

Les besoins informationnels en gestion de la production dans les PME : une approche autodiagnostique assistée par ordinateur

Joanne TANGUAY

Centre de recherche industrielle du Québec
et

Louis RAYMOND

Université du Québec à Trois-Rivières

RÉSUMÉ

La gestion de la production dans les PME manufacturières devient de plus en plus complexe et exigeante (juste-à-temps, ISO 9000). Pour les gestionnaires, cela implique des besoins informationnels accrus que seuls des systèmes informatisés peuvent satisfaire adéquatement. Cet article présente un prototype d'outil informatisé pour l'autodiagnostic de ces besoins, incluant la justification de l'approche, de la stratégie et de la méthode d'analyse utilisées, et son expérimentation dans deux entreprises.

Mots-Clés : Besoins informationnels – Gestion de la production – Petites et moyennes entreprises (PME) – Autodiagnostic.

ABSTRACT

Operations management in manufacturing SMEs is becoming more complex and demanding (just-in-time, ISO 9000). For managers, this implies increased information needs that only computer-based systems can adequately satisfy. This article presents a prototype computer-based tool for the self-diagnostic of these needs, including the justification of the approach, strategy and method of analysis used, and its experimentation in two enterprises.

Key words : Information needs – Production management – Small and medium-sized enterprises (SME) – Self-diagnostic.

INTRODUCTION

Il est acquis aujourd'hui que les bénéfices potentiels procurés par les technologies de l'information utilisées dans le domaine de la production s'appliquent autant aux PME qu'aux grandes entreprises (Meredith, 1987 ; Gupta, 1988 ; Brennan, Finnan et O'Kelly, 1990). Cependant, la réalité concernant la capacité des PME à les implanter et à les exploiter avec succès n'est pas toujours très reluisante (Maruchek et Peterson, 1988 ; Price, Sharp et Muhlemann, 1992). Cette situation est attribuable à la combinaison de plusieurs facteurs dont les principaux sont la complexité intrinsèque du processus d'implantation d'applications de production d'une part, et les lacunes observées dans le processus d'implantation des systèmes d'information dans les PME d'autre part. Plus précisément, des chercheurs (Davis, Raafat et Safizadeh, 1983 ; Muhlemann et al., 1986 ; Maruchek et Peterson, 1988 ; Gupta, 1988 ; Brennan, Finnan et O'Kelly, 1990 ; Price, Sharp et Muhlemann, 1992) ont relevé trois problèmes majeurs en matière d'informatisation de la production dans les PME, soit : la difficulté d'analyser les besoins, la difficulté de générer et de maintenir à jour les données de base requises, et le coût du projet.

Les conséquences potentielles découlant du problème d'analyse des besoins en information sont multiples et particulièrement inquiétantes : vulnérabilité de la PME face à des fournisseurs éventuels, mauvais choix de logiciels ou réalisation d'investissements injustifiés, engagement prématuré dans la formalisation des systèmes, résistance au changement, et perturbations dans le déroulement normal des activités de l'entreprise

(Senn et Gibson, 1981 ; Klatch, 1988 ; Raymond et Blili, 1992).

Bien que plusieurs chercheurs suggèrent des pistes de solution pour favoriser le succès de l'implantation de systèmes informatisés de production, deux constats se dégagent. En premier lieu, les caractéristiques de la spécificité des PME nécessitent l'application d'une approche d'implantation qui se différencie de celle des grandes entreprises (Hamilton et Schroeder, 1984 ; Chrisman, 1985a, b, c ; Muhlemann et al., 1986 ; Meredith, 1987 ; Diorio, Deschamps et Landriault, 1988 ; Gupta, 1988 ; Maruchek et Peterson, 1988 ; Brennan, Finnan et O'Kelly, 1990 ; Price, Sharp et Muhlemann, 1992). En second lieu, de graves lacunes demeurent dans la documentation existante concernant l'informatisation des PME et très peu d'efforts ont été consacrés jusqu'ici au développement d'outils normatifs pour guider concrètement leur démarche (Raymond, 1987).

Ces constats suggèrent le développement d'un outil normatif destiné à apporter une réponse pratique à une question de recherche importante : *Quelle démarche suivre pour identifier les besoins en information des PME dans le domaine de la gestion de la production ?*

Les deux premières parties de l'article traitent des fondements théoriques et empiriques soutenant la problématique soulevée ainsi que les choix effectués quant à une méthode d'analyse des besoins en information. La présentation de l'outil autodiagnostique proposé ainsi que les résultats de son expérimentation font l'objet des troisième et quatrième parties. Finalement, la contribution et les limites de l'étude sont discutées en conclusion.

1. LA GESTION DE LA PRODUCTION DANS LES PME

L'objectif de cette partie est de faire ressortir l'impact de la spécificité des PME sur leurs pratiques managériales en matière de gestion de la production de même que les principaux problèmes rencontrés par ces dernières lors de l'informatisation de cette fonction. Cependant, pour mieux situer la portée de cette étude, il sera utile de préciser d'abord en quoi consiste le domaine de la gestion de la production.

1.1 La gestion de la production

Il est possible de définir la gestion de la production par ses objectifs propres ainsi que par les composantes et les classifications utilisées pour décrire cette fonction.

Objectifs

Plusieurs auteurs, dont Handfield et al. (1985) et Nollet, Kelada et Diorio (1986), font état que l'objectif global d'un système de gestion de la production consiste à s'assurer que la fonction production puisse mettre à la disposition de l'entreprise un ou plusieurs produits répondant aux exigences des clients. Sur le plan opérationnel, ces exigences doivent satisfaire les objectifs spécifiques suivants : 1) la réalisation de produits à un niveau de qualité exigé dans le respect des quantités commandées, des délais de fabrication et de livraison, 2) la livraison au lieu voulu, et ce, au plus bas coût possible pour l'entreprise et pour le client (Handfield et al., 1985 ; Nollet, Kelada et Diorio, 1986 ; Diorio, Deschamps et Landriault, 1988).

Composantes

Utilisant l'approche systémique, les travaux maintenant classiques d'Anthony (1965) et de Lemoigne (1974), entre autres, décrivent les différentes composantes d'un système de gestion. Parmi les cadres conceptuels adaptés au domaine de la gestion de la production, celui de Nollet, Kelada et Diorio (1986), basé sur ces travaux, situe particulièrement bien les relations entre les décisions managériales et les autres composantes du système de gestion. Ainsi, le système de gestion de la production est décomposé en trois sous-systèmes. Le système opérationnel concerne les opérations servant à la transformation physique des intrants en extrants. Le système de pilotage concerne quatre groupes d'activités servant à faire fonctionner adéquatement le système opérationnel. Il s'agit de la gestion des équipements, la planification et le contrôle de la production et des stocks, la gestion de la qualité et la gestion des approvisionnements. Enfin, le système d'information traite les informations requises pour la prise de décisions. Il relie aussi tous les sous-systèmes du système de gestion, de même que ce système aux autres systèmes de l'entreprise.

Il est important de noter que le modèle de Nollet, Kelada et Diorio (1986) a l'inconvénient de ne pas intégrer dans le système de pilotage les décisions relatives aux activités de production d'ordre stratégique touchant la conception et l'amélioration à moyen ou long terme du système opérationnel (le choix du produit, du procédé, de la technologie ou de la capacité ; l'organisation et les méthodes ; l'aménagement et la localisation). Cependant, l'analyse des tâches des gestionnaires de production révèle que ces derniers passent beaucoup

plus de temps à des activités de nature tactique que de nature stratégique (Nollet, Kelada et Diorio, 1986). Ainsi, l'outil développé dans le cadre de cette étude se préoccupe du diagnostic interne de l'entreprise (collecte d'informations tournée vers l'intérieur de l'entreprise) plutôt que de l'environnement de l'entreprise (Lesca, 1990).

Classifications

Le type de processus et le type de produit sont les deux critères les plus fréquemment cités pour classer les systèmes de gestion de la production. Il est courant de regrouper l'ensemble des processus de production sous les trois catégories suivantes : les processus continus, intermittents et unitaires (ou par projet). De même, les produits sont souvent définis comme standardisés ou sur mesure. Ces classifications sont particulièrement utiles pour conditionner le choix des méthodes et outils de gestion les plus adaptés à une catégorie donnée d'entreprises.

Vu les limites imparties à cette étude, un compromis entre l'étendue des utilisateurs potentiels de l'outil d'autodiagnostic et le degré de détail des résultats procurés par celui-ci a dû être fait. Ainsi, il a été décidé de destiner l'outil aux gestionnaires de production dans les PME dont les activités manufacturières se caractérisent principalement par un type de produit sur mesure (lancement en production sur commande-client) et un type de fabrication intermittent (petits lots). Trois raisons ont motivé le choix de ce type de système de gestion de la production. Premièrement, les investissements modestes, la grande flexibilité et le traitement de petites quantités de produits très variés qui caractérisent le type de fabrication inter-

mittent semblent plus conformes à la spécificité des PME dont les ressources sont limitées et dont la flexibilité constitue un des principaux facteurs de concurrence. Deuxièmement, étant donné la complexité de ce type de fabrication, les gestionnaires de production sont plus susceptibles de devoir recourir à des outils de gestion formels et sophistiqués, dont les technologies de l'information. Finalement, de par sa grande capacité de réaction et d'adaptation, la PME est particulièrement apte à traiter des commandes spéciales ou sur mesure.

Le domaine de l'étude étant maintenant défini, la présentation des caractéristiques de la gestion de la production dans les PME et des principaux problèmes rencontrés par celles-ci peut s'ensuivre.

1.2 Caractéristiques de la gestion de la production dans les PME

Compte tenu de la rareté des études portant sur la gestion de la production dans les PME, les travaux de certains chercheurs constituent une contribution importante à cette étude. Ces travaux ont entre autres permis de relever les principales caractéristiques de la gestion de la production dans les PME, telles que résumées dans le tableau 1.

En plus de définir la problématique de la gestion de la production dans les PME, les auteurs soulignent l'importance d'assister les PME de même que les impacts de leur spécificité sur l'approche à utiliser pour les assister. Ainsi, ces entreprises sont souvent désavantagées en matière d'utilisation des technologies de l'information. De plus, la prévalence d'une approche réactive et conservatrice affaiblit les PME en

- AU NIVEAU STRATÉGIQUE (Diorio, Deschamps et Landriault, 1988)
 - . Absence de stratégies, de politiques de production et de critères de choix de produits/procédés.
 - . Conception défailante du système opérationnel .
- AU NIVEAU DU SYSTÈME DE PILOTAGE (Diorio et al., 1988; Stoner, 1983; Saladin et Hoy, 1983 ; Gupta, 1988)
 - . Manque en matière de planification de la production, des approvisionnements et de la gestion des stocks.
 - . Prises de décisions souvent basées sur le jugement et/ou sur l'utilisation non adéquate des méthodes et arbitrage; le jugement subjectif, plutôt que les systèmes de contrôle quantitatif, est la base des décisions.
 - . Maintien de la communication verbale et informelle de même que de méthodes d'inspection visuelle.
- AU NIVEAU DU SYSTÈME D'INFORMATION (Diorio, Deschamps et Landriault, 1988 ; Gupta, 1988)
 - . Absence d'infrastructure interne ou externe (réseaux d'information) pour diffuser et conserver l'information.
 - . Utilisation minimale d'outils statistiques et informatisés (la PME utilise généralement des techniques moins sophistiquées que dans la grande entreprise).
 - . Absence de procédures écrites.
- AUTRES CARACTÉRISTIQUES (Gupta, 1988; Maruchek et Peterson, 1988)
 - . Structure organisationnelle collée sur les opérations quotidiennes, sans chaîne de communication formelle et découpage précis des diverses responsabilités .
 - . Nombre restreint de gestionnaires, le rôle de gestionnaire de la production étant parfois joué par le propriétaire-dirigeant lui-même ou elle-même.
 - . Ligne de production plus petite et niveau d'activité plus bas.

Tableau 1 : Caractéristiques de la gestion de la production dans les PME

matière de planification stratégique. Dans ce contexte, les carences en systèmes d'information et en planification stratégique se renforcent mutuellement (Lesca et Raymond, 1993). Cependant, les solutions aux problèmes de la gestion de la production et l'approche choisie pour mettre en oeuvre ces solutions ne peuvent être calquées sur la grande entreprise car la mission, les objectifs et les ressources de la PME, ainsi que les aspirations et les attentes de ses dirigeants diffèrent (Diorio, Deschamps et Landriault, 1988; Maruchek et Peterson, 1988).

Il est intéressant de noter que dans les pays industrialisés, la quasi-totalité des PME manufacturières, y com-

prises les toutes petites, utilisent au moins un micro-ordinateur (Grisé, 1989). Plusieurs de ces firmes utilisent aussi au moins une nouvelle technologie de production (ex. : FAO/CAO) et le rythme de pénétration de ces technologies s'est amplifié au cours des dernières années (Julien, 1992). De nombreux facteurs expliquent l'utilisation de plus en plus grande de l'informatique et des techniques de gestion sophistiquées dans ce type d'organisation. Parmi les principaux, notons le processus d'apprentissage des diverses utilisations des ordinateurs (Raymond et Bliil, 1992), la disponibilité sur le marché d'une grande variété de progiciels mieux adaptés

aux besoins des PME (Blackstone et Cox, 1985b ; Blackstone, Cox et Wahlers 1987 ; Maruchek et Peterson, 1988), la modularité des progiciels, et la puissance des micro-ordinateurs de même que leur coût relativement faible (Courtois, Pillet et Martin, 1989).

1.3 Principaux problèmes rencontrés lors de l'informatisation

Parmi les fonctions informatisées, la gestion de la production assistée par ordinateur (GPAO) est très certainement l'une des plus complexes à implanter (Chassang, 1983 ; Doumeingts, 1983 ; Ronen et Pass, 1992). En effet, étant donné l'environnement évolué, incertain et informel impliquant plusieurs intervenants de même que le caractère dynamique et le grand nombre de données concernées, tout gestionnaire désirant implanter des systèmes de GPAO dans son entreprise est confronté à plusieurs problèmes d'ordre technique, humain ou managérial (Kneppelt, 1981 ; Cox et Clark, 1984 ; Primrose, 1990 ; Burns et Turnipseed, 1991 ; Lourtie, 1991).

Même si la PME est avantagée par sa flexibilité, sa structure plus centralisée et collée sur les opérations quotidiennes, ainsi que le nombre limité de chaînes de communication et d'intervenants concernés par le système, la démarche d'implantation d'un système de GPAO demeure un défi en soi. En effet, parce qu'elle implique l'introduction d'une nouvelle logique dans la structure et le fonctionnement de l'entreprise, l'implantation d'applications de l'informatique autres que les applications administratives de base s'accompagne généralement de contraintes nouvelles et de risques plus grands dans les PME (Raymond

et Blili, 1992). Dans les faits, l'impact d'un projet d'informatisation de la production dans une PME est plus grand en termes d'efforts requis pour restructurer les processus et les décisions, la coordination, la discipline et l'adaptation à de nouveaux outils de travail, et ce genre de projet engendre des risques organisationnels et financiers plus élevés.

Les principaux problèmes rencontrés par les PME lors de projets d'informatisation de la production, et cités dans la documentation scientifique, sont résumés dans le tableau 2. Afin de déterminer de quelle façon il est possible d'assister les PME lors de la réalisation de l'étape initiale d'un projet d'informatisation de la production, la section suivante aborde les différentes approches disponibles en matière de méthodes d'analyse des besoins en information.

2. L'ANALYSE DES BESOINS INFORMATIONNELS DES PME

Avant de présenter les principales approches d'analyse des besoins en information connues et de justifier un choix en fonction de la problématique de la gestion de la production en contexte de PME, il est essentiel de situer dans un premier temps en quoi consiste l'analyse des besoins en information.

2.1 Définition et importance de l'analyse

L'analyse des besoins en information (ABI) est considérée par la plupart des chercheurs comme une étape importante et complexe du cycle traditionnel de développement des sys-

- Difficulté à définir les besoins (programmes et fonctionnalités) et manque de formation pour spécifier les besoins des usagers avant de sélectionner et d'installer un système (Hamilton et Schroeder, 1984).
- Confusion dans le choix des logiciels et des équipements (Hamilton et Schroeder, 1984).
- Coût du projet (Hamilton et Schroeder, 1984) et difficulté de justifier les investissements à partir de motifs économiques (ISTC, 1991).
- Tendance à sous-estimer les coûts liés à la formation, la préparation des données, etc. (Blackstone, Cox et Wahlers, 1987).
- Difficulté de générer et de maintenir à jour les données de base requises (Maruchek et Peterson, 1988 ; Davis, Raafat et Safizadeh, 1983 ; Price, Sharp et Muhlemann, 1992).
- Manque de techniques de base en matière de gestion de la production (Saladin et Hoy, 1983) et manque de connaissances des concepts de gestion de la production (Price, Sharp et Muhlemann, 1992).
- Manque de connaissances et de temps pour faire des recherches sur les systèmes de GPAO (Hamilton et Schroeder, 1984 ; ISTC, 1991).
- Manque de participation et de communication entre les départements (Hamilton et Schroeder, 1984).
- Manque d'acceptation de la nouvelle technologie de la part des opérateurs/travailleurs/superviseurs (ISTC, 1991).
- Nombreux rapports en provenance d'entreprises n'ayant pas réussi l'introduction de nouvelles technologies de production (ISTC, 1991).

**Tableau 2 : INFORMATISATION DE LA PRODUCTION DANS LES PME :
Principaux problèmes rencontrés**

tèmes d'information. Il est d'ailleurs reconnu que cette étape influence largement le succès des systèmes d'information. À cet égard, il a été démontré que l'identification correcte des besoins en information, tôt dans le processus de développement, augmente la probabilité de réussite du projet et produit des systèmes plus efficaces (Andrews, 1983).

Notons immédiatement que dans le domaine de l'ABI, les termes « stratégie » et « méthode » sont généralement utilisés comme suit : une stratégie est une approche globale définissant les grandes lignes de développement d'un système, alors qu'une méthode d'identification des besoins informa-

tionnels est une procédure spécifique qui peut être utilisée seule ou à l'intérieur d'une stratégie.

2.2 Choix de la stratégie et de la méthode d'analyse

Afin de faire les choix les plus rigoureux, en s'appuyant sur les bases théoriques existantes, la démarche suivante a été suivie : 1) détermination de la stratégie d'ABI à l'aide d'un modèle de contingence (Davis et al., 1986) et, 2) évaluation comparative des méthodes génériques d'ABI en fonction du contexte d'utilisation de l'outil et de la stratégie retenue.

Choix de la stratégie

On identifie quatre stratégies pouvant guider le choix d'une méthode d'analyse des besoins en information : l'enquête auprès des gestionnaires et autres utilisateurs éventuels, l'analyse des systèmes d'information existants ailleurs (de même type), la modélisation du système opérant (système « objet » du système d'information), et l'expérimentation d'un prototype de système d'information (Davis et al., 1986). Ces stratégies sont présentées en fonction du contexte d'incertitude dans lequel elles peuvent être utilisées, soit du plus certain (l'enquête) au plus incertain (le prototype).

L'application du modèle de Davis et al. (1986) a révélé que les domaines étudiés impliquent un niveau d'incertitude relativement élevé. En effet, plusieurs caractéristiques de la gestion de la production dans les PME ont pour effet d'augmenter l'incertitude du processus d'ABI. Mentionnons, à titre d'exemples, le manque de stabilité dans la structure et l'utilisation du système d'information, l'absence de modèle du système opérant dans l'entreprise, la complexité intrinsèque du système étudié, le manque d'expérience en systèmes d'information, et l'absence d'analystes-programmeurs.

Suivant la logique de ce modèle de contingence, l'expérimentation avec un prototype du système d'information constitue la stratégie idéale. À première vue, cette stratégie semble pertinente, car elle permet aux utilisateurs de visualiser concrètement un système qui leur est abstrait (absence dans la PME d'un modèle du système de gestion de la production). De plus, la rapidité avec laquelle s'effectue la validation des besoins et la nature tangible des résultats procurés s'harmonisent bien à l'habitude des PME de fonctionner dans une optique opérationnelle et

à court terme. Cependant, étant donné l'objectif de recherche et le type d'outil autodiagnostique et générique proposé, on ne peut appliquer cette stratégie impliquant qu'une première ébauche d'un système est successivement raffinée pour répondre aux besoins spécifiques d'une seule organisation, et ce, en étroite collaboration avec les utilisateurs (Jenkins, 1983 ; Davis et al., 1986).

Une stratégie basée sur les caractéristiques du système opérant, soit la deuxième stratégie proposée dans les cas où l'incertitude est élevée, a donc été retenue. Celle-ci, axée sur la modélisation des processus et des données de l'entreprise, plutôt que sur l'identification des besoins individuels des gestionnaires, permet de cerner les invariants du système d'information (Tardieu, Nanci et Pascot, 1980). Il a été aussi possible de combiner les méthodes découlant de cette approche à une troisième stratégie, plus traditionnelle d'enquête qui, s'appuyant sur des techniques comme l'entrevue avec questionnaire, s'adonne bien avec le type d'outil proposé, tout en répondant aux caractéristiques recherchées en termes de simplicité, de facilité et de souplesse d'utilisation.

Choix de la méthode

Pour les besoins de l'étude, le grand nombre de méthodes d'ABI répertoriées dans la littérature a été regroupé en cinq catégories ou méthodes génériques, soit : l'approche par les données ; l'approche par les décisions ; l'approche par les facteurs clés de succès (FCS) de Rockart (1979) ; l'approche par les systèmes et l'approche par prototypage. Chacune de ces méthodes se distingue de façon fondamentale et est susceptible de regrouper ou de représenter l'ensemble des variantes ou des versions des méthodes existantes. Une synthè-

se des principales caractéristiques des méthodes d'ABI compatibles avec la stratégie suggérée par le modèle de contingence de Davis et al. (1986) est présentée au tableau 3.

Le tableau 4 contient les résultats d'une évaluation comparative des méthodes d'analyse, confrontant les caractéristiques d'une méthode aux spécificités de la PME (tableau 1) et aux problèmes d'informatisation de la production dans ce type d'entreprises (tableau 2). Cette évaluation révèle qu'aucune des méthodes d'ABI, prise isolément, ne correspond totalement aux objectifs et aux caractéristiques de l'outil proposé. Plus particulièrement, deux des quatre méthodes présentent des inconvénients trop importants pour être retenues. L'approche par les données est rejetée essentiellement pour des raisons d'ordre pratique (technicité du langage et des formalismes utilisés) tandis que l'approche par les décisions a comme principales lacunes son absence de structure et la nature abstraite des résultats procurés. Par contre, l'approche par les facteurs clés de succès et l'approche par les systèmes possèdent toutes deux, malgré leurs imperfections, des avantages suffisants pour répondre aux exigences du contexte d'utilisation de l'outil proposé.

La décision d'utiliser ces deux méthodes de façon conjointe et concurrente est basée sur les trois considérations qui suivent. En premier lieu, il s'agit de deux méthodes éprouvées qui, selon la classification de Davis et al. (1986), s'inscrivent bien dans la stratégie de définition des besoins retenue précédemment. En second lieu, l'utilisation consécutive ou concurrente de ces méthodes a déjà été validée dans d'autres études (Batiste et Jung, 1984 ; Chokron et Reix, 1987 ; Wetherbe, 1991). Enfin, la

combinaison de ces approches permet d'intégrer leurs avantages et limiter leurs inconvénients respectifs de façon à procurer des résultats plus adaptés aux besoins de la PME. En effet, grâce à sa forte capacité discriminante et son articulation plus simple, l'approche par les FCS permet de contourner la lourdeur d'une approche aussi extensive que l'approche par les systèmes. Par ailleurs, l'approche par les systèmes, qui se distingue surtout par sa capacité de supporter de façon structurée une démarche globale et des propos opérationnels, permet de compenser le manque de structure et le caractère un peu trop abstrait et conceptuel des résultats habituellement procurés par l'approche des FCS.

3. L'OUTIL D'AUTODIAGNOSTIC

L'intérêt de la section suivante consiste à présenter, d'une part, les objectifs et caractéristiques de l'outil développé et, d'autre part, chacune des étapes du fonctionnement de l'outil qui concrétise l'application de la méthode d'ABI retenue.

3.1 Objectifs et caractéristiques de l'outil

L'outil autodiagnostique proposé est un logiciel prototype dont l'objectif consiste essentiellement à guider les gestionnaires de production lors de la première étape de leur démarche d'informatisation : la détermination de leurs besoins en information. Adapté aux ressources, connaissances et expertises limitées que l'on retrouve dans les PME, l'outil autodiagnostique vise à favoriser l'apprentissage

CARACTÉRISTIQUES	APPROCHE PAR LES DONNÉES	APPROCHE PAR LES DÉCISIONS	APPROCHE DES FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS	APPROCHE PAR LES SYSTÈMES	APPROCHE PAR PROTOTYPAGE
Exemples d'application	Analyse par le réel représenté (Chen, 1976; Tardieu <i>et al.</i> , 1980)	Analyse de l'information (King et Cleland; 1975)	Approche de Rockart (1979) Analyse de la stratégie Approche orientée but Bergeron et Bégin, 1988; Burns et Turnipseed, 1991)	Entrée-Traitement-Sorties "Business Systems Planning" (IBM, 1975)	(Andrew, 1983; Jenkins, 1983)
Caractéristiques distinctives	Approche ascendante Emphase sur les données et le niveau opérationnel de l'organisation	Approche descendante Emphase sur les décisions des gestionnaires	Approche descendante Emphase sur : - les éléments importants et significatifs - le contrôle opérationnel	Approche fondée sur la théorie des systèmes Emphase sur les insuffisances du système en place	Processus heuristique de découverte progressive des besoins par leur expérimentation (approche évolutive)
Processus type d'analyse	Modélisation conceptuelle des données Modélisation conceptuelle des traitements	Modélisation du processus décisionnel Dédouctions des besoins en information correspondants	Détermination des objectifs, des buts poursuivis Dédouction des FCS et des besoins en information correspondants	Modélisation du système organisationnel étudié Comparaison entre les besoins standards et les besoins spécifiques de l'entreprise	Processus itératif de création d'un modèle opérationnel d'un système d'information
Nature des résultats	Description détaillée des spécifications fonctionnelles et techniques pour concevoir la base de données	Contenu en information requis pour prendre les décisions étudiées	Contenu en information requis pour : - mesurer l'atteinte des objectifs attachés aux FCS - réaliser les tâches associées aux FCS	Insuffisances du système d'information en place en termes de données, traitements, rapports, documents.	Résultats plus concrets, complets et détaillés (contenu et contenant de l'information)

Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques des méthodes génériques d'ABI

CARACTÉRISTIQUES	APPROCHE PAR LES DONNÉES	APPROCHE PAR LES DÉCISIONS	APPROCHE DES FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS	APPROCHE PAR LES SYSTÈMES	APPROCHE PAR LE PROTOTYPAGE
Principales forces	Résultats détaillés et ajustés aux besoins spécifiques de l'entreprise Démarche structurée	Favorise la participation et l'acceptation des changements dans l'organisation Approche plus sélective que celle par les données	Réceptivité des gestionnaires Processus structuré et haute capacité discriminante Facilité et rapidité d'utilisation (langage simple et requiert peu de ressources) Évolutive	Démarche systématique et structurée Capacité d'étudier des systèmes complexes Résultats plus fiables et complets	Requiert peu de temps et d'expérience de la part des utilisateurs et des analystes Résultats concrets, facilitant l'apprentissage Processus systématique et structuré
Principales faiblesses	Absence de vision globale et de capacité discriminante Langage technique (requiert une connaissance des notions et formalismes utilisés) Temps requis pour modéliser les données	Démarche non structurée Résultats abstraits, peu détaillés et peu fiables Repose sur la capacité des gestionnaires d'exprimer leurs besoins (processus de découverte) Difficulté d'application dans les situations où les processus décisionnels sont mal définis Temps requis pour modéliser les décisions	Difficulté d'application dans des environnements complexes, informels et sans processus formel de planification Repose sur la capacité des gestionnaires à définir les objectifs et les FCS qui couvrent tous leurs besoins critiques (processus de découverte) Résultats abstraits, peu détaillés (ne supporte pas suffisamment les propos opérationnels) Fiabilité des résultats non assurée	Risque d'obtenir des résultats trop généraux par rapport aux besoins spécifiques de l'entreprise (absence de capacité discriminante)	Requiert une collaboration étroite entre l'analyste et l'utilisateur Nécessité de disposer de ressources informatiques sophistiquées

Tableau 3 (suite)

Critères	MÉTHODES GÉNÉRIQUES D'ABI			
	Données	Décisions	FCS	Système
Capacité de favoriser l'apprentissage	--	-	+	+
Potentiel d'être autonome	+/_	--	+/_	+
Rapidité et facilité d'utilisation	--	--	++	+/_
Souplesse	+/_	+/_	++	++
Capacité de supporter une démarche globale et sélective	--	+/_	+	+
Capacité de procurer des résultats pratiques et fiables	+/_	+/_	+	+
ÉVALUATION GLOBALE	-	-	+	+

Légende : ++ La méthode a un(e) très grand(e) ... + La méthode a un(e) grand(e) ...
 +_ La méthode a plus ou moins un(e) ... _ La méthode a peu de ...
 -- La méthode n'a pas du tout de ...

Tableau 4 : Evaluation comparative des méthodes génériques d'ABI

et fournir des résultats pratiques et fiables, tout en étant facile et peu coûteux à utiliser.

L'approche utilisée s'inspire donc de la méthode des facteurs clés de succès et d'une décomposition du domaine de la production en cinq sous-systèmes : planification et contrôle, approvisionnements, stocks, qualité et entretien des équipements. Conçu pour s'adapter à la réalité particulière des PME manufacturières et aux contraintes de la fabrication de produits sur mesure (lancement de production sur commande-client) dans un processus intermittent (petits lots), son utilisation est néanmoins possible pour d'autres types de systèmes de production.

3.2 Fonctionnement de l'outil

Grâce à sa grande simplicité, le logiciel peut être utilisé de façon complètement autonome par le gestionnaire de production ou ses collaborateurs dans l'entreprise. Une séance de tra-

vail à l'ordinateur peut varier de 30 à 90 minutes selon le nombre de domaines de production étudiés, soit un laps de temps relativement court, ce qu'apprécie un dirigeant de PME. La figure 1 illustre les trois étapes de la démarche d'ABI proposée à l'utilisateur, soit : la réalisation du diagnostic, la pondération des FCS et, finalement, la consultation des conclusions et des recommandations.

Le diagnostic

L'étape diagnostic compte quatre sous-étapes obligatoires, consécutives et itératives qui découlent de la méthode d'ABI hybride retenue. Tel que décrit dans le tableau 5, chacune de ces étapes suit un déroulement logique et répond à des préoccupations précises des gestionnaires. L'ensemble du diagnostic repose sur une structure prédéfinie incluant 5 domaines de gestion de production, 2 niveaux d'analyse, 18 facteurs clés de succès et une centaine de besoins en information.

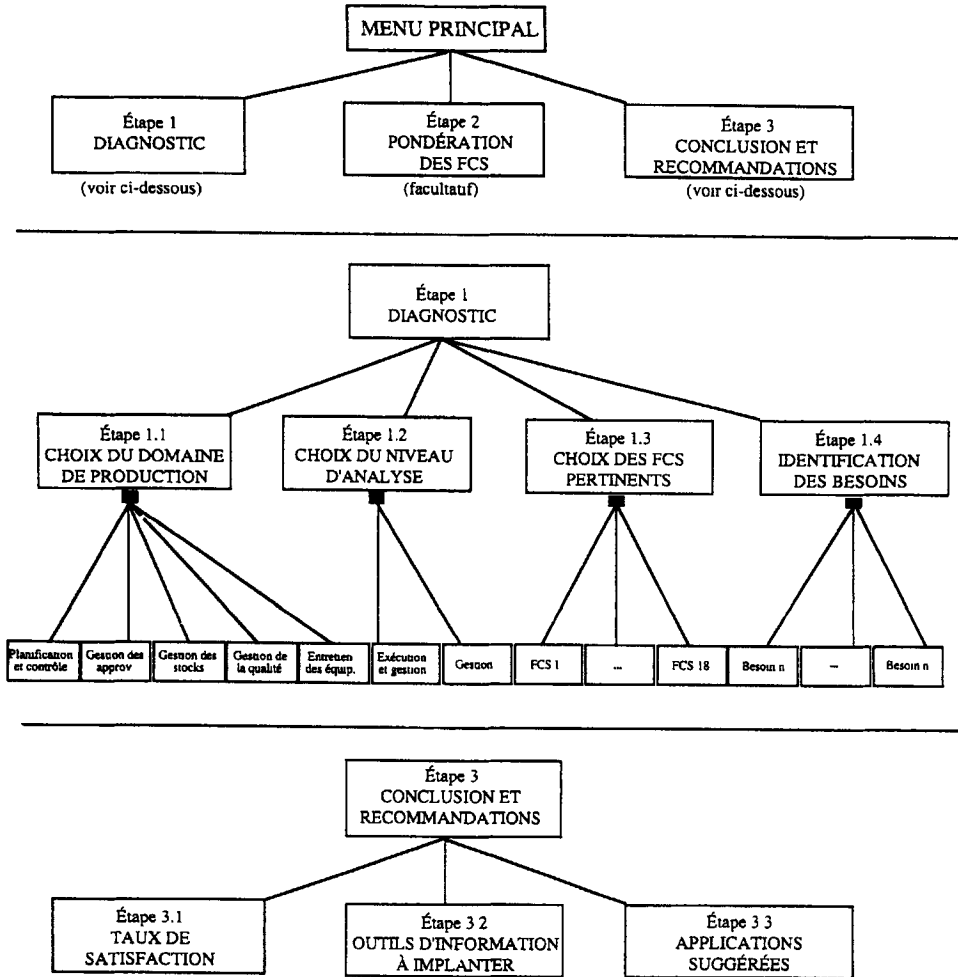


Figure 1 : Fonctionnement de l'outil d'analyse des besoins en information pour gérer la production dans les PME

La pondération des FCS

L'étape de pondération des FCS est facultative. Elle permet une réflexion sur l'importance relative de chacun des facteurs, de façon à obtenir des recommandations qui mettront en évidence les actions prioritaires à poser. Notons qu'une documentation complète décrivant le fonctionnement du logiciel et expliquant tous les concepts qui y sont intégrés (facteurs critiques de succès, besoins et outils

informationnels, applications informatiques) est fournie à l'utilisateur. Ce soutien est aussi disponible de façon interactive par le biais d'une touche d'aide au clavier.

Les conclusions et recommandations

Au terme de son utilisation, l'outil logiciel présente une conclusion et des recommandations sous la forme de trois rapports qui peuvent être consul-

tés à l'écran ou sur papier par l'utilisateur. Les résultats, déterminés à partir des choix faits par le gestionnaire de production aux deux étapes précédentes, permettent de visualiser les points forts et les points faibles du système d'information en place, puis d'identifier des pistes de progrès. À cet effet, un premier rapport fournit une évaluation de

la satisfaction du gestionnaire de production avec le système en place. Un taux de satisfaction, basé sur un pourcentage simple entre le nombre de besoins en information utiles et disponibles et le nombre de besoins utiles et non disponibles identifiés, est calculé pour chacun des FCS sélectionnés lors du diagnostic.

Sous-étapes du diagnostic	Préoccupations du gestionnaire	Exemples des options offertes à l'utilisateur
1- Choix d'un seul ou de plusieurs domaines de la gestion de la production correspondants à la structure simple et aux préoccupations de la PME	Dans quel(s) domaine(s) est-il possible d'apporter des améliorations ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planification et contrôle de la production 2. Gestion des approvisionnements 3. Gestion des stocks 4. Gestion de la qualité 5. Entretien des équipements
2- Choix, pour chacun des domaines sélectionnés précédemment, d'un niveau d'analyse (contrôle de gestion ou exécution), selon le rôle du gestionnaire de production	Des collaborateurs m'assistent-ils dans la réalisation des objectifs de ce domaine de production ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exécution et gestion 2. Gestion
3- Choix, pour chacun des domaines sélectionnés, des facteurs clés de succès pertinents pour l'entreprise	Que fait-on ou que peut-on faire pour réussir ?	Domaine : Planification et contrôle de la production <ol style="list-style-type: none"> 1. Optimiser l'utilisation des équipements 2. Maximiser la productivité des employés ... 6. Contrôler les coûts de production 7. Contrôler et diminuer les stocks de produits en cours
4- Identification des besoins en information de l'entreprise pour chaque domaine, niveau d'analyse et FCS sélectionnés	Cette information est-elle nécessaire à la mise en œuvre du FCS ? Si oui, cette information est-elle disponible dans mon entreprise ? (niveau exécution) Cette information permet-elle de mesurer l'atteinte des objectifs rattachés au FCS ? Si oui, cette mesure de performance ou ce rapport est-il disponible dans mon entreprise ? (niveau gestion)	Domaine : Planification et contrôle de la production Niveau : Exécution et gestion FCS : Contrôler les coûts de production <ul style="list-style-type: none"> - Liste des pièces incluses dans les composants de base des produits - Liste des opérations de base les plus courantes et temps d'exécution - Estimation des délais et des coûts de fabrication par commande/devis - Bon de commande de production/ordre de production/fiche suiveuse

Tableau 5 : Logique du déroulement du diagnostic

Un deuxième rapport présente l'ensemble des besoins en information essentiels et non comblés détectés en cours du diagnostic, et ce pour chacun des domaines étudiés par le questionnaire. Finalement, dans un troisième et dernier rapport, l'outil livre des recommandations quant aux applications informatiques les plus susceptibles de s'appliquer à l'entreprise. L'identification de ces applications informatiques est le résultat d'un rapprochement entre les activités soutenant chacun des FCS proposés et la liste des spécifications génériques de 17 progiciels de gestion de production disponibles sur le marché (ex. gestion des commandes, gestion des stocks, gestion du temps, planification et ordonnancement, échange de données informatisé).

La conception de l'ensemble du contenu de l'outil découle d'une synthèse de la littérature existante (Chassang, 1983 ; Doumeingts, 1983 ; Chrisman, 1985a, b, c ; Blackstone et Cox, 1985a, b ; Blackstone, Cox et Wahlers, 1987 ; Handfield et al., 1985 ; Diorio, Deschamps et Landriault, 1986 ; Nollet, Kelada et Diorio, 1986 ; Courtois, Pillet et Martin, 1989 ; Reix, Bergeron et Raymond, 1990 ; ACGPS et HEC, 1993) et de guides pratiques de gestion conçus spécifiquement pour les besoins des PME en matière de gestion de la production (Roynat, sans date ; MICT, 1979 ; BFD, 1979 ; BFD, 1984 ; MICT, sans date). Tel que décrit dans la section suivante, elle repose également sur l'expertise de consultants en gestion de production de même que l'expérience de terrain des auteurs en matière de système d'information dans les PME.

4. L'EXPÉRIMENTATION DE L'OUTIL

La présentation de la méthode d'expérimentation utilisée de même qu'une description des résultats qui en découlent complètent l'étude.

4.1 Méthode d'expérimentation

Compte tenu de la nature de la question de recherche, la méthode retenue pour l'expérimentation et la validation initiales de l'outil fut l'étude de cas à sites multiples (Yin, 1988). Dans un premier temps, quatre entrevues d'environ 30 minutes chacune, auprès de deux professionnels ayant plus de 10 ans d'expérience en consultation dans le domaine de la gestion de la production auprès de la PME ont permis de valider le contenu de l'outil. Les commentaires des consultants ont été intégrés lors du développement du logiciel.

Dans un deuxième temps, afin de vérifier le bien-fondé des objectifs et des caractéristiques de l'outil, une entrevue (2 heures maximum) a été sollicitée auprès de deux dirigeants de PME manufacturières québécoises ayant le profil recherché. Ces PME fabriquent des produits sur mesure par processus intermittent et comptent moins de 250 employés. Suite à une courte démonstration du logiciel, installé sur un micro-ordinateur portable, ces derniers ont été invités à réaliser, à l'aide de cet outil, un diagnostic de leurs besoins en information. Suivant les prescriptions d'Huberman et Miles (1991) en matière d'analyse de données qualitatives, une collecte et une transcription des remarques et réflexions exprimées par les gestionnaires de production, en cours et en

fin d'entrevue, ont été effectuées. De plus, un questionnaire d'évaluation du logiciel a été rempli par ces derniers après la réalisation du diagnostic et la consultation des recommandations.

4.2 Résultats de l'expérimentation et discussion

Des entrevues auprès de consultants ont permis de s'assurer de la pertinence de l'approche d'ABI proposée aux dirigeants de PME. En effet, ni le bien-fondé de la démarche ni la nature des recommandations n'ont été remis en cause. Au contraire, les consultants se sont montrés favorables à l'utilisation de l'outil autodiagnostique proposé et ont perçu l'outil comme un cadre pédagogique et méthodologique bien structuré, susceptible de les assister dans leurs prestations de gestion de production. Par

ailleurs, certaines améliorations ont été apportées à l'outil suite à l'obtention de commentaires pertinents quant à son contenu. Celles-ci ont porté essentiellement sur la modification et l'ajout de certains facteurs clés de succès, de besoins en information et d'applications informatiques. Les principaux résultats de l'expérimentation en entreprise sont résumés au tableau 6.

Globalement, les deux dirigeants se sont montrés satisfaits et favorables à l'utilisation de l'outil proposé. En s'appuyant sur leurs remarques et les réflexions exprimées en cours et en fin d'entrevue, les conclusions qui se dégagent sont les suivantes :

- L'outil semble combler les besoins de la PME en termes d'apprentissage d'une méthode structurée pour identifier ses besoins en information. Par contre, les opinions des deux répondants

	Cas n° 1	Cas n° 2
Domaines sélectionnés	- Planification et contrôle - Gestion de la qualité - Gestion des équipements	- Planification et contrôle - Gestion de la qualité - Gestion des stocks
Niveau d'analyse	Gestion	Exécution
FCS sélectionnés (niveau de satisfaction)	- Maximiser la productivité des employés (100 %) - Contrôler les coûts de production (100 %) - Optimiser l'utilisation des équipements (100 %) - Contrôler la qualité des produits en cours et à la fin du processus (100 %) - Réduire la fréquence des pannes (67 %)	- Respecter les dates promises de livraison des commandes (33 %) - Contrôler la qualité des produits en cours et à la fin du processus (100 %) - Contrôler les coûts de production (100 %) - Contrôler la disponibilité des matières premières critiques (57 %)
Principales recommandations	Un seul besoin en information à combler 8 applications informatiques pertinentes dont 4 déjà disponibles dans l'entreprise	8 besoins en information à combler 14 applications informatiques dont 2 particulièrement retenu l'attention du gestionnaire (gestion des stocks, estimation des commandes)

Tableau 6 : Synthèse des résultats de l'expérimentation

divergent quant aux capacités de l'outil de les sensibiliser ou de les familiariser avec les concepts de la gestion de la production et les capacités des technologies disponibles sur le marché.

- Les deux répondants sont d'avis que l'outil permet de réaliser, sans ressources externes, une analyse complète de leurs besoins en information.
- La rapidité et la simplicité d'exécution du diagnostic sont les caractéristiques qui ont été les plus appréciées par les deux répondants.
- L'outil est bien adapté à la réalité des PME manufacturières et aux contraintes de la fabrication de produits sur mesure dans un processus intermittent, aucune remarque n'ayant été effectuée quant à la présence d'éléments d'information non pertinents à cet égard.
- La possibilité de pouvoir réaliser un diagnostic partiel, en fonction de leurs préoccupations du moment, a été appréciée par les deux répondants. De plus, dans les deux cas, il est souhaité de pouvoir utiliser l'outil sur une base régulière afin de suivre l'évolution des besoins en information.
- Le cadre générique de gestion de la production utilisé couvre la majorité des préoccupations des gestionnaires dans la PME puisqu'aucune remarque n'a été exprimée sur des aspects de la gestion de la production à compléter dans la démarche d'ABI.
- L'option facultative de pondération des FCS afin de hiérarchiser l'importance relative des FCS

sélectionnés est pertinente puisqu'utilisée dans les deux cas.

- La satisfaction quant au niveau de détail et de fiabilité des résultats obtenus diffère d'un répondant à l'autre. Dans un cas, le répondant est particulièrement satisfait et endosse les énoncés à l'effet que les résultats obtenus peuvent faciliter la préparation d'un cahier de charges et permettre d'être plus critique à l'égard des progiciels proposés par des fournisseurs éventuels. Concrètement, les recommandations obtenues ont eu pour effet d'inciter ce dernier à poursuivre des démarches déjà entreprises quant à l'évaluation de progiciels disponibles sur le marché. Dans l'autre cas, le répondant démontre une certaine insatisfaction quant au niveau de détails, particulièrement sur le fonctionnement des progiciels recommandés et sur la façon de les intégrer à d'autres systèmes d'information existant dans son entreprise.

À la suite de ces évaluations, il est permis de conclure que la démarche proposée est adaptée à la spécificité des PME et est propice à déclencher ou soutenir une dynamique de progrès au sein de l'entreprise.

CONCLUSION

Les systèmes d'information peuvent venir en aide aux dirigeants de PME qui désirent améliorer la gestion de leur production. Étant donné le défi que représente l'implantation de systèmes GPAO dans ce contexte particulier, un outil autodiagnostique visant à les assister concrètement à la première étape de leur démarche d'infor-

matisation, soit l'analyse des besoins en information, a été développé.

L'outil repose sur une démarche d'analyse des besoins en information combinant la méthode des facteurs clés de succès et l'approche par les systèmes. Ce choix découle d'une revue systématique des méthodes d'ABI éprouvées et citées dans la littérature et d'une analyse de chacune de leurs caractéristiques en regard de la spécificité de la gestion de la production en contexte de PME.

À la suite de l'expérimentation et de la validation initiales de l'outil, par le biais de deux études de cas en entreprise, il semble que l'objectif visé est en bonne voie d'être rencontré. En effet, étant donné qu'il est automatisé et adapté aux contraintes spécifiques de la gestion de la production dans les PME, l'outil autodiagnostique développé procure des avantages qui le rendent unique. Les quatre principaux avantages reconnus sont: sa rapidité et sa facilité d'utilisation, sa souplesse, son emphase sur les besoins en informations essentiels pour l'entreprise et le minimum de ressources requises.

Quant aux limites, elles sont principalement de deux ordres. D'une part, ayant été conçu en fonction d'un seul type de système de gestion de production, à savoir la fabrication de produits sur mesure dans un processus intermittent, l'utilisation de l'outil actuel n'est pas généralisable à l'ensemble des PME. D'autre part, il ne couvre pas l'analyse des besoins en information de nature stratégique concernant la conception et l'amélioration à moyen ou à long terme du système opérationnel. À ceci s'ajoute certaines limites touchant la validité de l'outil. À cet égard deux points particuliers mériteraient d'être approfondis. En premier lieu, le lien entre les

activités soutenant les FCS et les listes de spécifications génériques des logiciels de gestion de production devrait être raffiné afin de fournir des recommandations encore plus ciblées quant aux applications informatiques à implanter. En deuxième lieu, la démarche proposée pourrait introduire une nouvelle dimension, soit les politiques et logiques d'organisation de la production adoptées par les PME en fonction des FCS et de leur hiérarchisation, car certains besoins en information peuvent être liés plus directement à celles-ci.

Malgré ces limites, ce travail de recherche a des retombées intéressantes pour les praticiens. D'une part, les résultats obtenus lors du pré-test de l'outil en entreprise suggèrent que l'approche hybride d'ABI retenue, soit la combinaison de l'approche par les FCS et de l'approche par les systèmes, de même que le logiciel proposé sont propices à soutenir efficacement la PME dans une démarche systématique d'amélioration de ses systèmes d'information de gestion de la production. D'autre part, l'outil a également le potentiel de constituer un noyau méthodologique formalisé servant à faciliter la prestation des services de consultants spécialisés dans le domaine de la gestion de la production dans les PME.

Du point de vue de la recherche appliquée, le développement d'outils pratiques destinés à guider les gestionnaires de petites entreprises dans leur processus d'informatisation est un axe qui mérite davantage d'attention. À cette fin, on suggère trois pistes de recherche. Premièrement, les outils existants, dont celui développé dans le cadre de la présente étude, pourraient être améliorés et mieux validés. Deuxièmement, de nouveaux outils basés sur une approche alternative

d'analyse des besoins, possiblement plus efficace dans d'autres contextes, pourraient être développés et validés. Ultérieurement, on devrait en arriver à des outils normatifs qui intégreraient progressivement les fonctions de l'entreprise et les étapes du processus d'informatisation.

RÉFÉRENCES

Andrew, W. (1983), « Prototyping Information Systems », *Journal of Systems Management*, p. 16-18.

Anthony, R.N. (1965), *Planning and Control Systems : A Framework for Analysis*, Graduate School of Business, Harvard University, Boston.

ACGPS (1993), *Dictionnaire de la gestion de la production et des stocks*, Éditions Québec/Amérique, Montréal.

Banque Fédérale de Développement (1979), « Nature et contrôle des achats », *Collection Comment lancer une petite entreprise*, Montréal.

Banque Fédérale de Développement (1984), « Fabrication », *Collection Votre affaire, c'est notre affaire*, Vol. 4, Montréal.

Batiste, J.L. et Jung, J.T. (1984), « Requirements, Needs, and Priorities : A Structured Approach for Determining MIS Project Definition », *MIS Quarterly*, Vol. 8, N° 4, p. 215-227.

Bergeron, F. et Bégin, C. (1989), « The Use of Critical Success Factor in Evaluation of Information Systems: A Case Study », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 5, No 4, p. 11-124.

Blackstone, J.H. Jr. et Cox, J.F. (1985a), « MRP Design and Implementation Issues For Small Manufacturers », *Production and Inventory Management*, Vol. 26, N° 3, p. 65-76.

Blackstone, J.H. Jr. et Cox, J.F. (1985b), « Selecting MRP Software for Small Business », *Production and Inventory Management*, Vol. 26, N° 4, p. 42-50.

Blackstone, J.H. Jr, Cox, J.F. et Wahlers, J.L. (1987), « MRP Software for Small Computer Systems », *Production and Inventory Management*, Second Quarter, p. 85-93.

Brennan, L., Finnan, F. et O'Kelly, M.E.J. (1990), « Requirements for Smaller Companies in Integrated Manufacturing », *International Journal of Operations and Production Management* Vol. 10, N° 7, p. 57-68.

Burns, O.M. et Turnipseed, D. (1991), « Critical Success Factors in Manufacturing Resource Planning Implementation », *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 11, N° 4, p. 5-19.

Chassang, G. (1983), *Gérer la production avec l'ordinateur*, Dunod, Paris.

Chen, P. (1976), « The Entity Relationship Model : Toward a Unified View of Data », *ACM Transactions on Database Systems*, Vol. 1, N° 1, p. 9-36.

Chrisman, J.J. (1985a), « Basic Production Techniques for Small Manufacturers : I. Initial Preparations », *Production and Inventory Management*, Second Quarter, p. 130-145.

Chrisman, J.J. (1985b), « Basic Production Techniques for Small Manufacturers : II. Inventory Control Methods and MRP », *Production and Inventory Management*, Third Quarter, p. 48-63.

Chrisman, J.J. (1985c), « Basic Production Techniques for Small Manufacturers : III. Production Planning, Control, and Scheduling Methods », *Production and Inventory Management*, Fourth Quarter, p. 14-26.

Chokron, M. et Reix, R. (1987), « Planification des systèmes d'information et stratégie de l'entreprise », *Revue française de gestion*, N° 61, janvier-février, p. 12-21.

Courtois, A., Pillet, M. et Martin, C. (1989), *Gestion de production*, Les Éditions d'Organisation, Paris.

Cox, J.F. et Clark, S.J. (1984), « Problems in Implementing and Operating a MRP

Information System », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 1, N° 1, p. 81-101.

Davis, C.H., Raafat, F. et Safizadeh, M.H. (1983), « Production and Inventory Information Processing : MRP », *Journal of Small Business Management*, Vol. 21, N° 3, p. 25-35.

Davis, G.B., Olson, M.H., Ajenstat, J. et Peaucelle, J.-L. (1986), *Systèmes d'information pour le management*, Tome 1, Editions G. Vermette Inc., Boucherville.

Diorio, M., Deschamps, I. et Landriault, P. (1988), « La gestion des opérations et de la production dans les petites et moyennes entreprises », *Rapport de recherche N° 1988-09*, École des H.E.C., Montréal.

Doumeingts, G., Breuil, D. et Pun, L. (1983), *La gestion de production assistée par ordinateur*, Hermes, Paris.

Grisé, J. (1989), *L'informatisation du Québec, Profil de la demande*, Les Publications du Québec, Québec.

Gupta, Y.P. (1988), « Linking Small Business and Modern Management Techniques », *Industrial Management and Data Systems*, March-April, p. 13-19.

Hamilton, S. et Schroeder, R. (1984), « Computer-Based Manufacturing and Accounting Systems for Smaller Manufacturing Firms », *Production and Inventory Management*, Vol. 25, N° 4, p. 92-105.

Handfield, R. et al. (1985-86), *Production : Recueil de textes et de cas*, Codex N° 599, École des HEC, Montréal.

Huberman, M.A. et Miles, M.B. (1991), *Analyse des données qualitatives : Recueil de nouvelles méthodes*, De Boeck-Wesmael, Bruxelles.

ISTC (1991), *Guide du dirigeant sur l'investissement dans la technologie de pointe dans le secteur manufacturier*, Montréal.

Jenkins, A.M. (1983), « Prototyping: A Methodology for the Design and Development of Application Systems », *Working Paper*, School of Business, Indiana University, Bloomington.

Julien, P.A. (1992), « Les nouvelles technologies dans les PME manufacturières québécoises », *Gestion*, Vol. 17, N° 4, p. 29-38.

King, W.R. et Cleland, D.I. (1975), « The Design of Management Information Systems: An Information Analysis Approach », *Management Science*, Vol. 22, N° 3, p. 286-297.

Klatch, W. (1988), « Computer Overskill Can Kill Efficiency », *Small Business Reports*, Vol. 13, N° 10, p. 71-73.

Kneppelt, L.R. (1981), « Implementing Manufacturing Resource Planning / Difficulty of the task », *Production and Inventory Management*, Second Quarter, p. 59-77.

Lemoigne, J.-L. (1974), *Les systèmes de décision dans l'organisation*, P.U.F., Paris.

Lesca, H. (1990), *Système d'information pour le management stratégique de l'entreprise*, McGraw-Hill, Paris.

Lesca, H. et Raymond, L. (1993), « Expérimentation d'un système-expert pour l'évaluation de la veille stratégique dans les PME », *Revue Internationale P.M.E.*, Vol. 6, N° 1, 1993, p. 49-65.

Lourtie, J.-M. (1991), « La gestion de production assistée par ordinateur », *Productique*, décembre, p. 33-37.

Maruchek, A. et Peterson, D.K. (1988), « Microcomputer Planning and Control for the Small Manufacturer: Part 1, MRP and Planning », *Production and Inventory Management*, Vol. 29, N° 1, p. 34-38.

Meredith, J. (1987), « The Strategic Advantages of New Manufacturing Technologies for Small Firms », *Strategic Management Journal*, Vol. 8, N° 3, p. 249-258.

MICT (1979), « Le rôle du contremaître », *Collection Gestion de la PME industrielle*, Direction des Communications du Ministère de l'Industrie et du Commerce, Québec.

MICT (sans date), *Séminaire à l'intention des industriels : La gestion moderne de la production*, Ministère de l'Industrie et du Commerce, Québec.

Montazemi, A.R. (1988), *Les systèmes informatiques dans les petites entreprises*, La Société des comptables en management du Canada.

Muhlemann, A.P., Price, D.H.R., Hodson, A. et Eglington, D.J. (1986), « Production Management Applications for Microcomputers: Survey and Analysis », *Computer and Industrial Engineering*, Vol. 10, N° 4, p. 291-300.

Nollet, J., Kelada, J. et Diorio, M.O. (1986), *La gestion des opérations et de la production: une approche systémique*, Gaétan Morin Éditeur, Chicoutimi.

Price, D.H.R., Sharp, J.A. et Muhlemann, A.P. (1992), « A Taxonomy for Supporting the Development of Computer-Based Production Planning and Control Systems », *European Journal of Operational Research*, p. 41-47.

Primrose, P.L. (1990), « Selecting and Evaluating Cost-effective MRP and MRP II », *International Journal of Operational Production Management*, Vol. 10, N° 1, p. 51-66.

Raymond, L. (1987), *Validité des systèmes d'information dans les PME: Analyse et perspectives*, Les Presses de l'Université Laval, Québec.

Raymond, L. et Blili, S. (1992), « Les systèmes d'information dans les PME: Synthèse et apports de la recherche », *Revue Organisation*, Vol. 1, N° 2, p. 146-166.

Reix, R., Bergeron, F. et Raymond, L. (1990), *L'entreprise et son informatique*, Éditions Foucher, Paris.

Rockart, J.F. (1979), « Chief Executives Define Their Own Data Needs », *Harvard Business Review* Vol. 57, N° 2, p. 81-91.

Ronen B. et Pass, S. (1992), « Manufacturing Management Information Systems Require Simplification », *Industrial Engineering*, Vol. 24, N° 2, p. 50-53.

Roynat (sans date), « Planification et contrôle de la production », *Collection Réussir en affaires*, Leçon 18.

Roynat (sans date), « Gestion des achats et des stocks », *Collection Réussir en affaires*, Leçon 17.

Saladin, B.A. et Hoy, F. (1983), « Cost Efficient Problem-Solving Techniques for Small Businesses », *American Journal of Small Business*, Vol. 7, N° 4, p. 4-15.

Senn, J.A. et Gibson, V.R. (1981), « Risks of Investment in Microcomputers for Small Business Management », *Journal of Small Business Management*, Vol. 19, N° 3, p. 24-32.

Stoner, C.R. (1983), « Planning in Small Manufacturing Firms: A Survey », *Journal of Small Business Management*, January, p. 34-41.

Tardieu, H., Nanci, D. et Pascot, D. (1980), *Conception d'un système d'information: Construction de la base de données*, Les Éditions d'Organisation, Paris.

Wetherbe, J.C. (1991), « Executive Information Requirements: Getting It Right », *MIS Quarterly*, Vol. 15, N° 1, p. 51-65.

Yin, R.K. (1988), *Case Study Research, Design and Methods*, Sage Publications, Beverly Hills, California.