets confiés à Ruscom Logics. Ces exemples illustrent l'expérience multi-industrielle de la Division qui lui permet de concevoir du matériel et du logiciel efficaces pour une infinie variété d'applications.

Les activités courantes de Ruscom concernent plusieurs systèmes de contrôle du matériel basés sur des mini-ordinateurs pour les Postes canadiennes.

Norpak Limited

Pakenham, Ontario K0A 2X0

Téléphone: (613) 624-5336

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. Mark Norton

Secteurs d'activité: La société fournit des organes d'affichage graphique, des systèmes de visualisation graphique conversationnelle et des systèmes de traitement par l'image.

Depuis sa constitution en corporation en 1972, cette jeune société a réalisé des progrès remarquables. L'un des premiers produits, qu'elle a mis au point en collaboration avec le Centre de recherches sur les communications du ministère fédéral des Communications, réside dans une série d'organes d'affichage graphique à trame, destinés à être utilisés dans les applications se rapportant au dialogue graphique informatique et le traitement informatisé par l'image.

La série d'organes de traitement graphique à trame (RGP) de Norpak permet de satisfaire les besoins en affichage informatique d'une façon particulièrement économique et efficace. Les utilisateurs qui ont besoin d'un dialogue graphique d'accès rapide ne sont pas tenus de payer la définition élevée ou les capacités multicolours nécessaires pour certaines autres applications par l'image. Si des applications ultérieures demandaient des caractéristiques supplémentaires, ces options et l'agrandissement de la mémoire pourraient être obtenus simplement à l'aide de plaquettes de circuits supplémentaires.

Alors que la série d'organes de traitement graphique à trame (RGP) n'offre qu'un pouvoir de séparation de 512 x 512 points adressables pour introduire des informations numériques sur un écran de télévision couleur à trame standard, la dernière gamme de produits Norpak par contre est constituée d'un organe de traitement graphique incrémentiel (IGP) à rendement et à pouvoir de séparation élevés (jusqu'à 4 000 x 4 000 points).

L'appareil IGP commande une lampe-écran couleur à pénétration, électromagnétique ou électrostatique et constitue un système à points aléatoires par rapport à un système de traçage par balayage de trame.

Le système de traitement de l'information à image ultra perfectionné, appelé système de développement de la recherche (RDS), constitue une autre découverte importante de Norpak. Ce système possède une résolution couleur élevée et une capacité de traitement graphique qui lui permettent d'avoir recours aux techniques de superposition et à la manipulation graphique en plus des procédés classiques de transfert d'image. Le système RDS devrait avoir des applications militaires, industrielles et médicales très étendues; de plus, les deux systèmes RDS et IGP peuvent être utilisés en matière de conception assistée par ordinateur. Les particularités des plaquettes de circuits imprimés à plusieurs couches ou des dessins à représentation tridimensionnelle peuvent être grandement simplifiées à l'aide des systèmes de traitement Norpak.

Pour l'année à venir, Norpak prévoit d'introduire un certain nombre de systèmes de "clés en main" dont le premier sera un système de conception de circuits intégrés et imprimés.

Services d'informatique OMICRON Ltée

4480, chemin de la Côte de Liesse

Montréal (Québec) H4N 2R1

Téléphone: (514) 733-7166

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. C. R. Ahojja

Secteurs d'activité: La société met au point des systèmes informatiques en temps partagé que l'on utilise pour le contrôle des réseaux de communications tels que les concentrateurs d'appels téléphoniques, les systèmes d'emmagasinage et de transmission des messages et les systèmes d'emmagasinage et de récupération des données en direct. Elle entretient une usine qui permet de produire des systèmes complets "clés en main".

Fondée en 1966, la société des Services d'informatique Omicron Ltée a contribué à des travaux de consultation à propos des premiers systèmes qui sont à présent bien implantés. La société a collaboré à l'établissement de l'ordinateur central du ministère des Approvisionnements et Services, réservé au contrôle des approvisionnements du gouvernement du Canada. Elle a également entrepris des études techniques et de commercialisation importantes concernant l'exploitation en temps partagé, pour le compte de Télécommunications CN-CP.

Omicron a entrepris par la suite une étude en vue de trouver des solutions permettant d'augmenter les capacités du service de recherche de personnes Bellboy commercialisé par les compagnies de téléphone du Bell System. Un système commandé par ordinateur a été recommandé et est utilisé à présent dans les principales villes et municipalités du Canada, dans certaines parties des États-Unis et dans quelques endroits en Europe. Connu à l'heure actuelle comme le système régional de recherche de personnes (SWAP), le système Omicron est conçu autour d'ordinateurs numériques, dont chacun peut desservir jusqu'à 10 000 abonnés.

Au moment de la mise au point du système de recherche de personnes, la société Omicron a entrepris d'automatiser les systèmes d'enregistrement de l'utilisation du trafic, employés par les compagnies de téléphone pour rassembler des données concernant le fonctionnement de leurs réseaux. L'utilisation de l'ordinateur pour une question essentiellement de communications a permis à la société de produire un système de contrôle du trafic du réseau téléphonique en direct appelé STAC (système de trafic automatique centralisé). Le système STAC peut regrouper des données provenant de centaines de milliers d'endroits et contrôler à distance certains d'entre eux.

La société Omicron peut produire des versions du système STAC adaptées aux besoins de ses clients en utilisant des modèles de logiciel et de matériel modulaires uniques. L'élément essentiel du système réside dans le centre de gestion et d'administration du réseau, qui offre un maximum de souplesse en ce qui concerne la récupération des données, ainsi que la manipulation et l'affichage des indicateurs de situation d'alarme. Les terminaux à écran cathodique permettent d'avoir immédiatement accès aux données concernant la gestion du réseau.

La société a son propre système informatique qui est utilisé pour la planification, la conception et la mise au point de systèmes. Ce système informatique permanent peut être connecté à des systèmes plus importants, si nécessaire. Omicron entretient aussi une installation moderne de fabrication par assemblage électronique répondant à des normes élevées de contrôle de la qualité. Omicron ne produit pas uniquement des assemblages pour ses propres besoins, mais elle peut également fournir à d'autres sociétés des ensembles de contrôle et d'assemblage à prix compétitif.

Orchard Instruments Ltd

44 Orchard Crescent
Toronto, Ontario M8Z 3E3
Téléphone: (416) 231-3854

Administrateur principal et directeur de la commercialisation et président: M. D. Reid

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes multifonctions de représentation graphique à multiterminaux, des systèmes à base de données intelligents, ainsi que des systèmes destinés au traçage de cartes, à l'usinage à commande numérique, à la conception de plaquettes de circuits imprimés, à l'analyse et à la numérisation de documents et à la visualisation graphique conversationnelle.

Pratt & Whitney Aircraft du Canada Limitée

1000, boul. Marie Victorin
Longueuil (Québec) J4K 4X9
Téléphone: (514) 677-9411
Télex: PRATT WHIT MTL. 05-267509
TWX: PRATT WHIT CAN. 610-4223-3872

Administrateur principal et président: M. D. C. Lowe
Directeur de la commercialisation: M. K. H. Sullivan

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits et des systèmes, fabrique des produits, possède un service de recherche et développement et fournit des systèmes à commande numérique. Elle s'occupe également de la conception des diverses pièces de turbines à gaz, de l'analyse par éléments finis, de visualisation graphique conversationnelle et du traçage automatisé. En outre, la société fournit des systèmes de documentation technique et offre des services d'experts-conseils.



Procom Systems & Computations Limited

Bureau 401
1010 ouest, rue Ste-Catherine
Montréal (Québec) H3B 1G2
Téléphone: (514) 866-3150
Télex: 05-268812

Administrateur principal et président: M. J. Gordon German
Directeur de la commercialisation et des services techniques, vice-président et directeur général: M. D. M. Craig

Secteurs d'activité: La société conçoit des produits et des systèmes, offre des services de consultation et de recherche et développement, conçoit et construit des bateaux.



Procom Systems & Computations Ltd., une filiale de la société German + Milne, l'une des plus importantes sociétés d'architecture navale au Canada, offre des services de calculs techniques aux industries navales. Fondée en 1920, la société mère est responsable de la conception de bateaux fort connus tels le Louis St-Laurent et le John A. Macdonald, brise-glaces de la garde-côte canadienne.

La société Procom effectue des calculs techniques pour les architectes-conseils navals, les propriétaires et les constructeurs de bateaux à l'aide de programmes informatiques mis au point à cet effet. Ces calculs varient depuis la conception de la coque ou des bordés extérieurs, recourbés, jusqu'à la disposition de la cargaison dans un bateau afin d'assurer un maximum de sécurité en mer.

Créée en 1967, la société Procom s'est spécialisée depuis lors dans les calculs de travaux techniques, plus particulièrement dans le domaine naval où elle a su faire valoir ses compétences. Tout dernièrement, la société a effectué des calculs pour les brise-glaces de catégorie R qui sont construits par la société Burrard Dry Dock Co. Ltd., de North Vancouver. Elle a de plus joué un rôle de tout premier ordre en ce qui concerne les calculs nécessaires à la construction du traversier Princess of Acadia. Procom a effectué des calculs relatifs à l'environnement dans le cadre du voyage du pétrolier Manhattan de Humble Oil dans l'océan Arctique, et elle est tout à fait disposée à entreprendre des projets qui entrent dans son domaine de compétence, comprenant des calculs de conception assistée par ordinateur.

Promac Controls Inc.

30 Progress Avenue
Scarborough, Ontario M1P 2Y4
Téléphone: (416) 292-1444

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. J. A. C. Whiteside

Secteurs d'activité: La société fournit du matériel automatisé et des systèmes de conduite de processus industriels.

Recherches Bell-Northern Ltée

Casier postal 3511, Station C,
Ottawa, Ontario K1Y 4H7
Téléphone: (613) 596-2210
Télex: 053 3175
TWX: 610 562-1914

Administrateur principal et président: M. C. D. Hall
Directeur de la commercialisation: M. Ray Fortune

Secteurs d'activité: Depuis le début des années 1970, la société Recherches Bell-Northern a su, grâce à une équipe d'experts en conception assistée par ordinateur, résoudre des problèmes de conception de plus en plus complexes. La société, principal centre de recherches du secteur privé au Canada, s'occupe de projets de recherche et développement pour le compte des sociétés Bell Canada et Northern Telecom Limitée. Et depuis 1973, elle offre ses services et sa technologie aux autres sociétés, ce qui comprend des programmes de recherche, la mise au point de produits, des services de consultation et des programmes éducatifs.

La société s'est tournée vers la conception assistée par ordinateur pour accélérer la préparation de schémas précis de circuits intégrés à grande échelle, fabriqués sur commande et destinés aux produits avancés de télécommunication de la Northern Telecom. Le groupe de la technologie des systèmes informatiques a donc conçu le "GRAPPLE" (Langage de programmation graphique), un langage évolué autonome que les ingénieurs de disciplines très variées utilisent en mode conversationnel avec une base informatique de données, pour créer, modifier et traiter l'information graphique. Depuis que le GRAPPLE a été rendu public en 1973, les scientifiques de la Bell-Northern l'ont appliqué à plusieurs problèmes de conception. La société offre maintenant ce langage aux autres entreprises (voir Systems Approach Limited).

La première application du GRAPPLE a été le LOGIFLEX. C'est un service permettant de concevoir facilement des circuits intégrés complexes à partir d'une gamme de blocs logiques fonctionnels, déjà en mémoire.

Les circuits intégrés à grande échelle qui résultent du raccord de ces constituants déjà éprouvés, sont aussi efficaces que fiables. L'économie de temps réalisée de cette façon par le concepteur, satisfait totalement les clients.

Les programmes de conception assistée par ordinateur, de la société, ont permis la mise au point d'un système automatisé pour le dessin et la documentation de plaquettes de circuits imprimés (PCB), permettant de réduire le temps écoulé entre la conception et la fabrication des plaquettes et de diminuer considérablement les possibilités d'erreur. Ce projet est connu sous le nom de Circuit Pack System (ou CPS); il comprend un système d'implantation de composants et de tracés par calculateur (le SPRIG: system for placement and routing using interactive graphics) et un système d'établissement et de correction des schémas de circuit (le LOKI: schematic editor).

Pour exploiter le SPRIG, il faut introduire les schémas de PCB dans l'ordinateur en précisant les composants et leurs interconnexions. Le SPRIG attribue alors toutes les fonctions logiques aux IC appropriés, range en une disposition optimale tous les circuits sur la plaquette et relie automatiquement tous les constituants. L'opérateur exécute ces opérations dans l'ordre en utilisant la commande SPRIG appropriée du jeu d'instructions du système, ce qui permet normalement de tracer 95 à 98% du schéma d'une plaquette. Le reste est effectué par le concepteur à l'aide d'un système à très haut rendement d'établissement et de correction des schémas de circuit (le LOKI). Le LOKI permet de tracer des schémas esthétiquement réussis qu'on utilise pour la documentation des produits.

Dans le cours de ses travaux de recherche et de développement, la société a dû développer un bon nombre de moyens informatiques, collections de programmes utilitaires et logiciel d'application. Parmi ses nombreuses réussites, la société compte la mise au point d'assembleurs universels, d'un système de duplication et de récupération de fichiers, un système de traitement de la copie, un simulateur logique et l'analyse de circuits.

La Bell-Northern met à la disposition de ses clients une équipe interdisciplinaire d'experts en matériel et logiciel, de concepteurs de circuits et de systèmes, d'ingénieurs des installations extérieures et d'ingénieurs mécaniciens. Elle accepte d'exécuter des contrats de recherche et de développement ou de négocier l'obtention des licences pour les réalisations technologiques accomplies pour le compte de Northern Telecom, mais n'est pas spécialement commise à la création de systèmes autonomes voués à la commercialisation.



Rousseau Controls Ltd

271, avenue Labrosse
Pointe Claire (Québec) H9L 1A3
Téléphone: (514) 695-1240
Télex: 05-821535

Administrateur principal et président directeur général: M. D. Casgrain
Directeur de la commercialisation: M. R. D. Playfair

Secteurs d'activité: La société conçoit et fabrique des groupes électrogènes et des installations hydrauliques industrielles, des transporteurs de bagages à courroies ainsi que des bancs d'essai pneumatiques et hydrauliques mobiles munis d'un système de commande par ordinateur.

Screw Machine Services Limited

31 Beverly Hills Drive
Downsview, Ontario M3L 1A2
Téléphone: (416) 249-7985
Télex: 06-965549

Administrateur principal et président: M. H. I. Collison
Directeur de la commercialisation et directeur général: M. D. Collison

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes d'usinage à commande numérique directe et à commande numérique assistée par ordinateur.

Sentrol Systems Ltd

4401 Steeles Avenue West
Downsview, Ontario M3N 2S6
Téléphone: (416) 661-7000
Télex: 06-965672

Administrateur principal, directeur de la commercialisation et président: M. R. Lindsay

Secteurs d'activité: La société conçoit, fabrique et installe des systèmes de commande complets pour chaînes de montage adaptés aux besoins des clients; elle a son propre service de recherche et de développement et fournit des systèmes de commande en différé pour différents types de processus de fabrication, comme par exemple la fabrication de papiers fins.

SMT-Pullmax (Canada) Limited

505 Iroquois Shore Road
Pièce 9
Oakville, Ontario L6H 2R3
Téléphone: (416) 845-3151

Administrateur principal et président: M. C. Bandi
Directeur de la commercialisation: M. J. Torrens

Secteurs d'activité: La société vend des machines-outils à commande numérique.

Standard Modern Tool Company Limited

69 Montcalm Avenue
Toronto, Ontario M6E 4N9
Téléphone: (416) 787-2494
Télex: 065-24450

Administrateur principal et directeur général: M. W. Hibbins
Directeur de la commercialisation: M. T. Essex

Secteurs d'activité: La société conçoit, fabrique et installe des chaînes de montage complètes adaptées aux besoins des clients, conçoit des produits et des systèmes, fabrique des produits, offre des services de consultation et vend des pièces et des ensembles usinés de précision, des éléments et ensembles pour centrales nucléaires, des tours et des machines-outils.

Systemhouse Ltd

560, rue Rochester
Ottawa (Ontario) K1S 4M2
Téléphone: (613) 236-9734
Télex: 053-4517

Administrateur principal et président: M. J. R. Davies

Directeur de la commercialisation: M. R. Hamer

Pour renseignements: Conception assistée par ordinateur et

Fabrication assistée par ordinateur, directeur, projets spéciaux: M. Brian Giles

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes automatisés de cartographie et de visualisation graphique conversationnelle; conçoit, fabrique et installe des chaînes de montage automatiques complètes, adaptées aux besoins des clients et offre des services d'experts-conseils et de recherche et développement.

Systems Approach Limited

Computer Products Division
1719, boul. St-Laurent
Ottawa (Ontario) K1G 3V4
Téléphone: (613) 523-1700

Administrateur principal et président: M. T. Ortt

Directeur de la commercialisation et vice-président: M. D. M. Williams



Secteurs d'activité: La société Systems Approach Ltd. conçoit et vend un système de visualisation graphique à coût modéré, basé sur un mini-ordinateur qui utilise le langage GRAPPLE. Ce langage a été au départ conçu par la société Recherches Bell-Northern pour être traité sur ordinateur IBM 370 et son usage était réservé aux ingénieurs de la Bell-Northern. Son adaptation au mini-ordinateur a permis d'accélérer le travail et de réduire les frais d'exploitation que l'on avait avec le système 1370, tout en gardant les mêmes possibilités de rendement.

A l'heure actuelle, le GRAPPLE est disponible sur mini-ordinateur IM/70 de la société Systems Approach Ltd et offre, estime-t-on, le système graphique d'usage général sur mini-ordinateur le plus rapide. Le langage GRAPPLE peut servir partout où il est important de décrire visuellement des objets plutôt que d'effectuer de longs calculs. Ce langage est particulièrement valable pour la conception graphique conversationnelle alors qu'il exploite les possibilités de manipulation rapide des données de l'ordinateur pour traduire dans les plus brefs délais les idées du concepteur. Ainsi, le dessinateur peut s'installer au clavier d'un terminal graphique et générer, dans tous les cas instantanément, l'image du plan d'une rue, d'un édifice, d'un pont ou d'un bateau. Les images sont obtenues au rythme de 200 lignes par seconde, de sorte que l'écran est rempli en un éclair. Quelle que soit la complexité de l'opération, il est rare qu'un utilisateur doive attendre plus de deux secondes la réponse de la machine.

Le langage GRAPPLE est à la fois un langage très concis servant à décrire des images et un moyen permettant de manipuler ces images. Ainsi, outre la conservation et la reconstitution des formes, le langage GRAPPLE permet à l'utilisateur de modifier les formes déjà introduites en mémoire.

Commode, le système offre des moyens pratiques de résoudre les problèmes. Ainsi, si pour refaire le plan d'un étage l'on désire abattre ou élever des murs, déplacer les tables et chaises d'une pièce, ajouter une porte, installer un câble électrique, etc., une caractéristique du programme permet de faire un gros plan d'un coin de l'étage jusqu'à ce qu'il remplisse l'écran et de travailler dessus à grande échelle.

La façon dont l'image est décrite dans le langage GRAPPLE permet d'y introduire et d'en extraire d'autres informations sans établir de base de données distincte. Ainsi, les dimensions d'une pièce, des fenêtres, des portes, etc., peuvent être extraites directement de la description mémorisée du plan de l'étage en faisant appel à un programme. Une liste des matériaux nécessaires à la construction de la pièce peut être préparée par un autre programme. Les informations peuvent être enregistrées en plusieurs "couches" de données connexes, comme par exemple le plan de l'étage, le mobilier qui lui est destiné, les surfaces qui doivent être recouvertes de tapis, le câblage téléphonique à installer et ainsi de suite. L'utilisateur peut afficher jusqu'à 100 catégories (couches de données) en commençant par une ou deux d'entre elles, puis en superposant autant de catégories qu'il le désire, comme par exemple, la pièce avec son mobilier et le câblage téléphonique, etc.

Il existe, à l'heure actuelle, trois applications conçues pour être traitées avec le langage GRAPPLE, lequel permet l'exploitation du système par des non-informaticiens. Il s'agit notamment de:

DRAW – Ensemble de programmes évolués pour représentation graphique conversationnelle destiné aux dessinateurs.

ORG CHART – Programme offrant de grandes possibilités en matière d'exécution et d'utilisation d'organigrammes.

GENGRAPH – Système graphique d'usage général. Trace des diagrammes à tuyaux d'orgue, des diagrammes à secteurs et des graphiques linéaires ombrés et réduits à l'échelle.

Teklogix Ltd

1260 Fewster Drive
Mississauga, Ontario L4W 1A5
Téléphone: (416) 625-5673

Administrateur principal et président: M. J. R. Coutts

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes automatiques de manutention, de tri, de convoyeurs et de distribution. Elle fournit également des systèmes de traitement des données pour la gestion du stock, la réception et l'exécution des commandes, des systèmes de gestion des installations et du stock axés sur l'optimisation des achats et de la production. La société conçoit, fabrique et installe des chaînes de montage complètes adaptées aux besoins des clients; offre des services d'experts-conseils, de recherche et développement.

Tektronix Canada Limited

900, rue Selkirk
Pointe-Claire (Québec) H9R 3S3
Téléphone: (514) 697-5340
Télex: 05-821570

Administrateur principal directeur de la commercialisation et directeur général: M. Warren Clark

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes de visualisation graphique conversationnelle.

GA Thompson & Associates Limited

105, Leacock Drive
Pointe-Claire (Québec) H9R 1H2
Téléphone: (514) 695-1821

Administrateur principal et président: M. A. Thompson

Directeur de la commercialisation et vice-président: M. R. Skowronski

Secteurs d'activité: La société installe des chaînes de montage automatiques complètes, adaptées aux besoins des clients; offre des services d'experts-conseils ainsi que des services de réparation technique pour les parties électronique, hydraulique et mécanique des machines à commande numérique directe, à commande numérique par ordinateur et à commande numérique.

Transocean Machine Co. Inc.

5500, avenue Royalmount
Montréal (Québec) H4P 1H9
Téléphone: (514) 739-2241
Télex: 05-267655

Administrateur principal et président: M. D. Stinnes

Directeur de la commercialisation et directeur général: M. G. H. Hauffe

Secteurs d'activité: La société vend du matériel à commande numérique de dix compagnies qu'elle représente et dont quatre fournissent des systèmes à commande numérique assistés par ordinateur: S.O.C. Gratziano, NAHO Werkzeugma schinenbau Babel & Co, Eugen Weisser et Gebr. Heinemann.

Unified Technologies Incorporated

4800 Dundas Street
Islington, Ontario M9A 1B1
Téléphone: (416) 236-1159

Administrateur principal et directeur de la commercialisation: Bob Sandness

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes de microprocesseurs, matériel et logiciel; des compilateurs Fortran et des interfaces de transmission.

Upton Bradeen & James Ltée

30 Rainside Road
Don Mills, Ontario M3A 1A5
Téléphone: (416) 445-7660
Télex: 06-96660

Administrateur principal et président: M. T. A. Breckles

Directeur de la commercialisation et directeur général des ventes: Robert Hendry

Secteurs d'activité: La société vend des machines-outils à commande numérique; conçoit, fabrique et installe des chaînes de montage complètes, adaptées aux besoins des clients; offre des services d'experts-conseils et vend le matériel à commande numérique assisté par ordinateur à des fabricants internationaux de machines-outils suivants: Autonumerics, Boehringer, Cincinatti Gilbert Machine Tool, Cincinatti Inc, Farrell, G.A. Gray, Hillyer, Index-Verkaufs, New England Machine & Tool, Paul Ferd. Peddinghaus, Tiefbohr-Technik et Wohlenberg.

Varian Associates of Canada Ltd

45 River Road
Georgetown, Ontario L7G 2J4
Téléphone: (416) 457-4130
Télex: 069-7502
TWX: 610-492-2641

Administrateur principal et président: M. R. G. Webster
Directeur de la commercialisation et directeur des ventes: M. K. Oag

Secteurs d'activité: La société vend des traceurs-imprimantes électrostatiques, des mini-ordinateurs et fournit des systèmes de traitement des données.

Wave Electronics Limited

29-1445 Rothesay
Winnipeg, Manitoba R2G 1V3
Téléphone: (204) 668-9826
Administrateur principal et président: M. R. J. Ward
Directeur de la commercialisation et vice-président: M. J. Wallace

Secteurs d'activité: La société conçoit, fabrique et installe des systèmes de commande pour chaînes de montage adaptés aux besoins des clients, fabrique des produits, offre des services d'experts-conseils et de recherche et développement et fournit des contrôleurs programmables.

Westinghouse Canada Limitée

Division des systèmes électroniques
175 Longwood Road
P.O. Box 510
Hamilton, Ontario L8N 3K2
Téléphone: (416) 528-8811
Télex: 061-8655

Administrateur principal et chef de division: M. E. M. Hepburn
Directeur de la commercialisation, production et de l'affichage de l'information: M. J. C. Wilder
Directeur de la commercialisation, de production Linatrol: M. F. R. Aitken

Secteurs d'activité: La société fournit des systèmes d'affichage sur écran cathodique et des traceurs de courbe optiques Linatrol pour équipement à commande numérique.

A. C. Wickman Ltd

1425 The Queensway
Toronto, Ontario M8Z 1T4
Téléphone: (416) 259-2311
Télex: 06-217897

Administrateur principal et président: M. L. D. Manning
Directeur de la commercialisation et directeur des ventes: M. W. B. Bone

Secteurs d'activité: La société représente la Automation and Measurement Division de Bendix Corporation, au Canada. Elle vend des calibres et des instruments de contrôle à commande numérique, des appareils de mesure des coordonnées, des vérificateurs de mise en position, des analyseurs de surfaces, des machines de calibrage et d'assemblage automatiques. Elle fournit également des calibres et des appareils de vérification en cours de fabrication, des calibres d'épaisseur à rayons X, des machines à dessiner et des vérificatrices et des rectifieuses de formes multiples.

The A. R. Williams Machinery Company Limited

Machinery Division
69 Montcalm Avenue
Toronto, Ontario M6E 4P1
Téléphone: (416) 787-2497
Télex: 06524450

Administrateur principal et président: M. R. Amerie
Directeur de la commercialisation: M. T. Essex

Secteurs d'activité: La société représente divers fabricants de machines-outils; vend des machines à commande numérique—Standard Modern, Jones & Lamson, Drummond Division of Staveland Machine Tools Ltd, des machines à commande numérique directe, des machines à moulage par injection, à commande logique programmable pour systèmes automatiques intégrés—National Automatic Tool Co, des centres d'usinage et de vérification à commande numérique. Elle fournit des systèmes d'inspection de pièces commandés par ordinateur; conçoit, fabrique et installe des chaînes de montage complètes adaptées aux besoins des clients; conçoit des produits et des systèmes; fabrique des produits et offre des services de consultation.

La division de gestion des projets conçoit, fabrique et installe des chaînes de montage complètes, adaptées aux besoins des clients, conçoit des produits et des systèmes; fabrique des produits; possède un service de consultation et offre le financement, la location et la conception d'une gamme complète d'appareils pour installations industrielles automatiques à commande numérique, à commande numérique assistée par ordinateur et à commande numérique directe.

Williams & Wilson Limited

71 Front Street East
Toronto, Ontario M5E 1B9
Téléphone: (416) 363-8731
Télex: 06-217734

Administrateur principal et président: M. I. T. Wilson
Directeur de la commercialisation (machines-outils): G. Bush

Secteurs d'activité: La société vend du matériel à commande numérique; elle offre des produits et des systèmes et possède un service de recherche et développement; représente plusieurs fabricants de machines-outils et de centres d'usinage commandés par ordinateur: Allen Bradley, Fujitsu-Fanuc, General Electric, Warner & Swasey, Kearney & Trecker et Andrews Engineering.

**Organismes
de recherche**

British Columbia Research Council

3650 Westbrook Mall
Vancouver, B.C. V6S 2L2
Téléphone: (604) 224-4331
Télex: 04-507748

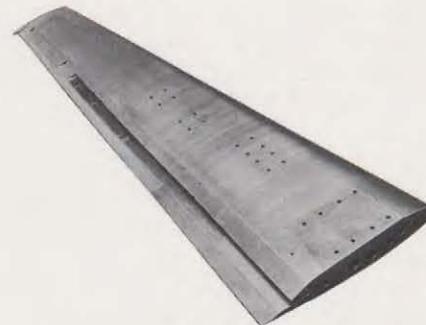
Administrateur principal: M. P. C. Trussell

Pour renseignements, ingénieur des systèmes, Division de la physique appliquée: M. P. A. Stricker

Secteurs d'activité: L'institut procède à l'analyse des contraintes et à la conception de structures à espace limité; analyse de câbles immergés, de systèmes de balisage et des corps déplacés dans l'eau, en surface et immergés; grues à mouvement compensatoire; simulation de systèmes à commande mécanique et hydraulique; analyse de problèmes et études de faisabilité; études de génie, notamment systèmes mécaniques, hydrauliques, électriques, électroniques et optiques; systèmes de dépistage du sexe des harengs; détecteurs des vitesses de fuite; fabrication et essai de matériel; essais sur maquettes de bateaux et d'engins de plongée océaniques; systèmes de surveillance routière et systèmes d'enregistrement photographique.

En 1970, le British Columbia Research Council a mis sur pied la société Techwest Enterprises Ltd pour commercialiser les produits mis au point par l'institut et pour mener la conception et la fabrication de nouveaux matériels perfectionnés.

Un certain nombre de réalisations ont été effectuées avec succès, notamment les grues à mouvement compensatoire et les treuils à tension constante, les systèmes de surveillance routière et les pompes sous-marines.



Canadian Institute of Metalworking (CIM)

McMaster University,
P.O. Box 13
Hamilton, Ontario L8S 4K1
Téléphone: (416) 525-9140

Pour renseignements, directeur: M. J. E. Crozier

Le CIM est un organisme canadien unique et autonome qui est affilié à l'Université McMaster. Fondé en 1971, grâce à l'aide financière du ministère fédéral de l'Industrie et du commerce, l'organisme est au service de l'industrie canadienne de la métallurgie pour l'utilisation des machines-outils à commande numérique et du matériel de fabrication assisté par ordinateur. Le CIM favorise l'emploi de ces techniques en effectuant de la recherche appliquée en matière d'usinage et de logiciel. Ses efforts sont concentrés sur la programmation et la consultation axée sur l'examen, l'évaluation et l'adaptation des installations et du personnel d'usine à la commande numérique et à la fabrication assistée par ordinateur.

Le CIM s'occupe de former le personnel de l'industrie afin de permettre d'utiliser au maximum le matériel à commande numérique et le matériel de fabrication assistée par ordinateur. Il tient régulièrement des ateliers d'une durée de un à cinq jours, et organise au besoin des programmes spéciaux pour des compagnies, les réunions étant tenues au CIM ou dans les locaux des entreprises.

Sur demande, le CIM mène l'étude des techniques de fabrication et l'analyse des procédés, et fait des recommandations en vue de moderniser le matériel et les méthodes.

Lorsqu'un accroissement précis de la productivité est prévu par une analyse théorique, les éléments choisis peuvent être fabriqués à l'aide des machines-outils du CIM afin de vérifier les résultats théoriques.

Étant donné que la rentabilité future d'une société dépend du nouvel équipement, le CIM offre son aide pour l'analyse des besoins en équipement et l'élaboration des spécifications du matériel. Après avoir reçu les soumissions du vendeur, le CIM aide à déterminer la conformité des appareils proposés aux spécifications. L'Institut aide également à évaluer les exigences proposées en personnel et suggère des méthodes de résoudre les difficultés de coordination et d'exploitation des nouvelles machines.

En tant que centre de démonstration pour l'industrie, le CIM possède un atelier de machines à commande numérique fort bien équipé dans lequel les problèmes d'usinage peuvent être étudiés et résolus. Les installations de traitement informatique sont constituées par les ordinateurs et le logiciel de l'Université, en plus d'un terminal d'édition et du matériel de traçage spéciaux du CIM, complémentaires. Il possède également un post-processeur général qui peut être facilement adapté à diverses combinaisons de systèmes de commande et de machines-outils. Les programmeurs industriels, ayant une formation en APT ou en SPLIT sont encouragés à utiliser les installations du CIM pour effectuer la programmation par lots lorsque les délais d'exécution le permettent.

Le système de préparation de bandes du CIM est axé sur la production de bandes de commande, avec la documentation complète, permettant d'effectuer une bonne partie de l'usinage du premier coup. Les bandes de commande du CIM représentent le produit final d'un procédé bien pensé et bien monté. En plus de la bande, le client reçoit un plan de la disposition des outils, une liste entrée/sortie en APT, un état sortie sous forme de tracés géométriques et un texte dactylographié sur la commande numérique.

Centre de recherche industrielle de Québec

333, rue Franquet
Ste-Foy (Québec)
Téléphone: (418) 659-1550

Administrateur principal et président directeur général: M. Claude Descoteaux

Secteurs d'activité: l'institut conçoit des produits, fabrique des prototypes, offre des services d'experts-conseils, possède un service de recherche et développement, conçoit des plaquettes de circuits imprimés, des terminaux à écran cathodique, des blocs d'alimentation, du matériel de contrôle de traitement et des microprocesseurs.

Centre de recherches sur les communications

Ministère fédéral des Communications
Direction générale de la recherche sur les techniques et
l'équipement de télécommunication

Shirley's Bay
Case postale 11490, station H
Ottawa (Ontario) K2H 8S2
Téléphone: (613) 596-9436

Pour renseignements, gestionnaire, Recherche, Transmission des images: M. H. G. Brown

Secteurs d'activité: Le Centre effectue des recherches sur les applications de la visualisation graphique conversationnelle dans le domaine de la conception électronique, soit la conception de plaquettes de circuits intégrés et imprimés et de nouveaux systèmes de communication. Il possède un service de consultation et d'évaluation, il fait la démonstration des systèmes existants et donne des conseils relatifs au logiciel pour des applications graphiques.

Conseil national de recherches du Canada

Centre de technologie en production industrielle
Immeuble M4
Chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
Téléphone: (613) 993-2331, 993-9208, 993-2188, 993-2471

Pour renseignements, directeur général: M. E. S. Moore

Secteurs d'activité: Le travail consiste à répandre l'usage des machines à commande numérique dans les usines métallurgiques, à guider, aider et conseiller les usines métallurgiques canadiennes qui cherchent à augmenter leur productivité au moyen des systèmes à commande numérique.

Conseil national de recherches du Canada

Division du génie électrique-Ateliers des maquettes
Immeuble M50
Chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R8
Téléphone: (613) 993-2565

Pour renseignements, chef, Ateliers des maquettes: M. W. J. Johnson

Secteurs d'activité: Le travail consiste à mettre au point et à faire fonctionner une fraiseuse à commande numérique dont l'organe de commande est basé sur un microprocesseur; la fraiseuse est destinée à être utilisée dans les ateliers des maquettes. On essaie actuellement de trouver une nouvelle version du support de programmation des pièces en langage APT en utilisant des moyens graphiques pour vérifier les pièces et la trajectoire de la lame à l'aide d'un terminal graphique. Cette activité est destinée à montrer aux petites compagnies une technologie qui peut leur permettre d'utiliser de façon plus efficace les ressources de leur atelier et d'augmenter leur rendement.

Conseil national de recherches du Canada

Division du génie mécanique
Laboratoire des systèmes de commande et d'ergonomie
Immeuble M-3
Chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
Téléphone: (613) 993-9208

Pour renseignements, directeur: M. J. A. Tanner

Secteurs d'activité: La division utilise un ordinateur PDP 1145 et des périphériques, notamment d'affichage graphique, pour élaborer des techniques concernant l'ordonnancement des opérations de fabrication, concevoir des modèles interactifs d'ordonnancement de la production et des systèmes de manutention et entreprendre des études sur la consommation d'énergie. La Division est également intéressée à partager les connaissances techniques du CNRC en la matière avec des experts-conseils de l'extérieur.

Conseil national de recherches du Canada

Division du génie mécanique

Laboratoire d'analyses

Immeuble M2

Chemin de Montréal

Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Téléphone: (613) 993-2834

Pour renseignements, directeur: M. R. E. Gagné

Secteurs d'activité: Le travail consiste à faire connaître et appliquer les techniques de modélisation et de simulation informatiques à la conception d'appareils et de systèmes mécaniques, ainsi que de programmation informatique hybride. La Division utilise également son expérience en matière de conception d'aéronefs, des turbines, des organes de commande d'installations, d'études concernant l'ordonnancement des opérations d'une installation et du fonctionnement des systèmes de transports.

Ministère fédéral des Travaux publics

Division de la mise au point de la conception assistée par ordinateur

Recherche et développement technologiques

Immeuble Sir Charles Tupper, Confederation Heights

Ottawa (Ontario) K1A 0M2

Téléphone: (613) 998-9513

Pour renseignements, directeur: M. Robert Bycraft

Secteurs d'activité: Le travail consiste à mettre au point de nouveaux systèmes destinés à la conception architecturale à l'aide du système GRAPPLE de la société Recherches Bell-Northern et d'autres systèmes tels que le Merriweather. Les systèmes sont mis à la disposition des industries et des experts-conseils (les immeubles du MTP sont habituellement conçus par des experts-conseils extérieurs au Ministère). La Division de la mise au point de la conception assistée par ordinateur a été mise sur pied dans le cadre d'un programme quinquennal dont deux années étaient pratiquement écoulées à l'automne de 1976.

New Brunswick Research and Productivity Council

Engineering Department

P.O. Box 6000

College Hill Road

Frédéricton, N.B. E3B 5H1

Téléphone: (506) 455-8994

Télex: 014-46115

Pour renseignements, ingénieur électricien: M. Dan Clarke

Secteurs d'activité: Le travail consiste à offrir des services d'usinage commandé par ordinateur et des services de consultation sur la commodité de machines et systèmes envisagés.

Ontario Research Foundation

Engineering Department

Sheridan Park Research Community

Mississauga, Ontario L5K 1B3

Téléphone: (416) 822-4111

Pour renseignements, ingénieur en chef: M. E. E. Remedios

L'Ontario Research Foundation est une entreprise menée en commun par l'industrie et le gouvernement, qui offre aux entreprises canadiennes une large gamme de techniques industrielles au moyen de recherches contractuelles sans but lucratif. Fondé en 1928, l'organisme est doté d'une équipe de plus de 300 scientifiques, ingénieurs, techniciens et administrateurs.

En tant qu'organisme de recherche contractuelle, l'ORF offre du matériel technique complet aux petites et aux moyennes entreprises qui ne sont pas suffisamment importantes pour se doter d'installations de recherche et développement. Elle fournit également du matériel technique spécialisé aux compagnies plus importantes afin de les aider à améliorer leurs propres ressources. L'ORF offre aussi un certain nombre de services de contrôle et d'analyse en vue d'aider à résoudre des problèmes donnés.

En ce qui concerne la conception de structures ou de pièces de machines, les moyens mathématiques tels que les formules algébriques ne permettent pas toujours d'obtenir des résultats complets, et c'est pourquoi les ingénieurs chargés de la conception à l'ORF ont mis au point divers programmes informatiques de calcul des ouvrages. Des professionnels chargés de l'analyse aident à mettre en application ces programmes et des experts conseillent les utilisateurs sur les techniques de modélisation, l'entrée de données et l'interprétation des résultats.

La mise au point de logiciel spécialisé portant sur les applications de la méthode par éléments finis dans les questions de génie permet à l'ORF de procéder aux analyses suivantes:

1. Analyse des poutres, éléments rectangulaires et triangulaires, et analyse des déviations, réactions internes, contraintes, contrainte thermique et déplacements prévus.
2. Analyse d'éléments pentaèdres et hexaèdres isoparamétriques, et analyse des déviations, réactions internes, contraintes et déplacements prévus des solides.
3. Analyse d'enveloppes à symétrie radiale en fonction des déviations, de la contrainte thermique et des déplacements prévus des enveloppes de rotation.
4. Analyse de solides à symétrie radiale en fonction des contraintes et des déplacements prévus des solides de rotation.
5. Analyse des fréquences, noeuds et contraintes vibratoires résultantes.
6. Contraintes thermiques de tous les modes de transfert de chaleur.
7. Solides isoparamétriques. Plaques et poutres. Analyse des structures symétriques cycliques.
8. Analyse des écarts importants et de la stabilité de structures.

En plus de ces programmes spécialisés, l'ORF peut utiliser des programmes informatiques commerciaux de nature générale tels que NASTRAN, ANSYS, STARDYNE, NONSAP, etc.

En bref, l'ORF offre les services et l'aide suivants en matière de conception assistée par ordinateur:

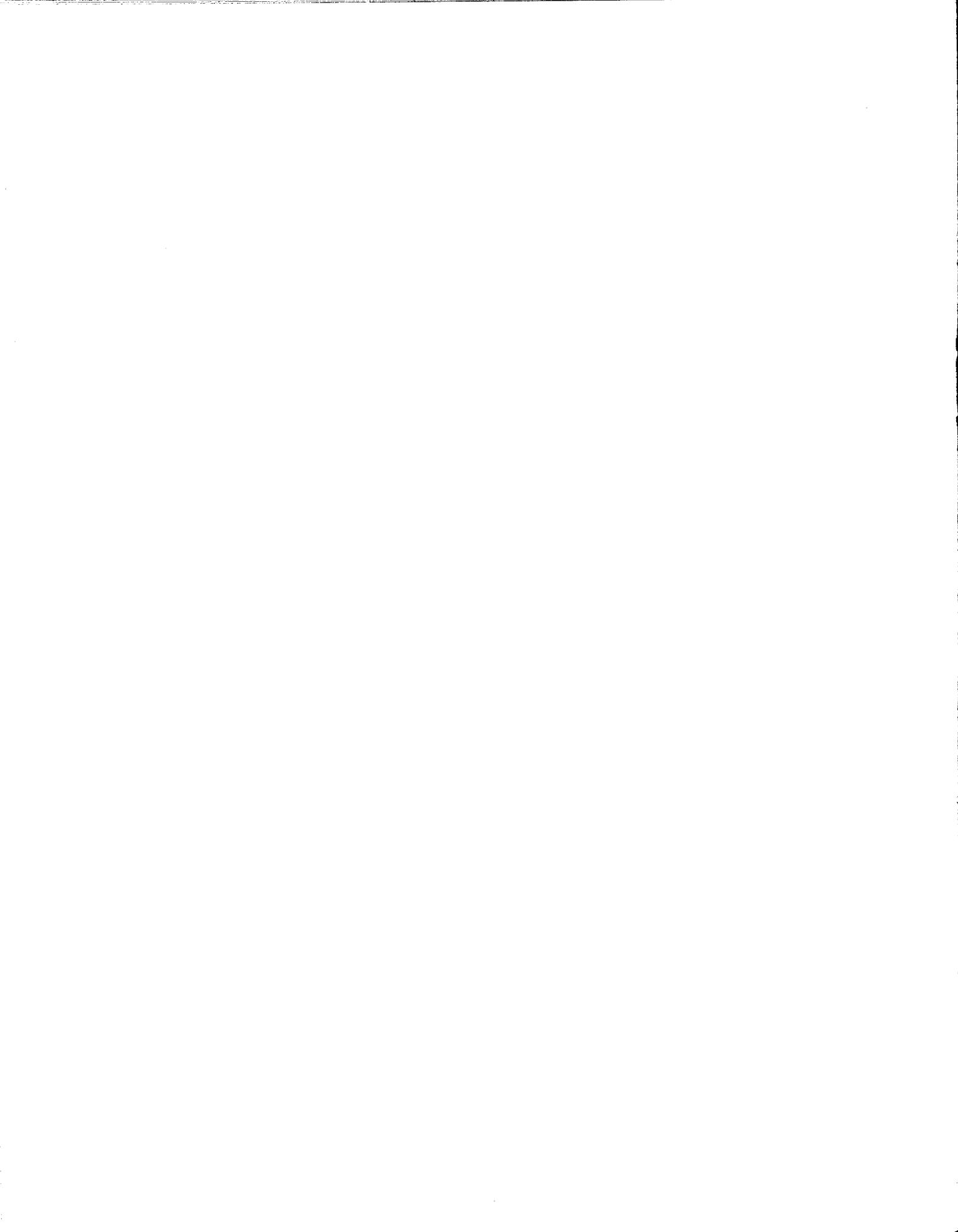
1. Contrôles détaillés au stade de la conception.
2. Modification de travaux déjà réalisés.
3. Auxiliaires de mesure pour le contrôle technique.
4. Appui technique aux programmes de l'ORF.
5. Appui technique aux programmes informatiques commerciaux.
6. Séminaires d'information technique et de formation.

Systems Analysis, Control and Design Activity (SACDA)

University of Western Ontario
Faculty of Engineering Science
London, Ontario N6A 5B9
Téléphone: (519) 679-6570

Pour renseignements, directeur: M. J. R. Dickinson

Secteurs d'activité: Le travail consiste à offrir une aide informatique, à procéder à l'analyse des systèmes industriels, à la conciliation des données, à l'ordonnancement des procédés de fabrication de plusieurs produits, à la simulation dynamique et à la visualisation graphique.



**Institutions
d'enseignement**

Carleton University

Faculty of Engineering
Ottawa, Ontario K1S 5B6
Téléphone: (613) 231-3619

Pour renseignements, associate professor: M. John Knight

Secteurs d'activité: Conception assistée par ordinateur de circuits à hyperfréquences et de circuits numériques; calculs d'optimisation et conception des structures; services d'experts-conseils.

The George Brown College of Applied Arts & Technology

Computer Services/Engineering Technology Department
500 MacPherson Avenue
Toronto, Ontario M5T 2T9
Téléphone: (416) 967-1212

Pour renseignements, teaching master: M. Georges Danac

Secteurs d'activité: conception et fabrication de machines-outils, à l'aide de terminaux en liaison directe avec un ordinateur travaillant en temps partagé; programmes d'étude et cours à temps partiel sur l'application des ordinateurs aux machines-outils à commande numérique.

McMaster University

Departments of Mechanical and Electrical Engineering
Hamilton, Ontario L8S 4L7
Téléphone: (416) 525-9140
Télex: 061-8347

*Pour renseignements, professeur: M. J. N. Siddall,
M. J. L. Tlusty,
M. W. R. Newcombe, M. H. A. Elmaraghy,
M. J. W. Bandler et M. J. E. Crozier.*

Secteurs d'activité: Les départements de génie mécanique et de génie électrique de l'université McMaster font régulièrement appel à l'ordinateur pour la résolution de problèmes techniques, mais il existe deux équipes qui concentrent leurs efforts directement sur la recherche en conception et fabrication assistées par ordinateur. Au Département de génie mécanique, le groupe de recherche métallurgique, ayant à sa tête M. J.N. Siddall, possède son propre laboratoire de métallurgie avec systèmes à commande numérique. Le Département fait de la recherche sur la conception assistée par ordinateur des structures, des pièces de machines et des assemblages; entreprend des études de fiabilité, d'optimisation, de problèmes portant sur les vibrations et le bruit; crée des programmes de préparation de plans d'installations en mode interactif; produit des ensembles de programmes de conception conversationnelle au moyen des techniques de conception et de représentation graphique assistées par ordinateur. Les professeurs de la faculté de génie agissent à titre d'experts-conseils auprès du secteur privé pour la résolution d'un grand nombre de ces problèmes. Le Département met à la disposition des intéressés la liste des rapports rédigés sur ces questions.

La deuxième équipe, interdisciplinaire, étudie la simulation, l'optimisation et la commande (G-SOC). Le coordonnateur de cette équipe est M. J.W. Bandler, professeur de génie électrique, qui s'intéresse surtout à la conception et à la modélisation de circuits et de systèmes. L'équipe s'est spécialisée dans le centrage des dessins par des méthodes optiques, le calcul des tolérances et la syntonisation, le logiciel d'optimisation et les programmes de conception conversationnelle, les circuits à hyperfréquences. Elle fournit des services de consultation pour la formulation et la solution des problèmes rencontrés dans ces domaines. Les intéressés peuvent, en adressant leur demande à M. Bandler, se procurer le catalogue gratuit de plus d'une centaine de rapports préparés par l'équipe avec résumés, table des matières et références à des travaux connexes.

Pour leurs recherches, les équipes disposent d'importants moyens, dont l'ordinateur CDC 6400 de l'Université et des ordinateurs et des terminaux spécialisés. En particulier, il y a le PDP 11/45 capable de produire des graphiques très complexes, et un Supernova-Nova biprocesseur à unité de disques commune, les deux fonctionnant à disques en temps réel, ainsi que deux Nova 1200 et un Nova numérique réservés aux travaux de recherche du groupe G-SOC.

On trouvera à la section "Organismes de recherche" du présent répertoire une description des services offerts par The Canadian Institute of Metalworking, associé à l'Université McMaster.

Southern Alberta Institute of Technology

Metals Department—Numerical Control Division

1301 16th Avenue N.W.

Calgary, Alberta T2M 0L4

Téléphone: (403) 284-8407

Pour renseignements, professeur principal: M. Barry Wilson

Secteurs d'activité: Mise au point d'une fraiseuse à trois axes à commande numérique; des cours sont donnés sur la programmation et le fonctionnement des machines à commande numérique.

Université Concordia

Département des études sur la construction

1455 ouest, Maisonneuve

Montréal, Québec H3G 1M8

Tél: (514) 879-8530

Pour renseignements, directeur: Dr. P. Fazco

Vice directeur: M. J. Carswell

Secteurs d'activité: Recherche sur l'utilisation des ordinateurs dans la conception, appliquée au domaine de la construction. Cette recherche s'appuie notamment sur le système GRAPPLE. Le Département fournit des services d'experts.

Université Concordia

Département de génie électrique

1455 ouest, Maisonneuve

Montréal (Québec) H3G 1M8

Téléphone: 879-7236

Pour renseignements, professeur agrégé: M. Serge Gracovetsky

Secteurs d'activité: Installation d'instruments de mesure des rugosités de surface du papier (en direct); laboratoire d'application des micro-ordinateurs aux travaux de génie; conception, fabrication et vente d'instruments; conception et fabrication limitée de micro-processeurs spécialisés pour applications industrielles (logiciel, codage des mémoires mortes (ROM), installation complète et documentation).

Université Concordia

Génie mécanique (Centre d'étude des fluides)

1455, boul. Maisonneuve

Montréal (Québec) H3G 1M8

Téléphone: (514) 879-8418

Pour renseignements, professeur agrégé: M. R. Cheng

Secteurs d'activité: Travail du bois assisté par ordinateur; installations de traitement par ordinateurs analogiques et numériques et par mini-ordinateurs; recherche et développement dans les procédés de fabrication et le contrôle de la qualité, les appareils d'exploration et de collecte des données et les systèmes intégrés de conception ou de fabrication assistée par ordinateur.

Université McGill

Département du génie électrique

Case postale 6070, Station "A"

Montréal (Québec) H3C 3G1

Téléphone: (514) 392-5397

Pour renseignements, directeur: M. P. Silvester

Secteurs d'activité: Recherche sur l'application des méthodes de commande numérique à l'analyse des grands circuits de distribution électrique; élaboration de programmes de conception assistée par ordinateur pour tout réseau et système; ensembles de programmes pour l'analyse des champs électromagnétiques par la méthode des éléments finis; élaboration de programmes spéciaux de conception assistée par ordinateur; analyse des difficultés de dialogue dans les travaux de conception assistée par ordinateur; consultation sur l'utilisation de programmes universels, sur la modélisation de systèmes entiers ou perturbés, la modélisation de champs électromagnétiques et d'éléments de réseau; experts-conseils en langages orientés vers les problèmes et en dialogue entre l'opérateur et la machine dans les travaux de conception assistée par ordinateur.

Université McGill

Département de génie mécanique
Case Postale 6070, Station A
Montréal (Québec) H3G 3G1
Téléphone: (514) 392-4549
Pour renseignements, professeur: M. Roy Hoffman

Secteurs d'activité: Enseignement et recherche relatifs à la conception assistée par ordinateur, à la représentation graphique par ordinateur et à la programmation informatisée des machines-outils à commande numérique. Programmation dans le langage APT; préparation des postprocesseurs pour les machines à commande numérique; usinage de pièces modèles sur un tour à commande numérique ou sur un centre d'usinage à trois axes à commande numérique, tracé de schémas de déplacement des outils pour la vérification des programmes de commande numérique; mise au point de programmes spéciaux de conception et de fabrication assistées par ordinateur, de représentation graphique automatisée, etc. selon les spécifications des clients.

Université d'Ottawa

Département d'informatique
Ottawa (Ontario) K1N 6N5
Téléphone: (613) 231-5420
Pour renseignements, directeur du département: M. L. G. Birta

Secteurs d'activité: Mise au point de logiciel graphique interactif adapté.

University of British Columbia

Mechanical Engineering Department
Wesbrook Crescent
Vancouver, B.C. V6T 1W5
Téléphone: (604) 278-2781
Pour renseignements, chef du département: M. J. P. Duncan

Secteurs d'activité: Le Département est responsable de la conception et de l'application du système d'usinage à commande numérique POLYHEDRAL NC. Le système accepte plusieurs modes de définition des surfaces, allant des modèles aux dessins ou graphiques multiples de formes sculptées et permet de préparer les instructions pour leur usinage automatique au moyen de machines à commande numérique. Le Département tient une documentation du système à la disposition du public et fournit un service de consultation pour l'utilisation du POLYHEDRAL NC à la reproduction de surfaces très complexes comme il s'en trouve en industrie dans la fabrication de matrices ou celle de prothèses. Le système peut servir, entre autres, dans la construction navale, la fabrication de panneaux d'automobile et d'avion, celle de formes de souliers, d'étampes et de moules.

University of Calgary

Mechanical Engineering Department
Calgary, Alberta T2N 1N4
Téléphone: (403) 284-5732
Pour renseignements, vice-doyen: M. E. W. Johnson

Secteurs d'activité: Perforation automatique des bandes pour les machines-outils à commande numérique destinées à l'usinage des pièces à partir d'un moule ou d'un modèle, celui par exemple de prothèses. Le département a un service de consultation et offre des cours de programmation des appareils à commande numérique.

University of New Brunswick

Department of Mechanical Engineering
Manufacturing and Production Engineering Programing
P.O. Box 4400, Head Hall, U.N.B.
Frédéricton, N. B. E3B 5A3
Téléphone: (506) 453-4513
Pour renseignements, professeur agrégé: M. David J. Bonham

Secteurs d'activité: Mise au point de dispositifs de commande automatisée; mise au point d'une commande numérique pour la fraiseuse TOS Kirum; élaboration de systèmes de commande adaptables et de conception par représentation graphique; le Département offre aussi des services d'experts-conseils et fait de la programmation en APT.

University of Saskatchewan

Electrical Engineering Department
Graphic Systems Design and Application Group
Saskatoon, Saskatchewan S7N 0W0
Téléphone: (306) 343-2673
Télex: 074-2659

Pour renseignements, *teaching master*: M. A. R. Boyle

Secteurs d'activité: Le Département met au point des méthodes de traitement graphique interactif sous commande d'un mini-ordinateur, pour les systèmes automatisés de cartographie et d'information géographique, avec mise à jour de quantités considérables de textes sur les lieux géographiques; développement de systèmes d'information de gestion opérationnelle.

University of Toronto

Department of Mechanical Engineering
5 Old Kings College Road
University of Toronto
Toronto, Ontario
M5S 1A4

Pour renseignements, *professeurs*: M. I. W. Smith et M. R. Fenton

Secteurs d'activité: Le Département offre des cours théoriques et technologiques comportant des éléments de conception assistée par ordinateur; il s'y donne un cours de premier cycle sur la conception assistée par ordinateur, axé spécialement sur l'optimisation.

University of Waterloo

Electrical Engineering Department
University Avenue
Waterloo, Ontario N2L 3G1
Téléphone: (519) 885-1211
Télex: 069-5259

Pour renseignements *professeur*: MM. Jiri Vlach, titulaire, W. D. Little, R. J. Pick, K. G. Adams et E. L. Holmes

Secteurs d'activité: Analyse et conception de circuits électriques, de circuits transistorisés linéaires et non-linéaires, de circuits d'éléments actifs, de matériel à base de micro et mini-ordinateurs et de logiciel pour la commande numérique des machines; conception et analyse de structures et de réservoirs sous pression par la méthode des éléments finis et la représentation graphique conversationnelle; conception et analyse selon le code de la ASME sur les récipients sous pression; commande numérique des systèmes d'usinage industriel; systèmes de couture à commande numérique pour l'industrie du vêtement; recherche fondamentale sur l'usinage et la commande numérique; projets de recherches sur une base contractuelle; services d'experts-conseils dans tous les domaines mentionnés ci-haut.

University of Western Ontario

Systems Analysis, Control and Design Activity (SACDA)
Faculty of Engineering Science
London, Ontario N6A 5B9
Téléphone: (519) 679-6570

Pour renseignements *directeur*: M. J. R. Dickinson

Secteur d'activité: Calculs par ordinateur, analyse des systèmes de traitement, réconciliation des données, programmation multiple, simulation dynamique, graphiques par ordinateurs.



**Associations
et
sociétés**

L'Association des chantiers maritimes canadiens

701-100, rue Sparks
Ottawa (Ontario) K1P 5B7
Téléphone: (613) 232-7127

Pour renseignements président: M. H. M. Walsh

Secteurs d'activité: L'association a pour but de seconder ses membres dans leurs efforts d'améliorer le rendement par la diffusion de méthodes et de matériel automatisés.

Canadian Tooling Manufacturers' Association

P.O. Box 384
London, Ontario
Téléphone: (519) 434-1235

Pour renseignements secrétaire administratif: M. R. S. Eberhard

Secteurs d'activité: La raison d'être de l'association est la promotion de l'industrie des appareillages industriels; l'association représente un groupe d'entreprises spécialisées dans la fabrication d'outils, de matrices, de gabarits, d'accessoires, de jauges, de moules et de machines-outils d'usinage spéciales ou ordinaires et de produits d'usage général pour atelier d'ajustage mécanique.

Computer-Aided Manufacturing-International, Inc.

1107-611 Ryan Plaza Drive,
Arlington, Texas 76011, USA
Téléphone: (817) 265-5328

Pour renseignements coordonnateur de projet: M. R. N. Claytor

Secteurs d'activité: Il s'agit d'une entreprise de recherche et de développement à but non lucratif, consacrée à la promotion de l'informatique appliquée aux problèmes de fabrication. Elle s'occupe de planification hautement spécialisée dans le domaine des applications informatiques; elle travaille à la normalisation dans l'industrie, et met au point, en collaboration avec les clients, des logiciels de base pour l'industrie manufacturière; elle publie un bulletin gratuit, le "News Alert", dix fois par année; elle tient chaque année deux congrès et plusieurs séminaires et ateliers.

Institut canadien de la construction en acier

300-201 Consumers Road
Willowdale, Ontario M2J 4G8
Téléphone: (416) 491-4552

Pour renseignements directeur adjoint du génie: M. M. I. Gilmor

Secteurs d'activité: L'Institut met au point des programmes machine pour la conception de structures d'acier selon les normes appliquées au Canada et en assure la diffusion. Ces programmes, normalement employés par les ingénieurs en construction, permettent la sélection des pièces d'acier à utiliser dans les structures. L'Institut organise des colloques et prépare des guides à l'intention des utilisateurs de ces programmes.

Numerical Control Society

1201 Waukegan Road
Glenview, Illinois 60025, USA
Téléphone: (312) 724-7700

Pour renseignements directeur: M. C. A. Wangman

Secteurs d'activité: Cette organisation compte deux sections canadiennes, l'une en Ontario et l'autre à Montréal; l'organisation, qui contribue à l'application et à la promotion de la commande numérique dans l'industrie, se veut un centre de renseignements et d'échanges et l'instrument de recherche de concepts nouveaux dans l'utilisation rentable de la commande numérique; chaque année elle tient une conférence technique et une assemblée générale; elle organise des conférences nationales, des séminaires régionaux, des réunions de sections locales et des programmes éducatifs en collaboration avec les établissements d'enseignement secondaire et collégial; elle

offre aussi des cours par correspondance, portant sur la programmation de pièces en commande numérique, sur la programmation APT et sur la coordination de la commande numérique; elle organise des colloques sur des sujets particuliers et tient une liste de conférenciers; elle mène des enquêtes techniques, comme son sondage sur les postprocesseurs et son étude en milieu industriel des données d'entrée pour la commande numérique (méthodes de préparation et de vérification); elle publie un bulletin mensuel consacré exclusivement à la commande numérique; elle tient un annuaire des experts dans le domaine et un répertoire de ses membres; elle a publié un volume relié des comptes rendus de l'Annual Meeting and Technical Conference, contenant plus de 50 articles sur la commande numérique; elle publie un guide des ouvrages portant sur la commande numérique et une liste des documents audio-visuels disponibles. Par ailleurs, les membres de la société profitent de tarifs spéciaux et d'autres avantages auprès des organisations suivantes:

AIIE—American Institute of Industrial Engineers

GAMI—Groupement pour l'avancement de la mécanique industrielle (France)

SANCS—South African Numerical Control Society

SME—Society of Manufacturing Engineers

IMMS—International Material Management Society

Il existe différents types d'affiliation à la société:

Affiliation individuelle—Toute personne intéressée et dont la candidature est retenue.

Affiliation à titre d'étudiant—Tout étudiant à temps plein dans une université, dans un collège ou dans un institut d'enseignement technique, tout apprenti à temps plein ou toute personne inscrite à un programme de formation industrielle.

Affiliation à titre d'institution d'enseignement—Toute institution d'enseignement ou tout département de ces institutions. Cet abonnement donne le droit à quatre représentants de la maison d'enseignement d'être membres de la société. Il faut qu'au moins un de ces quatre représentants occupe un poste d'enseignement ou de direction dans l'institution.

Affiliation d'entreprise—Toute entreprise ou filiale d'entreprise. Cet abonnement donne le droit à quatre représentants autorisés de l'entreprise d'être membres de la société.

Numerical Control Society

Section de l'Ontario

M. George Goossen
Uniroyal Ltd.
149 Strange St.
Kitchener, Ontario N2G 4J4
Téléphone: (519) 744-7171

Section du Québec

M. John Nassr
Canadian Advanced Production Consultants
15, Greenview
Dollard des Ormeaux (Québec) H9A 2E3
Téléphone: (514) 334-2157

Secteurs d'activité: Services d'information et publication d'ouvrages divers; organisation d'une conférence technique annuelle.

Portland Cement Association

116, rue Albert
Ottawa (Ontario) K1P 5C3
Téléphone: (513) 236-9471

Administrateur principal et vice-président au Canada: M. L. C. DeCory

Secteurs d'activité: La société élabore des programmes pour la conception de structures de béton armé, qu'elle tient à la disposition des bureaux d'experts-conseils.

Société canadienne de génie civil*

Division des applications informatiques

700-2050, rue Mansfield

Montréal (Québec) H3A 1Y9

Téléphone: (514) 842-8121

Pour renseignements directeur du service des applications informatiques: M. Whitman Wright

Secteurs d'activité: La société offre à ses membres toute une gamme de services: bulletins, séances d'information technique et conférences, rapports sur les techniques de pointe et les programmes informatiques disponibles.

*La société est affiliée à l'Institut canadien des ingénieurs

Special Interest Group on Design Automation

ACM Headquarters,

1133, Avenue of the Americas,

New York, N.Y. 10036, USA

Téléphone: (Voir plus bas)

Pour renseignements: Président de la SIGDA: M. C. W. Rose

Computing and Information Science

Case Western Reserve University

Cleveland, Ohio 44106, USA

(216) 368-2800

Rédacteur en chef du bulletin de SIGDA:

M. R. J. Smith II

Lawrence Livermore Laboratory

L-156

P.O. Box 808

Livermore, California 84550, USA

(415) 447-1100, X-8088

Secteurs d'activité: Cet organisme tient des réunions techniques officielles et autres; assure le coparrainage de l'atelier annuel sur l'automatisation de la conception (Design Automation Workshop); publie un bulletin trimestriel; organise des discussions de groupe et des sessions techniques aux congrès nationaux.

Bibliographie

Voici la liste de tous les ouvrages de référence qui ont été utilisés pour établir le présent répertoire. Soulignons qu'il ne s'agit cependant pas d'une bibliographie exhaustive sur le sujet.

1. IEEE Spectrum, juin 1976, p. 28.
2. IEEE Spectrum, octobre 1975, p. 54.
3. "Global Productivity Challenges Push US into CAD/CAM Era", Professional Engineer, septembre 1975, p. 20.
4. "The Use of Conversational Computer Programs in the Structural Engineering Office", Whitman Wright, Rapport présenté au ministère fédéral des Travaux publics.
5. "Waterloo Computer-Aided Manufacturing Group (WATCAM), A Summary of Facilities and Research", Rapport n° 5, Université de Waterloo, Waterloo (Ontario), mars 1975.
6. "Étude sur l'utilisation de l'ordinateur dans l'industrie canadienne de la construction", Demers, Gordon, Baby Ltée, étude menée pour le ministère de l'Industrie et du Commerce, février 1972.
7. Articles publiés dans Canadian Machinery & Metalworking, Canadian Data Systems, Canadian Controls and Instrumentation, Materials Management & Distribution et dans Design Engineering, par divers auteurs.
8. Article paru dans le numéro de novembre/décembre 1976 de Engineering Journal, par J. Scrimgeour.
9. Key Abstracts Services d'IEEE.
10. SME CAD/CAM Standards Position Paper. Minutes of SME CAD/CAM Standards Committee Meeting, National Bureau of Standards, Gaithersburg, Md., 20 mai 1976.
11. "Data Terminal Technology—Present and Future, vol. II—Technology Forecasting and Assessment", Urwick, Currie & Partners, étude publiée par R. G. Fujaros, Centre de recherches sur les communications, Communications Canada, Rapport CRC n° 1276-2, avril 1975.
12. "Data Terminal Standards & Protocols", DCF Systems Ltd, étude publiée par R. G. Fujaros, Centre de recherches sur les communications, ministère des Communications du Canada, Rapport CRC n° 1275, avril 1975.
13. "Computer Aides Design", revue trimestrielle publiée par IPC Science: Technology Press Ltd., IPC House, 32 High St., Guildford, Surrey, Angleterre, GU1 3FW.
14. "Manufacturing Technology—A Changing Challenge to Improved Productivity", Rapport présenté au Congrès par le vérificateur général des États-Unis, LCD-75-436, 3 juin 1976.
15. "IEEE Transactions on Manufacturing Technology", IEEE Manufacturing Technology Group.
16. Proceedings of the IEEE, Special Issue on Computers in Design, vol. 60, n° 1, janvier 1972.
17. "Identification of Recent CAD/CAM Research", par H. H. Hunter Shu, IIT Research Institute, Chicago, Ill., février 1974.
18. "Advanced Computer-Based Manufacturing Systems for Defence Needs", par R. H. Anderson et N. M. Kamrany, Information Sciences Institute, University of Southern California, ISI/RR-73-10, septembre 1973.
19. "Numerically Controlled Industrial Equipment: Progress and Problems", US Dept. of Defense, rapport n° B-140389, 24 septembre 1974.
20. "Industrial Automation in Discrete Manufacture", Research Report N° 570, the Long Range Planning Service of the Stanford Research Institute.
21. "Productivity and Man" résumé d'études et d'échanges de vues provenant du IFAC Workshop on Productivity and Man, janvier 1974.
22. Standard Network Access Protocol (SNAP), Trans Canada Telephone System, Ottawa (Ontario).

23. "The Automation Research Council—A National Research Plan for Automation", rapport n° 1, American Automatic Control Council, Bell Telephone Laboratories, Holmdel, New Jersey, mai 1974.
24. "Computer-Aided Design for Industry", Computer-Aided Design Centre, Cambridge, Angleterre.
25. "Proceedings of CAM-Is International CAM Congress, mai 1974, Université McMaster, Hamilton (Ontario), Computer-Aided Manufacturing International, Inc., Arlington, Texas.
26. "Automatic Test Equipment: Hardware, Software, and Management", étude publiée par F. Liguori, Naval Air Engineering Center, 1974, 200 pages, avec illustrations.
27. "A Practical Guide to Minicomputer Applications", étude publiée par F. F. Coury, Hewlett Packard Co., 1972, 224 pages.
28. "CAD/CAM—diversification or co-ordination?", par Peter James, DeHavilland Aircraft Co. of Canada Ltd., Canadian Machinery & Metalworking, mai 1976, p. 7.
29. Canadian Datasystems, Reference Manual '76 Maclean Hunter Publishing Co Ltd, décembre 1975.
30. Material Management & Distribution, Directory of Buying Sources and Materials Handling Handbook, Maclean Hunter Publishing Co Ltd, juin 1976.
31. Canadian Machinery & Metalworking, 1976 Metalworking Catalogue and Buying Directory, Maclean Hunter Publishing Co Ltd, décembre 1975.
32. Canadian Controls & Instrumentation, 1976-1977 Buyers Guide, Maclean Hunter Publishing Co Ltd, juillet 1976.
33. NC/CAM Profits for the Seventies, B1011-1973, 406 pages illustrées, Numerical Control Society, Membres—\$12; non-membres—\$15.
34. The International Future of NC/CAM, Numerical Control Society, B1014-1974, 497 pages illustrées. Membres—\$15; non-membres—\$18.

1 RETURN
2 DISPLAY
3 SAVE VIEW
4 DEFINE WORKING STRUCTURE
5 BOUNDARY DISPLAY OF MESH
6 PLANARITY CHECK
7 NORMAL CHECK
8 AUTO NORMAL ORIENTATION
9 REVERSE NORMAL
PICK FROM MENU
=



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Industrie
et Commerce

Industry, Trade
and Commerce