



LE BULLETIN

CAD/CAM

Septembre 1986

Renseignements recueillis par le Conseil canadien CAO/FAO pour l'avancement de la fabrication intégrée par ordinateur*

Sujets traités dans ce numéro

- 1 - Le Conseil CAO/FAO publie son rapport 1986
- 2 - Assemblée de coordination des centres de CAO/FAO
- 3 - Comparaisons à l'échelle internationale
- 4 - Atelier sur la conception de circuits intégrés
- 5 - Comptes rendus de livres
- 6 - Publications disponibles sur la CAO/FAO
- 7 - Citations sur la CAO/FAO
- 8 - Section de résumés analytiques, pour une perspective mondiale sur la CAO/FAO

1. Le Conseil CAO/FAO publie son rapport 1986

Le lecteur trouvera joint à ce numéro du bulletin un formulaire de commande ou une copie du rapport 1986 du Conseil CAO/FAO Crise au sein de la gestion: mise en oeuvre de la fabrication intégrée par ordinateur au Canada, fournis par le secrétariat pour les lecteurs du bulletin.

Le lecteur se souviendra que le Conseil a déjà publié deux rapports au cours des dernières années, soit Opération Survie, en 1980 et Emboîtons le pas, en 1983. Ces deux rapports, qui s'adressaient à l'industrie, aux institutions d'enseignement et au gouvernement canadien, traitaient de technologie et de politiques en termes généraux.

Afin de continuer à faire oeuvre utile en exposant les problèmes soulevés par l'introduction de la fabrication intégrée par ordinateur dans l'industrie canadienne, le Conseil a choisi, pour ce rapport et ceux qui suivront, d'isoler certains problèmes clés et d'y consacrer toute l'attention qu'ils méritent. Dans cette perspective, le rapport de 1986

se concentre sur la nécessité, pour la haute direction des entreprises industrielles, de soumettre la fabrication intégrée par ordinateur à une planification stratégique. L'École d'administration de l'Université Western Ontario et le Conseil de recherches de Saskatchewan ont collaboré avec le Conseil à la préparation de ce rapport.

Les citations suivantes tirées du précis administratif résument les grandes idées qui ont inspiré ce rapport. D'autres citations sont reproduites à la section 7 du présent bulletin.

"L'automatisation industrielle, c'est aujourd'hui la fabrication intégrée par ordinateur, ou FIO. En effet, devant de plus en plus de faits probants, se dégage le consensus général à l'effet que la FIO correspond à une mutation profonde des méthodes traditionnelles de fabrication et de leurs modes de gestion.

La FIO n'est pas seulement une technologie, c'est aussi, pour les entreprises industrielles, une façon de penser et une orientation dont les effets se font sentir dans toute l'entreprise. La seule façon d'y parvenir est de franchir une à une les étapes qui y mènent. Ce qui importe, c'est de commencer, au bon moment et avant qu'il ne soit trop tard. --

La planification stratégique de la FIO doit englober toute l'entreprise, avec en tête le chef de la direction, le Conseil d'administration et toute la haute direction. Trop longtemps les entreprises ont sous-estimé la valeur de la fabrication comme outil stratégique dans l'amélioration de leur compétitivité."

Nous vous encourageons vivement à une lecture exhaustive du rapport et à en distribuer quelques exemplaires au sein de votre entreprise ou organisme, afin de susciter des discussions. Pour obtenir des copies supplémentaires du rapport, en français ou en anglais, veuillez vous adresser au secrétariat du Conseil CAO/FAO:

Secrétariat
Conseil canadien CAO/FAO
Bureau de l'innovation industrielle 5e étage
Ministère de l'expansion industrielle régionale
235, rue Queen
Ottawa (Ontario)
K1A 0H5

2. Assemblée de coordination des centres de CAO/FAO

Les 15 et 16 octobre derniers, une assemblée d'information et de coordination réunissait à Montréal des représentants des centres canadiens de CAO/FAO. Il s'agissait de la cinquième rencontre du genre, de telles

assemblées de coordination ayant eu lieu chaque année depuis 1982. Pour cette rencontre de 1986, tous les centres rattachés à une université ou un collège technique avaient été invités à déléguer un représentant, ce qui fait que de 50 à 60 personnes sont venues s'ajouter aux représentants des centres à vocation surtout industrielle.

Cette assemblée fut l'occasion d'un échange informel de renseignements utiles ainsi que d'un exposé, par E. Cinitis, président du Conseil canadien CAO/FAO, sur l'énoncé de la mission du Conseil, dont rendait compte le numéro de juin 1986 du Bulletin CAD/CAM.

Un représentant de l'OCAM (Ontario Centre for Advanced Manufacturing), s'inspirant des sept stades de la vie de Shakespeare, a décomposé le processus conduisant à la FIO en sept étapes qui décrivent l'évolution particulière des entreprises:

- 1 - Ignorance ou innocence -- Le degré zéro de la prise de conscience.
- 2 - Prise de conscience -- Connaissance générale, participation à des expositions, etc.
- 3 - Compréhension -- connaissance raisonnablement étendue des coûts et des rendements, etc.
- 4 - Conviction -- Au niveau de la gestion -- Études de faisabilité, etc.
- 5 - Engagement -- Commandes de matériels, octroi de contrats, etc.
- 6 - Mise en oeuvre -- Installation, démarrage et formation du personnel
- 7 - Exploitation et optimisation -- Récolte des profits tangibles et intangibles.

Ce modèle, ainsi que d'autres données sur les sources de renseignements des entreprises, les obstacles qu'elles rencontrent et la planification, sera reprise dans un rapport de l'OCAM à paraître sous peu et dont le bulletin fera un compte rendu dès qu'il sera disponible.

Les deux jours de discussions peuvent se résumer dans les dix priorités suivantes sur lesquelles devraient porter l'action et l'attention:

- Le personnel - Un besoin croissant se fait sentir de déterminer les sources de recrutement ainsi que les ressources pour la formation du personnel spécialisé dans les technologies de FIO.
- La justification économique - Nombre des bienfaits de la FIO découlent d'avantages stratégiques et impondérables, difficiles à évaluer à l'aide des méthodes comptables traditionnelles. Aussi, le besoin s'impose de mettre au point de nouvelles procédures de justification économique et de nouvelles méthodes comptables fondées sur des études de cas réels. De plus, des modèles de risque minimal auxquels les entreprises pourraient se référer au cours des étapes successives de la mise en oeuvre de la FIO répondraient à un besoin manifeste.

- La demande - Il existe un besoin de renforcer la demande des utilisateurs en la couplant aux efforts des centres de CAO/FAO, des fournisseurs et du milieu de la recherche et du développement.
- La rôle du gouvernement - Puisque le travail du Conseil CAO/FAO s'est révélé efficace dans plusieurs cas, celui-ci s'est vu fortement incité à intensifier son action au niveau du gouvernement.
- Coordination - Une meilleure coordination et une communication accrue entre les centres de CAO/FAO sont nécessaires afin que ceux-ci puissent accroître leur potentiel et leur activité.
- Les petites entreprises - Il est nécessaire de faire de la fabrication intégrée par ordinateur une technologie mieux adaptée aux besoins des petites et moyennes entreprises et plus à la portée de celles-ci.

Le Conseil CAO/FAO a pris bonne note de ces suggestions et en tiendra compte dans son programme d'activités futures; il se propose également d'en communiquer la teneur à d'autres organismes intéressés.

La publication n° 24511 du Conseil national de recherches (CNR) contient un index des quelque soixante-quinze centres canadiens de renseignements et de développement en CAO/FAO et en robotique qui ont participé à l'assemblée de coordination. Ce guide de 380 pages est disponible en français et en anglais au coût de 10,00 \$ (commandes payées d'avance au Receveur général du Canada).

S' adresser à: Publications du CNR
Conseil national de recherches du Canada
Montreal Road
Ottawa (Ontario)
K1A 0R6

3. Comparaisons à l'échelle internationale

Une communication présentée à la séance plénière de la Conférence canadienne sur le CAO/FAO et la robotique qui s'est tenue en juin 1986 signalait la difficulté (et la quasi-impossibilité) de faire des comparaisons significatives de la FIO à l'échelle internationale sur la base d'entreprises individuelles. Ceci en raison du travail gigantesque que représente l'échantillonnage de populations industrielles représentatives des pays à comparer et le processus d'enquête.

Un article du numéro de juin 1986 de Manufacturing Productivity Frontiers présente un autre type de comparaisons à l'échelle internationale, dont les tableaux qui suivent ont été tirés. Ces renseignements sont recueillis chaque année par le Bureau of Labour Statistics (BLS) des États-Unis auprès de 12 pays industrialisés et ont été présentés à l'assemblée de coordination des centres de CAO/FAO, qui fait l'objet de la section 2 ci-dessus.

Les lecteurs intéressés trouveront d'autres tableaux et analyses dans le numéro de juin de Manufacturing Productivity Frontiers ou dans la publication du BLS. Il importe de souligner ici que toutes les données sont relatives, qu'elles utilisent comme base de référence l'année 1977 et que certaines, comme on l'indique, sont basées sur la valeur de dollar US.

En résumé:

- Tableau 1 - Indique une augmentation de la production du secteur manufacturier dans la plupart des pays; le Japon a connu l'augmentation la plus importante, le Royaume-Uni, la moins importante et le Canada se situe à peu près à mi-chemin entre les deux.
- Tableau 2 - D'autre part, on a assisté dans plusieurs pays (à l'exception du Japon) à une diminution des emplois dans le secteur de la fabrication. Au Canada et dans quelques autres pays, les changements ont été minimes.
- Tableau 3 - La production par employé(e) constitue une mesure de la productivité. Selon cette mesure, le Japon occupe la première place, avec un accroissement de 56,2 p. 100 de sa productivité. Le Canada est au dernier rang des 12 pays étudiés, avec un accroissement de 9,1 p. 100 seulement en sept ans.
- Tableau 4 - Compare les changements dans les coûts de main-d'oeuvre unitaires dans le secteur de la fabrication, en prenant comme base le dollar US. Le Royaume-Uni, les États-Unis et le Canada ont connu les trois augmentations les plus importantes. Dans certains pays, le changement à la baisse reflète surtout des modifications du taux de change.
- Tableau 5 - Indique les changements dans les taux de change, par rapport, ici, à 1980. Il est à noter que des changements importants se sont produits dans certains pays (non au Canada) entre 1985 et 1986.
- Tableau 6 - Afin de permettre des comparaisons supplémentaires, ce tableau présente des données, tirées d'autres sources, relatives aux sommes consacrées à la recherche et au développement par rapport au PNB, pour certains des pays visés par les autres comparaisons. Les données portent sur l'année 1983, dernière année pour laquelle ces renseignements ont été recueillis.

TABLEAU 1 - PRODUCTION DU SECTEUR MANUFACTURIER
Changements entre 1977 et 1984.

	(%)
Japon	65,2
Danemark	20,6
États-Unis	17,9
Italie	13,1
Belgique	12,8
Suède	12,4
Pays-Bas	10,8
Canada	10,1
France	9,6
Allemagne	7,5
Norvège	1,2
Royaume-Uni	-7,6

TABLEAU 2 - EMPLOIS DANS LE SECTEUR MANUFACTURIER
Changements entre 1977 et 1984.

	(%)
Japon	5,8
Canada	0,9
Danemark	-0,4
États-Unis	-1,0
Allemagne	-9,7
Italie	-11,1
Suède	-11,6
France	-13,2
Norvège	-14,2
Pays-Bas	-17,7
Belgique	-20,0
Royaume-Uni	-24,7

TABLEAU 3 - PRODUCTION PAR EMPLOYÉ(E)
Changements entre 1977 et 1984.

	(%)
Japon	56,2
Belgique	41,1
Pays-Bas	34,7
Italie	27,3
Suède	27,2
France	26,3
Royaume-Uni	22,7
Danemark	21,2
États-Unis	19,2
Allemagne	19,1
Norvège	17,9
Canada	9,1

TABLEAU 4 - COÛTS DE MAIN-D'OEUVRE UNITAIRES
Le dollar US pris comme base
Changements entre 1977 et 1984

	(%)
Royaume-Uni	43,9
États-Unis	42,8
Canada	33,7
Italie	14,5
Japon	7,2
Allemagne	1,3
France	1,0
Norvège	-0,3
Danemark	-11,4
Pays-Bas	-16,1
Suède	-22,3
Belgique	-27,5

TABLEAU 5 - INDICE DU TAUX DE CHANGE *
VALEUR DES DEVISES ÉTRANGÈRES PAR RAPPORT AU DOLLAR US

Pays	Indice: 1980 = 100		
	1980	1985	Mai 1986
États-Unis	100,0	100,0	100,0
Canada	100,0	85,6	85,0
Japon	100,0	95,0	135,7
Danemark	100,0	53,2	68,3
France	100,0	47,0	59,5
Allemagne	100,0	61,8	81,6
Italie	100,0	44,9	56,0
Norvège	100,0	57,5	66,6
Suède	100,0	49,2	59,2
Royaume-Uni	100,0	55,8	65,4

TABLEAU 6 - DÉPENSES INTÉRIEURES BRUTES
POUR LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT PAR RAPPORT
AU PRODUIT NATIONAL BRUT (PNB)
(pour 1983)

	(%)
États-Unis	2,7
Japon	2,61
Allemagne	2,58
Suède	2,47
Suisse	2,28
France	2,15
Pays-Bas	2,03
Canada	1,36

* Tableau 5: Tiré de Manufacturing Productivité Frontiers, juillet 1986.

Évidemment, de nombreux facteurs sont en jeu et le lecteur voudra avancer ses propres hypothèses pour expliquer le plus grand nombre de données possible. D'autres statistiques intéressantes, qui ne sont pas rapportées ci-dessus, portent sur la balance commerciale des produits finis manufacturés, dont le déficit a augmenté au Canada en 1985 pour atteindre 17 milliards de dollars, selon les estimations préliminaires pour 1985.

4. Atelier sur les facteurs influençant la conception de circuits intégrés

L'atelier de 1986 de la Canadian Microelectronics Corporation de Kingston, en Ontario, qui s'est tenu du 4 au 6 juin, avait pour thème "Les facteurs influençant la conception de circuits intégrés". Le résumé qui suit a été préparé à partir de notes fournies par G. Puukila et D.J. Gale, directeur, VLSIIC à la CMC.

Dans un résumé des activités de la corporation au cours de l'année qui vient de s'écouler, le personnel de la CMC a informé l'assistance que le programme d'exploitation a pris un essor considérable: en effet, dans la même année, l'ordonnancement a été resserré, des règles d'affectation ont été mises en application et on a discontinué la fabrication du CMOS3 et commencé celle du NMOS. Depuis ses débuts en 1984, la CMC a traité un total de 897 schémas électriques soumis par des universités. Le service de vérification des règles de tracé (DRC), qui fonctionne depuis dix mois, a servi à vérifier 902 schémas. Dans l'avenir, le programme d'exploitation sera étendu pour englober des tailles plus grandes de boîtiers et de micro-plaquettes et un procédé CMOS à double métallisation, 3 microns, sera offert sur une base régulière à partir de janvier 1987.

Pour ce qui est du programme de communications, crucial pour le fonctionnement du programme d'exploitation, environ 61 p. 100 des schémas implantés et presque 100 p. 100 des schémas soumis au DRC ont été reçus par le biais d'un réseau de communications. À l'heure actuelle trois réseaux sont utilisés pour l'échange de données: l'ENVOY 100, le CDNnet et le BITNET. De plus, le service sera amélioré grâce à des connexions directes au CDNnet.

Le programme de prêt d'équipement a pris de l'ampleur pour englober le SUN-3/160 et les postes de travail DEC uVAX GPX. L'amélioration des postes d'essai comprendra une extension de la puissance et le perfectionnement de l'unité de contrôle. Les efforts futurs porteront sur l'acquisition de logiciels de conception et d'essai.

D'autres communications et comptes rendus ont été présentés par des invités de l'Université Memorial, de l'Université de Montréal, l'Université Waterloo, Sun Microsystems, l'Université de Calgary, Recherches Bell-Northern et MITEL Corporation.

La dernière journée de l'atelier a été consacrée à des séances informelles d'étude de schémas électriques, des rencontres de groupes d'utilisateurs et des démonstrations d'outils logiciels mis au point par des universités canadiennes.

Pour plus de renseignements sur cet atelier, on peut consulter le bulletin VLSI IN CANADA et un rapport (IC86-9) préparé par le CMC, qui est un recueil de notes relatives aux exposés présentés à l'atelier.

Le lecteur sera également intéressé de noter que la quatrième conférence canadienne annuelle sur les circuits à très forte densité d'intégration (CCVLSI 86) se tiendra cette année à l'Hotel Reine Elizabeth de Montréal les 27 et 28 octobre, 1986.

S'adresser à: Garry Puukila
Canadian Microelectronics Corporation
Room 207, Carruthers Hall
Queen's University
Kingston, Ontario
K7L 3N6

5. Comptes rendus de livres

A Manager's Guide to Industrial Robots, Ken Susnjara, Prentice-Hall, 1982, 186 p. couverture souple, prix: 12,95 \$.

Comme le fait remarquer l'auteur, "il est difficile de nos jours de trouver un périodique ou une revue spécialisée qui ne contienne pas quelque référence aux robots industriels". Ce qui confère au sujet toute son actualité.

L'objectif premier de cet ouvrage est d'initier les gestionnaires non techniques ou la haute direction aux robots industriels. Je l'ai trouvé dans l'ensemble bien écrit et facile à comprendre. Il constitue pour le lecteur une introduction agréable à tous les grands volets qui composent ce sujet, de la description d'un robot industriel aux effets qu'il aura sur les relations humaines au sein de l'entreprise.

Le partie de l'ouvrage qui porte sur la mise en service et l'installation de robots est sans aucun doute la mieux faite que j'aie lue depuis très longtemps.

Bref, je recommande ce livre à toutes les personnes qui travaillent avec des robots industriels ou que le sujet intéresse. Il pourrait également constituer, dans un contexte d'apprentissage, une excellente introduction au domaine des robots.

Compte rendu préparé par: M.P. O'Grady, directeur, CAO/FAO, Bristol Aerospace, Winnipeg. M. O'Grady, autrefois professeur au George Brown College de Toronto, travaille depuis six ans dans le domaine de la CAO/FAO chez Bristol Aerospace.

6. Publications disponibles sur la CAO/FAO

- Canadian Manufacturing at the Crossroads

L'Association des manufacturiers canadiens annonçait, dans un envoi spécial aux membres du Forum MAT, la parution de son nouveau rapport, Canadian Manufacturing at the Crossroads.

Même si cette publication porte le même titre que la bande magnétoscopique annoncée dans le Bulletin CAD/CAM de juin 1986, ce rapport de l'AMC contient, outre les résultats de la mission d'études au Japon, une grande quantité d'information nouvelle. On y trouve notamment les résultats d'un sondage Gallup effectué auprès des Canadiens dans le but de connaître leurs attitudes face à des questions qui préoccupent actuellement le secteur de la fabrication, ainsi que le compte rendu d'une série de tables rondes qui ont réuni des dirigeants de ce secteur.

Des extraits du précis administratif de ce rapport donnent une idée de son contenu:

- La capacité concurrentielle du Canada s'est détériorée à cause du fait que les salaires réels ont devancé la production réelle.
- La persistance d'un faible taux de productivité continuera de mener à des fermetures d'usines, des faillites et à la restructuration de sociétés.
- Comme les fabricants canadiens font appel dans une large mesure à des composants importés, la faiblesse du dollar constitue un obstacle à leur compétitivité.
- Une usine automatisée est le gage d'une productivité accrue.
- La technologie permet d'accroître la flexibilité, l'intégration et l'automatisation des installations manufacturières.
- La nouvelle technologie offre la possibilité de diminuer substantiellement les frais généraux, les coûts de main-d'oeuvre, les heures-machine, les délais de mise au point, le nombre total de machines, les produits en cours, l'espace utilisé, et d'accroître la qualité et la productivité.

Les membres de l'AMC et les non-membres peuvent se procurer ce rapport au coût de 15,00 \$.

S'adresser à: Association des manufacturiers canadiens
att.: Irene Desi
Un, rue Yonge
14^e étage
Toronto (Ontario)
M5E 1J9

7. Citations sur la CAO/FAO

- "Les manufacturiers canadiens ne repondent absolument pas à la nécessité cruciale d'adopter et d'intégrer la nouvelle technologie. Ce problème préoccupe grandement le Forum MAT (Manufacturing Advanced Technology) de l'AMC.

Toute porte à croire que les obstacles se situent autant au niveau de la connaissance et de la compréhension des nouvelles technologies qu'à celui du choix et du financement des matériels et des logiciels appropriés, sans oublier les problèmes que représentent le recrutement et la formation de personnel adéquatement qualifié. ---
- Si elles veulent franchir le cap des années 90, les entreprises doivent accepter que tout change rapidement, apprendre à réagir avec vivacité et souplesse et renoncer à certains concepts traditionnels selon lesquels la technologie sert à remplacer la main-d'oeuvre par des biens d'équipement, la modernisation des installations s'effectue sur une base partielle, la réduction des coûts passe par une baisse de la qualité, les cycles de vie des produits doivent se prolonger indéfiniment. ---
- Il est crucial que la haute direction s'engage sur la voie de changements technologiques et considère les installations servant à la production comme faisant partie de l'arsenal stratégique utilisé pour améliorer la capacité concurrentielle de l'entreprise.
- Les entreprises devront accroître leur capacité de prévoir, de penser en fonction d'une stratégie et de planifier pour l'avenir. Seules l'identification et la mise en oeuvre des stratégies appropriées les mettront sur la voie du succès dans un monde fortement axé sur la concurrence. ---
- Afin d'être en mesure de relever le défi du changement, la gestion doit être créatrice, innovatrice et visionnaire."

Extraits de MAT FORUM, Association des manufacturiers canadiens, septembre 1986.

"Contrairement aux applications traditionnelles de l'informatique dans l'entreprise, la FIO, en raison de ses incidences stratégiques, suppose l'engagement personnel et continu de la haute direction. ---

Une part importante des économies générées par la FIO est attribuable à la diminution des frais généraux, à la réduction des stocks, à une circulation plus facile et plus rapide de l'information, à un raccourcissement des cycles de conception et de fabrication et à une amélioration de la qualité. ---

Certains dirigeants croient à tort que si leur entreprise est dotée d'un système CAO/FAO de traitement graphique, ils possèdent la FIO et devraient bénéficier de tous ses avantages. La FIO est beaucoup plus que cela. ---

Si le secteur de la fabrication disparaissait au Canada -- et que l'économie de pays reposait uniquement sur le secteur des services -- serions-nous en mesure de maintenir notre niveau de vie élevé? Probablement pas! ---

Des besoins considérables et croissants de formation en entreprise ou en usine sont à prévoir, d'abord au niveau de l'administration et du personnel technique, puis au niveau du personnel d'exploitation."

Extraits de Crise au sein de la gestion: mise en oeuvre de la fabrication intégrée par ordinateur au Canada, rapport du Conseil canadien CAO/FAO pour l'avancement de la fabrication intégrée par ordinateur.

8. Vingt résumés analytiques ouvrent une perspective mondiale sur la CAO/FAO

La sélection des vingt résumés analytiques annexée au présent bulletin donne une vue d'ensemble des progrès accomplis dans le monde dans le domaine de la CAO/FAO. Cette information aidera votre entreprise à relever les défis posés par la fabrication intégrée par ordinateur tant sur le plan de la gestion que sur celui de la technique.

9. Le présent bulletin peut être reproduit en totalité ou en partie. Nous encourageons sa reproduction dans d'autres publications canadiennes. Nous vous saurions gré de mentionner la participation de Conseil canadien CAO/FAO.

* Secrétariat

Conseil canadien CAO/FAO
Bureau de l'innovation industrielle, 5^e étage
Ministère de l'Expansion industrielle régionale
235, rue Queen
Ottawa (Ontario)
K1A 0H5

** Rédacteur du bulletin

J. Scrimgeour
Division du génie électrique
Édifice M-50
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0R6

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

