

T
177
.C2
A3614
no.5/87

Canada

Études de cas portant sur les techniques de fabrication de pointe

Rapport n°5-1987

Bureau de l'innovation
industrielle

L'INNOVATION



Gouvernement
du Canada

Expansion industrielle
régionale

Government
of Canada

Regional Industrial
Expansion

Le présent rapport a été préparé par le Bureau de l'innovation industrielle, du Ministère de l'Expansion industrielle régionale, en collaboration avec les universités de l'Ontario et du Québec. Il est le fruit de la collaboration de nombreux chercheurs et professionnels de la technologie et de l'industrie. Les conclusions de ce rapport sont le résultat de la collaboration de tous ces acteurs. Les universités ont apporté leur expertise en matière de recherche et de développement technologique, tandis que l'industrie a apporté son expérience en matière de fabrication et de commercialisation de produits innovateurs.

Il est important de noter que les entreprises, en particulier celles de petite et moyenne taille, ont souvent des difficultés à accéder à l'information et à la formation nécessaires pour adopter les nouvelles technologies. Ce rapport vise à fournir des informations et des conseils pratiques pour aider ces entreprises à surmonter ces obstacles et à tirer pleinement parti des avantages offerts par les nouvelles technologies.

Études de cas portant sur les techniques de fabrication de pointe

Le présent rapport présente certaines indications, les industries canadiennes ont souvent eu des difficultés à accéder à l'information et à la formation nécessaires pour adopter les nouvelles technologies. Ce rapport vise à fournir des informations et des conseils pratiques pour aider ces entreprises à surmonter ces obstacles et à tirer pleinement parti des avantages offerts par les nouvelles technologies.



Bureau de l'innovation industrielle
Ministère de l'Expansion industrielle régionale
Octobre 1986

AVANT-PROPOS

Les dirigeants d'entreprises reconnaissent de plus en plus que les techniques de fabrication de pointe (TFP), notamment la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO) et la robotique, peuvent aider le Canada à demeurer concurrentiel sur les marchés intérieurs et étrangers en accroissant sa productivité et, dans la mesure du possible, en améliorant la qualité de ses produits. Par ailleurs, les Canadiens sont de plus en plus conscients qu'ils doivent tirer profit de ces nouvelles techniques pour éviter que le secteur manufacturier ne s'effondre.

Des sondages ont révélé que les entreprises, notamment celles de petite et de moyenne envergure, considèrent que l'adoption des TFP est une opération coûteuse dont la viabilité opérationnelle et financière est très incertaine. Elles préfèrent attendre que ces techniques aient fait leurs preuves. Elles suivent le développement de la technologie et attendent que le prix de l'équipement ait baissé. Elles attendent également que ces techniques soient d'abord adoptées par des entreprises avant-gardistes de leur secteur d'activité.

Selon certaines indications, les industries canadiennes accusent un retard sur leurs principaux concurrents en ce qui touche l'application des TFP. La situation varie d'un secteur à un autre, mais les études montrent que cette disparité est plus particulièrement marquée en ce qui concerne les petites et moyennes entreprises, notamment celles des secteurs où ces techniques sont peu ou pas du tout utilisées.

Vu que le mandat de la Direction de l'évaluation de la technologie consiste à sensibiliser davantage les entreprises aux TFP et au rythme d'adoption dont elles font l'objet, la société Deloitte, Haskins & Sells Associates a été chargée d'effectuer des études de cas d'implantation réussie des TFP. Ces études pourraient servir à convaincre des petites et moyennes entreprises de la possibilité d'appliquer ces techniques et des avantages qu'elles offrent.

Le présent rapport fait état d'exemples d'application fructueuse des TFP dans trois secteurs industriels : la fabrication de mobilier, la fabrication d'outils de coulage et de pièces coulées et la fabrication de précision. Les points de vue exprimés dans ce rapport sont ceux des auteurs et n'engagent pas nécessairement le ministère de l'Expansion industrielle régionale.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Reff Incorporated	1
Fisher Gauge Limited	7
Preci-Tech Limited	17

ÉTUDE DE CAS - REFF INCORPORATED

Fondée en 1964 par quatre Allemands apparentés immigrés au Canada, la société Reff Incorporated occupe aujourd'hui une place de choix au sein de l'industrie canadienne du mobilier. A la fin des années soixante-dix, les propriétaires ont décidé de réorganiser toutes leurs activités; ils voulaient que leurs opérations de fabrication de mobilier de bureau soient des plus efficaces et ils désiraient étendre leur emprise au sein de l'industrie nord-américaine du mobilier. Grâce à des applications minutieusement planifiées de technologie de fabrication de pointe (TFP), la société Reff a réussi à tripler ses ventes depuis 1982.

A ses débuts, la société concevait et fabriquait du mobilier modulaire domiciliaire qu'elle vendait par l'entremise des grands magasins. Sur le plan conceptuel, les procédés de fabrication se caractérisaient par des designs aux " lignes sobres " permettant de fabriquer les éléments d'un meuble à partir de feuilles de matériaux synthétiques. Par la suite, les produits ont davantage été orientés vers le marché commercial des designers et des systèmes. Les matériaux comprennent maintenant du bois, massif ou sous forme de placages de qualité supérieure, du plastique laminé, des moulures en acier inoxydable et une grande variété de tissus et de revêtements choisis par les décorateurs.

Au cours de cette réorientation vers le marché du mobilier commercial, la société s'est attachée davantage au mobilier modulaire de bureau à éléments multiples. Les designs exclusifs de mobilier de Reff viennent confirmer la réussite de la compagnie en Amérique du Nord.

Même si la société admet que la part du vaste marché nord-américain qu'elle détient est relativement petite, elle peut aujourd'hui affronter de gros concurrents et obtenir des contrats importants et rentables se montant à des millions de dollars.

Actuellement, alors qu'elle est rendue à mi-chemin de son programme de reconstruction, Reff occupe de nouvelles installations de fabrication à Toronto. Elle possède aussi des salles d'exposition dans tout le Canada et aux États-Unis.

La mise en œuvre de la TFP

Dès ses débuts et jusqu'au milieu des années soixante-dix, la société s'est agrandie considérablement de façon telle que ses opérations se faisaient à partir de six endroits différents de la région de Toronto. La direction de Reff veillait à ce que ses usines et entrepôts soient dotés d'un bon équipement et qu'ils soient menés par des personnes expérimentées. Il devenait cependant de plus en plus évident que les communications sur le plan

de la fabrication ne donnaient pas les résultats escomptés. Les difficultés pour déplacer d'un endroit à l'autre les éléments de meuble et les matériaux à diverses étapes de fabrication risquaient d'entraîner des problèmes majeurs.

Face à ces difficultés, M. Robert Zoebelin, le directeur général de la société, a eu l'idée de regrouper toutes les installations de fabrication sous un même toit. D'autres membres de l'équipe de la direction y ont alors vu l'occasion d'améliorer au maximum la technologie de fabrication de la société.

Pour convertir leur rêve en réalité, les dirigeants de Reff ont suivi le mouvement des " nouvelles usines sur terrain vague " et ont bâti, en 1982, une nouvelle usine de 30 658 m² (330 000 pieds carrés) pour y regrouper l'équipement le plus efficace de la société et les nouveaux systèmes " de pointe " de production, d'entreposage, de manutention et d'entreposage des matériaux. Les renseignements techniques nécessaires sur l'équipement de fabrication et les systèmes d'exploitation leur ont été fournis par des prospectus industriels et des visites régulières aux foires commerciales en Europe. Ces moyens demeurent toujours la principale source de renseignements utilisée par la société pour acquérir des connaissances en TFP au sein de l'industrie du mobilier.

Grâce aux contacts établis avec les fabricants de l'équipement dont ils avaient besoin, les cadres de Reff ont visité un certain nombre d'usines en Europe pour voir les machines fonctionner sur place. Au cours de leur visite, ils n'ont pas vu une installation manufacturière répondant directement à leurs besoins car les usines européennes étaient en général beaucoup plus grandes et fonctionnaient de façon plus " rigide " que celle qu'ils désiraient.

Étant donné que les spécifications en matière de fabrication ont été en grande partie élaborées dans le contexte européen, il est tout à fait normal que Reff travaille en étroite collaboration avec des experts-conseils industriels allemands. Toutefois, les experts-conseils canadiens ont contribué de façon significative à la conception, à la construction et aux services d'exploitation des bâtiments, entre autres, aux systèmes d'extraction des déchets et d'économie de l'énergie.

Reff a installé un système complet de fabrication de mobilier de bureau en plastique laminé et en bois de placage. Elle hésite à fournir des détails sur les machines utilisées, mais nous savons toutefois que le procédé inclut des scies à panneaux électroniques, des forêts multiples, des machines à mortaiser et à tenonner, des systèmes automatiques de laminage, des machines de revêtement des chants et une chaîne de finition automatique à flux continu. Toutes les opérations de production sont reliées par des systèmes de convoyeurs.

Un ordinateur IBM System 36 assure la gestion des finances et de la production. La société projette d'acquérir un système de CAO pour la conception des produits et la planification des installations en matière de conception des bureaux; elle vise également à intégrer tous les systèmes.

A bien des égards, on considère que les nouvelles installations manufacturières de Reff sont supérieures à celles des autres entreprises canadiennes.

Le caractère de la société Reff diffère également de celui de la plupart des autres entreprises canadiennes de fabrication de mobilier. Collaborant étroitement avec l'industrie européenne, ce sont les cadres qui ont donné à la compagnie son orientation et ont entrepris des démarches en matière de TFP. Cette méthode a jusqu'à présent été satisfaisante. D'autres gestionnaires impliqués dans les activités quotidiennes de l'entreprise sont d'avis que seuls les liens étroits qui unissent les membres de l'équipe ont permis d'installer la TFP en seulement deux ans.

Planification stratégique en vue de la TFP

L'intention de devenir le fabricant le plus efficace de mobilier de bureau est la force principale qui a poussé la société Reff à élaborer un plan d'implantation de la TFP. Dans le cadre de ce plan ambitieux, des objectifs comme la réduction des dépenses ont été simplement supposés.

En ce qui concerne les documents officiels de planification stratégique, la société n'a préparé de plans détaillés que pour obtenir l'approbation de la banque. Elle n'a demandé aucune aide financière gouvernementale pour l'équipement de fabrication.

Au début, les plans de la compagnie en matière de TFP envisageaient l'amélioration des procédés de fabrication comme un moyen d'augmenter les ventes. La direction avait établi les objectifs prioritaires suivants :

- . accroître les recettes des ventes;
- . accroître la part du marché;
- . accroître la marge brute;
- . réduire les frais de garantie en rehaussant la qualité des produits;
- . réduire les dépenses en main-d'œuvre et en matériaux.

A l'étape de la planification, le contrôle s'est exercé au niveau des cadres supérieurs et des responsabilités particulières ont été confiées à certains d'entre eux :

Rôle en matière de TFP

Coordination des bâtiments
Spécifications en matière de
fabrication
Installation

Titre du poste

PDG - R. Zobebelein
V.-P. Technologie - E. Zobebelein
V.-P. Installations de l'usine -
F. Zobebelein

La société croit que sa méthode de planification était efficace et ses premiers objectifs, réalistes. D'après les cadres de la société, les problèmes auxquels elle a du faire face n'étaient dus qu'à la synchronisation des opérations. Dans certains secteurs, le démarrage de la production a été un peu plus lent que prévu en raison du retard des importations de machines et d'équipement.

Définition des exigences

Au début, les plans de Reff s'étendaient sur quatre ans, soit de 1981 à 1984. Visant principalement la fabrication, les exigences comprenaient les systèmes de comptabilité, de fabrication, de gestion et d'inventaire.

Les diverses étapes de mise en application de la TFP et autres et le prix approximatif des bâtiments et du matériel de fabrication s'établissaient comme suit :

Année du plan	Secteur d'application de la TFP	Prévisions des investissements (en milliers de \$)
1 (1981)	Systèmes de comptabilité Gestion de la fabrication	150
2 (1982)	Bâtiments de production (Système pour recueillir les poussières et brûler les déchets)	6 500
3 (1983)	Équipement de production et dispositifs de contrôle par micro-ordinateur - Contrôle numérique automatisé (CNA)	3 000
	Équipement de manutention des matériaux	250
4 (1984)	Système de gestion des stocks - Planification des matériaux requis (MRP)	50
	Montant total des prévisions	<u>9 950</u>

Grâce aux nouveaux bâtiments construits en 1982, la société dispose maintenant de 300 % plus d'espace qu'avant.

Après l'accroissement majeur de 1981-1982 qui vit passer le nombre d'employés de Reff de 200 à 300 (90 étant reliés à l'usine), la société prévoyait peu de changements dans le nombre d'employés jusqu'à la fin de 1985. Cependant, en 1985, l'augmentation des ventes a fait grimper le nombre d'emplois à plus de 400. De 1981 à 1985, la société a également connu une nouvelle orientation des emplois; ses travailleurs autrefois non spécialisés sont devenus spécialisés. En raison de la nature spéciale de ses activités manufacturières, la compagnie avait prévu d'offrir plus de sessions internes de formation.

Acquisition et mise en œuvre

Alors qu'une équipe de gestion compétente dirigeait les activités en cours, les propriétaires contrôlaient la plupart des aspects de la mise en œuvre de la TFP. Ils visaient une mise en œuvre intégrale sans interruption majeure dans la production. Ce plan ambitieux comportait donc plusieurs volets importants :

- . planifier, coordonner et installer un nouveau bâtiment, du nouvel équipement et de nouveaux systèmes;
- . emménager dans le nouveau bâtiment;
- . former les nouveaux employés;
- . produire de nouveaux concepts de mobilier;
- . maintenir la qualité des produits;
- . maintenir le service aux clients.

Les gestionnaires ont inévitablement été aux prises avec de nombreux problèmes. Parfois, ils essayaient tout simplement de faire trop de choses à la fois. La production a souvent été interrompue par des problèmes inattendus liés aux machines et aux systèmes. Mais pour la compagnie, il s'agissait d'un risque calculé. D'après les gestionnaires, si un rendement minimal pouvait être maintenu, il était moins onéreux de procéder à une mise en œuvre en période de production plutôt qu'à une mise en œuvre " parallèle " - utilisant deux usines, - car, dans ce cas, il y aurait eu moins de motivation à installer rapidement la TFP.

Grâce en grande partie à sa superbe équipe de gestion, Reff a connu le succès avec ce type de mise en œuvre et a pu économiser au moins une année, par rapport à d'autres échéanciers d'installation.

Étant donné que peu de temps s'est écoulé entre le moment où ont été définis les besoins et celui de l'installation véritable, les dépenses n'ont pas été bien différentes des prévisions. Les dépenses supplémentaires de la mise en œuvre se sont élevées à environ 200 000 \$, dont 150 000 \$ pour les services d'experts-conseils et 50 000 \$, pour la rémunération de certains employés. En raison du type de mise en œuvre adopté, c'est-à-dire en pleine production, la société n'a pu déterminer vraiment les " vraies " dépenses encourues pour la main-d'œuvre directe.

Évaluation du programme

L'indice le plus positif de l'amélioration du rendement de la société Reff se retrouve dans l'augmentation spectaculaire de ses ventes entre 1982 et 1986, et ses prévisions pour 1987 :

	Années financières se terminant le 30 avril				
	1982	1983	1984	1985	1986
Ventes (en millions de \$)	18	16	20	26	50-64
Marge brute	Tendance à la baisse		Tendance à la hausse		

En 1982-1983, la hausse soudaine du prix de l'équipement, en raison de l'adoption de la TFP, a fait baisser les marges brutes. Les dépenses de mise en œuvre au chapitre de la main-d'œuvre et des matériaux a empiré la situation financière. Il y a une tendance actuelle à voir les marges augmenter considérablement, le taux annuel de production pour l'année financière 1987 atteignant maintenant plus de 60 millions de dollars; la majeure partie de la production est exportée vers les États-Unis.

Des économies supplémentaires dans les travaux en cours découlent d'importantes réductions de la durée du cycle des opérations qui est passée de 8 à 6 semaines.

Même si les dirigeants de Reff se sont temporairement laissés décourager en 1983 par la lenteur initiale du marché à réagir aux nouveaux designs et aux produits de meilleure qualité, ils sont maintenant extrêmement satisfaits des machines et de l'équipement de TFP car celles-ci correspondent à toutes leurs attentes. Actuellement, les ventes de la société augmentent considérablement, et les dirigeants espèrent atteindre un chiffre d'affaires de 100 millions de dollars.

La compagnie a l'intention d'installer un système de CAO pour la conception des produits et des logiciels distincts pour celle des maquettes de bureau. Son objectif ultime est d'intégrer tous les systèmes de gestion, de finances et de fabrication.

Cette mise en œuvre de TFP démontre que la réussite dépend du dynamisme des propriétaires-gestionnaires et de la solidité de l'équipe de gestion chargée des activités permanentes. La société Reff Incorporated nous apparaît comme le prototype d'une nouvelle génération dans l'industrie canadienne du mobilier; les décisions prises en 1981 et mises en œuvre en 1982, au moment où le marché subissait une baisse considérable, ont donné de bons résultats. La société entend maintenir sa position de chef de file en matière de TFP et demeurer concurrentielle.

ÉTUDE DE CAS - FISHER GAUGE LIMITED

Fisher Gauge a établi sa réputation dans l'industrie des pièces moulées en zinc, aussi bien comme fournisseur de pièces moulées de précision auprès de divers acheteurs canadiens et étrangers, que comme concepteur et fabricant de machinerie spéciale de coulée pour des industriels.

Sous la marque Fishercast, Fisher Gauge se spécialise dans la fabrication de petites pièces coulées de précision en zinc. Elle a fait breveter des machines automatiques à coulée rapide qui portent exclusivement la marque Fishercast et qui sont distribuées par la division Fishertech de la compagnie. L'usinage, également exclusif à Fishercast, produit des pièces uniformément précises qui n'exigent pas d'opérations secondaires comme l'ébarbage. Les petites pièces moulées typiques vont des engrenages de pendules de pointage et des carters de mini-moteurs à essence, jusqu'aux pièces d'appareils de télévision, de caméra et de magnétophone à cassettes. Fisher fabrique annuellement des millions de ces pièces moulées pour des clients répartis sur les cinq continents.

Des machines Fishertech à fabriquer des assemblages en métal injecté produisent en ce moment des assemblages dans les usines de clients que l'on retrouve dans plus de 45 pays. Les pièces à assembler sont maintenues en place avec précision dans un moule spécial pendant que l'on injecte du métal en fusion. En refroidissant, le métal se solidifie et se contracte, fixant mécaniquement les pièces de façon permanente. Des composantes fonctionnelles, comme les pignons, les cames et les rochets, peuvent être injectées comme éléments intégrés de la pièce elle-même. Les systèmes Fixturblock à injection de métal servent à l'usinage de pièces dont la forme ne permet pas d'avoir une prise solide, comme les ailettes des turbines à gaz.

En raison de la grande variété des utilisateurs de pièces moulées, depuis les clients spécialisés en génie aéronautique jusqu'aux fabricants d'articles de consommation jetables, les ventes de Fisher Gauge n'ont pas trop souffert des récentes difficultés économiques. Même si la compagnie doit faire face à une concurrence de plus en plus serrée, elle planifie ses opérations en fonction d'une croissance continue.

Bill Fisher, qui est encore aujourd'hui président-directeur général de la compagnie, a assuré l'expansion de Fisher Gauge depuis le moment où la compagnie s'est lancée dans la fabrication de machines-outils au milieu des années quarante. Il a progressivement bâti la compagnie qui est maintenant reconnue internationalement dans le domaine des pièces moulées en zinc. Fisher Gauge, dont les établissements se trouvent surtout à Peterborough, en Ontario, emploie actuellement près de 400 personnes et conserve un rythme de croissance constant.

Débuts de la TFP aux usines

Chez Fisher Gauge, l'implantation des techniques de fabrication de pointe (TFP) a débuté au niveau de la fabrication. La compagnie a commencé par recourir au contrôle numérique (CN) et au contrôle numérique direct (CND) par la fabrication d'outils et de matrices, mais elle a dû également améliorer l'équipement et les systèmes de contrôle des machines-outils de coulée qu'elle vend.

A partir de 1977, la compagnie a progressivement mis en place un certain nombre de machines-outils à contrôle numérique et, subséquemment, à contrôle numérique informatisé (CNI), pour améliorer ses méthodes de fabrication. Des systèmes de conception et de fabrication assistées par ordinateur (CAO et FAO) de capacité limitée utilisant des micro-ordinateurs ont contribué à rehausser le niveau de la conception et des techniques de génie. Fisher a par la suite mis à profit l'expérience acquise en matière de micro-ordinateur pour établir les caractéristiques d'un système global de conception, d'ingénierie et de fabrication assistées par ordinateur (CAO, IAO et FAO).

Parallèlement à ces progrès en CAO et FAO, Fisher Gauge a adopté un certain nombre de systèmes de gestion commerciale, à partir de l'ordinateur IBM System 36. Pour en arriver à l'intégration des systèmes, la compagnie poursuivra, jusqu'à la fin de 1987, le perfectionnement de ses systèmes de gestion commerciale et de gestion de fabrication.

Les objectifs commerciaux que vise Fisher Gauge au moyen des TFP sont clairs : amélioration de la productivité, réduction des dépenses et réduction des périodes de mise en train aux niveaux de l'ingénierie et de la fabrication. Un autre objectif important était de vouloir réduire les erreurs d'ingénierie et les reprises d'études.

Engagement ferme du PDG

Bill Fisher, président-directeur général, a dès le début donné à sa compagnie une orientation vers les techniques de fabrication de pointe, qu'il ambitionne maintenant d'appliquer intégralement à tous les secteurs d'activité. Les objectifs prioritaires sont les suivants :

- réduction des frais de vente;
- réduction des frais de garantie et du contrôle de la qualité;
- augmentation du roulement des stocks.

Ce sont les sous-traitants de l'entreprise qui ont fait des pressions en faveur de l'adoption des TFP. Leur opinion reflétait ce que d'autres entrepreneurs importants, dans plusieurs cas des concurrents de Fisher Gauge, envisageaient et mettaient en œuvre en matière de TFP. Bill Fisher a vu qu'il lui fallait s'engager à fond dans la voie des nouvelles techniques de fabrication, sous peine de se voir dépasser dans son secteur industriel.

En premier lieu, Bill Fisher reconnut les avantages potentiels du façonnage au moyen de machines-outils à contrôle numérique automatisé (CNA) pour la fabrication d'outils. En ayant pris conscience lors d'expositions internationales de machines-outils, à Chigago et en Europe, il décida d'acheter un appareil de façonnage avec CNA Bostomatic 1424 à 4 degrés de liberté.

Suite à cet achat, Fisher Gauge procéda à l'installation de nombreuses machines avec CNA : d'autres appareils de façonnage, des systèmes de meulage par décharges électriques (MDE) et des systèmes de soutien à la fabrication, ainsi que des systèmes de mesure, de contrôle de la qualité, de pesée et d'emballage assistés par ordinateur. En même temps, la compagnie mettait au point des systèmes de gestion de fabrication, à partir d'un ordinateur IBM System 36, pour contrôler la production, la charge de travail des ateliers et les rapports à la direction. Des ordinateurs IBM et Hewlett Packard sont venus renforcer les systèmes de conception, de fabrication et de contrôle statistique de la qualité.

La compagnie n'a même pas voulu justifier sa première acquisition de TFP par une étude financière. En fait, Bill Fisher, impressionné par les possibilités techniques manifestes de l'équipement et convaincu de l'importance d'adopter de nouvelles techniques, a misé sur son intuition d'ingénieur. Une fois l'équipement installé, les ingénieurs de Fisher Gauge ont découvert toute une gamme d'applications qu'ils n'auraient pas pu envisager avant l'achat.

Au début de l'utilisation des TFP, on n'avait planifié aucune stratégie précise. Depuis quelques années, toutefois, la compagnie a adopté une attitude plus rationnelle, surtout en ce qui concerne l'évaluation des besoins et des exigences.

Planification et contrôle de l'implantation des TFP

Le plan suivant donne un aperçu du programme et des frais d'implantation des TFP et des applications connexes. S'étendant sur une période de 11 ans, il a été revu et s'applique à la plupart des secteurs de la compagnie.

Année prévue d'implantation	Secteur d'application de la TFP	Prévisions des investissements (en milliers de \$)
1 (1977)	CNA	200
2 (1978)	FAO	100
3 (1979)	Augmentation des capacités	40
4 (1980)	Planification des installations (nouvelles constructions)	60
5 (1981)	Planification des installations	100
6 (1982)	CNA	100
7 (1983)	Planification des installations	60
8 (1984)	Planification des capacités Prévisions des ventes Distribution	400
9 (1985)	Ingénierie/Conception -CAO/FAO/CNA	1 350
10 (1986)	Gestion financière Ingénierie/Conception -CAO/CNA	930
11 (1987)	Ingénierie - CNA -Gestion financière	<u>900</u>
	Montant total des prévisions	<u>4 240 \$</u>

Pour les deux ou trois prochaines années, la compagnie projette un nombre impressionnant de nouvelles installations de TFP :

- . atelier de façonnage avec CNA;
- . atelier de tournage avec CNA;
- . atelier de meulage MDE avec CNA (fil);
- . centre d'usinage vertical avec CNA.

Pour venir appuyer les applications de TFP prévues et l'accroissement projeté des ventes, la compagnie a vu ses exigences en termes d'espace augmenter notablement. La superficie des secteurs ingénierie/conception, systèmes d'information de gestion (SIG) et production a dû être doublée. L'espace réservé au soutien administratif, aux entrepôts de matières premières et de produits finis a été augmenté de 50 %.

En 1982, Fisher Gauge a construit un nouveau bâtiment pour loger la direction générale ainsi que les activités reliées à la conception et à la fabrication des équipements nécessaires à ses propres systèmes d'injection de métal. Vu l'expansion rapide de ce secteur, la production dans le nouvel immeuble a déjà atteint la cadence maximale.

Dans le cadre de la réorganisation en fonction des TFP, la compagnie a pu bénéficier des services d'un ingénieur responsable des installations de l'entreprise, un poste qui n'existe habituellement que dans des compagnies de beaucoup plus grande envergure. Dans le cadre de ce poste, le responsable est chargé de l'ensemble des budgets d'investissements, ce qui fait que la compagnie tend naturellement vers les réalisations de TFP. Plus récemment, des " conseils " internes ont été mis sur pied pour permettre au personnel dirigeant de chacun des secteurs d'application des TFP d'y assumer un leadership.

A l'origine, l'ingénieur responsable des installations de l'entreprise planifiait et contrôlait l'acquisition et l'installation de l'équipement de TFP, principalement de la machinerie de fabrication. Puis, peu à peu, ce sont les groupes-conseils qui ont assuré l'implantation plus systématique des TFP.

En ce moment, il existe trois groupes-conseils dirigés par des membres de la haute direction et épaulés par des employés des services utilisateurs :

- . le Conseil consultatif FAO, dirigé par l'ingénieur de la section des installations de l'entreprise;
- . le Conseil consultatif CAO, dirigé par le directeur de la section de l'ingénierie de conception;
- . le Conseil consultatif des systèmes d'information, dirigé par le directeur de la section du traitement des données.

Ces groupes déterminent les besoins initiaux et établissent les caractéristiques des équipements et des systèmes nécessaires. Pendant l'implantation, les équipements sont remis aux groupes réguliers. Il existe une certaine période de chevauchement pendant laquelle l'activité de planification se prolonge jusque dans le mode de fonctionnement. Ceci garantit que tous les utilisateurs de l'une ou l'autre des applications sont tenus au courant, étape par étape.

Même si des critères véritables n'ont pas encore été énoncés pour l'évaluation des systèmes, les directives actuelles de la compagnie font en sorte que toutes les opérations font l'objet de tests approfondis pendant la période d'implantation.

Grâce à l'emploi de directives plus systématiques, Fisher Gauge assure un contrôle efficace de chaque application. Les dépenses pour ces applications de TFP ont été conformes aux prévisions et les calendriers d'implantation ont été satisfaisants. Fisher Gauge a fait savoir qu'un seul problème notable s'est produit en 1976 : la compagnie a alors éprouvé quelques difficultés à se procurer une unité programmable efficace de contrôle automatisé pour son premier appareil de façonnage avec CNA.

Conseils de l'extérieur pour l'acquisition des TFP

Quoique toute la gestion du projet soit du ressort de la compagnie même, Fisher Gauge fait volontiers appel aux experts-conseils, aux centres de technologie et aux fournisseurs d'équipements. Au début de la mise en œuvre de ce plan, c'est le Canadian Institute of Metalworking, de Hamilton, qui a procuré informations et aide pour les opérations de CNA. Plus récemment, l'Ontario Centre for Advanced Manufacturing (OCAM), de Cambridge, a apporté son aide pour les volets de recherche et développement (R et D) et pour l'élaboration des caractéristiques du système de CAO/FAO planifié par Fisher Gauge. Pour les systèmes informatisés de gestion d'exploitation, la compagnie recourt à ses propres spécialistes.

Dans les premiers temps de l'adoption de son programme de TFP, la compagnie a collaboré avec un petit nombre d'agents de fournisseurs d'équipements qui manquaient d'expérience. Comme elle éprouvait parfois des difficultés à obtenir de ces agents des renseignements techniques détaillés, la direction a pris directement contact avec les fabricants des équipements que l'on retrouvait surtout aux États-Unis. Au cours des dernières années, toutefois, cette situation s'est complètement renversée. Tous les anciens fournisseurs d'équipements sont maintenant représentés en Ontario par des agents compétents. Des problèmes qui prenaient auparavant trois jours avant d'être réglés, le sont maintenant en vingt-quatre heures ou moins. L'amélioration des services d'entretien va de pair avec une hausse sensible de la fiabilité des équipements.

Formation d'un personnel enthousiaste

L'enthousiasme et l'appui du personnel ont toujours été très intenses. Certaines inquiétudes exprimées au début par des membres du personnel de fabrication à propos d'éventuelles réductions de personnel ont rapidement été dissipées lorsque la compagnie se mit à engager du personnel supplémentaire pour faire face à l'accroissement des commandes.

Les prévisions en termes de main-d'œuvre pour la période allant de 1977 à 1987 témoignent de l'effet potentiel des TFP. Les chiffres indiqués ci-dessous supposent un accroissement continu des ventes :

Groupes de personnel		1977 (Réel)	1986 (Réel)
Conception :	Direction	2	2
	Nouvelles spécialités	-	15
	Spécialités actuelles	10	5
	Stagiaires	2	4
Ingénierie :	Direction	-	1
	Nouvelles spécialités	-	5
	Spécialités actuelles	1	-
Production :	Direction/Surveillance	20	25
	Directe - spécialisée	67	200
	- non-spécialisée	32	90
	Indirecte	10	20
SIG (Systèmes d'information de gestion)	Direction	1	1
	Personnel d'exploitation	1	4

Remarque : Les chiffres ci-dessus ne portent que sur les secteurs particuliers des TFP.

Fisher Gauge a reconnu l'importance d'un programme efficace de formation dans son plan d'accroissement de personnel. Tous les membres de la direction chargés des applications de TFP ont prévu des colloques techniques et des cours de formation dispensés par les fournisseurs pour pallier les insuffisances. Certains employés du secteur de l'exploitation ont envisagé de suivre des programmes d'étude offerts dans des collèges locaux, en plus des cours de formation offerts par les fournisseurs.

Au départ, la formation des opérateurs était fondée sur les instructions des fournisseurs, dans leurs usines et chez Fisher Gauge. Maintenant, la direction de la compagnie est en relation avec le collège Sir Sandford Fleming, de Peterborough, pour perfectionner la formation des opérateurs, des programmeurs de CNA et des spécialistes en CAO.

Chez Fisher Gauge, la majorité du personnel de fabrication se compose d'opérateurs spécialisés. Bien que les moyens ne manquent pour former ce personnel aux applications de TFP, on a eu du mal, au début, à trouver un nombre suffisant de sujets à former. Depuis peu, toutefois, par suite de la réduction de l'activité d'autres compagnies dans la région de Peterborough, la compagnie a pu trouver des opérateurs spécialisés.

Le rendement des TFP renforce la position de la compagnie sur le marché

Fisher Gauge est convaincue que les améliorations de rendement attribuables aux TFP sont incontestables, puisque, même face à une concurrence acharnée, elle a pu accroître ses ventes et ses marges bénéficiaires.

On a observé, dans le secteur conception/ingénierie d'outillage de coulée, des indices très nets de réduction des cycles des procédés : une diminution de 80 jours à 60 jours. Dans le secteur des activités de conception/ingénierie liées à la conception de la machinerie, les cycles se maintiennent à 200 jours. La compagnie souligne que, dans ce dernier cas, la machinerie est maintenant beaucoup plus complexe et que l'équipement lui-même sous-entend une technologie plus poussée.

En examinant les répercussions des TFP sur le rendement de la compagnie, Fisher Gauge estime détenir sur le marché d'aujourd'hui une position que, sans les techniques avancées, elle aurait probablement déjà perdue. Grâce aux TFP, la compagnie est en mesure d'accomplir des travaux qu'elle n'aurait pu envisager de faire auparavant.

Justification et délai de recouvrement

Au cours de la mise en œuvre du programme des TFP, la compagnie s'est appliquée à perfectionner ses méthodes de justification. Au début, elle avait du mal à percevoir des avantages bien définis. Elle n'envisageait pas de nouvelles applications. Fisher prévoit d'utiliser un système normalisé d'analyse des réductions de dépenses. Malgré cela, la direction de la compagnie entrevoit encore de nombreuses variables dans la mesure du rendement. Actuellement, la méthode de justification se base sur des comparaisons de coûts de production, pour des charges de travail connues, le délai de recouvrement devrait être de deux ans ou moins.

Les méthodes de financement ont des effets marqués sur les calculs de délai de recouvrement. Pour ses premières acquisitions de TFP, Fisher Gauge a eu recours au Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (PPIMD) du gouvernement fédéral et les acquisitions plus récentes ont été faites aux termes du Programme de développement industriel et régional (PDIR).

Aujourd'hui, la compagnie compte pouvoir réduire ses frais d'emprunts, grâce au programme TIBI (Training in Business and Industry) du gouvernement de l'Ontario. Fisher Gauge finance toutefois elle-même la plupart de ses achats : la détermination des propriétaires s'est traduite par le réinvestissement continu des profits réalisés par la compagnie.

Fisher Gauge est convaincue d'avoir fait un bon choix en adoptant les systèmes et équipements de TFP.

L'ingénieur responsable des installations de l'entreprise donne quelques conseils destinés aux intéressés :

" Il faut consacrer assez de temps à l'élaboration d'un plan qui cerne les objectifs et les priorités. Il faut que ce programme soit assez souple pour permettre à la compagnie de réagir aux changements technologiques. Il faut faire appel à un spécialiste si on n'a pas, sur place, assez de personnel spécialisé, ou si on manque de temps pour préparer le plan. "

Fisher Gauge est bien connue dans l'industrie canadienne comme fournisseur de produits de haute qualité et, ce qui est peut-être plus important, comme fabricant prestigieux d'équipements originaux dans l'industrie du moulage en zinc et du métal injecté.

La compagnie se tient à l'affût de toutes les nouveautés technologiques et se sert des conseils et soutiens venant de l'extérieur, y compris ceux du gouvernement prenant la forme de centres de technologie et de prêts à bas taux d'intérêt.

De tels facteurs, ainsi que sa conception avant-gardiste de direction participative, font que la compagnie ne peut que reconnaître et optimiser les avantages des TFP.

Expérience d'intégration des TFP

Lors de notre visite, nous avons eu des entrevues et nous avons discuté avec les cadres supérieurs suivants :

- . W. Fisher, président-directeur général;
- . D. Moore, ingénieur responsable de la fabrication et des installations;
- . V. Taylor, directeur, ingénierie de conception.

De toute évidence, le personnel de la compagnie est hautement compétent et résolument engagé dans le sens du progrès.

Planification stratégique en vue de la TFP

Ce sont les sous-traitants de l'entreprise qui ont fait des pressions en faveur de l'adoption des TFP. Leur opinion reflétait ce que d'autres entrepreneurs importants, dans plusieurs cas des concurrents de Fisher Gauge, envisageaient et mettaient en œuvre dans le domaine des TFP.

Quoique l'ensemble de la gestion du programme ait été réalisé par le personnel-maison de la compagnie, cette dernière a su profiter des services d'experts-conseils ainsi que des divers services offerts par les centres de technologie et les représentants des ventes de compagnies d'équipement. Dans le cadre du programme actuel, les procédures de fonctionnement comprennent des structures de comité complètes pour assurer le développement de la CAO, de la FAO et des SIG.

ÉTUDE DE CAS - PRECI-TECH LTD.

Situation

L'entreprise Preci-Tech Ltd. fabrique des instruments de précision depuis 1953. A l'heure actuelle, elle compte plus de 100 employés semi-spécialisés et spécialisés; elle assure un service de sous-traitance auprès de l'industrie de l'aérospatiale et elle conçoit et fabrique des instruments chirurgicaux de grande précision.

Présentement, les travaux relatifs à l'industrie aérospatiale qui comprennent des éléments pour la technologie du laser et des satellites, absorbent environ 60 % de la capacité de fabrication. Les instruments chirurgicaux, y compris des crampons et des injecteurs sans aiguille conçus sur place, absorbent le reste de la production. La majeure partie de la production de l'entreprise est exportée par l'intermédiaire d'entrepreneurs et d'agents généraux.

Aperçu de la fabrication de pointe

Preci-Tech a introduit pour la première fois l'usinage par machines-outils à contrôle numérique (CN) en 1965; elle prévoit d'installer un système de conception et de fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO) d'ici 1986.

La compagnie a progressivement installé une grande variété de machines à contrôle numérique automatisé (CNA). L'entreprise a été la première au Canada à utiliser un centre de fabrication électronique à CNA à 3 degrés de liberté et un centre d'usinage par décharges électriques. Les dirigeants prétendent que si elle ne fonctionnait pas selon le niveau actuel de TFP, l'entreprise ne serait pas en mesure d'effectuer la moitié des travaux qu'elle effectue présentement.

Fonctionnant initialement sur une base de temps partagé, l'entreprise utilise maintenant un logiciel de programmation MDSI interne pour son équipement à contrôle numérique automatisé. La prochaine étape prévue consiste à acquérir un système de CAO/FAO pour établir un lien direct avec l'équipement de production.

Chaque fois qu'elle le pouvait, l'entreprise a eu recours à de l'aide gouvernementale, sous forme de subventions ou de prêts à taux d'intérêt réduit, pour son développement et l'acquisition d'équipement de TFP et de systèmes connexes. Preci-Tech précise que, pour le moment, elle prévoit mettre en place le système proposé de CAO/FAO en 1986, à condition qu'elle puisse obtenir de l'aide gouvernementale additionnelle.

Impressions sur la visite

L'usine de Preci-Tech, installée à Saint-Laurent (Québec), date de 8 ans et occupe environ 216 m² (2 322 pieds carrés). Elle regroupe une grande variété de machines-outils de précision et de matériel d'essai. Au cours de notre visite, nous avons discuté des répercussions de la TFP avec certains employés dont :

- . M. Raymond Grunwald, président;
- . M. Krikor Kouyoumdjian, directeur général;
- . M. Alex Britto, directeur des ventes.

D'après nous, Preci-Tech est un établissement professionnel bien administré, mais certainement à la merci de l'industrie aérospatiale en ce qui concerne le maintien de la charge de travail. L'entreprise a des projets ambitieux au chapitre de l'application de systèmes de CAO/FAO, mais prétend avoir besoin d'une aide financière du gouvernement pour acquérir le matériel de TFP nécessaire.

Planification stratégique en vue de la TFP

Durant la période de mise en œuvre de la TFP, deux motivations principales sont demeurées omniprésentes :

- . maintenir une situation concurrentielle ou l'améliorer;
- . se tenir à la fine pointe de la technologie manufacturière.

Ces objectifs sont renforcés par le fait que Preci-Tech ne possède plus aucune machine-outil conventionnelle. Son processus de planification doit être continu, ce qui fait que la planification stratégique actuelle couvre la période allant de 1985 à 1988.

Après que beaucoup de matériel d'atelier ait été installé, l'entreprise vise maintenant, par le biais de son programme de TFP, certaines améliorations dans le secteur du contrôle de la fabrication :

- . conception;
- . ingénierie;
- . gestion des inventaires;
- . gestion de la production;
- . contrôle de la qualité;
- . comptabilité analytique d'exploitation.

On prévoit que, pour la durée de la période de planification en cours, les applications prévues dans les secteurs ci-dessus, apporteront les résultats suivants :

Avantages prévus	1985	1986	1987	1988
	(en %)			
Réduction des dépenses en main-d'œuvre directe	-	5	8	8
Réduction des frais généraux de la fabrication	-	5	7	10
Augmentation des recettes des ventes	10	10	15	18

Preci-Tech fait peu appel aux ressources extérieures pour la formulation de ses plans en TFP. Les dirigeants de l'entreprise considèrent qu'en fonctionnant toujours près ou à la fine pointe de la technologie, ses propres employés connaissent souvent mieux les applications prévues que les experts-conseils de l'extérieur. Même s'ils n'ont pas recours à des centres de technologie, les employés de l'entreprise assistent souvent à des colloques et à des séminaires organisés par des vendeurs.

Le président de Preci-Tech a toutefois déclaré que, selon lui, l'ancien mécanisme de planification aurait pu être plus efficace. Il pense que les pressions quotidiennes exercées sur la direction ont eu tendance à détourner les employés de cette tâche.

De toute façon, la collaboration de tous les employés a été très bonne. Cependant, pour l'avenir, l'entreprise exercera un contrôle plus serré et améliorera la communication entre les gestionnaires.

Définition des besoins

En plus de l'équipement déjà installé, Preci-Tech a des besoins bien précis pour la période allant de 1985 à 1988. Ce sont :

Année du plan	Secteur d'application de la TFP	Prévisions des investissements (en milliers de dollars)
1 (1985)	Centre de tournage - CNA	300
	Matériel de soutien et convoyeurs	50
2 (1986)	CAO/FAO	100
	Diverses machines - CNA	300
3 (1987)	Centre d'usinage - CNA	400
4 (1988)	Systèmes de gestion de la production	50
	Petits robots	100
	Systèmes d'ingénierie - Ingénierie assistée par ordinateur (IAO)	<u>50</u>
	Montant total des prévisions	<u><u>1 350</u></u>

Pour abriter le matériel de TFP requis, l'entreprise prévoit l'agrandissement des installations dans les secteurs suivants :

**Secteur de mise en œuvre
de la TFP**

Agrandissement de l'espace

Production	+ 25 %
Manutention des matériaux	+ 25 %
Ingénierie/conception	+ 50 %
Administration/service de soutien	+ 15 %

En ce qui concerne les ressources humaines, l'entreprise prévoit que le nombre d'employés d'atelier augmentera de 25 % afin d'appuyer les plans actuellement en vigueur. Il faudra surtout des opérateurs spécialisés, une ressource rare dans la région de Montréal aux dires de Preci-Tech. L'entreprise a toutefois pu former elle-même des opérateurs en leur inculquant les connaissances appropriées. La formation interne est habituellement amorcée par les vendeurs d'équipement et prise en charge plus tard par les employés de l'entreprise. Les gestionnaires et les employés d'atelier sont invités à assister à des colloques et à s'inscrire à des cours collégiaux à temps partiel.

Acquisition et mise en œuvre

Les dirigeants de Preci-Tech ont des sentiments partagés en ce qui concerne l'histoire de la mise en œuvre de la TFP. D'après eux, les vendeurs de machines et de matériel de contrôle ont assez bien respecté leurs obligations. Ils n'ont aucun commentaire négatif à faire sur les frais d'acquisition ou sur les délais d'installation.

Ils ont toutefois formulé des remarques importantes quant à la piètre planification de la gestion et au peu d'attention accordée à des facteurs de soutien comme l'embauche et la formation des opérateurs. Il est arrivé que, en raison d'un échéancier irréaliste des activités d'acquisition et de formation, les machines soient restées inactives pendant trop longtemps. De façon générale, toutefois, la mise en œuvre de la TFP jusqu'à présent s'est déroulée comme prévue chez Preci-Tech.

Évaluation du rendement

Même si les dirigeants de Preci-Tech mentionnent que leurs investissements dans la TFP ont été rentables, ils hésitent à fournir des données quantitatives précises.

Ils indiquent seulement que les revenus des ventes approchent les 10 millions de dollars et que le nombre d'employés devrait augmenter de 25 % au cours des deux prochaines années. L'entreprise est persuadée qu'elle conserve sa position concurrentielle.

Pour la majeure partie de l'équipement qu'elle a acquis, l'entreprise a absorbé les dépenses, en grande partie grâce à un premier contrat de fabrication d'instruments spécialisés. Le reste étant alors tout simplement

récupéré en deux ou trois ans. Il est également évident que Preci-Tech a efficacement eu recours aux programmes d'aide provinciaux et fédéraux pour effectuer l'automatisation.

Étant donné ce qui précède, il serait raisonnable de dire que les installations de TFP sont rentables. Dans le cadre de la sous-traitance, par contre, il est essentiel de maintenir une charge de travail minimale. A cet égard, Preci-Tech a mentionné qu'elle connaît actuellement certaines restrictions financières provisoires.

Il semble peu probable que l'entreprise arrive à installer les systèmes de CAO/FAO prévus pour 1986 si elle n'obtient pas de l'aide financière du gouvernement.

Résumé de l'enquête

A bien des égards, on peut considérer que Preci-Tech Ltd. représente bien la majorité des petites et moyennes entreprises qui font l'acquisition de TFP.

Comptant principalement sur leurs propres ressources pour planifier et surveiller les installations, les entreprises comme Preci-Tech ont des points forts au niveau des compétences techniques, mais souvent aussi, des points faibles au niveau de la haute gestion. Preci-Tech a acquis une réputation dans certains secteurs de la fabrication faisant appel à la technologie de pointe. Elle a connu un succès modéré à ce niveau, et elle commence à concevoir ses propres instruments chirurgicaux de précision. L'entreprise continuera vraisemblablement à se démarquer car elle a établi une base technologique de pointe qui lui permettra d'effectuer des opérations de fabrication générale.

