



LE BULLETIN

CAD/CAM

Juin 1985

Renseignements recueillis par le Conseil pour l'avancement de la technologie CAD/CAM*

Sujets traités dans ce numéro

- 1 - Tenue de la 4^e réunion de coordination par le Conseil pour l'avancement de la technologie CAD/CAM
 - 2 - Renseignements sur la CASA/SME et l'étude de la NASA
 - 3 - La NSF annonce la création de six centres de recherche en ingénierie
 - 4 - La population de robots au Canada
 - 5 - Les systèmes de fabrication souple au Royaume-Uni
 - 6 - Renseignements disponibles sur la CAO/FAO
 - 7 - Conférences, expositions, ateliers et séminaires sur la CAO/FAO
 - 8 - Vingt résumés d'articles d'un peu partout dans le monde sur la CAO/FAO (ci-joints)
 - 9 - Citations récentes sur la CAO/FAO
1. Tenue de la 4^e réunion de coordination par le Conseil pour l'avancement de la technologie CAD/CAM

Le Conseil pour l'avancement de la technologie CAD/CAM a parrainé dernièrement la quatrième d'une série de réunions qui se sont tenues au cours des dernières années pour assurer de façon informelle le partage et la coordination de renseignements entre les centres de CAO/FAO à travers le Canada. Cette réunion s'est déroulée à Montréal les 11 et 12 juin 1985 en présence de délégués invités des centres de Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, du Québec, de l'Ontario, du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique. Y étaient également présents: des représentants du Centre de robotique CAO/FAO du Conseil de recherches de la Saskatchewan nouvellement formé à Saskatoon, du Centre for Advanced Resource Technologies (CART) de Prince-George en Colombie-Britannique, et du Centre québécois pour l'informatisation de la production (COIP) à Montréal qui a pris les dispositions nécessaires à la tenue de la réunion.

A l'instar des trois réunions précédentes, il y eut un échange libre et mutuel de projets, d'expériences, et d'idées entre les représentants qui étaient désireux de s'entraider au maximum dans leurs démarches. A cause de leur distribution géographique et régionale, il semble apparent que les centres fonctionnent sous le signe de la coopération avec très peu de concurrence ou de chevauchement entre eux. Des centres dans certaines

provinces ont mentionné qu'une grande part de leur succès est attribuable au partage des ressources entre les divers groupes de leur province de manière à travailler d'après un plan commun et à éviter la duplication qui, autrement, se serait sans doute produite.

Les études effectuées pour le compte de plusieurs centres, sur les problèmes, les attitudes et l'efficacité rencontrés dans l'industrie, comme le Rapport Foster pour le Ontario Centre for Advanced Manufacturing, révèlent que malgré les efforts déployés par les divers centres dont la pénétration sur le marché est raisonnable compte tenu de leur courte vie à ce jour, des efforts considérables sont encore nécessaires. Transformer l'industrie par l'adoption sur une grande échelle de nouvelles technologies avancées de fabrication représente un problème d'envergure. En effet, les statistiques démontrent que malgré les efforts déployés au Canada jusqu'à maintenant, nous tirons de la patte par rapport à d'autres pays. Quelques études et rapports indiquent que le comportement constitue l'obstacle principal, surtout en ce qui concerne les connaissances et la sensibilisation du personnel cadre senior. La disponibilité des fonds est rarement identifiée comme le problème réel une fois qu'une décision ferme a été prise. Des méthodes de gestion ou de comptabilité traditionnelles mais démodées peuvent toutefois retarder cette décision. Actuellement, informer et former le personnel devraient être la priorité de la plupart des compagnies. Le problème de l'heure est la diffusion de l'information et non les questions monétaires. La formation des ingénieurs et des administrateurs a été identifiée comme nécessaire tout comme éventuellement celle des opérateurs dans les usines. Il a donc été suggéré que les centres informent leurs gouvernements provinciaux respectifs sur ces besoins.

En guise de postface, on peut ajouter, comme le souligne le Rapport Foster, qu'environ 80 pour cent des fabricants canadiens ne comptent pas d'ingénieurs professionnels sur leurs effectifs. Cela voudrait signifier qu'un grand nombre de fabricants n'ont pas assez d'experts techniques pour appliquer, sans aide extérieure, de nouvelles technologies de façon compétente dans leur exploitations.

Au tout début de l'enquête du Rapport Foster, on a demandé aux personnes interviewées comment ils obtiendraient de l'information ou de l'aide pour planifier ou mettre en place des technologies de fabrication avancée. Trente-cinq pour cent des personnes interrogées ont affirmé qu'elles s'adresseraient aux distributeurs ou aux fournisseurs.

Pourtant, l'insuffisance du soutien et des services fournis par les distributeurs est perçue comme un problème majeur lors de la mise en place de nouvelles technologies. En fait, parmi les gros fabricants qui ont vraisemblablement eu le plus d'expérience dans l'implantation de nouvelles technologies, 48 pour cent ont indiqué que l'assistance fournie (ou son absence) par le distributeur constituait un problème.

Cela est certainement symptomatique, du moins en partie, du fait qu'avec l'évolution technologique rapide des produits et systèmes offerts par les vendeurs, il devient très difficile pour ces derniers de garder du personnel (vente et soutien) parfaitement bien entraîné et familier avec les dernières nouveautés. De plus, avec la baisse continue des prix sur les marchés de la haute technologie, il y a moins de profits absolus sur chaque vente et il en résulte que le distributeur ne peut pas se permettre de consacrer beaucoup de temps à aider ou à guider son client. A cela s'ajoute le besoin croissant d'intégrer les produits ou systèmes disparates qui étaient utilisés indépendamment par le passé. Cela intensifie le besoin d'avoir un personnel possédant des compétences et des connaissances interdisciplinaires d'un grand nombre de produits. Les personnes présentes à la réunion ont précisé que l'obstacle véritable se produira en fabrication intégrée par ordinateur sur laquelle on doit s'attarder davantage que sur la conception assistée par ordinateur. En effet, il fut noté que dans ce domaine la responsabilité de former un personnel capable et bien informé reposerait bien plus sur les épaules des compagnies utilisatrices que sur celles des distributeurs.

L'insuffisance perçue quant à l'appui des fournisseurs (relativement aux niveaux traditionnels) ainsi que le besoin croissant d'intégrer les produits de nombreux distributeurs, vient renforcer le concept des centres de technologie. La capacité de ces centres à offrir une assistance impartiale et de haute qualité, hautement diversifiée tant du point de vue type que durée et comportant des produits provenant de plusieurs fournisseurs est à la fois unique et nécessaire.

Pour souligner les progrès accomplis, le Centre du Nouveau-Brunswick a indiqué que de 1983 à 1985, le nombre d'installations de CAO/FAO est passé de trois à 13 dans cette province et qu'il est prévu qu'il passera à 20 en 1986. Parallèlement, le nombre de machines-outils à contrôle numérique est passé de 11 en 1983 à 19 en 1985 et on estime qu'il passera à 25 en 1986. Un représentant de l'industrie a également précisé que l'existence d'un centre CAO/FAO et l'appui qu'il peut apporter constitue parfois un facteur important dans le choix de l'emplacement d'une usine.

En discutant de la nécessité de coordonner davantage les activités des centres et d'échanger plus d'information, les représentants ont souscrit au besoin d'un centre national d'information sur la technologie de fabrication manufacturière qu'ils jugent essentiel, et dont la mise sur pied aurait dû se faire il y a longtemps.

Tel qu'indiqué dans le numéro d'avril du Bulletin CAD/CAM, un ouvrage a été préparé par le Conseil national de recherche. Il s'agit du "Guide de référence des centres d'information et de développement de CAO/FAO et de robotique au Canada et aux États-Unis". Cet ouvrage du CNRC portant le n° 24511 est disponible en anglais et en français et son coût est de 10\$. Il devrait s'avérer utile aux centres CAO/FAO, ainsi qu'aux directeurs industriels et au personnel technique leur fournissant des renseignements sur les services offerts par les centres auxquels ils peuvent avoir accès. Environ 70 centres canadiens et près de 40 centres américains sont décrits

dans ce rapport de 382 pages. Pour de plus amples renseignements au sujet de ce document, il faut s'adresser à:

M. Zevy
Bureau 269-P
Édifice M-55
Centre national de recherche du Canada
Chemin Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
Téléphone: (613) 993-1753

2. Le président de la CASA/SME passe en revue une étude faite pour la NASA

S'adressant aux participants du premier souper annuel de la CASA/SME, section 286, M. James M. Hardy, président international de la CASA/SME (Computer and Automated Systems Association of the Society of Manufacturing Engineers), a passé en revue les derniers développements de l'Association et du domaine de la fabrication intégrée par ordinateur aux États-Unis.

La CASA a été mise sur pied en tant que département distinct au sein de la SME afin de se pencher sur les questions afférentes à la CAO/FAO, la fabrication intégrée par ordinateur et les systèmes informatiques. M. Hardy a rapporté que la CASA a grandi de façon incroyable. Elle compte présentement 40 sections réparties dans une trentaine de pays, et approximativement 10 000 membres. La bibliothèque CARIC qui se trouve au siège social de la SME, à Dearborn au Michigan, contient actuellement près de 22 000 volumes.

Il a également fait référence à la roue de la CASA, désignant ainsi les nombreuses facettes de la fabrication intégrée par ordinateur, et aux prix annuels LEAD remis à l'industrie par la CASA. Ces prix de haute distinction dans le domaine de la fabrication intégrée par ordinateur (F10) sont remis à l'équipe de gestion technique qui a réussi à implanter avec succès la F10 dans son entreprise. Voici la liste des récipiendaires de ce prix depuis sa création:

- La compagnie John Deere Tractor Works de Waterloo, en Iowa
- La compagnie Ingersoll Milling Machine de Rockford, en Illinois
- La compagnie General Electric, Steam Turbine Generator Business, de Schenectady à New York
- La compagnie Western Electric, de Richmond en Virginie.

M. Hardy a également décrit l'étude entreprise pour le compte de la NASA sur la technologie de fabrication avancée aux États-Unis. Cette étude a été effectuée en tenant compte des objectifs de la NASA d'être un chef de file dans le domaine du développement et de l'application de la technologie, et de lancer une station spatiale habitée d'ici l'an 1992

avec un budget de l'ordre de huit milliards de dollars. Les directeurs administratifs des cinq compagnies qui sont les chefs de file dans la fabrication intégrée par ordinateur, dont deux d'entre eux étaient des récipiendaires du prix LEAD, ont été interviewés dans le cadre de cette étude.

Voici quelques-unes des conclusions tirées du rapport:

- Les projets de fabrication intégrée par ordinateur ont été entrepris par les entreprises, en réponse à la concurrence mondiale et, dans certains cas, afin de permettre à l'entreprise de survivre.
- Les éléments critiques comprennent la sélection des personnes les mieux qualifiées pour le projet à qui on confie des responsabilités et des pouvoirs précis.
- Les projets réussis ont nécessité les efforts de tout le personnel technique et administratif disponible, et non pas juste l'implication de quelques personnes.
- Les dirigeants de l'étude ont été étonnés de voir combien les administrateurs interviewés connaissaient les systèmes en détail, indiquant de façon évidente qu'ils avaient participé de près au projet et qu'ils n'avaient pas été uniquement mis au courant de façon occasionnelle.
- On se soucie du fait que la plupart des compagnies américaines ne semblent pas fournir assez d'efforts et que nombre d'entre elles n'ont pas les compétences administratives nécessaires pour entreprendre de tels projets.

A la suite d'une recommandation faite par le groupe d'étude, M. Hardy a rapporté que la NASA a demandé que la SME soit le dépositaire des connaissances dans le domaine de la technologie de fabrication intégrée par ordinateur. Une analyse des obligations et des ressources que cela impliquerait a donc été entreprise par la SME.

3. La NSF annonce la création de six centres de recherche en ingénierie

Un communiqué de presse publié en avril 1985 par la National Science Foundation (NSF) annonçant la création de six centres de recherche en ingénierie contenait des renseignements sur la conception et la fabrication assistées par ordinateur. Les six universités et les deux filiales choisies pour diriger les activités des six centres recevront jusqu'à 94,5 millions de dollars au cours des cinq prochaines années.

Les universités Purdue, West Lafayette et Indiana établiront un centre de terminaux intelligents de fabrication, avec un financement initial d'environ 1,6 million de dollars qui pourra aller jusqu'à 17 million de dollars au cours des cinq prochaines années. Le Centre concentrera ses activités sur l'automatisation dans le domaine de la fabrication séquentielle de produits discrets. Le concept central vise à développer

un système "intelligent" de fabrication capable de raisonner au moins de façon semi-autonome afin de réduire les coûts, le temps et les erreurs applicables à la fabrication séquentielle.

L'Université du Maryland, en collaboration avec l'Université Harvard, mettra sur pied un centre de recherche sur les systèmes au Campus College Park. D'autres recherches, notamment en robotique, seront entreprises à Cambridge, au Massachussets. L'Université du Maryland recevra environ 16 millions de dollars au cours des cinq prochaines années, dont près de 1,5 millions de dollars la première année. Le sujet de la recherche à ce Centre portera sur les implications et les applications des circuits intégrés à très grande échelle, d'ingénierie assistée par ordinateur et d'intelligence artificielle dans la conception de systèmes de transmission et de commande automatique interactive. La participation de l'Université Harvard rehaussera les aspects théoriques et pratiques de l'assistance technico-commerciale du Centre et incitera un grand nombre de firmes industrielles à collaborer au projet. C'est John S. Barras, professeur en génie électrique, qui dirigera le centre du Maryland.

L'Université de Californie à Santa Barbara se verra attribuer jusqu'à 14 millions de dollars au cours de la période de cinq ans, dont la première tranche d'environ 1,7 millions de dollars servira à établir un centre de robotique en microélectronique. L'objectif principal du Centre consiste à créer une nouvelle technologie en automatisation souple pour la fabrication de dispositifs à semiconducteurs, et à former les ingénieurs dans la mise en place de systèmes robots. Le Centre sera sous la direction de Susan Hackwood, professeur de génie électrique et de génie informatique.

Les centres sont mis sur pied pour développer les connaissances fondamentales en ingénierie de manière à accroître la concurrence sur le plan international. Ceci sera réalisé en accentuant la recherche interdisciplinaire sur les technologies nouvelles et les arguments fondamentaux dans le domaine des sciences de l'ingénierie. Les centres favoriseront aussi l'interaction entre l'industrie et les universités et formeront des diplômés compétents en ingénierie dont l'industrie américaine a tant besoin. On s'attend à ce que ces centres reçoivent un appui important de la part de l'industrie.

Les autres centres mentionnés dans le communiqué sont:

- le centre de télécommunications à l'Université Columbia;
- le centre de fabrication mixte à l'Université Delaware à Newark, en collaboration avec l'Université Rutgers;
- le centre de génie biotechnologique du Massachussetts Institute of Technology.

Les six centres décrits dans ce communiqué d'avril sont les premiers d'une série de centres qui seront mis sur pied. On s'attend à de nouvelles annonces au cours des prochaines années.

4. La population de robots au Canada

Le sondage mené par la Canadian Machinery and Metalworking et dont les résultats ont été publiés dans leur numéro de mai 1985, contient des renseignements intéressants sur la population de robots au Canada. En interprétant les résultats rapportés dans le numéro de mars 1984 et ceux de mai 1985, on obtient la comparaison suivante quant au nombre d'installations à la fin de l'année se terminant avec la date de publication des sondages dans chacun des cas.

	<u>Mars 1984</u>		<u>Mai 1985</u>	
	<u>Nbre</u>	<u>%</u>	<u>Nbre</u>	<u>%</u>
Grandes industries				
automobiles	266	77	318	63
Autres industries	52	15	108	22
Éducation, recherche & démonstration	29	8	76	15
Total	347	100	502	100

Il faut user de prudence dans l'interprétation de l'augmentation de 347 à 502. Il semble que cela soit causé en grande partie par la portée et l'ampleur du sondage, comme le démontre le nombre d'organismes faisant maintenant état de dispositifs installés avant 1984, l'année la plus récente du sondage.

Des renseignements additionnels ont été rapportés dans le numéro de février 1985 du "Bulletin CAD/CAM" et dans "Robotics Magazine", d'après un sondage téléphonique mené par M. Nelson du ministère ontarien de l'Industrie et du Commerce. Huit cent soixante dix robots en tout ont été identifiés, avec des prévisions du nombre réel s'élevant entre 900 et 1 000. Les données fournies par les entreprises sont comparables aux données ci-dessus, alors que la distribution est de l'ordre de 69,1 pour cent dans l'industrie de l'automobile, de 20,7 pour cent dans d'autres industries, et de 10,2 pour cent dans le gouvernement, le secteur de l'éducation, et les sociétés de la Couronne.

Le rapport de mai 1985, présenté par la Canadian Machinery and Metalworking, contient une section additionnelle sur le nombre de nouveaux équipements de fabrication "d'avant-garde". Il est intéressant de noter que les appareils de mesure à sélection matricielle, ou toute autre forme de matériel d'inspection, composent presque entièrement le nombre

d'installations rapportées dans cette catégorie. Une autre section du numéro de mai est réservée aux renseignements relatifs au nombre d'installations de CAO/FAO au Canada, alors que le numéro de mars contenait le recensement annuel du nombre de dispositifs à contrôle numérique.

5. Les systèmes de fabrication souple au Royaume-Uni

Des numéros antérieurs du "Bulletin CAD/CAM" ont attiré l'attention sur les descriptions de systèmes de fabrication souple au Royaume-Uni, tel le SCAMP, premier système de fabrication souple sans intervention humaine, installé à Colchester dans le Comté d'Essex au nord-est de Londres. Comme nous l'avions indiqué dans le numéro de juin 1983 du Bulletin, ce dispositif-pilote qui se compose de neuf opérations machines et de huit robots, a été réalisé après quatre ans de recherches et grâce à l'aide financière du gouvernement qui a payé plus que la moitié du coût de 5.6 millions de dollars. Le système montre qu'il est possible d'usiner de 25 à 100 unités en trois jours sans intervention manuelle, alors que le système de fabrication traditionnelle nécessiterait 50 manipulations sur une période de huit semaines.

L'usine Normalair Garrett Corporation située à Crewkerne dans le Comté de Somerset au Royaume-Uni, constitue la deuxième installation du genre la plus connue. Il s'agit d'une petite usine dotée d'un système de fabrication souple piloté par un PDP11-70, qui produit des pièces de précision comme les régulateurs de pression pour les avions. (Veuillez vous référer au Bulletin CAD/CAM, volumes 5 et 6, 1984).

Les articles qui suivent décrivent plusieurs systèmes de fabrication avancée et de fabrication souple en usage chez Rolls-Royce, à l'usine de Derby en Angleterre, pour la fabrication de réacteurs, y compris le RB-211 utilisé pour le Boeing 747 et, avec quelques modifications, pour le Boeing 757.

- "Rolls-Royce Target: Batches of One", The FMS Magazine, janvier 1983, pp. 90 à 94.

Cet article décrit trois des seize projets FMS dont le regroupement constitue un plan visant à réduire l'inventaire de 600 millions de livres sterling chez Rolls-Royce sur une période de quatre à cinq ans. L'objectif, pour lequel on croit que la technologie existe actuellement, consiste à fabriquer des pièces de réacteur en lots de un. On prévoit que chaque module FMS établi remboursera ses coûts d'immobilisation au cours des douze premiers mois d'exploitation en épargne d'inventaire. Le premier de ces systèmes utilise sept cellules de meulage Elb à alimentation glissée, dont chacune contient deux machines et un robot MHU ASEA, pour la fabrication d'aubes de turbine. Cependant ce système est en voie d'être supplanté technologiquement par une seule nouvelle machine de meulage à têtes jumelées dotée d'un positionneur à cinq axes piloté par un ordinateur.

Un troisième système, le AIMS (Automated Integrated Manufacturing System), utilise des voitures-robots sur une grande superficie d'usine pour manipuler les pièces forgées des disques de turbines et des roues de compresseurs pour les déplacer de la zone d'entreposage vers les centre d'usinage et de tournage.

- "Automation of Aero-engine Manufacture", The Rolls-Royce Magazine, n° 16, mars 1983.

Cet article décrit les systèmes de fabrication souples en usage à l'usine de Derby pour la fabrication d'aubes de turbine, ainsi que le système AIMS utilisé pour les compresseurs et les disques de turbine. On y souligne la nécessité d'examiner à nouveau le concept de fabrication dans sa totalité, en mettant l'accent sur la baisse des coûts relatifs à la mise en place, la diminution des délais de fabrication et des niveaux élevés d'inventaire, ainsi que l'amélioration de la qualité. Des développements dans le domaine des machines de meulage à alimentation glissée ont réduit le temps du cycle d'usinage d'une aube de turbine de six minutes à 45 secondes. Avec le concept de fabrication souple "en lot de un", on utilise beaucoup certains dispositifs comme des anneaux asservis, des mandrins expansifs, des palettes standards, et l'encapsulage pour faciliter la manipulation, le transport et l'enregistrement des pièces. (NDLR: Pour l'aube de turbine FMS, les aubes sont encapsulées dans une matrice de zinc utilisant les procédés et l'équipement développés par la compagnie Fisher Gauge de Peterborough, en Ontario).

- "Rolls-Royce Installs Multi-robot Grinding", Industrial Robot, mars 1983, pp. 16, 17 et 19.

Dans cet article, on décrit les activités d'un projet qui a débuté en 1981 et qui a conduit au développement et à l'installation d'une chaîne d'usinage à robots multiples pour la fabrication d'aubes de turbine chez Rolls-Royce à l'usine de Derby, au Royaume-Uni. L'installation complète du système qui se compose de sept robots Electrolux (maintenant ASEA), et d'un convoyeur à palette de 95 m, a été réalisée en 17 semaines, incluant les essais de pré-livraison effectués en Suède et la livraison à l'usine de Derby par fret aérien. La mise en route eut lieu en octobre 1982. La plupart des cellules du système à sept cellules se composent d'un robot, de deux machines de polissage à ajustement continu et de l'équipement de nettoyage et d'inspection de l'aube. Le convoyeur véhicule les aubes encapsulées et palettisées entre les différentes cellules.

- "Fully Automatic Flexible Manufacturing all for Turbine Blades",
P.L. Taylor, Aircraft Engineering, décembre 1984, pp. 8 et 9.

Cet article décrit le fonctionnement de la machine à décharge électrique (EDM) utilisée dans la dernière des sept cellules du système de fabrication souple pour la production d'aubes de turbines. Une cassette d'indexation contenant cinq électrodes est utilisée pour cinq opérations d'usinage suivies par un dispositif de nettoyage à l'ultrason où tout diélectrique et toutes limailles sont enlevés avant l'inspection automatique. Une fois terminée, l'aube encapsulée est retournée au convoyeur FMS par le robot de la cellule.

6. Renseignements disponibles sur la CAO/FAO

- "Computers in Industry", printemps 1985.

En plus d'être encartée dans le numéro de mai de sept de ses publications comme "Design Engineering" et "Canadian Machinery and Metalworking", ce compte rendu spécial de 94 pages a été réimprimé par Maclean Hunter et il est maintenant disponible. Plusieurs articles y figurent sur un grand nombre de sujets comme les étapes dans la justification de la CAO/FAO, le système LAN, les nouveaux développements dans la reconnaissance de la parole, la fabrication intégrée par ordinateur, la fabrication souple, la gestion des ressources, et tout autre sujet connexe. Chaque exemplaire de ce compte rendu coûte 10\$; cinq exemplaires coûtent 25\$ et il faut calculer 3\$ pour chaque copie additionnelle.

S'adresser à: R.A. Smith
Maclean Hunter Ltd.
Maclean Hunter Bldg.
777, rue Bay
Toronto (Ontario)
M5W 1A7

7. Conférences, expositions, ateliers et séminaires sur la CAO/FAO

- "CIPS Congress 86"

Du 28 avril ou 2 mai 1986 à Vancouver en Colombie-Britannique

La Canadian Information Processing Society (CIPS) a lancé des appels de soumission relatives à la production de dossiers et de documents en vue du Congrès annuel 1986 qui se tiendra à Vancouver en Colombie-Britannique, juste avant l'ouverture d'EXPO 1986. Les documents peuvent traiter d'un grand nombre de sujets y compris les communications, le transport, l'intelligence artificielle, les interfaces homme/machine (y compris la CAO/FAO), les outils de soutien décisionnel, la gestion des données, le développement de la productivité. Les personnes intéressées doivent faire connaître aux responsables leur intention de soumettre un document d'ici le 1^{er} septembre, leur faire parvenir leurs ébauches ou leurs

sommaires d'ici le 14 octobre et le manuscrit final des documents acceptés avant le 3 mars 1986.

S'adresser à: Dr. Fiorenza C. Albert-Howard
Présidente du programme du Congrès 1986
C.P. 86279
Vancouver Nord (Colombie-Britannique)
V7L 4J8

- "Le 8^e Symposium sur les applications de la mécanique en génie"
Du 8 ou 10 juin 1986, Université de Sherbrooke, à Sherbrooke au Québec.

Ce Symposium portera sur les "Techniques de pointe pour l'amélioration de la productivité". Comme par le passé, l'objectif visé par le Symposium consiste à développer les possibilités industrielles du Canada en encourageant le transfert des technologies en mécanique entre l'industrie, les laboratoires de recherche et de développement, et les universités canadiennes.

Les ateliers prévus au cours du Symposium traiteront du transfert des technologies, de l'équipement industriel de pointe, de l'infographie, de l'automatisation des études et de la technologie de fabrication intégrée. Le programme technique portera sur ces sujets qui seront traités par des conférenciers invités, ainsi que par ceux qui auront répondu à la demande de production de dossiers et de documents et dont les documents auront été acceptés.

Toute personne intéressée à recevoir d'autres avis ou à obtenir tout autre renseignement est priée de communiquer avec le Président du Symposium.

S'adresser à: Professeur M. Massoud
Département de génie mécanique
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec) Canada J1K 2R1
Téléphone: (819) 821-7144

8. Résumés d'articles sur la CAO/FAO

(Voir annexe ci-jointe)

9. Citations récentes sur le CAO/FAO

- "La CADD est à l'ingénierie ce que la moissonneuse-batteuse est à la culture du blé" - T. Routledge, H.A. Simons (International) Ltée, Canadian Consulting Engineer, mai 1984 et mai 1985, p. 34.

- "Le recyclage continu constitue le prix du succès économique, rien de moins" - Manufacturing Engineering, mai 1985, p. 31.

10. Le présent bulletin peut être reproduit en totalité ou en partie. Nous encourageons sa reproduction dans d'autres publications canadiennes. Nous vous saurions gré d'utiliser le logotype CAD/CAM au Canada ou de mentionner la participation du Conseil pour l'avancement de la technologie CAD/CAM.

* Secrétariat du Conseil pour l'avancement de la technologie CAD/CAM
Bureau de l'innovation industrielle, 5^e étage, Tour est
Ministère de l'Expansion industrielle régionale
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

** Rédacteur du bulletin
J. Scrimgeour
Édifice M-6
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Prière de faire parvenir au secrétariat toute demande d'ajout, de modification ou de suppression à la liste d'envoi du bulletin.