

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES**

**COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN GESTION DES PME ET DE LEUR
ENVIRONNEMENT**

**PAR
SAMI BEN NASR**

**IMPACTS DES SYSTÈMES
D'INFORMATION DE GOP SUR LA
PERFORMANCE FINANCIÈRE DES
PME MANUFACTURIÈRES**

JANVIER 2002

SOMMAIRE

Les systèmes d'information dans l'entreprise sont devenus indispensables en raison d'un contexte économique plus compétitif d'une part, et la prolifération rapide des applications et solutions informatiques d'autre part. Les PME manufacturières doivent s'adapter à ce changement environnemental et technologique pour assurer leur survie de prime abord, et être compétitive par la suite.

De nos jours, ces systèmes sont répandus dans les entreprises selon leurs fonctionnalités. Les plus simples touchent aux systèmes transactionnels alors que les plus complexes et sophistiqués affectent la plupart des éléments du système de gestion d'une entreprise. La problématique que nous soulevons dans la présente recherche est celle de démontrer qu'il y a une plus-value financière dégagée suite à l'investissement en un système d'information de gestion des opérations et de production (SIGOP). Les études sur le sujet ont été controversées quant à l'existence même de cette plus-value. En effet, un nombre important d'études ont trouvé qu'il y avait une relation négative entre l'investissement en SIGOP et la performance financière, alors que les études plus récentes arrivent à démontrer une contribution significative de ces investissements.

Longtemps les propriétaires-dirigeants des PME, connus pour leur aversion au risque, ont été portés à investir dans les SI au détriment des avantages qu'ils peuvent retirer de l'utilisation de ces derniers. Pour résoudre la problématique, nous avons choisi une approche quantitative en nous servant de la base de données du Laboratoire de recherche sur la performance des entreprises qui comporte 300 entreprises manufacturières. Nous avons analysé les données avec une méthode d'équation structurelle (PLS) qui nous a permis de valider sept hypothèses sur neuf que contenait notre modèle de recherche.

Les résultats de la recherche permettent de mieux percevoir la valeur ajoutée que procure l'investissement en SI aux fins de la GOP et d'éclairer les propriétaires-dirigeants sur les

différents éléments tels l'alignement stratégique qui contribuent à la réussite de l'implantation des SIGOP, et donc à une meilleure performance financière.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude et au professeur Louis Raymond qui a accepté de diriger avec intérêt ce travail de recherche. Son expérience dans le domaine, son dévouement et ses nombreux conseils ont été fort utiles dans la réalisation de cette étude.

Mes remerciements vont également aux deux lectrices de ce mémoire, Josée St-Pierre et Éliane Moreau pour les conseils et commentaires qui ont été très instructifs.

J'aimerais aussi exprimer ma reconnaissance aux professeurs et chercheurs impliqués dans le programme de maîtrise en gestion des PME et de leur environnement pour la passion et les connaissances qu'ils m'ont transmises ainsi que pour le support et intérêt qu'ils ont manifesté dans le présent travail de recherche.

Enfin, je remercie ma famille pour leur soutien pendant toutes ces années d'études et pour leurs sacrifices que j'espère compenser, en partie, grâce à ce travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de mon éternelle affection et mon profond attachement.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire.....	i
Remerciements.....	iii
Table des matières.....	iv
Liste des figures.....	viii
Liste des tableaux	ix

Chapitre I

Identification du thème de recherche

1. 1 Introduction.....	1
1.2 Cadre d'analyse.....	2
1.3 Choix du thème de recherche.....	3
1.4 Question managériale.....	3
1.5 Formulation de la question de recherche.....	4

Chapitre II

Le cadre conceptuel de la recherche

2.1 Les PME.....	6
2.1.1 Définition de la PME.....	6
2.1.2 Spécificités des PME.....	7

2.1.3 Le rôle du dirigeant	9
2.2. Les systèmes d'information.....	9
2.2.1 Définition du système d'information.....	10
2.2.2 SI et TI pour la gestion des opérations et de la production.....	11
2.2.3 Impacts des SI sur l'organisation.....	14
2.3 La gestion des opérations et de la production.....	28
2.3.1 Définition.....	29
2.3.2 Objectif, composantes et activités de la GOP dans l'entreprise.....	29
2.3.3 Stratégie manufacturière.....	34
2.3.4 Typologie des SIGOP.....	36
2.3.5 Impacts des SIGOP sur la GOP.....	41
2.4 Investissement en SI et performance financière.....	42
2.4.1 Investissement en SI.....	43
2.4.2 Le paradoxe de productivité.....	46
2.4.3 Les différentes approches de mesure de l'impact de l'investissement en SI..	47
2.4.4 Les variables intermédiaires.....	50
2.5 Cadre conceptuel de la recherche.....	51
2.5.1 Environnement entrepreneurial - sophistication des SIGOP	51
2.5.2 Environnement entrepreneurial-Investissement dans le SIGOP.....	51
2.5.3 Orientation stratégique - Sophistication des SIGOP.....	52
2.5.4 Orientation stratégique – Investissement en SIGOP.....	52

2.5.5 L'environnement organisationnel – Sophistication des SIGOP.....	52
2.5.6 Environnement organisationnel – Investissement dans les SIGOP.....	53
2.5.7 Investissement dans les SIGOP- Performance financière.....	53
2.5.8 Investissement dans le SIGOP – Sophistication du SIGOP.....	54
2.5.9 Sophistication du SI GOP et performance financière.....	54

Chapitre III

Methodologie de la recherche

3.1 Choix du type d'étude.....	56
3.2 L'échantillonnage.....	56
3.3 Choix des instruments de mesure.....	56
3.3.1 Variables antécédentes au SIGOP.....	57
3.3.2 Performance financière.....	61
3.3.3 La Sophistication des SIGOP.....	62
3.3.4 L'investissement en SIGOP.....	62
3.4 Traitement des données.....	63

Chapitre IV

Interprétation et Résultats

4.1 Analyse descriptive (univariée).....	64
--	----

4.1.1 Environnement entrepreneurial.....	64
4.1.2 Orientation stratégique.....	65
4.1.3 Environnement organisationnel.....	66
4.1.4 Sophistication des SIGOP.....	67
4.1.5 Investissement en SIGOP.....	70
4.1.6 Performance financière.....	70
4.2 Analyse multivariée.....	71
4.2.1 Validité des mesures.....	71
4.2.2 Validation des hypothèses de recherche.....	75
4.3 Discussion des résultats.....	77

CHAPITRE V

Conclusion

4.1 Apports et retombées de la recherche.....	79
4.2 Limites de la recherche.....	80
4.3 Suggestions pour les recherches futures.....	80
Bibliographie.....	82

Liste des figures

Figure 1 : Processus d'intégration des SI dans la structure organisationnelle.....	16
Figure 2 : Entrepôt de données.....	19
Figure 3 : Système intégré de gestion d'entreprise.....	20
Figure 4 : Re-architecture de systèmes.....	21
Figure 5 : Dimensions de la sophistication des TI dans les PME.....	23
Figure 6 : Vision systémique de la PME dans son environnement.....	32
Figure 7 : Typologie de stratégie manufacturière et de l'alignement.....	35
Figure 8 : Grille de priorité d'investissement en SI.....	44
Figure 9 : Cadre conceptuel spécifique de la recherche.....	55
Figure 10 : Résultats de l'analyse du modèle de recherche par PLS.....	74

Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification des entreprises selon leur taille.....	7
Tableau 2 : Technologies Avancées de Manufacture.....	13
Tableau 3 : Problématiques d'affaires et de TI par ère.....	25
Tableau 4 : Impacts des SI sur la GOP.....	43
Tableau 5 : Autres problèmes d'évaluation des investissements en SI.....	46
Tableau 6 : Les recherches sur la relation entre l'investissement en SI..... et la performance financière	49
Tableau 7 : Les différents construits et variables de mesures de la recherche.....	59
Tableau 8 : Statistiques descriptives de la taille et des variables de recherche.....	65
Tableau 9 : Types de production.....	66
Tableau 10 : Année d'expérience de quelques technologies et applications de GOP.....	68
Tableau 11 : Taux d'adoption et de maîtrise des technologies et applications..... des SIGOP	69
Tableau 12 : Investissement en SIGOP.....	70
Tableau 13 : Fidélité, variance expliquée et corrélations des construits de recherche.....	72

Chapitre I

Identification du thème de recherche

1.1 Introduction

De nos jours, la variable omniprésente dans les études des organisations est l'environnement économique turbulent et incertain. On parle entre autres de mondialisation, de globalisation, d'ouverture des marchés, de la libre circulation des biens et des capitaux. Il est évident alors que la concurrence à laquelle fait face toute entité économique n'est plus d'ordre régional, national ou même continental mais plutôt d'ordre mondial. De ce fait, il est primordial de considérer plusieurs facteurs de compétitivité tels les avantages en ressources naturelles ou liées au faible coût de la main d'œuvre et faire en sorte de les suppléer lorsqu'ils sont absents.

Les entreprises petites, moyennes ou grandes sont amenées à revoir et ajuster leurs modes de gestion. La quête de l'information, la veille stratégique et plus particulièrement la veille technologique sont essentielles pour faire face à la concurrence et aux exigences toujours nouvelles de l'environnement et du consommateur final. Pour les entreprises manufacturières, la tendance est vers une production de produits de plus en plus personnalisés avec des quantités de plus en plus réduites. Les manufacturiers cherchent alors à augmenter leur flexibilité par rapport aux changements de l'environnement, de produire de la manière la plus efficiente possible et avec une meilleure qualité de produit offert. Cependant la réalisation de ces objectifs reste conflictuelle. Le rôle des systèmes d'information (SI) peut néanmoins faciliter la tâche aux dirigeants, soit pour la veille stratégique soit pour le « support » à la gestion de l'entreprise en général, et de la gestion des opérations et de la production en particulier (GOP).

Cependant l'implantation de ces SI, soutenus par des technologies de l'information (TI), ne s'avère pas une tâche facile pour la plupart des organisations. La complexité de cette tâche ainsi que le risque d'échec qui l'entoure sont assez élevés pour dissuader les plus proactives et innovatrices des entreprises. La notion de valeur ajoutée est à analyser dans ce cas, surtout que

de tels projets d'investissement ne peuvent être réalisés de manière équivalente par toutes les organisations.

1.2 Cadre d'analyse

Le nombre croissant des PME traduit le rôle prépondérant de celles-ci dans les économies nationales, ainsi que le démontrent plusieurs études, fruit des recherches d'organismes gouvernementaux et mondiaux sur la croissance des PME, leurs parts de marché et leur contribution de plus en plus importante à la production nationale. Au Québec, suivant une étude réalisée par l'Institut de la statistique du Québec (1999), l'évolution de l'activité manufacturière enregistrée de 1994 à 1996 est de 6,50% pour les PME comparé à 3,88 % pour les grandes entreprises. En 1996, le nombre de PME manufacturières au Québec est chiffré à 9 453, soit 89,2 % de tous les établissements manufacturiers et elles emploient 46,1 % de la main d'œuvre du secteur.

Ces chiffres éloquentes ne traduisent pas pour autant les différents problèmes que connaissent les PME. En effet, plusieurs études traitent de problèmes liés aux spécificités et aux caractéristiques distinctives de ces organisations. Ainsi, les comportements de gestion de l'entrepreneur et les aspects structurels de l'organisation - une taille réduite, la limite des ressources financières, humaines et technologiques - sont en grande partie à l'origine de ces problèmes. Torrès (1996) évoque aussi la diversité des PME, leur présence dans tous les secteurs, services, commercial et manufacturier, faisant que les difficultés se présentent parfois comme des difficultés individuelles.

L'évolution des marchés, l'offre abondante de produits et services à base de TI, le consommateur de plus en plus rationnel, la concurrence de plus en plus forte et abondante font qu'une entreprise est confrontée à des flux informationnels massifs, des flux autant externes qu'internes. Ce qui est primordial, même vital, pour une entreprise est de se doter de moyens pour repérer, stocker, analyser et produire l'information. Ainsi, une bonne circulation et gestion de l'information sont censées favoriser une meilleure performance de l'entreprise (Raymond et

Blili, 1995). L'adoption, l'intégration et l'utilisation des SI/TI sont alors des processus critiques à gérer pour les PME (Rowe, 1997).

Or, la gestion des investissements en SI/TI est très délicate. La nature même du dirigeant, son implication dans l'adoption et l'implantation des SI, déterminent le degré d'efficacité, de réussite et de performance de l'organisation (Thong, 1999). Dans le secteur manufacturier, le choix des SI est important sur le plan financier et stratégique. En effet, l'entreprise se doit d'être compétitive au niveau technologique par son portefeuille de TI et de SI. Un traitement ou une diffusion effective et pertinente de l'information à travers la chaîne de valeur favorise en effet un meilleur rendement de l'entreprise (Raymond et Blili, 1993)

1.3 Choix du thème de recherche

Dans une économie où la concurrence se fait de plus en plus rude, les SI et TI se présentent comme les outils actuels et futurs de la compétitivité. Partant de cette réalité tant délaissée auparavant, les entreprises investissent lourdement dans ces produits au détriment même parfois des biens productifs. Néanmoins, il faut savoir qu'une telle décision demande et provoque des changements importants au niveau du comportement social des individus au sein des organisations, mais aussi au niveau des pratiques de gestion (Davenport, 1998).

La littérature, bien que très riche à ce niveau, a rarement pris en considération les PME dans leur décision d'investissement en SI. L'argument avancé était que les PME, de par leur taille, n'investissaient qu'en des formes simples et peu complexes de SI. Or cette réalité ne l'est plus de nos jours en vertu de formes de plus en plus adaptées au contexte de PME.

De plus, les études sur l'impact des SI au niveau de la productivité et de la profitabilité des entreprises ne sont pas toujours concluantes (Hitt et Brynjolfsson, 1996) .

1.4 Question managériale

L'investissement en SI est soumis à différentes contingences et parfois handicapantes parfois avantageuses pour les PME. Ainsi, il faudra justifier et montrer aux dirigeants la

nécessité et l'importance d'un tel investissement pour l'organisation. Mais avant d'arriver à cela, il est primordial, voire essentiel, de soulever différentes questions liées essentiellement à l'utilisation des SI par l'entreprise et plus particulièrement au niveau de sa gestion des opérations et de la production. Ainsi, notre question managériale se formule en ces termes :

Combien une PME doit-elle investir et comment doit-elle utiliser les systèmes d'information de gestion des opérations et de la production (SIGOP) pour améliorer sa performance?

1.5 Formulation de la question de recherche

Le propriétaire ou les dirigeants d'une PME, de par les raisons précitées qui font que les SI deviennent une nécessité stratégique, doivent prendre des décisions qui sont de nature à générer une plus-value pour l'entreprise. Cependant, deux difficultés majeures entourent l'investissement en SI, soit celui de l'évaluation du montant à investir et les retombées financières de ce dernier. Il est vrai que d'autres retombés existent telles que l'amélioration de la qualité et une réponse plus rapide aux demandeurs du marché mais ceci est considéré comme étant inclus dans les retombés financières. Ce qui est certain, c'est qu'un projet d'investissement dont la valeur actuelle nette est négative aura une forte probabilité à être refusé. Cependant, l'impact des SI est diffus à travers la chaîne de valeur et l'organisation de façon globale. La diversité des SI (qu'il soit un support aux opérations, une aide à la décision ou stratégiques) et de leurs utilisations dans l'entreprise font que nous examinerons dans notre recherche plus particulièrement ceux liés à la gestion des opérations et de la production communément appelés SIGOP, étant donné l'importance de la valeur ajoutée de ce processus en contexte manufacturier.

La minimisation des coûts de production, des rebus et des retours de marchandises permet des économies de ressources financières. Une réponse plus rapide et l'amélioration de la qualité des produits et services augmentent les parts de marché, et donc un niveau plus élevé de productivité et de compétitivité de l'entreprise. Ainsi, plusieurs entreprises se trouvent à « distribuer » ces améliorations à leurs clients sous forme de retombées telles que des

diminutions des prix et des services plus personnalisés. Il faut étudier l'impact des SIGOP à partir d'une intégration et d'une utilisation effective de ces derniers et une évaluation plus réaliste des investissements initiaux et de leurs retombés générales sur l'entreprise. Ce qui nous amène à identifier notre question de recherche :

Y a-t-il une influence positive de l'investissement en SIGOP et de l'utilisation de ces systèmes sur la performance financière des PME manufacturières ?

Chapitre II

Le cadre conceptuel de la recherche

Dans ce chapitre, nous ferons une incursion dans les domaines qui couvrent notre sujet de recherche, à savoir : la PME, les systèmes d'information et la gestion des opérations et de la production. Au cours de cette incursion on va couvrir et soulever pas à pas les éléments de notre problématique tout en définissant notre entité de recherche, à savoir les PME.

2.1 Les PME

Notre étude porte sur les PME manufacturières. Nous commencerons alors par définir cette entité économique, ses caractéristiques et spécificités. Ensuite, nous mettrons l'accent sur le rôle du propriétaire-dirigeant en son sein.

2.1.1 Définition de la PME

La littérature est divisée quant aux critères de définition de la notion de « petitesse » (Pollard et Hayne, 1998). De ce fait, on trouve plusieurs critères de distinction entre petite, moyenne et grande entreprise. Les critères de taille sont de deux types, soit ceux prenant en compte les aspects qualitatifs (type de gestion, propriété, envergure géographique) et ceux qui sont quantitatifs (nombre d'employés, chiffre d'affaires, actifs) (Belley, 1999). Cela dit, plusieurs divergences existent au sein même de ces critères. Ainsi, en ce qui concerne la taille, à titre d'exemple, plusieurs « intervalles » ont été fixés pour définir si une entreprise est petite, moyenne ou grande, ces intervalles étant souvent spécifiés par la nature du secteur. En effet, les sociétés de services ont besoin de peu de ressources humaines comparativement à une société industrielle pour réaliser le même volume d'activités. Dès lors, il serait intéressant de distinguer la taille suivant les exigences du secteur en ressources humaines ou en main d'œuvre.

La définition des PME selon le Ministère de l'industrie et du commerce du Québec (Belley, 1999) est présentée au tableau 1 :

**Tableau 1 : Identification des entreprises selon leur taille
(Belley, 1999)**

	Petite	Moyenne	Grande	Très grande
Manufacturière				
N°. d'employés	0 – 49	50 - 249	250 - 499	500 et +
Actifs	< 3 M \$	3 M \$ < et < 12 M \$	12 M \$ < et < 30 M \$	30 M \$ et +
Autres secteurs				
N°. d'employés	0 – 49	50 - 99	100 et +	
Actifs	< 2 M \$	2 M \$ < et < 20 M \$	20 M \$ et +	

A l'heure actuelle, l'intérêt se portant sur l'étude des PME est grandissant. En effet, outre la place qu'elles occupent au sein de l'économie, peu de recherches leur étaient consacrées auparavant. De nos jours, le nombre de revues spécialisées, de thèses de doctorat, ainsi que la présence d'équipes ou d'instituts de recherche sur les PME sont de plus en plus importants (Torrès, 1996).

Longtemps, ces petites et moyennes entreprises étaient considérées comme des « petites grandes entreprises », c'est-à-dire que toute petite entreprise était censée éventuellement devenir grande (Toulouse, 1980). Cette logique est abandonnée dans les recherches actuelles, la PME étant distincte et ayant des caractères spécifiques par rapport à la grande entreprise.

2.1.2 Spécificités des PME

La PME se distingue de la grande entreprise (GE) par plusieurs aspects, parfois avantageux et parfois désavantageux. L'accès difficile aux ressources de financement, la qualité de la main d'œuvre et le manque flagrant au niveau de la planification, du pilotage, de la formation ainsi que des SI caractérisent souvent une PME. Cela dit, le peu de formalisme et

de différenciation que revêt la structure même de la PME amène la rapidité d'exécution, la proximité des marchés, ainsi qu'une plus grande capacité à s'adapter et à changer d'orientation à court terme (Julien , 1999).

Torrès (1996) mentionne à ce propos que les PME peuvent être étudiées suivant deux angles de recherche soit, leur spécificité ou leur diversité, dépendamment de la question de recherche. À ce propos, Blili et Raymond (1997), dans un cadre d'analyse des systèmes d'information, font ressortir cinq spécificités de la PME :

Spécificité environnementale

- incertitude : face à l'environnement technologique;
- vulnérabilité : envers les forces de la concurrence (clients, fournisseurs).

Spécificité organisationnelle

- structure peu formalisée, peu différenciée ;
- ressources : « pauvreté » en ressources humaines et financières.

Spécificité décisionnelle

- cycle de décision stratégique : à court terme, réactif (plutôt que proactif) ;
- processus décisionnel : intuitif, expérientiel, peu d'utilisation d'informations et de techniques formelles de gestion, focalisé sur les flux physiques (plutôt que sur les flux informationnels).

Spécificité psychosociologique

- rôle dominant de l'entrepreneur : peu de partage d'informations, peu de délégation de prises de décision;
- climat psychologique : attitudes favorables mais peu d'attentes envers les systèmes d'information.

Spécificité des systèmes d'information

- fonction SI : stade de développement peu avancé, subordonnée à la fonction comptable, peu d'expertise, d'expérience et de formation en gestion des systèmes d'information;
- complexité des SI : accent mis sur les applications administratives (plutôt que managériales) à base de progiciels (plutôt que développées sur mesure), peu d'expertise technique ;
- succès des SI : sous- utilisation des systèmes d'information, peu d'impact sur l'efficacité décisionnelle et organisationnelle.

Plusieurs auteurs postulent que les PME sont généralement une partie intégrante de la personne du propriétaire-dirigeant. Ainsi, en partant d'une étude psychologique et comportementale on pourrait connaître les points de force et de faiblesse existant dans les PME.

2.1.3 Le rôle du dirigeant

Plusieurs recherches se sont intéressées à la personne de l'entrepreneur ou du propriétaire-dirigeant d'une PME. Les distinctions ont pris en compte tant les traits caractériels de l'entrepreneur que ses habiletés de gestion (« skills ») (Wee et al., 1992 ; Blawatt, 1995 ; Julien et Marchesnay, 1996). Raymond et Blili (1997) définissent d'ailleurs la PME comme le prolongement de la personnalité de l'entrepreneur. Il est de ce fait important de prendre en considération, dans toute étude ayant pour sujet les PME, le poids qu'occupe le propriétaire-dirigeant. Dans le cadre de notre recherche, le propriétaire-dirigeant est souvent évoqué tant en amont du projet d'investissement en SI (au niveau de l'adoption) qu'en aval (au niveau de l'utilisation effective des SI). On verra aussi que la réussite d'intégration des SI dépend de la motivation et de la volonté de cet individu.

2.2 Les systèmes d'information

Nous procéderons d'abord à définir les systèmes d'information et plus particulièrement ceux relatifs à la gestion des opérations et de la production. Ensuite nous analyserons leur

impact sur l'organisation et cela à travers la structure et la stratégie de l'entreprise. Enfin, nous soulèverons la problématique d'investissement en SI.

2.2.1 Définition du système d'information

Nollet (1994) définit les SI comme: « *le système d'information est considéré comme le système nerveux du système de gestion, la cheville de liaison entre toutes les parties du système. Il relie entre elles les parties d'un système ainsi que ce système à d'autres systèmes. Il comprend toutes les informations qui circulent dans le système de gestion, qu'elles soient écrites ou verbales, sur papier ou sur disquette, sur bande magnétique ou magnétoscopique, sur microfilm ou sur microfiche* ».

Une définition plus récente est proposée par O'Brien (1999):« *Un système d'information est une combinaison organisée d'humains, de hardware, de software, de réseaux communicationnels et de sources de données qui collecte, transforme et dissémine l'information dans l'organisation* ». Contrairement à la définition précédente, O'Brien prend en compte l'environnement de l'entreprise et inclut de ce fait les réseaux communicationnels entre l'entreprise et les différentes entités avec laquelle elle interagit.

L'objectif premier des systèmes d'information (SI) est de réduire l'incertitude face à la complexité et aux changements environnementaux (Blili et Raymond, 1993). Cela étant, les formes les plus évoluées de SI ont pour objectif d'améliorer les pratiques de gestion au sein des organisations, c'est le cas notamment des systèmes intégrés de gestion¹ (Davenport, 1998).

Trois rôles sont attribués aux SI au sein des organisations :

- support aux opérations (le niveau élémentaire) ;
- support à la gestion et à la prise de décision (niveau tactique) ;
- support aux avantages concurrentiels (niveau stratégique).

¹ « entreprise-resource – planning » ou ERP

2.2.2 SI et TI pour la gestion des opérations et de la production

Dans la majorité des recherches sur l'informatisation de la gestion des opérations et de la production (GOP) une typologie est établie à partir des technologies avancées de fabrication (TAF). Partant de la définition de Gerwin et Kolodny (1992) : « *la technologie est plus que les machines utilisées dans la production, c'est un système de hardware et de software (procédures codifiées) et d'être humains qui existent pour réaliser l'activité d'une entreprise* ».

On remarque que dans cette définition la notion de technologie ainsi que celle de système sont considérés les mêmes. Pourtant dans d'autres travaux la différence existe bel est bien. Grover et Malhorta (1999) : « *Pour l'instant le CIM (« computer integrated manufacturing ») inclut toutes les étapes de la production, depuis la prise de commande du client jusqu'à la livraison. L'objectif ultime du CIM est d'utiliser les ordinateurs pour une intégration complète du design et de l'ingénierie du produit, du processus de planification et de la fabrication* ». Une fois encore, la distinction entre technologies (TI) et systèmes (SI) est difficile à établir, toute technologie étant consommatrice et productrice d'information. Partant de cette réalité on se propose d'établir une typologie des TAF, bien qu'il en existe plusieurs. On essayera, pour notre part à travers ces typologies, d'identifier les systèmes d'information pour la fonction GOP.

2.2.2.1 Définition des TAF

L'émergence ainsi que l'investissement de plus en plus massif en TAF est justifié selon la littérature par deux raisons (Gerwin et Kolodny, 1992) :

- Liées à la situation interne de l'entreprise : l'adoption et l'utilisation des TAF dans la manufacture moderne sont perçues comme critiques pour améliorer la performance et comme un moyen pour exploiter les occasions présentes sur les marchés (Swamidass et Kotha, 1998). Ainsi ces auteurs énumèrent les avantages ou les raisons qui font qu'un investissement en TAF soit justifié :

(1) temps réduit, (2) croissance de parts de marché, (3) diminution de produits défectueux, (4) retour sur investissement, (5) focalisation sur la production. Par ailleurs, les TAF sont perçues comme des outils qui permettent à l'entreprise d'accroître leurs capacités de traitement d'information (Kotha et Swamidass, 2000).

- Liées à l'environnement externe et aux secteurs : Les TAF permettent aux entreprises qui les intègrent de pénétrer rapidement dans certains marchés, de répondre rapidement aux besoins du consommateur et d'offrir une meilleure qualité de produit. Ainsi, le dynamisme des économies japonaises et allemandes, par rapport à l'économie américaine, a été justifié par l'utilisation effective des TAF (Chase et al., 1998). En outre, l'adoption et l'utilisation des TAF ont souvent été faites pour des fins stratégiques (Powell et Dent-Micallef, 1997).

2.2.2.2 Typologie des TAF

Plusieurs études ont fait référence à la classification des TAF (Kotha ,1991 cité dans Kotha et Swamidass 2000 ; Gerwin et Kolodny, 1992; Yasin et Small , 1997). La classification est souvent faite suivant la même logique. On adoptera pour notre part celle présentée par Yasin et Small (1997) . Ces derniers divisent les TAF en trois technologies, classées en huit sous-groupes. Notre choix se justifie par l'approche qui a été suivie pour différencier ces technologies. En fait, ces dernières sont groupées suivant le degré de similarité de l'approche d'implantation, de leur planification, stratégie et bénéfices opérationnels (voir tableau 2).

Tel que précisé plus haut, nous allons, après avoir présenté cette typologie des TAF, considérer les systèmes intégrés et plus particulièrement ceux cités par Yasin et Small (1997) pour la gestion des systèmes de production et de logistique (« material requirements planning » (MRP), le « manufacturing resources planning » (MRP II), le « just-in-time » (JIT)) et les systèmes intégrés (ERP) d'une part, et les systèmes de dessin / gestion de la production assistés par ordinateur (DAO/GPAO), d'autre part. La spécification de ces derniers est essentielle de par le fait que ce sont les systèmes les plus fréquemment présents dans les entreprises manufacturières.

Tableau 2 : Technologies Avancées de Manufacture
(Yasin et Small, 1997)

Systèmes autonomes

Ingénierie et conception

Conception assistée par ordinateur (CAO)

Gestion et planification assistée par ordinateur (GPAO)

Usinage/ fabrication et assemblage

Machines à contrôle numérique (CN)

Robots de sélection et de placement (Pick-and-place robots)

Autres robots

Lasers

Logistique connexe

Le système de planification de besoins en composants (MRP)

Systèmes intermédiaires

Manutention automatisée

Systèmes automatisés de mémoire et de recherche

Systèmes Automatisés de matériel de transport

Inspection et test automatisés

Inspection et test automatisés

Systèmes intégrés

Technologies flexibles de fabrication

Ateliers et cellules flexibles

Fabrication intégrée par ordinateur

Fabrication intégrée par ordinateur

Gestion et technologies de l'information

Planification des Ressources Manufacturières (MRP II)

Juste-à-Temps

Les systèmes d'information manufacturiers supportent la fonction production et opérations qui inclut toutes les activités concernant la planification, le contrôle et les processus de production de biens et services (O'Brien, 1999). Une autre définition de ces systèmes manufacturiers est présentée par ce même auteur. Cette seconde définition confirme qu'il y a plusieurs définitions pour les TAF. Ainsi, les mêmes technologies et systèmes figurant dans la typologie de Yasin et Small (1997) sont répertoriés suivant une autre logique par O'Brien (1999). Ce dernier distingue trois systèmes d'information manufacturiers à savoir :

- systèmes manufacturiers de planification des ressources ;
- systèmes manufacturiers d'exécution ;
- systèmes d'ingénierie.

Nous verrons dans un paragraphe ultérieur que les propriétés des systèmes que nous avons choisis (MRP, MRP II, JÀT, ERP, DAO/GPAO) supportent les systèmes d'information manufacturiers.

2.2.3 Impacts des SI sur l'organisation

Les SI révolutionnent la manière de faire des entreprises. Le mode de fonctionnement, les relations sociale dans l'organisation ainsi que la manière d'agir changent. Nous essayerons dans la présente section de voir l'impact des SI sur la structure organisationnelle d'une part, et sur la formulation stratégique de l'entreprise d'autre part.

2.2.3.1 La relation SI – structure

Dans un environnement instable, la dynamique de l'organisation et son aptitude à suivre le changement sont des atouts pour la survie de l'entreprise. Dans une époque où les TI/SI sont les principaux outils sollicités, le mariage entre la structure organisationnelle et les systèmes n'est pas toujours évident. En effet, parmi les difficultés d'implantation des systèmes d'information recensés par la littérature, nous trouvons, entre autres, la résistance du personnel au changement, le non-intérêt des dirigeants, etc.(Armstrong et Sambamurthy, 1999).

C'est dans cette dimension structurelle que la PME se distingue de la grande entreprise. En effet, le dirigeant, ainsi que les relations qui le lient aux autres personnes de l'organisation sont différentes de celle pouvant exister dans les grandes entreprises. Cette distinction se fait à travers deux critères : celui de la centralisation-décentralisation et celui du formalisme (Raymond, Paré et Bergeron, 1995 ; Nolan et Galal, 1996 ; Segars et Grover 1999). Ainsi, Monnoyer (1997) a pu prendre conscience de la situation très disparate du niveau de structuration des SI selon les entreprises : « *la structuration des systèmes est omniprésente ou au contraire limitée ; le réseau d'information constitue l'une des structures principales de l'organisation ou sa fonction structurante n'est pas prédominante... il existe de profonds écarts relatifs au rôle de l'information historisée dans l'activité décisionnelle, et ce à tous les niveaux hiérarchiques* ».

2.2.3.2 Intégration des SI dans l'organisation

L'intégration des SI dans l'organisation peut se présenter sous plusieurs formes. La distinction principale reste cependant celle mentionnée par Markus (2000), là où elle sépare l'intégration organisationnelle de celle des systèmes. En effet, c'est le lien entre ces deux formes d'intégration qui fait qu'une entreprise soit performante ou non. Mentionnons aussi que plusieurs philosophies managériales axées sur l'intégration des processus organisationnels comme la gestion de la chaîne d'approvisionnement (« supply chain management »), la gestion de la relation avec le consommateur (« customer relationship management ») et à un degré moindre le juste à temps (JàT) nécessitent les TI / SI pour leur mise en oeuvre (Davenport 1998 ; Markus, 2000).

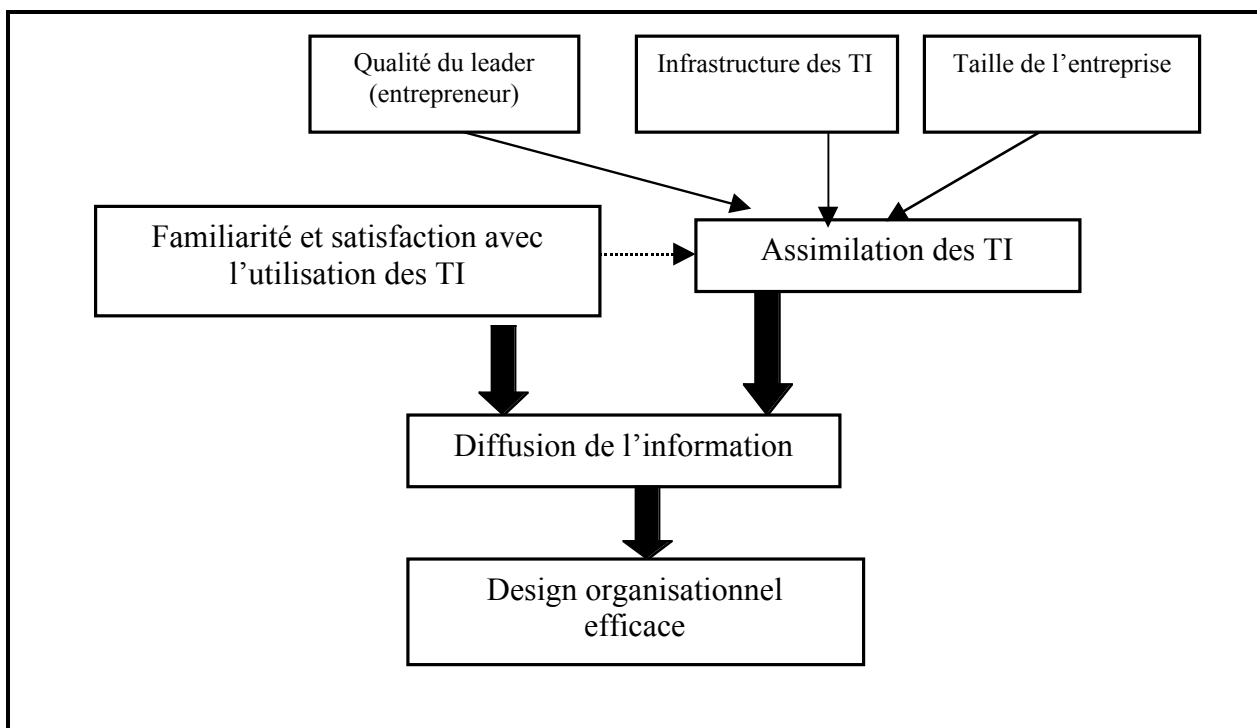
2.2.3.2.1 Intégration des SI à la structure organisationnelle.

Une des premières exigences d'une structure organisationnelle efficace est la capacité des différentes personnes ou unités à traiter et à transmettre les informations intra et inter-organisationnelles (Galbraith, cité dans Rowe, 1997). Dans la pratique, les agents de diffusion de l'information sont nombreux telles que les personnes travaillant dans l'entreprise, le matériel audio ou vidéo ou encore les SI organisationnels. Cependant, les SI doivent au préalable

devenir des éléments routiniers dans les activités de la chaîne de valeur et de la stratégie de l'entreprise pour qu'ils puissent accroître la valeur de l'entreprise (Hitt et Brynjolfsson, 1996).

Armstrong et Sambamurthy (1999) introduisent la notion d'assimilation des SI au sein de la structure organisationnelle. En effet, ces auteurs la définissent comme le degré de diffusion des TI dans l'organisation et l'efficacité supplémentaire permise à travers leur utilisation. Selon ces auteurs, trois variables influencent l'assimilation des TI à savoir : la qualité du leader, l'infrastructure des TI et la taille de l'entreprise (voir figure 1). Dans une dynamique de changement et d'innovation, l'infrastructure en TI/SI joue un rôle primordial quant à l'assimilation des TI au sein de l'organisation (Armstrong et Sambamurthy, 1999). On considère de ce fait les facteurs « familiarité » et « satisfaction d'utilisation des SI » comme étant importants dans la phase d'implantation de nouvelles technologies. Plusieurs auteurs parlent dans ce sens d'expérience (SI existants ou TI implantées) ou de maturité (Dos Santos, 1991). La plupart des études faites sur le facteur de familiarité d'utilisation des TI ont traité la personne de l'entrepreneur ou du PDG.

Figure 1 : Processus d'intégration des SI dans la structure organisationnelle



Le rôle de l'entrepreneur est crucial dans le processus d'adoption des TI au sein de l'organisation (Thong, 1999 ; Armstrong et Sambamurthy, 1999). Ainsi, dans une étude portant sur l'adoption des SI par les PME, l'accent est mis sur les habiletés et le degré de préparation du propriétaire-dirigeant à initier et diriger ce changement. Le succès de l'adoption des SI est tributaire de l'implication de l'entrepreneur ou des hauts dirigeants de l'organisation, s'ils sont plusieurs. En matière de SI, les gestionnaires doivent absolument s'investir, prendre le leadership, eux seuls peuvent faire en sorte que les projets aboutissent (Mechling, 1998).

L'intégration des SI dans l'organisation peut avoir plusieurs manifestations :

- Planification des SI et planification générale de l'entreprise

Un des aspects de l'intégration est celui de la prise en compte des SI dans la planification stratégique de l'entreprise. King et Teo (1997) proposent un modèle d'intégration des SI au sein des organisations. Ce modèle prend en considération tant l'approche de contingence (les variables sont l'environnement et les caractéristiques de l'organisation) que l'approche d'évolution des SI dans l'organisation. L'intégration est étudiée suivant le processus de planification des SI et de la planification globale au sein de l'organisation. Il ressort de ce fait quatre niveaux et types d'intégration :

- *Type 1* : intégration administrative, un faible effort quant à l'utilisation des SI ;
- *Type 2* : intégration séquentielle, utilisation des SI pour fournir un support à la planification ;
- *Type 3* : intégration réciproque, une relation interdépendante et réciproque entre la planification des SI et celle de l'entreprise ;
- *Type 4* : intégration totale, la distinction entre planification des SI et celle de l'entreprise en général est quasi absente.

- *Intégration des SI relative à la GOP*

Il existe d'autres modèles d'intégration plus spécifiques qui correspondent à des formes particulières de SI, à savoir les SI relatifs à la gestion des opérations et de la production. Les technologies avancées de fabrication (TAF) sont ainsi réparties en plusieurs niveaux d'intégration.

Small et Yasin (1997) font ressortir 3 niveaux d'intégration à savoir :

➤ Niveau 1 : *unitaire* (ou « stand- alone »), le but du système étant de remplacer les machines existantes ou les travailleurs afin d'atteindre une plus grande qualité, une plus grande efficacité, une meilleure rapidité ou une meilleure capacité de production.

➤ Niveau 2 : *intermédiaire*, remplissant un nombre de fonctions plus important, l'objectif est de rendre le système plus efficace par l'entremise d'une qualité supérieure, de nouveaux produits et une réponse plus rapide au marché existant et potentiel. Cet objectif est atteint entre autres par le biais des réseaux intra-organisations.

➤ Niveau 3 : intégration totale, permettant à la stratégie de production de devenir un atout compétitif sur le marché, et demandant de ce fait un changement radical dans les fonctions principales de l'entreprise : finance , marketing , vente, etc. . L'objectif de la firme est alors orienté vers la qualité, une réponse au marché de plus en plus rapide, une meilleure relation entre les partenaires d'affaires ainsi que d'autres facteurs de performance. Plusieurs de ces technologies et systèmes peuvent ainsi être intégrés les uns aux autres, tels MRPII avec le JÀT (Pun et al., 1998 ; Weng, 1998), l'entreprise atteignant alors un degré d'intégration plus élevé.

2.2.3.1.2 Intégration des systèmes

« L'intégration des systèmes consiste en la création de liens appropriés entre différents systèmes d'information à base d'ordinateur et de bases de données» (Markus, 2000). On

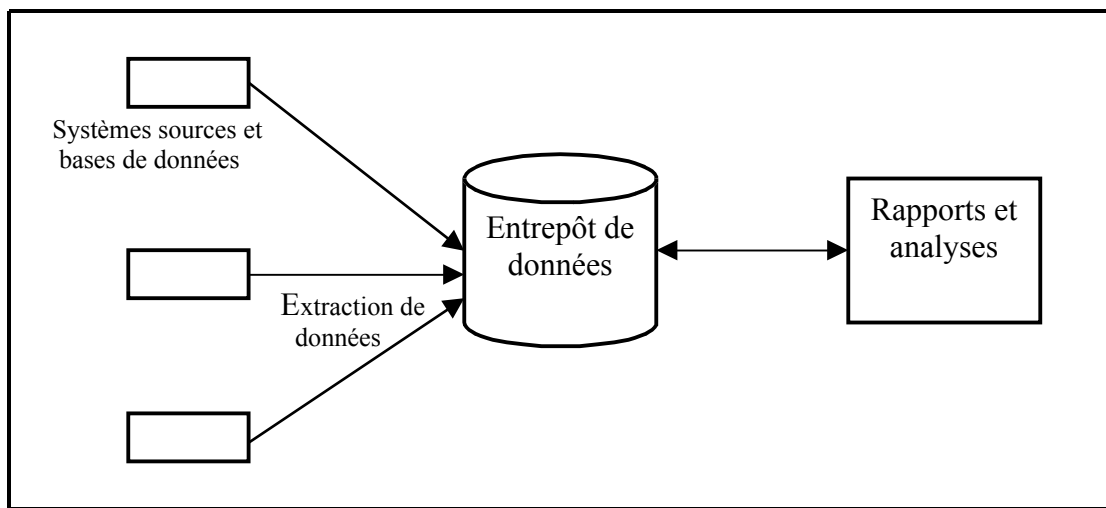
remarque que l'incompatibilité entre différents matériels informatiques dont dispose une entreprise peut causer une défaillance communicationnelle. Le traitement de l'information est ainsi lourd et long à effectuer.

Ce même auteur différencie trois niveaux d'intégration des systèmes à savoir :

➤ Niveau 1 : Entrepôt de données (« data warehousing »)

A ce niveau, les informations sont stockées dans des « systèmes sources de données ». En cas de besoin, les informations sont extraites et amenées à « l'entrepôt de données » où on procède à leur analyse. Ce système est jugé assez intéressant sauf qu'il ne fournit pas assez d'information pour pouvoir supporter l'intégration des processus d'opération et de production.

Figure 2: Entrepôt de données (Markus, 2000)

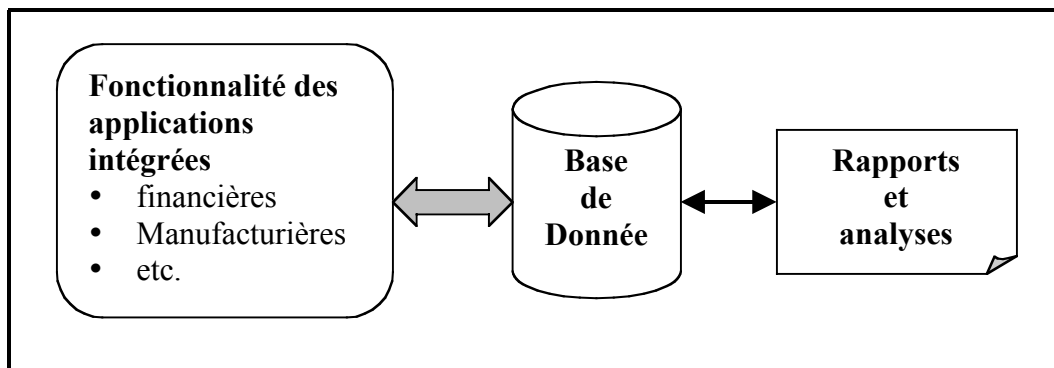


➤ Niveau 2 : système intégré de gestion d'entreprise (ou ERP)

Le second niveau consiste en l'adoption d'un ensemble de logiciels de gestion intégrés communément appelés ERP. Les différentes applications à bases de TI telles l'entrée des commandes, la gestion des stocks, la comptabilité, la gestion des ressources humaines utilisent une base de données commune. Le changement d'une donnée dans la base provoque l'actualisation immédiate des autres éléments. Ainsi l'ajout d'une commande par un agent commercial affecte les autres bases de données telles que, les informations financières, de

productions, etc. Ceci permet en fait de réaliser des analyses actuelle et donc pertinente. cependant, l'inconvénient majeur de ce système est qu'il requiert un changement radical des processus (appel à la ré-ingénierie), ce qui demande des interruptions au niveau de l'organisation d'une part, et des coûts élevés pour supporter ce changement d'autre part.

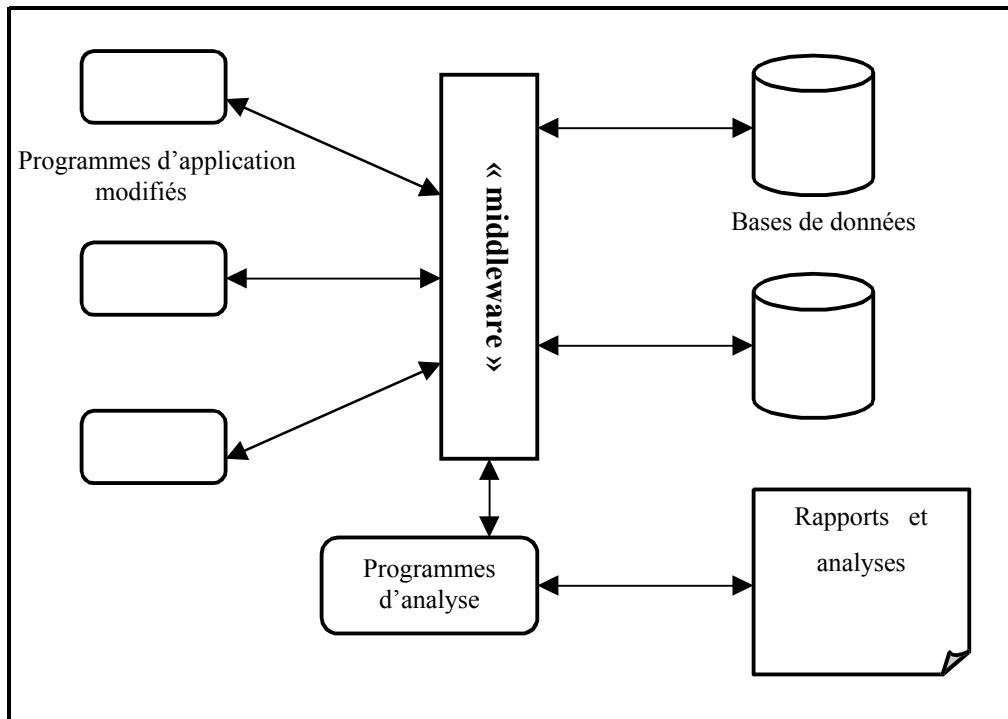
Figure 3 : Système intégré de gestion d'entreprise (« ERP ») (Markus, 2000)



➤ Niveau 3 : Re-architecture des systèmes

Ce troisième niveau permet la création d'intermédiaires entre les programmes d'application et les bases de données. Cette approche utilise les technologies commerciales appelées « middleware » et les applications d'intégration pour entreprise . Ainsi les modifications au niveau des programmes d'application font appel au « middleware » qui font appel à leur tour aux bases de données. Ce système permet idéalement de ne procéder à aucun changement dans les bases de données, contrairement à l'ERP. L'avantage de ce système est qu'il demande un faible coût d'entretien. Par contre, il demande une expertise plus grande.

Figure 4 : Re-architecture de systèmes (Markus, 2000)



L'intégration des SI au sein des organisations se fait d'une façon progressive, mais surtout en essayant de répondre aux objectifs de l'entreprise. En effet les SI deviennent de plus en plus accessibles, même pour les PME. A l'heure actuelle, et surtout dans le secteur manufacturier, ces dernières n'auront rien à envier par rapport aux grandes entreprises. En effet, elles intègrent de plus en plus les SI dans leurs organisations et rattrapent même le retard qu'elles avaient par rapport aux grandes entreprises (Jacob et al., 1997).

2.2.3.3 La sophistication des SI et de la structure

La sophistication des SI, telle que caractérisée dans les travaux de Raymond, Paré et Bergeron (1995), se manifeste et se mesure à travers la structure organisationnelle d'une part, et les technologies d'information d'autre part. La littérature récente considère néanmoins un minimum de technologies d'information dans la structure organisationnelle, ce que l'on appelle « l'infrastructure en TI ». On parle même de formes assez extrêmes « d'organisation basée sur l'information » (OBI, Fletcher et Diamond, 1997), comme par exemple l'entreprise virtuelle.

Riemenchneider, Mykytun (2000) ont fait une recension des différents travaux sur l'utilisation des TI au sein des PME avant 1988, faisant ressortir une utilisation et une gestion des TI principalement au niveau de l'administration et plus particulièrement au niveau de la comptabilité. L'utilisation des TI consistaient, au début des années 80, à accomplir les tâches routinières de l'administration (systèmes transactionnels), comptes-clients, comptes - fournisseurs, paie, etc.(Boulet, 1993). Cette utilisation de TI est devenue plus importante dans les années qui suivirent. Elles peuvent assister et remplacer désormais l'être humain en ce qui a trait à la main d'œuvre et au savoir-faire, et donc possèdent une capacité croissante d'exécuter des tâches complexes. On peut évoquer à titre d'exemple les systèmes de MRP II, d'ERP, les systèmes experts, etc..

La sophistication des SI, telle que définie dans la littérature, a toujours été lié à leur utilisation et à leur gestion. Plus récemment, on a souligné la confusion qui existe au niveau des notions d'adoption et d'implantation. L'utilisation est synonyme d'implantation alors que l'adoption peut se résumer à l'acte d'achat ou même à l'utilisation simple (Brandyberry, Rai et White, 1999).

A l'heure actuelle, on assiste à la banalisation par les utilisateurs des différentes formes de SI dans les différentes fonctions de l'entreprise, et cela, de la forme la plus simple à la forme la plus complexe. Dans cet ordre d'idées, plusieurs auteurs, en s'inspirant du modèle étagé de Nolan (Paré et Raymond,1991 ; Mutsaers, Van Der Zee et Giertz 1998), retracent la sophistication des TI/SI dans les organisations. Nous expliquerons ces deux modèles.

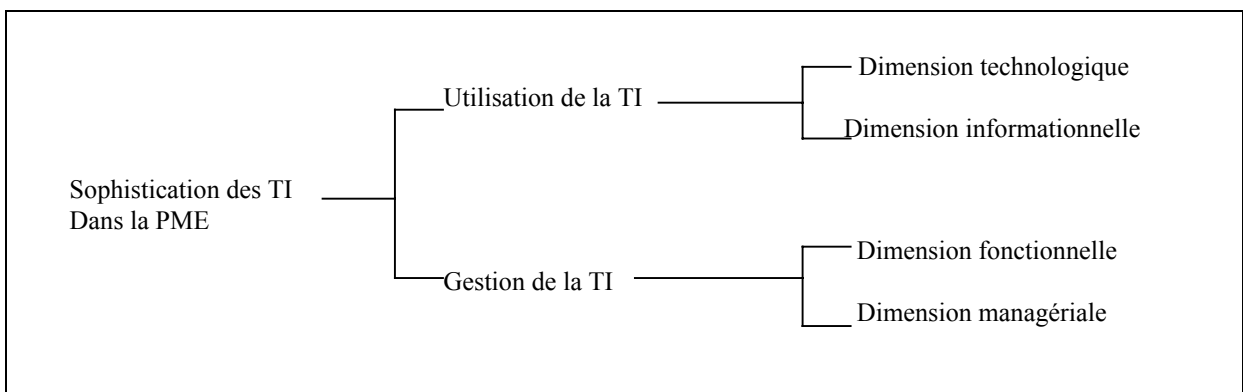
- Modèle de Paré et Raymond (1991)

Paré et Raymond (1991) présente un modèle multidimensionnel ayant pour fin de conceptualiser la notion de sophistication dans les recherches en système d'information organisationnel (SIO). Selon ces auteurs, la sophistication est définie sous deux dimensions à savoir : l'utilisation des SI et leur gestion (voir figure 5). L'utilisation des TI est définie selon deux sous-dimensions, soit technologique et informationnelle. La dimension technologique

reflète principalement le type de TI utilisées et s'intéresse également aux caractéristiques du matériel et des outils de développement utilisés par les entreprises. La dimension informationnelle est caractérisée, quand à elle, par la composition du portefeuille d'applications administratives et managériales, d'une part, et par l'intégration de ces applications entre elles d'autres part.

La notion de gestion des TI dans l'entreprise est définie sous deux dimensions soit la dimension fonctionnelle et la dimension managériale. Selon Paré et Raymond (1991), la dimension fonctionnelle s'intéresse à la fois aux aspects structurels du service informatique ou de la fonction SI dans les entreprises ainsi qu'aux aspects liés au développement et à l'implantation des applications informatiques. En effet, la position hiérarchique du service informatique au sein de l'entreprise témoigne du degré d'importance et de la sophistication des TI au sein de l'entreprise. La dimension managériale s'intéresse aux mécanismes de planification instaurés dans les entreprises et touchant le service informatique. Ainsi il s'avère pertinent de voir sous l'angle de la sophistication des aspects particuliers tels que le degré de formalisme, le degré de conformité aux objectifs organisationnels ainsi que l'identification de la ou des personnes responsables de la planification informatique au sein de l'organisation.

**Figure 5 : Dimensions de la sophistication des TI dans les PME
(Paré et Raymond, 1991)**



D'autres travaux se sont intéressés à conceptualiser la sophistication des TI mais selon une autre logique de pensée, c'est le cas de Mutsaers, Van Der Zee et Giertz (1998).

- Modèle de Mutsaers, Van Der Zee et Giertz (1998)

Ayant une approche différente de celle de Paré et Raymond (1991) ; Mutsaers et al. (1998) optent pour une approche étagées plutôt que multidimensionnelle. Une entreprise donnée se situera alors dans l'une ou l'autre des étapes suivant le degré de sophistication de ses TI et de sa structure. Le mérite de ce modèle est qu'outre le fait de prendre en compte les mêmes éléments pris dans le modèle précédent, il intègre d'une façon explicite la notion d'objectif (voir tableau 3).

Les auteurs définissent au préalable trois « ères » de sophistication qui sont :

- L'ère du traitement des données (initiation, prolifération et contrôle) ;
- L'ère des TI (intégration, architecture et décentralisation de la fonction TI) ;
- L'ère des réseaux (infrastructure fonctionnelle, croissance et réaction rapide).

Chacune de ces « ères » correspond à un niveau de sophistication croissant. « L'ère » des réseaux étant la forme la plus poussée en terme d'infrastructure et d'utilisation intra et inter-organisations. Le passage d'une ère à une autre suscite ce que les auteurs appellent une phase de coupure ou de discontinuité, là où l'entreprise doit opérer des changements radicaux dans l'utilisation des TI. Ainsi, pour le passage de l'ère du traitement des données à celui de l'ère des TI, les plates-formes technologiques ainsi que les applications sont arrivées à saturation, ce qui pousse vers un changement radical de ces dernières. Dans la deuxième rupture, l'objectif dans l'ère des réseaux est l'intégration de modules flexibles, de fonctionnalités et de connexions en réseau, alors que dans le premier, l'objectif est d'intégrer les différents systèmes.

Tableau 3 : Problématiques d'affaires et de TI par ère (Mutsaers et al., 1998)

	Ère du traitement des données	Ère des TI	Ère des réseaux
<p>Problématiques d'affaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation - Outil de restructuration - Objectif de l'entreprise - Résultats 	<p>Hard bouderies</p> <p>Gestion de la qualité totale</p> <p>Efficienne (réduction des coûts)</p> <p>Élimination des activités à valeur ajoutée nulle</p>	<p>Soft bouderies</p> <p>Réingénierie des processus d'affaires : restructuration des fonctions</p> <p>Efficacité</p> <p>Time to market</p>	<p>Organique</p> <p>Réingénierie des processus d'affaires: générer des revenus</p> <p>Flexibilité (satisfaction du client)</p> <p>Sens and respond</p>
<p>Problématiques des TI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tâche première - Infrastructure - Fournisseur d'infrastructure - Prise de décision - Rôle du gestionnaire - Valeur ajoutée des TI 	<p>Processus de transaction</p> <p>Ordinateur central, lot, non-réseau</p> <p>À l'interne</p> <p>Organisation TI</p> <p>Non impliqué</p> <p>Données</p>	<p>Accès à l'information</p> <p>Ordinateur central en ligne, réseaux séparés</p> <p>À l'interne et externe</p> <p>Haute direction</p> <p>Spectateur</p> <p>Information</p>	<p>Sélection et distribution</p> <p>Client-serveur</p> <p>Partagé</p> <p>Haute direction et unités d'affaire</p> <p>Participant</p> <p>Connaissance</p>

2.2.3.4 Relation SI –stratégie

Selon Porter et Millar (1985), la stratégie implique la prise d'actions offensives ou défensives afin de créer une position défendable dans une industrie tout en se dotant d'atouts concurrentiels, ce qui permettra d'obtenir des retours sur investissement supérieurs. Les systèmes d'information stratégiques représentent une façon pour l'organisation d'acquérir un avantage concurrentiel et d'atteindre ses objectifs financiers et non financiers. Pour qu'un système soit qualifié de « stratégique », il doit nécessairement changer significativement la performance de l'organisation, les moyens qu'une entreprise emploie pour atteindre ses objectifs stratégiques, la façon avec laquelle l'organisation œuvre, compétitionne, ou négocie avec ses clients et fournisseurs (Min et al., 1999).

Devenus indispensables pour la bonne marche de l'entreprise, les TI/SI peuvent aussi se présenter comme un outil de veille et ainsi permettre à l'organisation d'être à l'écoute de l'environnement (« competitive intelligence »), de son secteur et plus particulièrement de la concurrence. Feurer et al. (2000) postulent que même s'il existe un consensus général sur la nécessité d'aligner les SI avec la gestion courante de l'entreprise, la façon de l'accomplir reste néanmoins peu claire. Cela est dû au fait que la stratégie est définie en premier alors que les opérations et les stratégies de support, incluant les technologies, viennent s'aligner par la suite. Baumard et Benvenuti (1998) estiment à cet effet qu'il est très difficile d'évaluer les bénéfices individuels d'un SI dans un environnement où la contribution unitaire d'un système n'a aucun sens en dehors du système interopérable dans lequel il s'intègre. Les SIGOP, à titre d'exemple, peuvent répondre à une stratégie de diminution de coût, d'amélioration de la qualité, etc., l'acquisition de ces derniers devant se faire tout en répondant d'abord aux stratégies de l'entreprise et en respectant ses contraintes en ressources financières et humaines.

Levy et Powell (2000) se sont intéressés à la formulation stratégique des SI au sein des PME. En effet le rôle central qu'occupe le propriétaire-dirigeant d'une part, ainsi que le non-formalisme qui caractérise l'organisation d'autre part, font que la planification stratégique au sein des PME est informelle.

2.2.3.4.1 Systèmes d'information stratégiques

La vision classique des SI les considère les TI, comme un ensemble intégré de ressources affectées au support des opérations et des activités de gestion au sein d'une organisation (Reix, 1998). Or, la diffusion accélérée de ces derniers, leur incorporation dans les produits, leur usage intensif dans les activités de service, le développement des SI inter-organisations ont changé cette vision. Les TI sont considérées désormais comme des sources stratégiques capables de donner à l'entreprise qui saura les utiliser un avantage concurrentiel durable. Dans le même sens, Lee et Kim (1996) estiment que le rôle des SI a dramatiquement changé au cours des trois dernières décennies, étant de plus en plus employés à des fins stratégiques ou concurrentielles, et transformant les structures organisationnelles.

Le rôle stratégique des SI implique l'utilisation des TI pour développer des produits, des services et des capacités qui procurent à l'entreprise un avantage stratégique à travers les forces concurrentielles auxquelles elle doit faire face (O'Brien, 1999). Selon le même auteur, *« les systèmes d'information stratégiques peuvent être de tout type : systèmes de traitement de transactions, d'information de gestion et d'aide à la décision qui permettent à l'entreprise de réaliser un gain, d'obtenir un avantage concurrentiel, de réduire un désavantage concurrentiel ou de réaliser de nouveaux objectifs stratégiques »* (O'Brien, 1999).

L'impact des SI sur la stratégie, tel qu'évoqué dans les travaux de Hitt et Brynjolfsson (1996) ainsi que d'autres chercheurs (Baumard et Benvenuti, 1998), a été relevé à travers l'évaluation des SI. En effet, l'entreprise est invitée à investir dans les SI pour deux raisons :

- acquisition d'un avantage concurrentiel;
- répondre aux exigences du secteur d'activités.

Le fait est que l'entreprise est obligée d'intégrer certains SI qui généralement sont utilisés par la concurrence dans son secteur d'activités. Par contre, si l'entreprise est innovatrice en matière d'implantation de SI, on pourrait alors parler d'avantage concurrentiel à condition qu'elle le maîtrise. Selon Baumard et Benvenuti (1998) : *« une firme développant une innovation radicale, en terme de SI, se trouvera dans une configuration stratégique de contrôle*

de la ressource, c'est le cas des nombreux « start-ups » poursuivant une distinction radicale et évitant à tout prix l'imitation ou la substituabilité de la technologie créée ». Beach et al. (2000) dans une étude portant sur la sélection des SI pour la gestion de la production et en énumérant les avantages et les inconvénients des différentes méthodes de développement de SI trouvent que l'ajustement des progiciels standards (MRP II, ERP, etc.) aux exigences de l'organisation peut présenter une source d'avantage durable.

Lederer et Sethi (1996) différencient deux sortes d'effets ou de relations que peuvent avoir la gestion des SI et la stratégie globale de l'entreprise :

- L'approche « impact », souligne le processus d'affaire pour identifier les occasions stratégiques pour les applications en SI afin d'optimiser la performance de l'entreprise, modifier ses pratiques courantes ou intégrer de nouvelles pratiques.

- L'approche « alignement », considère les SI comme un moyen pour atteindre les objectifs stratégiques de l'entreprise.

De nos jours, les stratégies de SI sont non seulement alignées avec la stratégie globale de l'entreprise mais en sont souvent un élément intégral (Galliers, 1999 ; O'Brien, 1999 ; Bergeron et al., 2001).

2.3 La gestion des opérations et de la production

Les auteurs s'entendent à dire que la GOP occupe généralement la place la plus importante dans l'entreprise manufacturière eu égard aux autres fonctions. Ceci est due en partie aux ressources importantes, humaines et financières, que nécessite cette fonction (Nollet et al., 1994). Dans ce qui suit on va définir cette fonction, de la situer par rapport aux autres fonctions de l'entreprise, donc de mettre l'accent sur son importance et finalement de voir l'évolution de cette fonction à travers les nouvelles TI.

2.3.1 Définition

Tawfik(1992) définit la gestion des opérations ainsi : « *La gestion des opérations comprend l'ensemble des tâches quotidiennes des responsables des activités d'entreposage, de planification et de contrôle de la production, d'approvisionnement, de la gestion de la qualité, de sécurité et d'entretien des installations, de transport, des distributions des produits et des services à la clientèle* ».

D'une façon moins détaillé, cette fonction permet principalement d'acquérir, d'emmagasiner et de transporter des intrants, de les transformer en extrants utiles (biens ou services) et de maintenir en bon état de fonctionnement le système de production.

2.3.2 Objectif, composantes et activités de la GOP dans l'entreprise

2.3.2.1 Objectif de la GOP

Les objectifs du système opération-production doivent contribuer à la réalisation des objectifs globaux de l'entreprise, « c'est la raison d'être de l'organisation » (Hill, 1991). Pour ce faire toute entreprise doit offrir à ses clients ou a ses utilisateurs un ensemble de produits pouvant satisfaire leurs besoins ou respecter leurs exigences. À cet effet, la formulation et la mise en œuvre de la stratégie à suivre constitue la partie la plus délicate. La stratégie opérationnelle, de ce fait, ne peut être formulée isolément, au contraire elle doit faire partie de la stratégie globale de l'entreprise et aller de concert avec les autres stratégies (financière, marketing, etc.). Elle doit alors déterminer ses propres objectifs et s'intégrer à ceux de l'entreprise en général.

Les objectifs opérationnels se résument alors à *optimiser* ce que les chercheurs appellent la « QVALITE », des critères relevant à la fois au produit et aux relations qu'entretient l'entreprise avec ses clients (Nollet et al., 1994) :

- fournir un produit ayant la qualité exigée (Q) ;
- en quantité désirée (volume, V) ;
- en respectant les délais de fabrication et de livraison demandés, donc à temps (T) ;

- en livrant au lieu convenu (L) ;
- de la façon la plus économique (E) ;
- des interrelations (I) efficaces et courtoises ;
- des systèmes et des méthodes administratifs (A) légers et exempts d'erreurs.

D'une façon plus générale, la fonction opération consiste à satisfaire trois critères que sont, la *capacité*, l'*efficacité* et l'*adaptabilité*. L'optimisation de ces derniers suppose l'atteinte des objectifs de l'entreprise. Or, ces critères figurent comme étant des facteurs de succès à travers la littérature portant sur la performance ; on reviendra d'ailleurs sur ce point.

2.3.2.2 Composante d'un système de GOP

Pour comprendre le fonctionnement et la dynamique interne du système physique de production, il est indispensable de connaître les composantes du système de gestion. Tawfik (1992) divise le système en trois composantes : système administratif, système opérationnel et système organisationnel. Ce dernier est divisé en deux sous-systèmes qui sont le système hiérarchique et le système d'information. Nollet (1994) divise, lui aussi, le système de gestion en trois composantes à savoir : le système opérationnel, le système de pilotage (administratif) et le système d'information. Pour notre étude nous allons adopter le modèle de Nollet (1994), dont la division ressemble en grande partie à celle de Tawfik, mais où une plus grande importance est donnée au système d'information.

Le rôle du système opérationnel est d'exécuter les travaux que lui confie le système de pilotage, il a comme fonction la transformation d'intrants en extrants. Le système opérationnel comprend des ressources (ouvriers, équipements, outils, machines, etc.) et un ensemble d'opérations de transformation requises pour réaliser les produits finis.

Le système de pilotage touche aux principales fonctions de l'organisation : la fonction marketing, la fonction technique (recherche et développement), la fonction opération-production, la fonction ressources humaines et enfin la finance. Cela signifie qu'elle s'intéresse

à appliquer les principes administratifs : prévoir, planifier, organiser, diriger et contrôler (Tawfik, 1992) au sein même de ces fonctions.

Le système de pilotage de la GOP, suivant Nollet et al. (1994), s'intéresse plus particulièrement aux tâches et fonctions suivantes :

- gestion des approvisionnements ;
- gestion de la production et des stocks ;
- gestion de la qualité ;
- gestion de l'équipement.

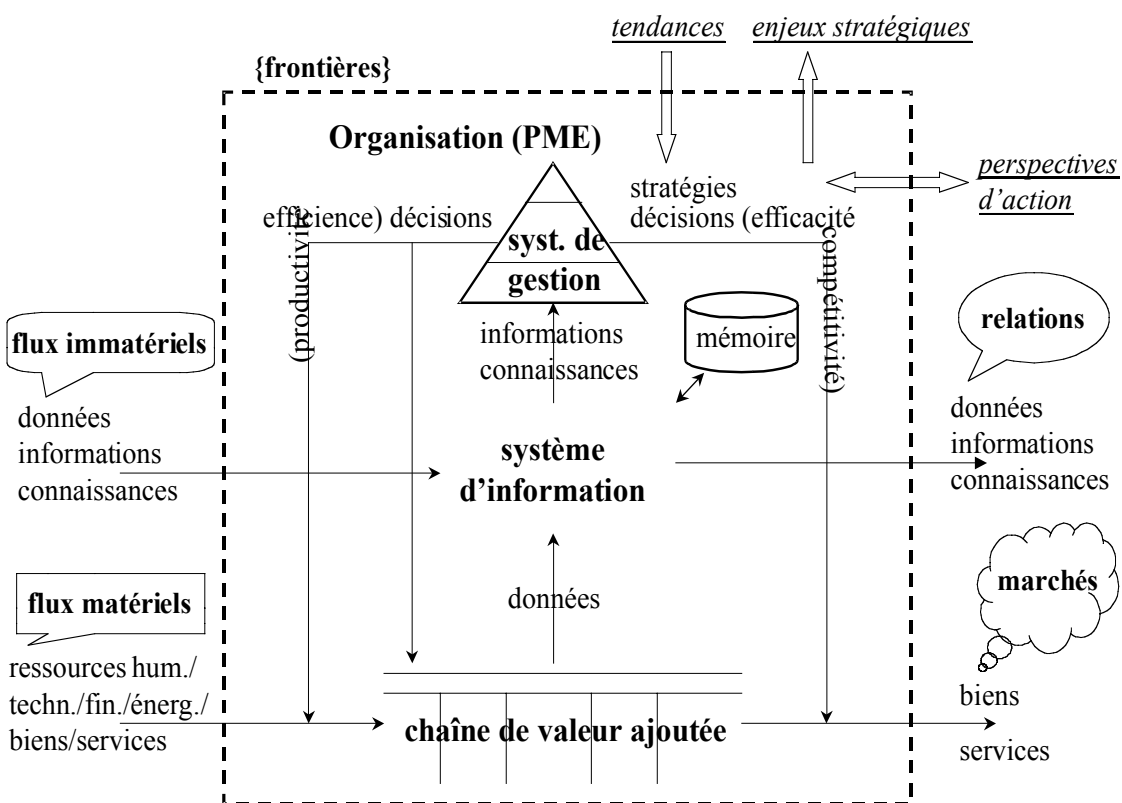
Le système d'information pour la GOP (SIGOP) fournit l'ensemble des informations relatives aux activités du système opérationnel et des informations de contrôle qui proviennent du système opérationnel et qui permettent au système de pilotage l'accomplissement des tâches. Le système d'information relie entre elles les parties d'un système ainsi que ce système à d'autres systèmes (Nollet et al., 1994).

On distingue deux formes d'information, soit l'information opérationnelle et l'information de contrôle. L'information opérationnelle peut être sous forme verbale ou sous forme écrite (définition des tâches, règlements, formulaires, etc). Les informations de contrôle quant à elles sont constituées des différents rapports qui permettent aux dirigeants d'évaluer l'atteinte des objectifs, de contrôler le système opérationnel et de prendre des mesures correctives lorsque nécessaire (Tawfik, 1992).

La figure 6 présente l'environnement interne et externe de la PME et particulièrement les flux d'informations qui s'y déroulent. Ainsi, la gestion de la production est au cœur même de la chaîne de valeur. De ce fait, quelque soit le modèle discuté, les auteurs s'entendent sur l'importance de trois parties qui sont : la gestion opérationnelle, le système d'information et le système de pilotage ou de gestion (Raymond et Menvielle, 2000).

Figure 6 : Vision systémique de la PME dans son environnement (Raymond et Menvielle,2000)

Environnement (partenaires d'affaires et infrastructure du savoir, réseaux, acteurs, filières)



2.3.2.3 Typologie des processus manufacturiers

Plusieurs classifications peuvent être attribuées aux entreprises selon qu'elles fabriquent un produit ayant des spécificités particulières ou en utilisant des procédés de fabrication déterminés.

Le choix du procédé et du processus a certaines implications pour l'investissement, le contrôle et la gestion (Hill,1991). Il est alors important pour les dirigeants de voir quel type de produit fabriquer et quel procédé utiliser. Cette opération est faite lors du design du système opérationnel, mais elle peut aussi survenir en phase de changement organisationnel. La recherche de flexibilité (réponse rapide à un marché) varie selon les produits et les processus

de production. La formulation de la stratégie opérationnelle prend donc en considération ces deux éléments.

2.3.2.3.1 Typologie des procédés

Il existe plusieurs typologies de processus manufacturier ; Tawfik (1992) en distingue trois qui à leur tour contiennent plusieurs catégories :

- classification selon l'intervention humaine ;
- classification selon la continuité du processus ;
- classification selon l'objet du processus.

Pour fins de simplicité, nous considérerons les classifications de Hill (1991) et de Nollet et al. (1994). Ces derniers identifient cinq classes de procédés :

Type projet

Dans le type projet, un bien ou un service complexe unique est réalisé. Ce produit, selon Hill (1991), « ne peut pas être physiquement déplacé une fois complété, donc a priori, relève des grands chantiers de construction. Dans ce type de processus, les ressources sont limitées mais variées. Le rôle du gestionnaire est donc de co-ordonner un nombre important d'activités inter-reliées pour pouvoir satisfaire, en fin de parcours, les exigences du client.

Type atelier (« job shop » ou petits lots)

Comme son nom l'indique, ce processus ressemble au processus artisanal. Les produits sont fabriqués sur commande et étroitement liés aux spécifications données par le client. Dans ce processus de fabrication, le flux des matières est discontinu : la matière s'achemine d'une opération à l'autre selon un ordre particulier à cette commande (Benedetti, 1980). C'est le cas, par exemple, d'un petit atelier d'usinage ou de menuiserie qui fabrique à la commande.

Type production de masse par lot (« batch »)

La quantité de produit est plus grande et la variété relative est moins élevée dans ce processus. Il est conçu de telle sorte que la transformation se fait dans un flux où l'ordre des

opérations est presque le même pour tous les produits. Le flux d'opérations est discontinu, par étape (Hill, 1992) ou interrompu (Benedetti, 1980) . L'aménagement des machines et des locaux est établi suivant le processus d'exploitation, ce que Benedetti appelle aménagement « procédé ». L'atteinte d'une étape donnée suppose au préalable que la précédente a été bien réalisée.

Type production de masse ou continue

C'est généralement le cas dans la plupart des entreprises d'assemblage de produits à volume élevé ; la production suit un cheminement préétabli au travers d'une longue chaîne de montage composée d'un équipement spécialisé. L'aménagement des machines et des locaux est fait suivant le produit, ce que Benedetti (1980) appelle aménagement « produit ». La production automobile en est le meilleur exemple.

Type « processus »

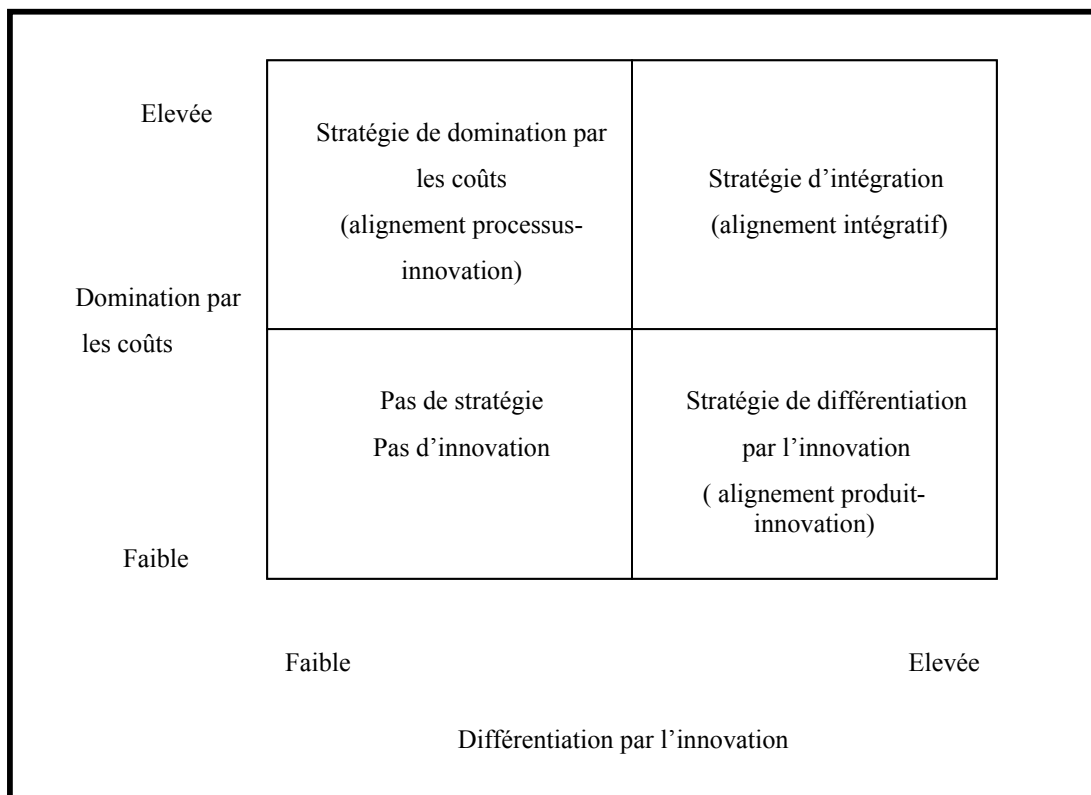
Il se distingue par un modèle de flux clair, rigide et très continu. Le volume est élevé, le produit est généralement unique et fortement standardisé. Ici, le produit et le processus sont entièrement liés et interdépendants, et le flux est rigide puisque les possibilités d'adaptation sont presque nulles.

2.3.3 Stratégie manufacturière

L'objet de cette section est de mettre l'accent sur la notion d'*alignement*, déjà explicitée pour le cas de la planification stratégique des SI, entre la stratégie globale de l'entreprise et sa stratégie manufacturière et opérationnelle. On a jugé intéressant d'examiner de près la stratégie manufacturière et opérationnelle, vu son importance pour les PME manufacturières.

Pour une entreprise manufacturière, bien faire son métier est tributaire de deux types d'avantages compétitifs qui sont liés à sa compétence manufacturière, soit : la domination par les coûts et la différenciation par l'innovation (Choe et al., 1997). En utilisant ces deux dimensions stratégiques, ces mêmes auteurs classifient les différentes formes de stratégies que la figure 7.

**Figure 7 : Typologie des stratégies manufacturières et de l'alignement
(Choe et al., 1997)**



On remarque que ces stratégies recourent les stratégies génériques de Porter et Millar (1985). Cependant, ce modèle sera plus adapté à l'esprit même de l'alignement du fait que les auteurs le conjuguent avec les deux dimensions de la structure manufacturière : la complexité du processus de production et la complexité du produit.

Selon Chase et al. (1998), la stratégie opérationnelle doit être liée verticalement à la clientèle et horizontalement aux autres fonctions interagissant dans l'entreprise. Ainsi, la réponse à un produit existant ou la demande d'un nouveau produit émanant de la clientèle fait en sorte qu'elle incite à la réalisation des priorités en terme de performance, ce qui fait que ces priorités deviennent en quelque sorte des priorités opérationnelles. De ce fait, on verra toutes les composantes du système de gestion impliquées dans leur réalisation. Pour la fonction

production, cela se traduit par l'utilisation des systèmes, des technologies et des ressources humaines. L'emploi stratégique des SI et une utilisation stratégique des ressources humaines contribueront alors à un emploi stratégique de la fonction opérations et production. C'est dans cet esprit, c'est à dire une mobilisation stratégique des ressources, que l'on considère l'importance de la stratégie manufacturière. Selon ces mêmes auteurs, les principaux objectifs du développement d'une stratégie manufacturière sont : premièrement de transformer les priorités, entre autres la demande émanant de la clientèle, en des performances opérationnelles requises et deuxièmement d'établir les plans nécessaires pour s'assurer des capacités opérationnelles suffisantes pour accomplir cet objectif.

2.3.4 Typologie des SIGOP

On a présenté précédemment une typologie des TAF et spécifié qu'on traitera des systèmes d'information aux fins de gestion des opérations et de la production. Or, la plupart des recherches sur ces systèmes s'intéressent aux étapes de leur implantation (Chin et Rafuse, 1993; Bayhan, 1999 ; Bingi et al., 1999) ainsi qu'à leur relation avec la gestion de l'entreprise (Gupta, 1999 ; Wu et Ellis, 2000). Nous allons lors de la typologie des SIGOP prendre en considération quelques systèmes informatisés aux fins de GOP et voir leur apports à la production, à la qualité et à la performance de l'entreprise.

2.3.4.1 Conception et gestion de production assistées par ordinateur (CAO/GPAO)

L'objectif de la fabrication est de progresser d'une idée à un produit fini en un temps court et au coût le plus bas possible. Les systèmes CAO permettent le passage de l'étape d'idée de produit à celle du dessin manufacturier, et ce, de façon rapide et détaillée (Dempsey et Pearce, 1994). La conception va au-delà du simple dessin technique. En effet, la conception traite d'autres éléments, tels le mode de montage, l'outillage nécessaire et la résistance des matériaux (Gallais et Neveu, 1994).

Un progiciel de CAO (CAD, « computer-aided design ») permet aux ingénieurs de raffiner leurs schémas initiaux d'un produit donné et leur fournit même la possibilité de visualiser le produit sous différents angles et en trois dimensions (O'Brien, 1999). Le dessin peut ensuite

être converti en un modèle mathématique du produit en question. De nos jours, la plupart des systèmes CAO ont pour but principal de générer une documentation technique qui peut être utilisée pour la production ou l'assemblage (Rembold et Dillmann, 1986 ; Gallais et Neveu, 1994). Ces documents comprennent les informations suivantes :

- réalisation du dessin pour la production et l'assemblage du produit ;
- tracé technologique (dimension, surface, etc.) ;
- production de dessins techniques ;
- optimisation et contrôle.

L'un des outputs finaux du processus de design par CAO est la nomenclature des produits (« bill of materials »), utilisée par les progiciels MRP (O'Brien, 1999). Par ailleurs, Burke (2000) soulève plusieurs questions touchant à l'adoption et même au choix de sélection des produits GPAO, tant en relation avec les CAO en amont qu'au système de MRP et d'ERP en aval, l'intégration des systèmes SIGOP étant critique au niveau des traitements des données.

2.3.4.2 MRP, MRP II et ERP

Ces trois SI liés aux opérations sont issus de la même approche, intégrant à des degrés différents plusieurs activités liées à la gestion des opérations et de la production. Nous allons présenter ces SI selon l'ordre chronologique de parution (du plus vieux au plus récent) et selon le degré de sophistication (du moins sophistiqué au plus sophistiqué)

2.3.4.2.1 MRP

Le système de planification de besoins en composants (MRP, « materials requirement planning ») est un système d'information à base d'ordinateur qui permet la prise de commande et l'établissement du calendrier de la demande d'inventaire (Stevenson, 1998). Les systèmes MRP ont été installés d'une façon quasi-universelle dans les entreprises manufacturières, même celles de moyenne taille. La raison en est que le MRP est une approche logique et facile à comprendre (Chase, 1998). Elle détermine de ce fait le nombre de pièces, de composants et de matériels nécessaires à la production de chaque unité. Le MRP produit aussi un calendrier

spécifiant quand chacun de ces matériaux, pièces et composants doivent être commandés ou produits.

L'une des plus grandes plaintes exprimées par les utilisateurs de MRP est qu'il est rigide. Lorsque le MRP a établi un calendrier, il est difficile de le modifier si les besoins le demandent (Chase, 1998). Certains auteurs ont trouvé que la principale difficulté liée à ce système relève de la durée de son implantation. Ainsi Salaheldin et Francis (1998) trouvent que la durée d'implantation du MRP varie de deux à dix ans.

2.3.4.2.2 MRP II ou Planification des Ressources Manufacturières (Manufacturing resources planning)

Le MRP II n'est pas une version améliorée du MRP, ni un produit qui se substitue à lui, mais plutôt un produit qui englobe plus de fonctionnalités (Stevenson, 1998). L'élément central du MRP II est le système MRP ; autour de ce système, d'autres ressources sont planifiées et contrôlées (Palaniswamy et Frank, 2000). Les fonctionnalités les plus touchées par le système MRP II sont le marketing, la finance et les ressources humaines.

Les systèmes MRP II sont généralement des applications qui effectuent le suivi et gèrent l'information de planification et d'aide à la réalisation des plans manufacturiers. Cela peut inclure la gestion de la prise des commandes, le contrôle des stocks, le contrôle de la production, le support aux achats et la gestion de données relatives à la production, à la finance et à la comptabilité (Mraz, 2000).

Pour Chase(1998), l'emploi du MRP II se justifie à travers deux objectifs. Le premier est de planifier et superviser toutes les ressources d'une entreprise manufacturière : production, marketing, finance et ingénierie. Le deuxième est que le MRP II permet d'effectuer une simulation du système manufacturier.

2.3.4.2.3 Planification des ressources de l'entreprise (ERP, « enterprise resource planning »)

Le système intégré de gestion peut être considéré comme le système d'information global qui intègre toutes les fonctions d'une organisation. En effet, l'émergence des systèmes ERP est venue pour combler les insuffisances du MRP II au niveau du partage et de la circulation de

l'information. Ce problème peut exister tant au niveau des systèmes présents à l'interne (niveau intra-entreprise), qu'à l'externe, (au niveau inter-entreprises). Bingi et al. (1999) postulent de ce fait que « l'ERP fournit une base de données, une application et des interfaces uniformes à travers l'organisation ». Palaniswamy et Frank (2000) postulent que l'émergence des ERP, en fournissant un mécanisme qui permet aux organisations une connectivité de « bout en bout », a changé une situation « d'îlots fragmentés d'automatisation » (différentes applications de TI) en rendant les systèmes compatibles entre eux.

L'implantation du système ERP implique la réingénierie des processus d'affaire existants. Ainsi, le système ERP est construit à partir des meilleures pratiques (« best practices ») pouvant exister dans une industrie.

Les problèmes attribués à ces systèmes proviennent tant de la complexité de leurs différents modules, du temps pour les implanter et du coût élevé de ces systèmes. Bingi et al., (1999) trouvent alors qu'un ensemble d'ERP est tellement complexe et vaste que cela requiert plusieurs années et des millions de dollars pour le mettre en marche. En effet, l'implantation d'un ERP n'est pas seulement un exercice technologique mais plutôt une révolution organisationnelle. Un progiciel d'ERP tel que R/3 de SAP est composé de plusieurs modules qui peuvent être choisis et implantés en conséquence des besoins de l'entreprise. Les modules les plus communément installés sont : le module pour les ventes et la distribution, le module de gestion du matériel, le module de la production et de la planification, et le module de finance et de contrôle.

2.3.4.3 Le juste-à-temps (JàT)

En fait le juste-à-temps est plus une logique ou philosophie qu'un système d'information. Cependant plusieurs études conjuguent les pratiques du JàT avec les SIGOP. On avancera pour commencer une définition du JàT et de ses pratiques pour ensuite voir quelques formes de systèmes hybrides (Pun et al., 1998).

Chase (1998) définit le JàT comme: « *un ensemble intégré d'activités conçues pour atteindre un volume élevé de production tout en utilisant un stock minimal de matières premières, de travail à la chaîne et de produit finis* ». La philosophie de JàT a été développée par les Japonais et plus particulièrement chez Toyota. En effet, prenant en compte la rareté des ressources au Japon, la principale notion était l'élimination du gaspillage. Partant de ce principe, Fujio Cho (cité dans Chase,1998) identifie les formes suivantes de gaspillage:

(a) gaspillage découlant d'une surproduction, (b) gaspillage lié au transport, (c) gaspillage lié au stock, (d) gaspillage lié au processus, (e) gaspillage lié au mouvement, (f) défektivité du produit.

De ce fait et pour traduire en réalité cette philosophie , la littérature identifie plusieurs pratiques de JàT (Sakakibara, 1997; Chase, 1998 et Stevenson, 1998). Nous allons prendre en considération celles citées dans Sakakibara (1997), qui reprend en fait l'essentiel des pratiques citées dans les autres études : (a) temps d'installation réduit ; (b) flexibilité du système ; (c) maintenance ; (d) disposition de l'équipement ; (e) kanban et (f) relation de JàT avec les fournisseurs.

Le JàT en tant qu'ensemble de pratiques et le MRP en tant que SIGOP accusent chacun des lacunes qui peuvent être comblées en les intégrant l'un à l'autre. Pun et al. (1998) mentionnent que la principale lacune du JàT est son manque de visibilité future de la demande en composantes d'une part, et du temps qu'il lui faudrait allouer pour atteindre les objectifs d'autre part. En ce qui concerne le MRP, le manque de vision et l'incapacité à résoudre le problème des stocks excessifs sont les principales lacunes de ce système. L'intégration du JàT au MRP peut alors présenter une bonne solution pour résoudre l'une et l'autre des lacunes dans une entreprise. Plusieurs études, la plupart du temps de type étude de cas, ont examiné l'intégration du MRP avec le JàT (Landry et Duguay, 1997 ; Pun et al., 1998 ; Weng, 1998).

2.3.5 Impacts des SIGOP sur la GOP

L'accès à l'information le plus en amont possible du cycle de production permet d'anticiper la mise à disposition des ressources pour une création de valeur qui excède la consommation de ressources. Pour ce faire, l'intégration des SIGOP est nécessaire pour traiter et diffuser l'information, tel que l'indique Rowe (1997) :

« Plus récemment , la politique de pilotage des flux de production par l'aval, de qualité totales de sur-mesure de masses se sont développées grâce à la maîtrise de l'information qualifiant une demande exigeante sur les délais de livraison et de plus en plus différenciée. L'intégration ou l'interconnexion des bases de données permettant le contrôle des différentes étapes de la fabrication ou de la fourniture d'un service est donc essentielle à la performance du système de production, qui se décline dans la capacité à combiner productivité et flexibilité. A partir de ce simple constat , on comprend que l'informatisation des processus de fabrication fournit plus de gains de productivité dans la capacité qu'elle donne aux acteurs de se coordonner pour traiter la variété et la variabilité, que dans la vitesse supérieure acquise par l'automatisation de certaine tâche ».

A priori et en toute logique, les SIGOP supportent la GOP afin d'atteindre les objectifs de la stratégie manufacturière. De ce fait, chacune des applications du SIGOP permet de réaliser un ou plusieurs objectifs, partant de la nature même de leurs fonctionnalités et de la raison même de leur conception. Ainsi, l'évolution du système MRP, en MRP II et en ERP répond successivement à une demande croissante en intégration des fonctions et de la planification des ressources.

Une recension de quelques études faites sur ces systèmes d'information nous a permis de tracer les impacts de chacune d'elle sur la GOP et l'organisation de façon plus générale (voir tableau 4).

2.4. Investissement en SI et performance financière

Les technologies de l'information sont la clef du succès et même de la survie pour les économies en général et pour les grandes et petites entreprises en particulier. En effet, la globalisation des marchés, le développement des moyens de télécommunication, ainsi que le faible coût des nouvelles technologies font que l'entreprise intègre en son sein les systèmes d'information. Selon Davenport (1997) : « *La croissance rapide des investissements dans les SI n'est pas simplement le résultat de changements permanents technologiques dans les SI eux-même, mais est plutôt liée à des changements indépendants et fondamentaux qui affectent l'environnement économique global* ».

Cependant, toutes les entreprises ne se ressemblent pas tant au niveau des caractéristiques organisationnelles qu'au niveau du secteur d'activités, l'investissement en SI peut donc être affecté par certains facteurs de contingence (Teo et King,1997). De plus, Julien(1997) considère quant à lui que l'hétérogénéité des PME rend leur étude difficile. Par ailleurs, les systèmes peuvent différer selon les besoins et la maturité de l'entreprise. C'est dans cette perspective que fut évoquée la notion d'intégration des SI au sein des organisations.

Tableau 4 : Impacts du SIGOP sur la GOP

MRP	MRP II	ERP	Intégration MRP/JàT
Capacité à établir un prix plus compétitif	Réduction des stocks	Réduction du nombre de systèmes informatisés	Réduction du niveau total des stocks
Réduction des prix de vente	Meilleure échéance de livraison	Améliore la compatibilité des systèmes	Plus grande flexibilité
Réduction des inventaires	Contrôle des stocks	Coordination du processus de fabrication	Temps d'approvisionnement amélioré
Meilleur service à la clientèle	Améliore la position compétitive	Meilleure satisfaction de la clientèle	Meilleure gestion et contrôle du stock (FIFO)
Meilleure réponse à la demande du marché	Contrôle de la production	Meilleure gestion de la chaîne d'approvisionnement	Elimine les rebuts
Capacité à changer le calendrier principal	Améliore la productivité Améliore la qualité des produits	Meilleur contrôle de la performance opérationnelle	

2.4.1 Investissement en SI

L'investissement en TI et en SI ne cesse de croître, Davenport (1998) estime qu'il y a plus de 10 milliards de dollars chaque année de dépenses en SI. Kim et al. (2000), partant du fait que le but à attendre d'un investissement en SI serait celui d'atteindre une certaine efficacité organisationnelle et une flexibilité par rapport au changement, établissent une grille déterminée par ces deux variables et qui met l'accent sur les objectifs prioritaires de l'entreprise lors d'un investissement en SI (voir figure 8).

Prenant en compte la figure 8, l'entreprise pourra placer ses objectifs selon un ordre de priorité basé sur les critères d'efficacité et de flexibilité. Cox (1990, cité dans Willcocks, 1992) identifie cinq catégories d'investissement en SI :

- investissement obligatoire;
- investissement pour améliorer la performance;
- investissement pour des fins concurrentielles;
- investissements pour l'infrastructure;
- investissements en recherche.

**Figure 8 : Grille de priorité d'investissement en SI
(Kim et al., 2000)**

Flexibilité	Elevé	Quadrant B :	Quadrant A : (forte priorité)
	Faible	Quadrant C : (Faible priorité)	Quadrant D :
		Faible	Elevée

Efficience

La difficulté, cependant, n'est pas cette phase de « reconnaissance des besoins » ou même de catégorisation des investissements en SI mais plutôt celle de l'évaluation de la rentabilité de l'investissement. Le courant de littérature le plus important qui a soulevé ces questions a été celui relatif aux études de projets en systèmes d'information (Willcocks, 1992 ; Quinio, 1998; Yetton et al., 2000), aux études par les options (Dos Santos, 1991; Balasubramanian et al., 2000) et des formes d'évaluation plus simples qui ne prennent en compte que l'aspect financier du projet (Lejeune et St-Amant, 1997). L'évaluation des SI, tout au long de leur existence, est primordiale sinon fondamentale pour l'entreprise. En général, un manque de suivi des projets

implique des insuffisances au niveau de la gestion des SI, pouvant générer des coûts additionnel. Or, l'évaluation des SI est souvent négligée par les dirigeants (Willcocks, 1992).

2.4.1.1 Problèmes majeurs liés à l'évaluation des investissements en SI

Les investissements doivent par nature générer des revenus. Le premier problème qui se pose n'en est pas un de mesure mais avant tout de valeur ajoutée. Dans cette perspective, il serait normal qu'un dirigeant qui se base la plupart du temps sur des résultats quantifiables, de nature financière généralement, décide de la pertinence ou non d'un investissement en SI. D'ailleurs, les méthodes financières (valeur actuelle nette, retour sur investissement, etc) ont été fortement critiquées dans les recherches portant sur le sujet. En effet, l'analyse financière ne transmet pas adéquatement la valeur ajoutée réelle de ces projets (Dos Santos, 1991 ; Ryan et Harrison, 2000).

Le fait est que les mesures financières ne prennent pas en compte d'autres bénéfices que procure l'investissement en SI. Dans ce sens, Parker et Benson (cité dans Ryan et Harrison, 2000) identifient trois types de bénéfices : des bénéfices tangibles ; quasi-tangibles et intangibles. La prise en compte de ces trois types de bénéfices est désormais presque impossible vu les problèmes de mesures de chacun. Ainsi il est admis unanimement qu'il n'existe pas de mesures fiables pour mesurer l'impact des TI (Willcocks, 1992).

2.4.1.2 *Autres problèmes*

Plusieurs autres problèmes d'évaluation des investissements en SI sont discutés à travers la littérature. On présente dans ce qui suit ceux énumérés par Willcocks (1992) (voir tableau 5) et qui sont reliés à la proposition suivante : « *le climat d'investissement est affecté par la santé financière et la position de l'organisation sur le marché, les pressions du secteur industriel, la direction et la stratégie de l'organisation ainsi que la gestion et la culture de la prise de décision* » (Butler et Cox, cité dans Willcocks, 1992).

2.4.2 Le paradoxe de la productivité

Le paradoxe de productivité a été mis en évidence par des travaux datant de la fin des années quatre-vingts (Rallet, 1997). Ces travaux tentent de valider ou d'invalider la relation apparemment négative entre l'investissement ou le stock de capital en technologies de l'information et la productivité. Selon Brynjolfsson (1993) le « paradoxe de la productivité des TI » est le fait que la révolution informatique des deux dernières décennies coïncide avec un important ralentissement du taux de croissance de la productivité. Or, la productivité est associée la plupart du temps à la création de valeur dans l'entreprise. Ainsi pour chaque input en SI, les outputs doivent être supérieurs en valeur. D'une façon plus explicite, les investissements massifs en SI opérés par les économies et par les entreprises n'ont pas été suivis de hausse de productivité, bien au contraire, leur effet est apparu négatif.

Tableau 5 : Autres problèmes d'évaluation des investissements en SI

<p style="text-align: center;">Difficultés majeures</p> <ul style="list-style-type: none">- Les difficultés à mesurer les bénéfices constituent l'obstacle majeur à l'implantation et la formulation de la stratégie TI.- Crédibilité à justifier les coûts- Pratiques d'évaluation des TI
<p style="text-align: center;">D'autres difficultés</p> <ul style="list-style-type: none">- Les pratiques budgétaires- La compréhension du facteur humain et des coûts financiers- Sous-estimation des coûts d'investissement- Utilisation des techniques traditionnelles d'évaluation financière- Mesures inappropriées- Négligence des bénéfices intangibles- Sous-estimation du risque- Le temps d'évaluation et les efforts sont en discordance avec l'actif en capital- La non prise en compte de l'horizon temporel des bénéfices envisagés- Echec quant à l'établissement d'un climat stratégique dans lequel l'investissement en TI peut être relié à la direction de l'organisation.

Une des principales difficultés du débat sur le paradoxe de la productivité tient à l'imprécision des deux termes mis en relation : les TI et les performances des firmes (Rallet, 1997). La définition ainsi que la mesure même de ces deux termes a fait l'objet de problèmes dans plusieurs recherches. La performance, à titre d'exemple, a été considérée comme étant l'amélioration de la productivité alors que pour d'autres c'est la rentabilité. On confirmera ces propos ultérieurement en ayant recours aux travaux de Brynjolfsson et Hitt (1996). Or, Rallet (1997) donne les explications suivantes au paradoxe de la productivité selon trois raisons. Premièrement les problèmes de mesure : la productivité étant un rapport entre des inputs et un output, la relation entre le capital ou les investissements en technologies de l'information et la productivité est très sensible à la difficulté de mesurer les inputs et l'output. Ainsi, la difficulté est de mesurer le capital en SI et les coûts d'informatisation au niveau des inputs et la difficulté de mesurer les changements apportés par ces investissements sur les PME au niveau des output. Deuxièmement les raisons économiques : c'est le décalage temporel qui existe entre la date d'investissement en SI et leur impact sur les entreprises. En effet, au cours des premières années, les entreprises sont incapables de rentabiliser les investissements en SI, ce n'est qu'à moyen terme que l'on commence à rentabiliser un tel investissement. Et finalement pour les raisons sociologiques : la réticence des gens à tout ce qui est nouveau peut en effet être la cause de ce qu'on appelle le paradoxe de la productivité. Le ralentissement des chaînes de communication de l'information, la tendance à privilégier la forme sur le contenu (occasionnant une perte de temps « improductifs ») font que l'apport des investissements en SI soit faible les premières années.

2.4.3 Les différentes approches de mesure de l'impact de l'investissement en SI

Les premières études des impacts des TI ont essayé d'établir une relation directe entre les investissements en technologie d'information et la performance. Les toutes premières, celles qui utilisent les ratios (Bender, 1986, cité dans Banker et al) ont été fortement critiquées, leur appui a été dès lors assez faible dans la littérature. Ensuite il y a l'approche microéconomique et plus précisément l'approche production ou l'approche par la fonction de coût (Alpar et Kim, 1990). Cette dernière est la plus adéquate selon Hitt et Brynjolfsson pour répondre à la première question. Cependant elle ne peut demeurer valable à long terme (variation des bénéfices) d'une

part et ne peut fournir de renseignement sur le « comment » de la transformation des investissements en valeur (Banker, Kauffman et Morey, 1990). Ajoutons à cela les postulats de départ (concurrence pure et parfaite, etc.) qui ne correspondent pas aux réalités du marché, d'une part et les limites des fonctions économétriques (Cobb-Douglass et autres), d'autre part.

Pour suppléer à ces insuffisances, plusieurs chercheurs postulent que la relation entre l'investissement en TI et la performance ne peut être observée d'une manière directe mais au contraire à travers leurs influences sur d'autres variables telles que la stratégie qui agissent à leur tour sur la performance. On rencontre alors dans la littérature plusieurs termes ayant la même signification, soit « alignement », « fit » ou « congruence » entre SI, stratégie, structure et environnement de la firme. Ce serait d'abord et avant tout le degré d'alignement qui déterminerait le niveau de performance.

La plupart de ces approches indirectes, s'inspirant des travaux de Venkatraman (1989) sur la mesure de l'alignement, reste que les résultats sont mitigés à date (Byrd et Marshall, 1997). Il y a aussi des approches qualitatives, soit surtout des études de cas et qui s'intéressent selon Byrd et Marshall (1997) au processus d'implantation des TI et aux bénéfices retirés effectivement par l'organisation.

On illustrera quelques recherches figurant dans la littérature dans le tableau 6.

A ce sujet, Brynjolfson (1993) précise que la disparité des résultats est due d'une part à la diversité de la question de départ et d'autre part à la diversité des données recueillies. Ils proposent alors dans leur recherche, trois interrogations pouvant faire état de la question :

- Est-ce que l'investissement en TI a fait croître la productivité ?
- Est-ce que l'investissement en TI a amélioré la profitabilité de l'entreprise ?
- Est-ce que l'investissement en TI a créé une valeur pour le consommateur (individuel ou industriel) ?

Nous allons dans notre recherche aborder les deux premières questions, soit le productivité et la profitabilité de l'entreprise.

Tableau 6: les recherches sur la relation entre l'investissement en SI et la performance financière

Méthode	Auteurs	Échantillon	Approche
Qualitative	Caron et al. (1994)	Société d'assurance ; 5ans	Etude de cas de réingénierie, suivi des changements et améliorations réalisés par cette société
	Quantitative		
Microéconomique	Alpar et Kim (1990)	624 -759 banques américaines; 1979 – 1986	Fonction de coût et approche par les ratios
	Hitt and Brynjolfsson (1996);	370 entreprises; 1988 – 1992	Fonction de coût ; le mérite de cette approche est la distinction du capital et des coûts de gestion des TI/SI de ceux non TI/SI.
Financière (alignement)	Banker et al. (1990)	Hardee's. Inc (industrie de fast-food)	Fonction de coût ; étude de cas portant sur l'introduction d'une nouvelle TI
	Brown et al. (1995)	35 entreprises	Alignement :emploi stratégique des SI et son impact sur la croissance, la productivité et la profitabilité
	Byrd et Marshall (1997)	350 entreprises ; 4 ans (1988-1991)	Alignement : liens entre 5 variables d'investissement en TI et 5 variables de performance.
	Floyd et Woodridge (1990)	127 banques ; 3 ans	Alignement, les SI modèrent la relation entre la stratégie et la performance
	Bergeron et al. (1998 ; 2001) Bergeron et Raymon (1995)	110 PME	Alignent des SI et orientation stratégique des entreprises, l'étude est faite à travers les six types de « fit » spécifiés dans les travaux de Venkatraman.(1989)

2.4.4 Les variables intermédiaires

La disparité des résultats sur l'impact de l'investissement des SI sur la performance a poussé plusieurs chercheurs à puiser de nouveau dans le sujet tout en évitant les lacunes méthodologiques identifiées par Brynjolfsson et Hitt (1993). Barua et al. (1995) proposent un modèle où l'effet de l'investissement en SI sur la performance financière de l'entreprise ne peut être identifié qu'à travers la contribution d'un ensemble de variables intermédiaires qui, selon Barua et Mukhopadhyay (2000), sont similaires aux facteurs clés de succès. Les SI, en effet, affectent en premier lieu des variables d'ordre opérationnel (inventaire, capacité d'utilisation des machines, etc.) qui à leur tour affectent une ou plusieurs activités ayant un impact direct sur la performance telles que, le marketing, la production, etc.. Selon les mêmes auteurs, un effet positif sur les variables intermédiaires constitue une nécessité stratégique dans le sens où une firme doit atteindre un haut niveau de performance pour rester compétitive.

Lors d'une étude portant sur l'impact des technologies avancées de fabrication (TAF), Brandyberry et al. (1999) identifient trois variables intermédiaires, non financières, pour la mesure de l'impact des TAF sur la performance. Ces variables sont : l'intégration organisationnelle des TAF, la flexibilité de la production par rapport au marché et l'intensité administrative au niveau de l'organisation. Comme c'est le cas dans le modèle de Barua et al. (1995), une haute performance au niveau des variables intermédiaires permet à l'entreprise de réaliser de bonnes performances financières (Brandyberry et al., 1999).

Les recherches sur l'impact de l'investissement en SIGOP sur la performance financière ne convergent pas tous vers les mêmes résultats. Ainsi, trois résultats sont dégagés de notre revue de littérature. Premièrement certaines études concluent que les investissements en SIGOP pèsent lourds sur la santé financières et affectent négativement la performance financière des PME. Deuxièmement, d'autres études qui trouvent que les investissements en SIGOP sont peu observables à travers les organisations. Et finalement, certaines trouvent que l'investissement en SIGOP améliore d'autres variables intermédiaires qui influencent à leur tour la performance financière. Les causes de la disparité des résultats a été spécifié dans les travaux de Hitt et Brynjolfsson (1996).

Nous proposons dans ce travail de recherche une continuation des travaux précédents avec une valorisation particulière du construit « sophistication des SIGOP », considérée dans les travaux de (Raymond et al., 1995). En effet, rappelons que notre modèle de recherche est destiné à approfondir les connaissances sur l'effet de l'implantation des SIGOP dans les entreprises et à évaluer l'impact des investissements de ces derniers sur la performance financière. Nous allons présenter dans le paragraphe qui suit notre cadre conceptuel spécifique de la recherche.

2.5 Cadre conceptuel de la recherche

Nous présentons le cadre conceptuel spécifique de recherche à la figure 9. Cette recherche prend en compte la sophistication et l'intégration des SIGOP au système de gestion de l'entreprise et à la structure organisationnelle.

2.5.1 Environnement entrepreneurial - sophistication des SIGOP

Dans les études portant sur l'implantation des SI dans les PME, l'entrepreneur est omniprésent tant à la phase d'implantation qu'à la phase d'exploitation (Tanguay et Raymond, 1996). De ce fait, l'expertise du dirigeant, ses traits caractériels et ses comportements de gestion affectent la sophistication des SI. En effet la motivation de ce dernier est un facteur de succès de l'implantation et de l'utilisation effective des SI dans l'entreprise (Segars et Grover, 1999). La formulation de notre première hypothèse est la suivante :

H1a : L'environnement entrepreneurial influence le degré de sophistication du SIGOP

2.5.2 Environnement entrepreneurial-Investissement dans le SIGOP

La majorité des études psychosociologiques traitant l'entrepreneur s'accordent pour tracer ou énumérer certains traits caractériels de cette personne. Un des critères est celui de l'aversion au risque. Pour notre recherche, le risque est d'ordre monétaire. En effet, on pense que plus l'entrepreneur est aversé au risque plus il minimisera les investissements qui mettront en péril les liquidités de sa PME. Ainsi on stipule que le niveau de scolarisation de

l'entrepreneur ainsi que sa connaissance et expérience du secteur influencent son jugement vis à vis de l'investissement dans le SIGOP. Notre hypothèse est la suivante :

H1b : L'environnement entrepreneurial influence les investissements dans le SIGOP.

2.5.3 Orientation stratégique - Sophistication des SIGOP

La formulation de la stratégie de l'entreprise prend en considération plusieurs facteurs. L'objectif à atteindre ainsi que les moyens technologiques, financiers et humains font que la stratégie de l'entreprise est formulée différemment, que ce soit au niveau du développement des marchés, ou au niveau de l'introduction de nouvelles technologies. La stratégie de TI, comme élément principal et central pour la formulation de la stratégie globale de l'entreprise, doit posséder au préalable une sophistication adéquate (Hitt et Brynjolfsson, 1996). La formulation de notre prochaine hypothèse est comme suit :

H2a : L'orientation stratégique de l'entreprise influence la sophistication de son SIGOP

2.5.4 Orientation stratégique – Investissement en SIGOP

L'introduction de nouvelles technologies ainsi que le développement de marchés suscitent un nouveau mode de conception et de production qui doit être plus performant (différentiation par le produit) et plus efficient (différentiation par les économies de coûts). De nos jours, cela ne peut se faire qu'en investissant dans les TI les plus actuelles et les plus répandues dans l'industrie. Notre hypothèse sera formulée comme suit :

H2b : L'orientation stratégique de l'entreprise influence l'investissement dans le SIGOP

2.5.5 L'environnement organisationnel – Sophistication des SIGOP

L'économie moderne dans laquelle nous vivons est composée de grands, de moyens et de petits acteurs. On observe que plusieurs grandes entreprises sous-traitent plusieurs tâches à des PME pour des raisons d'économie et d'efficacité. On trouve ainsi plusieurs entreprises qui réalisent leur chiffre d'affaires avec un très petits nombre de grandes entreprises, c'est ce qu'on

appelle la dépendance commerciale. Le donneur d'ordre peut obliger le sous-traitant à intégrer certaine forme de TI/ SI pour correspondre aux normes de qualité qu'il exige pour les produits achetés. Ainsi l'utilisation de l'échange de données informatisé (EDI) peut être la forme la plus simple d'obligation que peut exiger le donneur d'ordre. On trouve aussi des PME qui possèdent un SIGOP plus sophistiqué pour faire face aux tâches plus nombreuses et complexes liées au type de production adopté. Notre hypothèse est la suivante :

H3a : L'environnement organisationnel influence la sophistication du SIGOP

2.5.6 Environnement organisationnel – Investissement dans les SIGOP

Dans le même ordre d'idées, la dépendance commerciale d'un sous-traitant exige un niveau minimum d'applications et de technologies pour la GOP. Cela passe irrémédiablement par de lourds investissements, ce qui nous pousse à émettre l'hypothèse suivante :

H3b : L'environnement organisationnel influence l'investissement dans le SIGOP

2.5.7 Investissement dans les SIGOP- Performance financière

Comme tout investissement, le but ultime est de réaliser des profits et donc d'améliorer ou de maintenir la santé financière de l'entreprise. L'investissement en SIGOP, bien qu'ayant montré des relations non significatives dans les études antérieures (Brynjolfsson, 1993), influence la performance financière là où il contribue à l'amélioration des processus de production. Il est vrai que là on invoque les études microéconomiques (fonction de coût), mais on peut émettre l'hypothèse que l'influence des TI est visible au niveau des différents résultats financiers, une fois qu'on ait passé le stade d'implantation. D'où l'hypothèse:

H4 : Plus l'investissement dans le SIGOP est important, plus la performance financière est élevée.

2.5.8 Investissement dans le SIGOP – Sophistication du SIGOP

Face aux tâches de plus en plus complexes et diversifiées auxquelles doivent faire face les organisations, plus particulièrement au niveau de la chaîne de valeur, les entreprises investissent de plus en plus dans les SIGOP. Le prix de ce SIGOP traduit alors leur niveau de sophistication. Par exemple, les systèmes intégrés (ERP) sont des applications très sophistiquées, et par la même très coûteuses. Il est logique de penser que plus une entreprise alloue un budget important pour l'acquisition du SIGOP, plus son portefeuille d'application est sophistiqué. La formulation de notre hypothèse est la suivante :

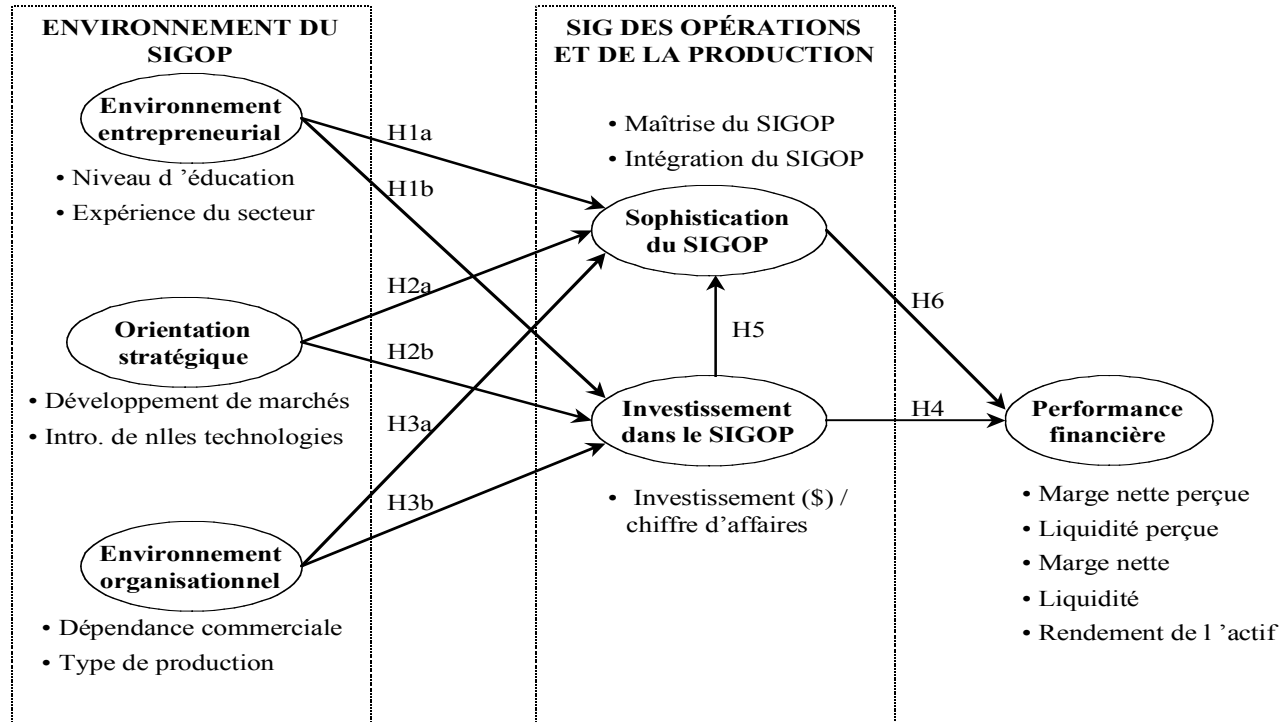
H5 : Plus l'investissement dans le SIGOP est important, plus le SIGOP est sophistiqué.

2.5.9 Sophistication du SIGOP et performance financière

La présence des SIGOP au sein des PME, la maîtrise de ces systèmes ainsi que les années d'expériences d'utilisation de ces derniers influencent le rendement des différentes composantes du système de gestion tel que définit par Davenport (1998). En effet, l'expertise et la maîtrise développées par l'utilisation des SIGOP améliorent le rendement des variables intermédiaires, telles que le délai de fabrication plus rapide, la diminution des coûts de fabrication, etc ; ce qui a pour résultat d'augmenter la performance financière des PME. Cela se traduit concrètement par l'amélioration des résultats financiers. La formulation de notre dernière hypothèse est la suivante :

H6 : Plus la sophistication du SIGOP est élevée, plus la performance financière est élevée.

Figure 9 : Cadre conceptuel spécifique de la recherche



Chapitre III

Méthodologie de la recherche

3.1 Choix du type d'étude

Afin de clarifier la démarche méthodologique suivie dans cette recherche, il serait pertinent de rappeler l'objectif managérial de notre recherche. Il s'agit de voir l'impact des SIGOP sur la performance financière des PME manufacturières. Il ressort de cette formulation qu'on est en présence d'une problématique de type causale et non phénoménologique. Ainsi, l'utilisation d'une méthode quantitative s'impose pour notre cas. Notre approche est purement quantitative, là, où à partir de techniques statistiques (Byrd et Marshall, 1997) on essaye de trouver une relation entre les SI et la performance financière des PME manufacturières.

3.2 L'échantillonnage

L'univers idéal de cette recherche s'étend à l'ensemble des PME manufacturières. La méthode d'échantillonnage est non probabiliste, nous allons prendre en compte toutes les entreprises qui font partie de la base de données du LaRePE. Nous remercions, de ce fait, madame Josée St-Pierre, directrice du LaRePe, de nous avoir permis l'accès à cette base de données. Notre échantillon est constitué de 257 entreprises manufacturières oeuvrant dans différents secteurs. Toutes ces entreprises possèdent des SIGOP à des niveaux variés. L'investissement moyen réel réalisé dans le SIGOP est 283 000 \$ et la médiane est 100 000\$. En contre partie, l'investissement moyen prévu est 309 000\$ et une médiane de 100 000\$. La moyenne du nombre d'employés à temps plein est 41 avec une médiane de 35.

3.3 Choix des instruments de mesure

Rappelons que notre étude traite des données secondaires. Ces dernières sont recueillies annuellement à travers un questionnaire établi par le Laboratoire de recherche sur la performance des entreprises. Ces données mesurent différents construits, à savoir

l'environnement du SIGOP, la sophistication du SIGOP, l'investissement dans le SIGOP et finalement la performance financière.

3.3.1 Variables antécédentes au SIGOP

Plusieurs variables sont postulées comme pouvant influencer le SIGOP dans notre modèle de recherche. Ces variables se présentent sous formes de trois construits: variables de contexte entrepreneurial, de contexte organisationnel et d'orientation stratégique.

3.3.1.1 Variables de contexte entrepreneurial

À partir de notre revue de littérature on a pu discuter de l'importance du rôle du propriétaire-dirigeant au sein de l'organisation. Les caractéristiques psychologiques, ainsi que d'autres facteurs liés à l'habileté managériale de ce dernier influencent la performance de l'entreprise. Les variables prises en compte pour la mesure de ce construit traitent uniquement le deuxième aspect soulevé et qui est le plus pertinent pour notre étude, c'est-à-dire, les habiletés managériales du propriétaire dirigeant. Cette variable sera mesurée par le niveau de scolarité du propriétaire-dirigeant (dernier diplôme obtenu) et son expérience du secteur industriel (nombre d'années).

3.3.1.2 Variables de contexte organisationnel

3.3.1.2.1 Dépendance commerciale

La dépendance des PME manufacturières face à certains clients importants, ou encore la faible diversification de leur clientèle peut avoir des effets significatifs sur leur développement, leur degré de vulnérabilité ainsi que sur leurs résultats financiers (Rinfret et al., 2000). Dans le cadre de notre recherche, on mesurera cette variable par le pourcentage du chiffre d'affaires total réalisé par les entreprises avec leurs trois principaux clients.

3.3.1.2.2 Type de production

On postule que l'adéquation entre les SIGOP et le type de production, explicité auparavant, influence la productivité et la profitabilité des organisations. Ainsi, à chaque type de production peuvent correspondre des SIGOP particuliers. Ainsi, le SIGOP qui existe pour

une production de type « jobshop » devrait différer de celui pour la production de masse . Le nombre de tâches à automatiser et à informatiser varie d'un type de production à l'autre ce qui suscite l'intégration ou non d'un SIGOP particulier. Ainsi, le type de production sera mesuré par le pourcentage de la production totale qui est effectuée par petits lots, qui est la forme la plus courante dans les PME manufacturières.

3.3.1.3 Orientation stratégique

Julien (1999) distingue plusieurs sortes d'innovation, il y a celles relatives aux produits, celles relatives au processus et celles relatives aux procédés. D'autres études traitent du comportement stratégique soit des propriétaires-dirigeants, soit des organisations. Pour plusieurs cas de PME, cette distinction n'a pas de raison d'être vu la centralisation de la gestion et de la décision en la personne de l'entrepreneur. Plusieurs études tracent une typologie des caractéristiques des propriétaires-dirigeant en terme d'adoption de l'innovation. Julien et Marchenay (1996) distinguent quatre types de propriétaires-dirigeants selon les conditions de l'innovation : le prospecteur, l'innovateur, le suiveur et le réacteur. Précisons que l'innovation est traitée plus au niveau stratégique qu'au niveau d'introduction de produit, de procédés ou de processus. Ce que l'on cherche à comprendre est le comportement stratégique de ces derniers, notamment à travers l'innovation.

L'orientation stratégique, dans le questionnaire du LaRePe, a été mesurée suivant deux « sous-construits », le premier en terme d'innovation technologique et le second en terme de développement de marchés et d'innovation en produits et services. On a établi dans le questionnaire quatre propositions de stratégies pouvant être adoptées par les PME (voir tableau 7). Le dirigeant doit identifier la stratégie qu'il adopte pour l'innovation technologique d'une part, et celle qu'il adopte pour le développement de marchés et l'innovation en produits et services d'autre part.

Tableau 7 : Les différents construits et variables de mesure de la recherche

Construits	Variables de mesure	Désignation
<p>Environnement entrepreneurial</p> <p>-Niveau d'éducation</p> <p>- Expérience du secteur</p> <p>Orientation stratégique</p> <p>- Introduction de nouvelles technologies</p> <p>-Développement de marché</p> <p>Environnement organisationnel</p>	<p>- primaire</p> <p>- secondaire</p> <p>- collégial</p> <p>- universitaire</p> <p>- années d'expérience</p> <p>- introduction continue de nouvelles technologies</p> <p>- introduction de nouvelles technologies dès qu'elles sont disponibles</p> <p>- suiveur, quand une technologie est en usage dans une autre entreprise</p> <p>- suiveur, quand une technologie est en usage dans plusieurs entreprises</p> <p>- innovation continue et introduction régulière de nouveaux produits et services</p> <p>- maintien de la part de marché avec les produits et services existants et diminution des coûts et accroissement de la qualité.</p> <p>- introduction prudente de plusieurs produits et services ayant fait leurs preuves sur le marché</p> <p>- satisfaction avec la situation actuelle, révision de la qualité ou du prix des produits ou services et introduction de nouveaux produits et services uniquement en cas de menace majeure pour la survie de l'entreprise.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>1 à n</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

- Type de production	- production sur commande - production de masse - production de petits lots (« job shop ») - production continue (« process »)	4 3 2 1
- Dépendance commerciale	- pourcentage du chiffre d'affaires que représentent les trois principaux clients	x %
Sophistication du SIGOP		
- Maîtrise du SIGOP	- utilisation - degré de maîtrise atteint (années d'utilisation, de faible à élevé)	0 ou 1 1 à 5
- Intégration du SIGOP	- nombre d'applications du SIGOP intégrées	1 à n
Investissement dans la SIGOP		
- Investissement dans le SIGOP	- montant d'investissement en SIGOP réalisé / chiffre d'affaires	0 à 1
Performance financière		
- Performance objective	- ratios financiers	x %
- Performance subjective	- évaluation de la situation financière de l'entreprise par rapport à la concurrence <ul style="list-style-type: none"> • niveau moyen de rentabilité sur trois ans • liquidité actuelle 	1 à 5 1 à 5

3.3.2 Performance Financière

3.3.2.1 Performance objective

La plupart des recherches sur l'impact de l'investissement en SI sur la performance et plus précisément celles citées aux sections 4.2 et 4.3 du chapitre 2 font appel aux ratios financiers. Bien que ces derniers accusent plusieurs lacunes soulevées dans l'évaluation financière, ils restent néanmoins les mesures objectives les plus sollicitées pour l'évaluation de la Performance. Il s'agit dans notre cas des trois ratios suivants :

- marge bénéficiaire nette : bénéfice net après impôts /revenus nets ;
- taux de rendement de l'actif : bénéfice net après impôts /actif total (Brown et al., 1995 ; Bergeron et al., 1995 ; Bergeron et al., 2001) ;
- ratio de liquidité : actif à CT/ passif à CT : flux monétaires /ventes (Brown et al., 1995 ; Byrd et Marshall, 1997).

3.3.2.2 Performance subjective

La performance objective, telle qu'explicitée plus haut, a été longtemps un sujet de débat dans les recherches (Bergeron et al., 2001). Ceci est plus présent en contexte de PME là où les données recueillies sont sujettes à des manipulations de la part des propriétaires-dirigeants pour une multitude de raisons. Ainsi, pour pallier à ces difficultés associées aux mesures financières, les chercheurs en management stratégique proposent une approche alternative basée sur les mesures subjectives de la performance organisationnelle. La performance subjective, selon Stuart et Abetti (1986, cité dans Johannsen et al., 1999), se traduit par la satisfaction des employés, l'évaluation des progrès, la survie, la capacité à attirer les capitaux, etc.. Dans notre cas, ce construit est mesuré selon la perception que se fait le propriétaire-dirigeant de la performance par rapport à la concurrence, et ce en fonction des deux critères suivants :

- rentabilité moyenne depuis trois ans ;
- liquidité actuelle.

Ainsi sur une échelle de Likert, 1 indique un niveau très inférieure à la concurrence alors que 5 est un niveau supérieur à la concurrence.

3.3.3 La Sophistication des SIGOP

Notre outil a été conçu, en partie en référence aux travaux de Paré et Raymond (1991) dans lesquels la sophistication du SI est définie à partir des dimensions suivantes : l'utilisation des SI et leur gestion, ainsi qu'aux travaux de Markus (2000, intégration des SI) et de Small et Yasin (1997, intégration du SIGOP).

Tel que présenté au tableau 7, notre outil pour mesurer la sophistication, suivant Paré et Raymond (1991), prend en compte plusieurs variables, à savoir :

- la présence ou non d'applications et technologies de GOP ;
- le nombre d'années d'expérience (utilisation), soit d'années d'utilisation du SIGOP au sein de la PME ;
- le degré de maîtrise et d'expertise développées quand à l'utilisation des SIGOP : échelle de Likert de 1 à 5, allant de la plus faible à la plus forte maîtrise.

S'agissant d'intégration des SI, notre outil est assez simple, là où il s'intéresse à mesurer le nombre d'applications et technologies de GOP qui sont intégrées les unes aux autres. Une matrice comportant les différentes applications et technologies de GOP est conçu pour cette fin ; le répondant y indique, pour chaque paire d'applications, si elles sont intégrées par le biais d'une base de données commune.

3.3.4 Investissement en SIGOP

L'investissement dans le SIGOP est mesuré en terme monétaire, il s'agit de « l'investissement réalisé » dans l'achat de matériel et du logiciel, ainsi qu'aux investissements réalisés pour les autres éléments (ex. formation) , divisé par le chiffre d'affaires afin d'assurer la comparabilité entre les entreprises échantillonnées dont la taille varie sensiblement.

3.4 Traitement des données

Nous allons procéder, dans l'analyse des données, en deux étapes, la première sera celle de l'analyse descriptive opérée grâce au logiciel SPSS (« Statistical Package for the Social Sciences ») et qui nous permettra de décrire la population échantillonnée. Dans la deuxième étape, c'est à dire l'analyse relationnelle, on utilisera la méthode PLS (« Partial Least Squares ») de modélisation par équations structurelles. Cette méthode permet d'évaluer simultanément nos propositions théoriques et les propriétés de nos mesures pour le modèle en question. De plus, contrairement à LISREL, l'autre méthode la plus utilisée, PLS n'exige pas une distribution normale multivariée des données et un échantillon de grande taille (Fornell et Bookstein, 1982).

Chapitre IV

Interprétation et Résultats

Dans le présent chapitre, nous allons interpréter les résultats de l'analyse des données par étapes. Dans une première section, on va décrire notre échantillon en terme des construits de recherche. Notre seconde section consistera à tester les relations postulées entre les construits de recherche, en utilisant une analyse multivariée à base de modélisation par équations structurelles.

4.1 Analyse descriptive (univariée)

Dans cette section, nous allons dresser un portrait des différentes entreprises manufacturières ayant formé notre échantillon. Cette analyse portera sur les différentes valeurs prise par nos variables de mesure. Pour ce faire, on établira le tableau 8 suivant comme source de données à nos explications ultérieures.

4.1.1 Environnement entrepreneurial

La majorité des entrepreneurs de notre base de données ont un niveau de scolarisation assez élevé (voir tableau 8). On trouve, en effet, que 45,5% des entrepreneurs possèdent un diplôme universitaire, 27,1% ont un diplôme collégial alors que seulement 3,9% d'entre eux n'ont pas dépassé le niveau primaire.

Par ailleurs, l'expérience dans le secteur d'activités est jugée assez importante en se référant au tableau 8. La moyenne d'expérience dans le secteur pour les entrepreneurs en question est de 19 ans ce qui égale d'ailleurs la médiane ; en d'autres termes, 50% de nos entrepreneurs possèdent plus de 19 ans d'expérience.

Tableau 8: Statistiques descriptives de la taille et des variables de recherche

variable	moy.	méd.	é.t.	min.	max.
Taille					
nombre d'employés	59	43	56	7	405
ventes (M\$)	6,1	3,9	7,7	0,24	85,9
Environnement entrepreneurial					
niveau d'éducation du PDG ^a	3,1	3	0,91	1	4
expérience sectorielle du PDG (années)	19	20	10	0	44
Orientation stratégique					
développement de marchés ^b	2,1	2	-	1	3
introduction de nouvelles technologies ^c	3,0	2	-	1	4
Environnement organisationnel					
dépendance commerciale ^d	40,9	36,0	24,3	0	100
type de production ^e	28,7	10,0	35,5	0	100
Investissement dans le SIGOP					
investissement (M\$) / ventes (M\$)	,059	,025	,097	0	0,534
Sophistication du SIGOP					
maîtrise du SIGOP ^f	19,7	18,0	13,5	0	71
intégration du SIGOP ^g	6,8	6,0	5,7	0	16
Performance financière					
marge nette perçue	3,1	3,0	1,0	1,0	5,0
liquidité perçue	3,2	3,0	1,0	1,0	5,0
marge nette ^h	,035	,033	,053	-,463	,183
liquidité ⁱ	,067	,059	,055	-,344	,257
rendement de l'actif ^j	,115	,106	,079	-,195	,395

^a1: primaire (4%), 2: secondaire (24%), 3: collégial (28%), 4: universitaire (44%)

^b1: réactif (32%), 2 : défensif (22%), 3 : innovateur (46%)

^c1: très prudente (8%), 2: prudente (28%), 3: concurrentielle (24%), 4: innovatrice (40%)

^dventes aux 3 plus importants clients / ventes

^epourcentage de la production effectuée en petits lots (« jobshop »)

^f $\sum_{i=1,17}$ (degré de maîtrise perçue de la technologie ou de l'application de GOP utilisée)

^gnombre de technologies et d'applications interreliées par une même base de données

^hbénéfice net / ventes

ⁱbénéfice net + amortissement / ventes

^jbénéfice net/ total des actifs

4.1.2 Orientation stratégique

La stratégie que suivent les entreprises, relative à l'introduction de nouvelles ou au développement de marchés et d'introduction de produits/services, semble plus pencher au pro-

activisme. En effet, près de 50% des entreprises introduisent, continuellement ou dès leur apparition sur le marché, les nouvelles technologies. C'est le cas de 165 entreprises de notre échantillon. La même tendance pro-activiste est suivie dans la stratégie relative au développement de marchés. En effet, 68,5% des entreprises prennent l'initiative soit de lancer de nouveaux produits (46,1%) soit de maintenir leur part de marché en améliorant la qualité ou en diminuant les coûts (22,4%). Pour le restant des entreprises, elles sont plus du genre réactives, c'est à dire qu'elles attendent qu'une technologie ait fait ses preuves auprès d'autres entreprises avant de l'introduire.

4.1.3 Environnement organisationnel

La dépendance commerciale est définie comme le pourcentage des ventes totales aux trois principaux clients. D'après le tableau 8, on remarque qu'en moyenne, les firmes échantillonnées font 41% de leur chiffre d'affaires avec leurs trois premiers clients. Ceci étant, 50% des entreprises réalisent moins de 36% de leur chiffre d'affaires avec leurs trois principaux clients.

Notre deuxième variable de mesure est le type de production. Tel qu'indiqué au tableau 9, la plupart des entreprises qui constituent notre échantillon, produisent selon le type « unitaire sur commande » (42,4 %), suivi de la production en « petits lots »(28,6%).

Tableau 9 : Types de production

(en % de la production totale)	moy.	méd.	é.t.	min.	max.
Production unitaire sur commande	42,4	2,5	42	0	100
Production petit lots («job shop»)	28,6	10	36	0	100
Production de masse	17,0	0	31	0	100
Production continue	12,8	0	30	0	100

4.1.4 Sophistication des SIGOP

Dans cette section, nous allons décrire la sophistication des SIGOP au sein de notre échantillon. L'intégration ainsi que la maîtrise de ces systèmes sont des variables importantes dans notre modèle de recherche.

4.1.4.1 Intégration des SIGOP

L'intégration des SIGOP est calculée suivant notre outil de mesure par la présence de systèmes informatisés liés à la production, c'est-à-dire de la phase de la conception, à la production en passant par la maintenance. Ainsi, en terme d'intégration, notre mesure se résume à « l'utilisation » et au nombre d'années d'expérience issue de cette dernière.

L'utilisation des SIGOP est différente d'une entreprise à l'autre. Plusieurs raisons peuvent être évoquées telles que les besoins qui dépendent du secteur d'activités, les capacités financières, etc. Un autre aspect aussi important, soulevé dans la littérature, est celui des interrelations entre les applications et les technologies. En effet, dans le cas de notre échantillon, le niveau d'intégration varie de 0 à 16 comme maximum d'application et de technologies intégrées, avec une moyenne de 6,8 (voir tableau 8).

Les systèmes les plus fréquents dans les entreprises sont ceux de DAO (dessin assisté par ordinateur) avec une moyenne de présence de 62%, de gestion informatisée des stocks avec 61% de présence, et avec une présence moins importante de la CAO (conception assistée par ordinateur) avec une moyenne de 45%. Les autres technologies et applications de GOP (telles qu'identifié au tableau 10) sont faiblement présents dans les entreprises avec des taux variant de 15% pour la manutention automatisée à 39% pour les équipements contrôlés par automates programmables.

Il est intéressant, ici, de focaliser sur l'actualité des SIGOP dans le domaine de la fabrication et qui postulent que rares sont les PME qui adoptent l'ERP. En effet, seulement 3% des PME échantillonnées ont intégré l'ERP. Cela étant dit, le chiffre le plus surprenant est que

seules 12% des entreprises possèdent un système MRP II, un système pourtant jugé bien répandu dans toutes les industries et secteurs manufacturiers.

Il est certain que l'investissement et l'utilisation des SIGOP ne se sont pas faits en même temps pour les différentes entreprises. Cette distinction peut être faite encore une fois suivant le secteur. En effet, l'utilisation d'un système n'est apparu dans un secteur qu'après un temps « n » par rapport à un autre secteur. Ainsi, mis à part la maintenance, l'introduction s'est faite de manière assez égale par rapport à l'axe temporel. En effet, l'application de maintenance a été introduite en même temps par presque la majorité des entreprises (62.1%) à la première période avec une durée d'utilisation de moins de 2 ans (voir tableau 10). Pour les autres technologies et applications identifiés partiellement dans notre base de données, elles présentent toutes des moyennes d'années d'expérience supérieur à 2, ce qui traduit une expérience d'au moins de 4 ans et d'un maximum de 5 ans

Tableau 10 : Années d'expérience de quelques technologies et applications de GOP

	Nombre d'années expérience				moy.	méd.	é.t.
	0-2	3-4	5-6	7 et plus			
CAO	22,9 %	25,7 %	16,2 %	35,2 %	2,6	3	1,2
FAO	26 %	21,9 %	15,1 %	37 %	2,6	3	1,2
DAO	26,7 %	24 %	14,7 %	34,7 %	2,5	2	1,3
CAO/FAO	30,8 %	19,2 %	13,5 %	36,5 %	2,5	2,5	1,1
Inspection	25,8 %	32,3 %	12,9 %	29 %	2,4	2	1,2
Maintenance	62,1 %	27,6 %	10,3 %	0 %	1,4	1	0,7
Qualité	35,8 %	34,4 %	13,4 %	16,4 %	2,1	2	1,1

4.1.4.2 Maîtrise des SIGOP

Comme on l'a énoncé auparavant, la maîtrise des SIGOP correspond à une utilisation effective de ces derniers. Ainsi, une entreprise qui utilise intensivement au sein de son activité normale un type donné de technologie et d'application acquiert un savoir faire et devrait

atteindre l'exploitation optimale de cette dernière. On constate à partir du tableau 10 que la plupart des entreprises développent une expertise assez élevée en technologie de GOP avec des moyennes variant de 3,5 (Cellules ou systèmes de fabrication flexibles) à 4,1 (machines à contrôle numérique). Pour le cas des applications de GOP, le degré de maîtrise est moindre que celui des technologies de GOP avec des niveaux allant de 2,5 (ERP) jusqu'à 3,4 (gestion des stocks informatisée).

**Tableau 11 : Taux d'adoption et de maîtrise des technologies et applications des SIGOP
(n = 248)**

Technologies de GOP	présence (%)	maîtrise ^a
Dessin assisté par ordinateur (DAO)	62%	3,9
Conception assistée par ordinateur (CAO)	45%	3,9
Équipements contrôlés par automates programmables	39%	4,0
Machines à contrôle numérique	33%	4,2
Fabrication assistée par ordinateur (FAO)	32%	3,8
Conception et fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO)	26%	4,0
Opérations robotisées	20%	4,1
Cellules ou systèmes de fabrication flexibles (FMS)	20%	3,5
Manutention automatisée	15%	4,1

Applications de GOP	présence (%)	maîtrise ^a
Gestion des stocks informatisée	61%	3,4
Ordonnancement de la production informatisé	34%	3,2
Codes à barres informatisés	24%	3,3
Échange de données informatisé (EDI)	21%	3,2
Planification des besoins-matières (MRP)	21%	2,9
Gestion de la maintenance informatisée	15%	2,5
Planification intégrée des besoins-matières (MRP II)	12%	2,8
Planification intégrée des ressources de l'entreprise (ERP)	3%	2,5

^aDegré moyen de maîtrise perçue de la technologie ou de l'application de GOP utilisée
(faible : 1, 2, 3, 4, 5 : élevée)

4.1.5 Investissement en SIGOP

On peut voir au tableau 12 les montants des investissements réalisés en SIGOP et ceux prévus. Une brève lecture nous montre que les investissements en terme de moyenne sont croissants (réalisés ou prévus excepté, pour les systèmes informatiques de conception et de fabrication. Les médianes de valeur nulle montrent que la majorité des entreprises n'ont pas investi (cas des systèmes de gestion de la production et des systèmes de maintenance et de contrôle de la production), ou ne comptent pas investir (cas des systèmes de maintenance et de contrôle de la production) dans certaines technologies ou applications.

Tableau 12 : Investissement en SIGOP

	Investissements réalisés (\$)		Investissement prévus (\$)	
	moy.	méd.	moy.	méd.
Systèmes informatiques de conception et de fabrication	24 320	850	15 975	0
Équipement de production et de manutention	182 601	30 000	241 533	50 000
Systèmes de gestion de la production	11 712	0	11 712	0
Systèmes de maintenance et de contrôle de la production	4 616	0	4 616	0

4.1.6 Performance financière

Les ratios financiers qu'on a choisis pour mesurer la performance financière présentent des écarts assez considérable. En effet, chacun des ratios en question présente un minimum négatifs, c'est à dire une marge nette, une liquidité et un rendement de l'actif négatif et un

maximum positif. Ceci pour dire que la santé financière des entreprises est différente suivant les cas.

Pour la performance financière subjective, c'est à dire l'opinion que porte le propriétaire dirigeant sur la santé financière de son entreprise, on observe des moyennes qui s'approchent de 3 (3 étant égale au secteur). Les moyennes qu'on a relevé sont : 3,1 pour la marge nette perçue et 3,2 pour la liquidité perçue sur une échelle de 1 : très inférieure à la concurrence, à 5 : très supérieure à la concurrence. En fait, la plupart des dirigeants évaluent la liquidité et la marge nette réalisée par leur entreprise comme étant similaires à la concurrence.

4.2 Analyse multivariée

Cette section a pour objectif de vérifier la validité de notre modèle de recherche et de répondre à notre question de recherche et nos hypothèses relatives à l'impact du SIGOP sur la performance financière. Pour ce faire, nous allons utiliser la méthode d'analyse causale par les moindres carrés partiels ou PLS («Partial Least Squares»). Rappelons que cette technique présente l'avantage d'être plus appropriée pour des analyses de causalité en phase de développement d'une théorie, et d'être robuste. Dans un premier temps, nous allons vérifier les propriétés des mesures du modèle, et dans un second temps, analyser notre modèle de recherche.

4.2.1 Validité des mesures

Les construits, pour être valides, doivent respecter un certain nombre de critères : (1) le critère d'unidimensionnalité, (2) le critère de fidélité et (3) le critère de validité discriminante. Le tableau 13, présente les différentes mesures qui permettent d'indiquer la validité des construits utilisés dans notre modèle de recherche.

4.2.1.1 Unidimensionnalité

En PLS, la consistance interne est évaluée en examinant la saturation des mesures sur le construit correspondant. Un principe de base commun dans l'analyse PLS est d'accepter les variables ayant plus de force explicative que l'erreur de variance (Carmines et Zeller, 1979). En

pratique, dans le cas de variables « normatives », cela implique d'accepter les saturations (λ) supérieures à 0,5 (Higgins et al., 1991). La figure 10 montre les saturations des variables ; elles ont des niveaux de saturations supérieurs à 0,5 (un seuil qui indique que les variables partagent suffisamment de variance avec leur construit)

Tableau 13 : Fidélité, variance expliquée et corrélations des construits de recherche

construit	ρ^a	R^2	1.	2.	3.	4.	5	6.
1. Environnement entrepreneurial	,56	-	,62 ^b					
2. Orientation stratégique	,74	-	-,05	,78				
3. Environnement organisationnel	,63	-	,10	,02	,70			
4. Investissement dans le SIGOP	1,0	,02	,11	,01	-,03	1,0		
5. Sophistication du SIGOP	,72	,11	,18	,19	,18	,13	,72	
6. Performance financière	,89	,05	,04	,06	,04	,18	,16	,80

^a coefficient de fidélité du construit = $(\sum \lambda_i)^2 / ((\sum \lambda_i)^2 + \sum (1 - \lambda_i^2))$

^b diagonale : $(\text{variance moyenne extraite})^{1/2} = (\sum \lambda_i^2 / n)^{1/2}$

sous-diagonales : $\text{corrélation} = (\text{variance partagée})^{1/2}$

4.2.1.2 Fidélité

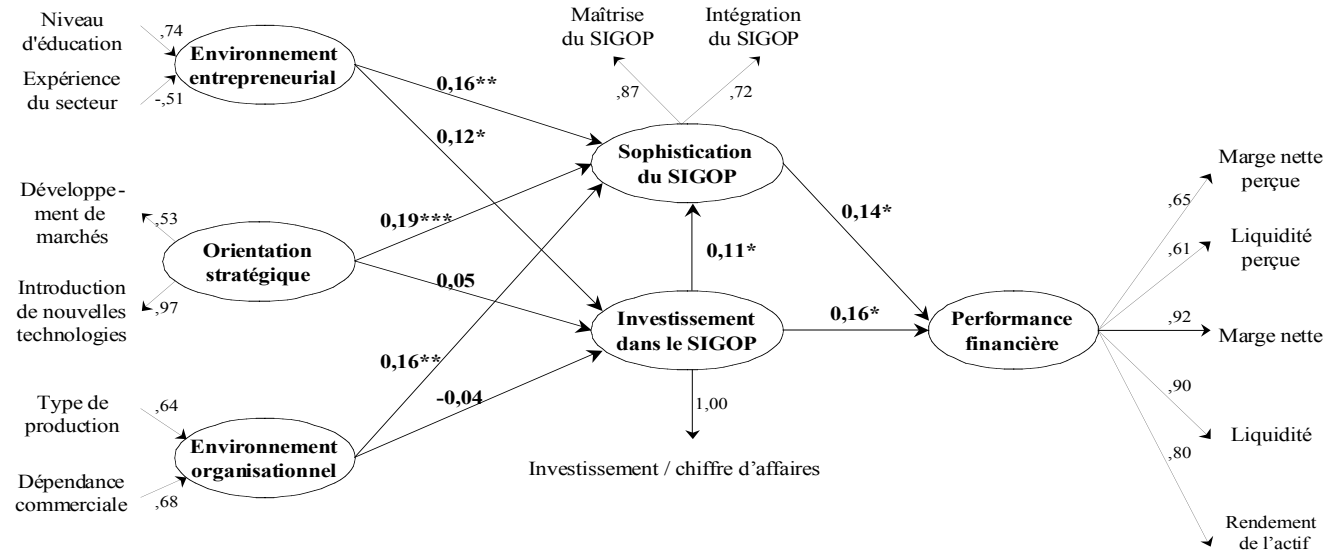
Le coefficient de fidélité « rho » est calculé comme étant le carré des sommes des saturations divisé par le carré des sommes des saturations plus la somme des variances (Fornell et Larcker, 1981). Cette mesure est interprétée de façon similaire à l'alpha de Cronbach et présentée au tableau 13. On y remarque que les construits « environnement entrepreneurial » et « l'environnement organisationnel » présentent un « rho » de 0,56 et 0,63 respectivement, et qui sont inférieurs à la valeur recommandée de 0,7.

4.2.1.3 Validité discriminante

La validité discriminante montre dans quelle mesure chaque construit du modèle de recherche est unique et différent des autres en utilisant les corrélations entre chaque paire de construits comme critère. Pour évaluer la validité discriminante, Fornell et Larcker, (1981) suggèrent l'utilisation de la variance moyenne extraite (variance moyenne partagée entre le construit et ses mesures). En analyse PLS, un critère pour une validité discriminante adéquate est que chaque construit doit partager plus de variance avec ses mesures qu'avec les autres construits du modèle. Le tableau 13 illustre la matrice de corrélations. La diagonale de la

matrice est la racine carrée de la variance moyenne extraite. Pour une validité discriminante adéquate, les éléments en diagonale doivent être significativement supérieurs par rapport aux autres coefficients de corrélations, ce qui est le cas ici.

Figure 10 : Résultats de l'analyse du modèle de recherche par P LS (n = 257)



* : p < ,05 ** : p < ,01 *** : p < ,001

4.2.2 Validation des hypothèses de recherche

Dans cette section, nous allons nous intéresser à la relation causale entre nos différents construits, soit l'impact des facteurs de contingence (environnement entrepreneurial, orientation stratégique et environnement organisationnel) sur l'investissement dans les SIGOP et la sophistication des SIGOP d'une part, et la relation entre ces derniers et la performance financière d'autre part.

4.2.2.1 Environnement entrepreneurial et sophistication du SIGOP

L'analyse causale du modèle de recherche, comme le montre la figure 10, indique (à un seuil de signification $p < ,01$) le fait que plus le niveau d'éducation du propriétaire dirigeant est élevé, plus il a tendance à favoriser une sophistication élevée des SI aux fins de GOP dans l'entreprise. D'autre part, nos résultats montrent que plus un dirigeant a de l'expérience dans le secteur d'activité, moins les SIGOP sont sophistiqués. Cette sophistication passe d'ailleurs par le degré de maîtrise et d'intégration de ses SIGOP. Notre hypothèse **H1a** est alors retenue.

4.2.2.2 Environnement entrepreneurial et investissement dans le SIGOP

Le niveau d'éducation des entrepreneurs a une influence sur l'investissement en SIGOP. On considère que plus le niveau d'éducation des entrepreneurs est élevé plus ces derniers donnent de l'importance à l'investissement en SIGOP. Par ailleurs, notre recherche fait ressortir le fait que plus le dirigeant est expérimenté, moins il aura tendance à investir dans les SIGOP. En effet, cette hypothèse est confirmée dans notre modèle à un seuil de signification $p < ,05$. Notre hypothèse **H1b** est alors retenue.

4.2.2.3 Orientation stratégique et sophistication du SIGOP

L'utilisation des SIGOP pour des fins stratégiques ou comme élément de grande importance dans la formulation de la stratégie globale de l'entreprise, requiert une sophistication élevée de ces derniers. Ceci a été validé pour notre modèle à un seuil de signification de $p < ,001$. En effet, l'introduction de nouvelles technologies contribue à la sophistication des applications et technologies aux seins de l'entreprise. Le développement des

marchés, notamment par le lancement de produits suscitent implicitement l'intégration et la maîtrise de SI sophistiqués. Notre hypothèse **H2a** est alors retenue.

4.2.2.4 Orientation stratégique et investissement dans le SIGOP

L'orientation stratégique ne semble pas avoir d'influence sur l'investissement dans le SIGOP, de plus le coefficient de causalité est faible. De ce fait, il semble que les entreprises investissent dans les SIGOP indépendamment de leurs stratégies. Notre hypothèse **H2b** est alors rejetée.

4.2.2.5 Environnement organisationnel et sophistication du SIGOP

On remarque d'après la figure 10 que l'environnement organisationnel influence le degré de sophistication des SIGOP. Ainsi, on peut penser que le type de production ainsi que la dépendance commerciale envers ses principaux clients font qu'une entreprise est plus appelée à maîtriser des SIGOP fortement intégrés entre eux. Notre hypothèse **H3a** est alors retenue.

4.2.2.6 Environnement organisationnel et investissement dans le SIGOP

Suivant les résultats empiriques de notre modèle, il n'y a aucune relation entre l'environnement organisationnel et l'investissement dans le SIGOP. En effet, ni le type de production, ni la dépendance commerciale ne semblent justifier à eux un investissement particulier. Notre hypothèse **H3b** est alors rejetée.

4.2.2.7 Investissement dans le SIGOP et performance financière

D'après les résultats dont nous disposons, il existe une relation significative (au seuil de $p < ,05$) entre l'investissement dans le SIGOP et la performance financière. En effet, les entreprises qui investissent en SIGOP performant mieux que celles qui n'investissent pas. De ce fait, l'hypothèse **H4** est retenue.

4.2.2.8 Investissement dans le SIGOP et sophistication du SIGOP

L'investissement en SIGOP est significativement (au seuil de $p < ,05$) relié à la sophistication des SIGOP. Ainsi, une entreprise investit dans la formation du personnel pour

améliorer leur degré de maîtrise des SIGOP d'une part, et à l'intégration des différents types de SIGOP d'autre part. A partir de ce fait, notre hypothèse **H5** est acceptée.

4.2.2.9 Sophistication du SIGOP et performance financière

D'après les résultats de la figure 10, la sophistication du SIGOP est significativement liée à la performance financière. En effet, une entreprise qui possède des SIGOP intégrés et qui en plus maîtrise les technologies dont elle dispose, présente de meilleurs ratios financiers. De ce fait, notre dernière hypothèse, **H6**, est retenue.

4.3 Discussion des résultats

Au niveau de l'analyse descriptive, malgré les coûts de plus en plus réduits des SI aux fins de SIGOP, on signale dans notre étude et plus particulièrement dans notre échantillon que le degré de sophistication reste assez moyen pour ne pas dire en dessous de ce que prévoyait la théorie, ou bien même les prévisions aux États Unis (Davenport, 1998). En effet, peu d'entreprises possèdent le MRP II, supposé être le SIGOP le plus fréquent dans les entreprises, surtout celles manufacturières. Cependant, et comme il a été prévu de notre part, peu de PME possèdent l'ERP, ce dernier système demandant tout un processus long et délicat quant à son intégration, même au sein des grandes entreprises. L'explication qu'on peut présenter et qui semble la plus logique est celle de la spécificité des PME. Le manque de ressources ainsi que la centralisation de la gestion font que ces entités ne peuvent acquérir des SIGOP, difficiles à intégrer, et lourds à financer. C'est ce qu'on a évoqué dans notre modèle de recherche comme des variables de contingence à savoir : l'environnement entrepreneurial, l'orientation stratégique et l'environnement organisationnel.

L'objectif de cette étude était de trouver une relation positive entre l'investissement en SIGOP et la performance financière dans les entreprises. Avec la confirmation de sept hypothèses sur neuf les résultats de la recherche démontrent qu'il existe un effet positif de l'investissement en SIGOP sur la performance financière. Au niveau de l'analyse multivariée, on remarque cependant que l'expérience dans le secteur était négativement reliée à l'environnement entrepreneurial, contrairement à ce qui a été avancé dans notre littérature,

l'expérience dans le secteur semble être un frein pour l'adoption de nouveaux SI aux fins de la GOP dans les PME.

La performance financière a néanmoins une variance expliquée de l'ordre $R^2 = 0,05$ ce qui demeure relativement faible bien que significatif. Beaucoup d'autres facteurs sont évidemment déterminants de cette performance. Cela dit, l'investissement en SIGOP favorise une meilleure sophistication de ces derniers, par une meilleure intégration au niveau des applications et au niveau de l'organisation, et par une meilleure maîtrise (dans le cas, par exemple, où l'investissement est réalisé pour la formation du personnel).

La sophistication des SIGOP permet d'effectuer plusieurs tâches complexes touchant à la production et à la mise à jour des tâches relevant de la gestion propre de l'entreprise. Il est logique, de ce fait, de penser que plus un système est sophistiqué, plus son impact sur la performance organisationnelle, et notamment financière, est important. L'investissement dans les SIGOP pèse donc lourd, et dans la cadre de notre recherche, semble donc rentable.

CHAPITRE V

Conclusion

Nous allons dans ce dernier chapitre présenter les conclusions de cette recherche. Ensuite nous examinerons les retombées et les limites de celle-ci. Enfin des suggestions pour les recherches futures dans ce domaine seront proposées. Le but de cette recherche était de démontrer l'impact des SI aux fins de GOP sur la performance financière. Nous avons construit à cette fin un modèle et l'avons testé empiriquement auprès de 257 PME québécoises de différents secteurs manufacturiers.

D'après les résultats descriptifs de notre base de données, nous avons constaté que les SIGOP comme le DAO, CAO et celui de la gestion informatisée des stocks sont très répandus dans les PME, les autres types de SIGOP étant peu utilisés. C'est le cas notamment des progiciels d'intégration, les ERP et du MRP II.

Les retombées de ces SIGOP, lorsqu'ils sont utilisés efficacement, sont de permettre à l'entreprise d'améliorer la qualité de ses produits, de réduire ses coûts, et d'être plus efficace au niveau des temps de production. Ces retombées se traduisent par une amélioration de la marge bénéficiaire et de la liquidité des entreprises en question.

4.1 Apports et retombées de la recherche

Les apports de cette recherche sont de deux ordres, soit d'ordre théorique et d'ordre managérial. Au niveau théorique, cette recherche constitue une prolongation d'une série d'études sur la question. En effet, en se situant dans une approche financière et en prenant compte des SI aux fins de GOP et des PME manufacturières, notre étude compte parmi les premières à prendre en considération ces trois critères précités. En fait, notre étude constitue une prolongation des études effectuées, dès 1995, par Bergeron et Raymond. Pour les chercheurs dans ce domaine, l'apport de cette étude permettra de les sensibiliser aux retombées financières et manufacturières des SIGOP. Au niveau managérial, nous souhaitons que les

résultats de cette recherche encouragent les dirigeants des PME manufacturières à intégrer les SIGOP dans leur chaîne de valeur. Cela leur permettra ainsi d'améliorer leur production et leur performance financière.

4.2 Limites de la recherche

Notre recherche comporte des limites tant au niveau du cadre théorique que de la méthodologie. En effet, lors de la recension de la littérature sur le sujet, plusieurs variables et construits sont parus pertinents quant à leur impact sur la performance. On ne peut dans le cadre de notre recherche, ou même de toute recherche tout inclure dans le cadre théorique compte tenu de la nécessité d'une certaine parcimonie sur le plan théorique. Cette lacune a été même mentionnée par Hitt et Brynjolfsson (1996) lors de la critique qu'ils ont effectuée sur les études antérieures portant sur ce sujet.

Notre deuxième limite, relative à la méthodologie de recherche, concerne l'aspect temporel de l'étude. Ainsi, on ne peut constater d'une manière directe l'impact des SIGOP sur la performance financière en une seule année, le processus d'implantation et d'adoption demandent plusieurs années avant l'utilisation effective de ces derniers et la présence d'une valeur ajoutée quelconque. Enfin, nous avons effectué les études empiriques en se basant sur des données secondaires, ce qui n'est pas toujours recommandé. En effet, ces données ne correspondent pas nécessairement aux construits étudiés et ne peuvent pas ainsi satisfaire parfaitement les besoins de la recherche (Cooper et Scheindler, 1999).

4.3 Suggestions pour les recherches futures

Nous avons pu voir à travers la littérature la prise en considération de deux construits exprimant la stratégie soit, le construit stratégie d'affaire et le construit utilisation stratégique des SI (ex. Sabherwal et Chan, 2001). Nous proposons alors pour les recherches futures de prendre en compte ces deux construits de stratégie au lieu du construit d'« orientation stratégique ». Aussi, on a pu remarquer que la présence du concept de « Fit » occupe la majorité des recherches actuelles et présente une voie de recherche prometteuse, d'ailleurs, les résultats de ces recherches le confirment tant au niveau théorique qu'empirique.

Au niveau méthodologique nous invoquons le cas de plusieurs méthodologies de différentes études sur le sujet qui ont procédé par un suivi d'un minimum de trois ans concernant l'investissement en SIGOP et leurs retombées directes. De ce fait, cela traduirait mieux l'impact des SIGOP sur la performance financière. Cependant, un échantillon de grande taille pourrait représenter certaines difficultés liées à la cueillette et au traitement de données. On propose alors de procéder par une approche « étude de cas » avec un échantillon représentatif et un suivi s'étalant sur une période de temps plus longue que trois ans. Une prolongation à cette recherche serait celle de faire le suivi de l'impact de l'investissement d'un SIGOP allant de la phase d'implantation jusqu'à la phase de la pleine exploitation Ça pourrait être le cas du ERP à titre d'exemple.

Bibliographie

Alpar, P et Kim, M(1990), «A Microeconomic Approach to the Measurement of Information Technology Value», *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, n°.2, p. 55-69.

Avison, D.E., Cuthbertson, C.H et Powell, P (1999), « The paradox of information systems: strategic value and low status», *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 8, n°.4, p. 419-445.

Balasubramanian, P., Kulatilaka, N et Storck J (2000), «Managing information technology investments using a real-options approach», *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 9, n°.1, p. 39 – 62.

Banker, R.D., Kauffman, R.J et Morey, R.C (1990), « Measuring Gains in Operational Efficiency from Information Technologies: A study of the Positran deployment at Hardee's Inc», *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, n°.2, p. 29-54.

Barua, A et Kriebel, C.H et Mukhopadhyay, T, (2000), «Information Technology and Business Performance :Past, Present, and Future», *Framing the Domains of IT Management : Projecting the Future.... Through the Past*, Zmud, W.R et Price, M.F, Pinnflex, Univeristy of Oklahoma, chapitre 5, p. 65-84.

Barua, A et Kriebel, C.H et Mukhopadhyay, T, (1995), « Information Technology and Business Value : An Analytic and Empirical Investigation », *Information Systems Research*, Vol.6, n°.1, p.3-23

Baumard, P et Benvenuti, J-A (1998), *Compétitivité et Système d'Information: de l'outil d'analyse au management stratégique* , InterEditions, Dunod (Paris).

Bayhan, G.M (1999), « Implementation and Evaluation of an MRP II Software Package in a Sanitary ware Company» , *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 40, n°.4, p. 41 –47.

Beach, R ., Muhlemman, A.P., Price, D.H.R ; Paterson, A et Sharp, J.A (2000), « The Selection of Information Systems For Production Management : An Evolving Problem », *International Journal of Production Economics*, Vol.64, p. 319 – 329.

Belley, A (1999), « Notes de Cours Management des PME, GAE - 6003», Université du Québec à Trois-Rivières.

- Benedetti, C (1980), *Introduction à la Gestion des Opérations*, Edition Mondia, Laval (Québec)
- Bergeron, F., Raymond, L et Rivard, S (2001), « Fit in Strategic Information Technology Management Research : An Empirical Comparison of Perspectives », *Omega*, Vol. 29, p. 125-142.
- Bergeron, F., Raymond, L., Gladu, M et Leclerc, C (1998), « The Contribution of Information Technology to the Performane of the SMEs : Alignment of Critical Dimensions », *6th European Conference on Information Systems*, Aix-en-Provence, Vol.1, p.173 –187.
- Bingi, P., Sharma, M.K et Godla, J.K (1999), «Critical Issues Affecting an ERP Implementation», *Information Systems Management*, Vol. 16, n°3, p. 9 –14.
- Blawatt, K (1995), « Defining The Entrepreneur; A Conceptual Model of Entrepreneurship », *Actes du Conseil Canadien de la PME et de L'Entrepreneuriat (CCPME) 12^{ème} Colloque*, Thunder Bay, Ontario, p. 13 –27.
- Blili, S et Raymond, L (1993), « Information Technology : Threats and Opportunities for Small and Medium – Sized enterprises », *International Journal of Information Management*, vol. 13, n°.6, p.3-12.
- Boulet, M-M (1993), *Technologie de L'Information : Application et évolution* , Les Presses de L'Université de Laval, Ste Foy.
- Brandyberry, A., Rai, Aet White, G.P (1999) «Intermediate Performance impacts of Advanced Manufacturing Technology Systems: An Empirical Investigation», *Decision Sciences*, Vol. 30, n°.4, p. 993 – 1020.
- Brown, R.M., Gatian, A.W et Hicks, J.O.Jr (1995), « Strategic Information Systems and Financial Performance », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 11, n°.4, p. 215-248.
- Brynjolfsson, E (1993), «The productivity paradox of information technology», *Communications of The ACM*, Vol. 35, n° 12, p. 66 – 77.
- Burke, T (2000), «Burke on information: CAM, the machining side of CAD », *FDM*, Vol. 72, n°14, p. 32-35.
- Byrd, T et Marshall,T (1997), « Relating Information Technology Investment to Organizational Performance : a Causal Model Analysis », *Omega*, vol. 25, n°1, p. 43-56.
- Caron, J.R., Jarvenpaa, S.L et Stoddart, D.B (1994), « Business Reengineering at CIGNA Corporation : Experiences and Lessons learned From the First Five Years », *MIS Quarterly*, Vol. 18, p. 233 – 250.

Carmines, E.G et Zeller, D (1979), « Reliability and validity assessment », *Social Sciences*, n°07-017.

Chase, R.B; Aquilano, N.J et Robert, J.F (1998), *Production and operations management : manufacturing and services*, 8^{ème} édition, Irwin/ McGraw – Hill (Boston).

Choe, K., Booth, D et Hu, M (1997), «Production Competence and Its Impacts on Business Performance», *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 16, n°6, p. 409-418.

Davenport, T.H (1997), «Le Paradoxe de la Productivité et La Gestion des Technologies de L'information», Dans Monnoyer-Longer, M-C, *L'Entreprise est l'Outil Informationnel*, Harmattan (Montréal), p. 9 –19.

Davenport, T.H (1998), «Putting the Enterprise into the Enterprise Systems», *Harvard Business Review*, July/ August, p. 121 – 131.

Dempsey, P.A et Pearce, D.W (1994), « CAM tools for 2000 – a Manager's view », *Factory 2000* , Conference Publication Number 398, The 1994 Factory Automation Conference, p. 1-4.

Dos Santos, B.L (1991), « Justifying Investments In New Information Technologies », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, n°4, p. 71-90.

Feurer, R., Chaharbaghi, K., Weber, M et Wargin, J (2000) «Aligning Strategies, Processes, And IT : A Case Study», *Information Systems Management*, Vol. 17, n°1, p. 23 –34.

Floyd, S.W et Wooldridge, B (1990), «Path Analysis of the Relationship Between Competitive Strategy, Information Technology, and Financial Performance», *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, n°1, p. 47-64

Fornell, C.R. and Bookstein, F.L. (1982), «Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory », *Journal of Marketing Research*, 19, 440-452.

Fornell, C et Lacker, D (1981), « Evaluating Structural Equation Models : LISREL and PLS applied to consumer Exit-Voice theory », *Journal of Marketing Research*, n°19, p. 440- 452.

Gallais, E et Neveu, F (1994), *Les métiers et la CAO : de l'idée à l'objet* , Édition Hermes (Paris)

Galliers, R.D et Baets, W.R.J (1998), *Information Technology and Organizational Transformation*, Wiley Series in Information Systems (new York).

Gerwin, D et Kolodny, H (1992), *Management of Advanced Manufacturing Technology: Strategy, Organization and Innovation* , Wiley Series in Engineering and Technology Management (new York).

- Grover, V et Malhorta, M.K (1999), «A Framework for Examining the Interface between Operations and Information Systems : Implications for Research in the New Millenium», *Decision Sciences*, Vol. 30, n° 4, p. 901 –918.
- Gupta, U.G (1999), « MIS and Manufacturing : A Marriage Turning Sour » , *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 40, n°1, p. 11–15.
- Higgins, C.A; Duxbury, L.E et Irwing, R.H (1991), « Work family conflict in the dual career family », *Organizational Behavior and Humain Decision Processes*, In Press.
- Hill, T (1991), *Production/operations management : text and cases*, 2^{ème} édition, Englewood Cliffs, N.J, Prentice- Hall.
- Hitt, L et Brynjolfsson, (1996), « Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value », *MIS Quarterly*, Vol.20, n° 2, p. 121 – 141.
- Jacob, R., Julien, P-A et Raymond, L(1997) : «Developing the Network Enterprise: Foundations, Technologies and Experiences », *Proceedings of the 7th International Forum of Technology Management*, Kyoto, Japon, p. 178- 183.
- Johannessen , J-A ., Olalsen, J et Olsen, B (1999), « Strategic use of Information Technology for increased innovation and performance », *Information management and computer Security*, Vol. 7, n°1, p. 5-22
- Julien , P.A (1997), « Pour une définition des PME », *Les PME : Bilan et Perspectives*, 2^{ème} édition, Economica, p.1-16.
- Julien, P-A (1999) : « notes de cours : économies des PME », Université du Québec à Trois-Rivières.
- Julien, P-A et Marchesnay, M (1996), *Entrepreneuriat*, Edition ECONOMICA (Paris).
- Kim, S.H., Jang, D.H., Lee, D.H et Cho, S.H (2000), «A methodology of construction of a decision path for IT investment», *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 9, n°1, p.17 – 38.
- Kotha, S et Swamidass, P.M (2000), « Strategy, advanced manufacturing technology and performance : empirical evidence from U.S manufacturing firms», *Journal of Operations Management*, Vol. 18, p. 257-277.

- Landry, S et Duguay, C.R (1997), « Integrating MRP, Kanban and Bar-coding Systems to Achieve JIT Procurement » , *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 38, n°1, p.8 –12.
- Ledrer, A.L et Sethi,V (1996), «Key Prescriptions for Strategic Information Systems Planning», *Journal of Management Information Systems*, Vol. 13, n°1, p. 35 – 62.
- Lejeune, A et St-Amant, G (1997), « Révision du Processus d'évaluation des technologies de l'information à la banque mutuelle du Québec », *Systèmes d'Information et Management*, Vol.2, n°4, p. 161 –186.
- Levy, M et Powell, P (2000),), «Information Systems Strategy for Small and Medium Sized Enterprises : an organizational perspective», *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 9, n°1, p. 63 – 84.
- Markus, M.L (2000), « Paradigm Shifts - E-Business and Business/ Systems Integration », *Communications of The Association for Information Systems*, Vol. 4, Article 10
- Mechling, J (1998), « Les TI soulèvent des enjeux de plus en plus politique», *CEFRIO*, Vol. 10, n°4, WWW.cefrio.qc.ca.
- Min, S.K ., Suh, E.H et Kim, S.Y (1999), « An Integrated Approach Toward Strategic Information Systems Planning », *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 8, n°4, p. 373 – 394
- Monnoyer-Longé, M-C(1997),“ L'entreprise et l'outil informationnel”, Dans Monnoyer-Longer, M-C, *L'Entreprise est l'Outil Informationnel*, Harmattan (Montréal), p 107 –123. L'Harmattan (Montréal)
- Mraz, S.J (2000), « Keeping up with ERP », *Design Management*, Vol. 72, n°14, p. 56 –60.
- Mutsaers, E-J., Zee, H.V.D et Giertz, H (1998), «The evolution of information technology», *Information Management and Computer Security*, Vol. 6, n°3, p. 115 – 126.
- Nollet, J; Kélada, J et Diorio (1994), *La Gestion des Opérations et de la Production : Une Approche Systémique*, 2^{ème} édition, Gaëtan Morin (Montréal).
- O'brien, J (1999), « Information Systems for Business Operations », *Management Information Systems*, Chapitre 10, Irwin/ McGraw-Hill,4^{ème} edition.
- Palaniswamy,R et Frank, T (2000), « Enhancing Manufacturing Performance With ERP Systems », *Information Systems Management*, été, p. 43-55.

- Paré, G et Raymond, L (1991), « Measurement of Information Technology Sophistication in SMEs », *Proceedings of the Nannual Conference of The Administratif Sciences Association of Canada*, Niagara Falls, Ontario, Vol.12, part 2 , p. 90- 101.
- Pollard, C.E et Hayne, S.C (1998), « The changing Face of Information System Issues in Small Firms », *International Small Business Journal*, Vol. 16, n°3, p.70 –86.
- Porter, M et Millar, V.E (1985), « How Information Gives you Competitive Advantage », *Harvard Business Review*, N°4 (July-August), p. 149-160.
- Powell, T.C et Dent-Micallef, A (1997), « Information Technology as Competitive Advantage : The Role of Humain , Business, and Technology Resources», *Strategic Management Journal*, Vol.18, n°5, p 375-405.
- Pun, K-F., Chin, K-S et Wong, K.H (1998), « Implementing JIT/MRP in a PCB Manufacturer» , *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 39, n°1, p. 10 –16.
- Quinio,B (1998), « les réticences à évaluer économiquement les projets de SI: propositions d'explication », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 3, n°2, p. 43-64.
- Rallet, A (1997), «L'efficacité des Technologies de l'information et la Communication à l'étape des Réseaux», Dans Monnoyer-Longer, M-C, *L'Entreprise est l'Outil Informationnel*, Harmattan (Montréal), p. 85 –106. L'Harmattan (Montréal)
- Raymond, L et Blili, S (1997), « Les systèmes d'information», dans Julien, P-A, *Les PME Bilans et Perspectives*, GREPME, Economica (Paris), 2^{ème} Edition.
- Raymond, L et Blili, S (1995), « les systèmes d'information dans les PME: synthèse et apport de la recherche», *Revue Organisation*, Vol. 1, n°2, p. 146 –166.
- Raymond, L et Menvielle, W (2000), « Globalisation; économie du savoir et compétitivité: une synthèse des tendances et enjeux stratégiques pour la PME québécoise», *Rapport de veille-synthèse présenté à Développement économique Canada* .
- Raymond, L., Paré, G et Bergerons,F (1995), « Matching information technology and organizational structure: an empirical study with implication for performance” , .
- Rembold, U et Dillmann, R (1986), *Computer-aided Design and Manufacturing : Methods and tools*, Springer –Verlag, 2^{ème} Edition.
- Reix, R (1998), *Systèmes d'Information et management des organisations*, Vuilbert, 2^{ème} Edition (Paris).

Riemenschneider, C.K et Mykytyn Jr, P.P (2000), «What small Business Executives Have Learned about Managing Information Technology», *Information and Management*, Vol. 37, n°5, p. 257 – 269.

Rinfret,L ; ST-Pierre, J et Raymond, I (2000), « L'impact de la dépendance commerciale sur les résultats financiers des PME manufacturières », *5^{ème} Congrès International Francophone sur la PME*, Lille.

Rowe, F (1997), «Productivité de l'Information et Design Organisationnel, Accessibilité aux Données et Agir Communicationnel», Dans Monnoyer-Longer, M-C, *L'Entreprise est l'Outil Informationnel*, Harmattan (Montréal), p. 23 –40. L'Harmattan (Montréal)

Ryan, S.D et Harrison, D.A(2000): «Considering Social Subsystems Costs and Benefits in Information Technology Investment Decisions : A view from The Field on Anticipated Payoffs», *Journal of Management Information Systems*, Vol. 16, n°4, p. 11 – 40.

Sabherwal, R et Chan, Y.E (2001), « Aligement Between Business and IS Strategies : A Study of Prospectors, Analyzers, and Defenders», *Information Systems Research*, Vol.12, n°1, p. 11-33.

Sakakibara, S., Flynn, B.B., Schroeder, R.G et Morris, W.T (1997), « The Impact of Just-in-Time Manufacturing and its Infrastructure on Manufacturing Performance», *Management Science*, Vol. 43, n° 9, p. 1246-1257.

Salaheldin, S.I et Francis, A (1998), « A Study on MRP Practices in Egyptian Manufacturing Companies», *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 18, n°6, p. 588 – 611.

Sambamurphy, V et Armstrong, C.P (1999), « Information Technology Assimilation in Firms ; The Influence of Senior Leadership and IT Infrastructure», *Information Systems Research*, Vol. 10, n°4, p. 304-327.

Segars, A.H et Grover,V (1999), «Profiles of Strategic Information Systems Planning», *Information Systems Research*, Vol.10, n°3 (September), p 199-232.

Small, M.H., Yasin, M.M (1997), « Advanced manufacturing technology: Implementation policy and performance», *Journal of Operations Management*, Vol. 15, n°4, p. 69-97.

«Statistiques des PME Manufacturières au Québec», *Institut de la statistique du Québec, Collection l'économie (1999)*.

Stevenson, W.J (1999), *Production Operations Systems*, Irwin/McGraw-Hill.

- Swamidass, P.M et Kotha, S, (1998), « Explaining manufacturing technology use, firm size and performance using a multidimensional view of technology », *Journal of Operations Management*, Vol.17, p 23-37.
- Tanguay, J et Raymond, L (1996), « Les besoins informationnels en gestion de la production dans les PME », *Systèmes d'Information et Management*, Vol.1, n° 1, p. 75-95.
- Tawfik L (1992), *Pratique de la gestion des opérations* , Edition Didact (Montréal).
- Teo, T.S.H et King, W.R (1997), « Integration Business Planning and Information Systems Planning: An Evolutionary- Contingency Perspective», *Journal of Management Information Systems*, Vol. 14, n°1, p. 185-214.
- Thong, J.Y.L (1999), « An Integrated Model of Information Systems Adoption in Small Business », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 15, n°4, p. 187 –214.
- Torrès, O (1996), «Stratégie de mondialisation et PME : l'instruction d'un paradoxe», *3^{ème} Congrès International Francophone de la PME*, Actes du Colloque : Stratégie et Croissance des PME, p. 831 – 848.
- Toulouse, J-M (1980), « Stades de développement de l'entreprise et défis pour l'entrepreneur », *Revue Commerce*, Vol. 1-6, p. 124-134.
- Venkatraman, N (1989), « The concept of Fit in Strategy Research : toward verbal and statistical correspondence», *Academy of Management Review*, Vol. 14, p. 423 – 444.
- Wee, C-H ., Lim, W-S et Lee, R (1992), « Entrepreneurship : A Review With Implications For Further Research», *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, Vol. 11, n° 4, p. 25 – 49.
- Weng, Z.K (1998), « Tailored Just-in-Time and MRP Systems in Carpet Manufacturing», *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 39, n°1, p. 46 – 50.
- Willcocks, L (1992), « Evaluating Information Technology Investments : research findings and reappraisal», *Journal of Information Systems*, Vol. 2, n°4, p. 243 – 268.
- Wu, B et Ellis, R (2000), « Manufacturing Strategy Analysis and Manufacturing Information System Design : Process and Application», *International Journal of Production Economics*, Vol. 65, n° 1, p.55 –72.
- Yetton, P., Martin, A., Sharma, R et Johnston, K (2000), « A Model of Information Systems Development Project Performance», *Journal of Information Systems*, Vol. 10, n°4, p. 263– 289.